آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله پانزدهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۱۴/فروردین/۱۴۰۵

دفترچه شماره یک

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	–	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۵۲	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۱۱
مجموع		۴۵ سؤال		۴۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ محمدعلی حیدری ـ امیرحسین قاسمی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی کارشناسان علمی: علی محمد باطبی ـ محمدمهدی روزبهانی	فاطمه آقاجانپور ـ سروش مرادی / امیر گیتی‌پور ـ امیرحسین میرزایی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها،زمان پاسخگویی،نوع چینش گزینه‌ها،نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- کدام مورد زیر، اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند چوبی را از اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند آبکشی، متمایز می‌کند؟

۱) فاقد هسته هستند.
۲) دیوارهٔ لیگنینی دارند.
۳) دیوارهٔ عرضی هر یک از آن‌ها کاملاً از بین رفته است.
۴) در انتقال شیرهٔ پرورده در گیاه هیچ تأثیری ندارند.

۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«ترکیبات شیمیایی فرّاری که گل‌های آکاسیا آزاد می‌کنند، ممکن است ..... .»

۱) آسیب‌پذیری این گیاه را به گیاهان دارزی افزایش دهد
۲) فقط بر روی زنبورهای گرده‌افشان گیرنده داشته باشد
۳) سبب تجمع‌یافتن مورچه‌های محافظ شود
۴) سبب حملهٔ زنبورها به مورچه‌ها شود

۳- کدام مورد در خصوص تأمین انرژی تارهای ماهیچهٔ اسکلتی انسان، درست است؟

۱) در تارهای سفید نسبت به قرمز، احتمال مصرف اسیدهای چرب بیشتر است.
۲) در رایج‌ترین شیوهٔ تأمین انرژی تارهای کند، پذیرندهٔ نهایی الکترون، پیرووات است.
۳) بیشتر انرژی مورد نیاز برای انقباض این یاخته‌ها، از کراتین فسفات به دست می‌آید.
۴) هورمون گلوکاگون با تأثیر بر ذخایر گلیکوژن بدن، گلوکز قابل مصرف آن‌ها را افزایش می‌دهد.

۴- به طور معمول، در خصوص بدن انسان، کدام مورد صادق است؟

۱) همهٔ مفصل‌های واجد قابلیت تحرک، کپسول مفصلی و مایع مفصلی دارند.
۲) فقط گروهی از ماهیچه‌ها، به صورت جفت باعث حرکت اندام می‌شوند.
۳) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، به استخوان متصل‌اند و باعث حرکت می‌شوند.
۴) فقط بعضی از استخوان‌ها، بافت استخوانی اسفنجی و مغز استخوان دارند.

۵- کدام عبارت صحیح است؟

۱) در کبوتر، کیسه(های) هوادار جلویی برخلاف عقبی در محل منشعب‌شدن نای قرار دارند.
۲) در پارامسی، طویل‌ترین مژک‌های حفرهٔ دهانی، در بخش عمقی آن قرار گرفته‌اند.
۳) در ستارهٔ دریایی، یاخته‌های سطح پوست با یاخته‌های دیوارهٔ مجاری حاوی مایعات بدن، هم‌اندازه‌اند.
۴) در پرندهٔ دانه‌خوار، هر اندام کیسه‌مانند در بخش شکمی بدن، سبب افزایش کارایی تنفس می‌شود.

۶- یکی از بخش‌های عملکردی اصلی دستگاه تنفس انسان، با مشاهدهٔ ساختارهایی مشخص می‌شود که به شش حالت اسفنجی می‌دهند. کدام مورد در خصوص این بخش عملکردی درست است؟

۱) هر مجرای تنفسی آن، با حبابک‌هایی مرتبط است که همگی در ساختارهایی مانند خوشهٔ انگور قرار دارند.
۲) هر حبابک در آن، امکان تبادل گازها بین هوا و خون را در حد فاصل بین دو تنفس ممکن می‌سازد.
۳) هر نوع ماده در سطح درونی حبابک‌ها، سبب تسهیل بازشدن حبابک‌ها می‌شود.
۴) هر نوع سازوکار مقابله‌کننده با عوامل بیگانه در آن، جزئی از دومین خط دفاعی بدن است.

۷- در ارتباط با چرخهٔ تخمدانی و دورهٔ جنسی یک خانم جوان، کدام مورد درست است؟

۱) در حد فاصل میانهٔ چرخهٔ رحمی تا تخریب لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم توسط بلاستوسیست، بیشترین میزان سرعت رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم دیده می‌شود.
۲) در روزهای انتهایی مرحلهٔ جسم زردی، با کاهش میزان هورمون‌هایی که از جسم زرد ترشح می‌شوند، استحکام دیوارهٔ داخلی رحم کاهش و بلافاصله تخریب می‌شود.
۳) در روزهای پایانی قاعدگی، افزایش تدریجی استروژن، سبب ضخیم‌شدن لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و مانعی برای افزایش ترشح هورمون‌های محرک جنسی است.
۴) در اواسط مرحلهٔ جسم زردی، هورمونی که با رشد انبانک (فولیکول) تخمدان میزان آن افزایش می‌یابد، نقش اصلی را در حفظ دیوارهٔ رحم ایفا می‌کند.

۸- در مسیر اسپرم‌زایی، خارجی‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز علاوه بر یاخته‌های مشابه، با نوعی یاختهٔ دیگر مجاورت دارد. چند مورد می‌تواند تقسیم هسته را در این دو نوع یاخته از یکدیگر متمایز سازد؟

الف) افزایش میزان فشردگی فام‌تن‌ها در بیش از دو مرحلهٔ تقسیم
ب) مجموع تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومرهای درون یاخته در مرحلهٔ متافاز
ج) تشکیل پوشش غشایی اطراف فام‌تن‌های مضاعف در اواخر تقسیم
د) اتصال رشته(های) دوک به هر فام‌تن در نخستین مرحلهٔ تقسیم

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹- طبق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، در خصوص همهٔ جانداران پریاخته‌ای که می‌توانند به تنهایی تولیدمثل جنسی انجام دهند، صحیح است؟

۱) اساس حرکت و اساس تولیدمثل در آن‌ها، یکسان است.

۲) شیوه‌های متعددی برای حفظ هم‌ایستایی خود دارند.

۳) گامت‌ها، محصول مستقیم نوعی تقسیم کاهشی در آن‌ها هستند.

۴) با همهٔ اعضای هم‌گونه با خود، در سطح ششم حیات قرار می‌گیرند.

۱۰- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص مهره‌دارانی که اندازهٔ نسبی مغز آن‌ها (نسبت به وزن بدن) بیشتر از سایرین است، کدام مورد نادرست می‌باشد؟

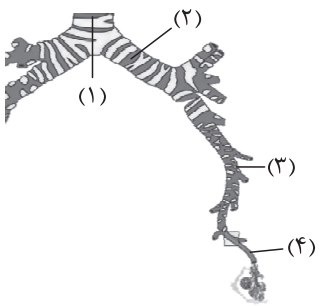
۱) فقط بعضی از آن‌ها، محلی برای گوارش غذا در خارج از یاخته‌ها دارند.

۲) در همهٔ آن‌ها، بطن‌های موجود در قلب، کاملاً از هم جدا شده‌اند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، کلیه‌ای با توانمندی بالا در بازجذب آب دارند.

۴) همهٔ آن‌ها، توسط مهره‌های استخوانی، از طناب عصبی پشتی حفاظت می‌کنند.

۱۱- با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، حلقه‌های غیرکاملی از یاخته‌های غضروفی در دیوارهٔ خود دارد.

۲) بخش (۲) هم‌سطح با محل اتصال دومین استخوان دنده به استخوان جناغ، از بخش (۱) جدا می‌گردد.

۳) بخش (۴) به دلیل توانایی تنگ و گشاد شدن، در تنظیم مقدار هوای واردشده به شش راست نقش دارد.

۴) غدهٔ تیروئید همانند غدهٔ تیموس در مجاورت غضروف‌هایی از بخش‌های مشخص‌شده قرار دارد که تنها به صورت یک حلقهٔ C شکل‌اند.

۱۲- به طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

۱) در پی رشد و نمو تخم ضمیمه در نارگیل، درون‌دانهٔ شامل یاخته(های) چندهسته‌ای، حالت مایع دارد.

۲) تولید هر موز بدون دانه در کشاورزی، حاصل استفاده از برخی تنظیم‌کننده‌های رشد برای جلوگیری از لقاح میان گامت‌ها است.

۳) در برش عرضی میوهٔ پرتقال، فضای مادگی (یا تخمدان) با دیوارهٔ برچه‌ها به طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.

۴) در گیاه زنبق، ریشه‌های متعدد از بخش‌های مختلف ساقهٔ زیرزمینی در خاک خارج می‌شوند.

۱۳- نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی (طبق اطلاعات کتاب درسی)، زمانی که در خارج از گیاه تولید می‌شود، می‌تواند باعث آسیب‌دیدن گیاهان شود. کدام مورد در خصوص این تنظیم‌کنندهٔ رشد، به طور حتم صادق است؟

۱) فقط از طریق تحریک رشد طولی یاخته می‌تواند باعث افزایش طول ساقهٔ گیاه شود.

۲) در ممانعت از رویش جوانه‌های جانبی در هنگام حضور جوانهٔ رأسی نقش دارد.

۳) بر تنظیم بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای اثر می‌گذارد.

۴) در محیط کشت حاوی تودهٔ کال، موجب ریشه‌زایی می‌شود.

۱۴- در خصوص سرخرگ‌های خون‌رسان به بافت‌های سازندهٔ قلب یک انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟

۱) یکی از انشعاباتِ سرخرگ تاجی چپ که در حد فاصل دو دریچهٔ سینی ششی و دریچهٔ دولختی جدا می‌شود، به سمت سطح پشتی قلب می‌رود.

۲) در صورت تصلب شرایین و گرفتگی سرخرگی که در نزدیکی دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد، ممکن است تولید پیام الکتریکی در گره اول مختل شود.

۳) انشعابی از سرخرگ تاجی چپ که در خون‌رسانی نوک قلب مؤثر است، در سطح جلویی قلب مسیری عمودی را در مجاورت بافت چربی طی می‌کند.

۴) سرخرگ تاجی اصلی که اغلب انشعابات آن از نزدیکی دریچهٔ دولختی عبور می‌کند، نسبت به سرخرگ تاجی اصلی دیگر قطورتر بوده و مدخل ابتدایی آن عقب‌تر قرار گرفته است.

۱۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با قلب انسان نادرست است؟

۱) از بین سه منفذ ورودی به دهلیز راست، دو منفذ تقریباً نزدیک به هم بوده که منفذ عقبی‌تر، خون تیرهٔ یاخته‌های قلب را به این حفره وارد می‌کند.

۲) از گره سینوسی ـ دهلیزی یک دسته تار به دهلیز چپ می‌رود که قطورترین بخش آن بین دو منفذ ورودی سیاهرگ‌های ششی است.

۳) در هر مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که خون به بطن‌ها وارد می‌شود، فشار خون موجود در سرخرگ متصل به بطن‌ها بیشتر از آن‌ها است.

۴) در نوار قلب، در موج ⌒ برعکس موج ⌇ ابتدا دریچه‌های کوچک‌تر و سپس دریچه‌های بزرگ‌ترِ قلب تغییر وضعیت می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶- با توجه به مراحل چرخهٔ ضربان قلب در فردی سالم و بالغ، کدام مورد به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای که ..... به طور حتم ..... قابل مشاهده است.»

۱) خون از دریچهٔ جلوی کوچک‌ترین گره شبکهٔ هادی عبور می‌کند ـ فعالیت الکتریکی نوعی گره متصل به چهار دسته تار تخصص‌یافته

۲) پیام الکتریکی مرتبط با انقباض حفره‌ای حاوی خون روشن، از دیوارهٔ دهلیز راست خارج می‌گردد ـ کم‌ترین حجم خون درون دهلیز راست

۳) حفره‌ای در سمت راست قلب با رگی مجاور سرخرگ آئورت به تبادل خون می‌پردازد ـ بیشترین کشیدگی در طناب‌های ارتجاعی

۴) تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته‌هایی در دیوارهٔ بطن چپ، پیش از شروع مرحلهٔ بعدی آغاز می‌گردد ـ افزایش حجم خون درون بطن(ها)

۱۷- در ارتباط با بخش‌هایی از دستگاه ادراری یک مرد بالغ که در مجاورت غدد سازندهٔ مایع منی قرار دارند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) ساختاری ویژه در دستگاه ادراری، جابه‌جایی ادرار در آن‌ها را تنظیم می‌کند.

۲) اسپرم‌ها پس از خروج از مجرای اسپرم‌بر، در نهایت وارد آن‌ها می‌شوند.

۳) هر مجرایی که در پشت این بخش‌ها قرار دارد، حاوی اسپرم‌هایی با توانایی حرکت است.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند ترکیباتی با خاصیت قلیایی را از بخش‌های دیگری دریافت کنند.

۱۸- در ارتباط با یاخته‌هایی از سامانهٔ بافت پوششی برگ که توانایی فتوسنتز دارند، کدام مورد زیر صادق است؟

۱) همواره در روپوست رویی، فراوان‌تر از روپوست زیرین هستند.

۲) در ایجاد اصلی‌ترین عامل انتقال شیرهٔ خام در گیاه، نقش اصلی را دارند.

۳) تحت تأثیر هورمون آبسیزیک اسید، یون‌های کلر و پتاسیم را به خود وارد می‌کنند.

۴) به دنبال افزایش فشار تورژسانس، ضخامت پروتوپلاست آن‌ها همانند طول دیوارهٔ شکمی، همواره ثابت می‌ماند.

۱۹- کدام موارد را می‌توان دربارهٔ دو گروه مهم از باکتری‌های مطرح‌شده در کتاب درسی که گیاه به منظور جذب نیتروژن بیشتر با آن‌ها همزیستی دارد، بیان نمود؟

الف) فقط یکی از آن‌ها با کمک نور خورشید در پیکر خود توانایی تولید مواد آلی از مادهٔ معدنی (CO_2) را دارد.

ب) هر دوی آن‌ها با مصرف مولکول نیتروژن، می‌توانند بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده را از خود دفع کنند.

ج) فقط یکی از آن‌ها گروهی از مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه همزیست تأمین می‌کند.

د) هر دوی آن‌ها فقط در بخشی از خاک، تولید یون آمونیوم را افزایش می‌دهند.

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د
۲) ب ـ ج ـ د
۳) الف ـ ب
۴) ج ـ د

۲۰- در انسان سالم و بالغ، کدام عبارت در ارتباط با مراحل اصلی فرایند تشکیل ادرار، درست است؟

۱) فقط در بعضی از مراحلی که در بخش‌های لوله‌ای گردیزه انجام می‌پذیرد، ترکیب مواد عبوری از مجرای جمع‌کننده نیز می‌تواند تغییر کند.

۲) در هر مرحله‌ای که فقط یکی از شبکه‌های مویرگی مرتبط با گردیزه در آن نقش دارد، سطح انرژی زیستی گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ گردیزه به شدت کاهش می‌یابد.

۳) فقط در بعضی از مراحلی که جابه‌جایی مواد به صورت انتخابی صورت می‌گیرد، امکان ورود بعضی سموم و داروها به مجاری فراهم می‌شود.

۴) هر مرحله‌ای که با جابه‌جایی مواد دفعی به درون گردیزه‌ها همراه است، در شرایط افزایش pH خون، دفع یون هیدروژن را کاهش می‌دهد.

۲۱- در مجاورت نوعی اندام لوله‌ای‌شکل در ناحیهٔ گردن، دو نوع غدهٔ درون‌ریز قرار گرفته‌اند. کدام گزینهٔ زیر، کم‌تعدادترین غدهٔ موجود در این ناحیه را از پرتعدادترین غدهٔ موجود در این ناحیه، متمایز نمی‌سازد؟

۱) قادر به ترشح نوعی پیک شیمیایی است که بر یاخته‌های نزدیک خود گیرنده دارد.

۲) در تعیین میزان رشد لوب‌های نیمکرهٔ مخ، همزمان با خون‌سازی کبد نقش مؤثری ایفا می‌کند.

۳) برخلاف غدهٔ مؤثر در تمایز لنفوسیت T، بخش بالایی آن نسبت به بخش پایینی آن دارای وسعت بیشتری می‌باشد.

۴) اندازهٔ آن تحت تأثیر رژیم غذایی تغییر کرده و هورمون(های) آن بر یاختهٔ پوششی محل اصلی جذب مواد غذایی دارای گیرنده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در خصوص فردی که مبتلا به نزدیک‌بینی شده است، کدام مورد در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد درست است؟

۱) در پی کاهش میزان کشش وارد بر عدسی از سمت تارهای آویزی، تصویر اجسام نزدیک در محل صحیح روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۲) پس از افزایش فعالیت برخی اعصاب خودمختار در این فرد، جهت تشکیل تصویر واضح از اجسام نزدیک، فاصلهٔ عدسی تا لکهٔ زرد بیشتر می‌شود.

۳) با رسیدن پرتوهای واگرا از نوعی جسم قابل رؤیت، تصویر این اجسام همواره در مادهٔ ژله‌ای موجود در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

۴) به دنبال برگشت کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی در یاخته‌های ماهیچه‌ای جسم مژگانی، تصویر اجسام مورد نظر بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۲۳- در بدن انسان، چند مورد ویژگی مشترک همهٔ رگ‌هایی محسوب می‌شود که محتویات خود را به نوعی سیاهرگ وارد می‌کنند؟

الف) می‌توانند حاوی گویچه‌های سفید باشند.

ب) در دیوارهٔ خود دارای انواعی از بافت‌ها هستند.

ج) خون را از رگی کوچک‌تر از خود دریافت می‌کنند.

د) خون به شکل یک‌طرفه درون آن‌ها جریان دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- در ارتباط با فردی که به تازگی زایمان کرده و به بیماری ام. اس (MS) مبتلا شده است، کدام مورد زیر صدق می‌کند؟

۱) به طور حتم تحمل ایمنی در فرد مختل شده است.

۲) همهٔ یاخته‌های پشتیبان در مغز و نخاع فرد از بین می‌روند.

۳) فرایند هدایت پیام در برخی انواع نورون‌ها بدون اختلال انجام می‌شود.

۴) تغییر در میزان عملکرد نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی محیطی غیرممکن است.

۲۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، بعضی از جانوران مهره‌دار در زیر پوست خود کانالی دارند که به کمک یاخته‌های درون آن به تشخیص اجسام و جانوران دیگر می‌پردازند. کدام مورد در رابطه با همهٔ این جانوران درست است؟

۱) گروهی از یون‌های اضافه در بدن خود را از ساختار(های) تنفسی نزدیک سر به محیط اطراف آزاد می‌کنند.

۲) بخشی از رشتهٔ آبششی که قطر کم‌تری دارد، نسبت به بخش ضخیم‌تر رشته به کمان آبششی نزدیک‌تر است.

۳) به منظور تبادل گازهای تنفسی، درون تیغه‌های آبششی آب را در جهت مخالف جریان خون حرکت می‌دهند.

۴) در قلب دوحفره‌ای جاندار، حفره‌ای که ضخامت دیوارهٔ آن بیشتر است با سطح پشتی بدن فاصلهٔ بیشتری دارد.

۲۶- مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش‌های ۱ و ۲، حاصل تمایز دو پردهٔ جنینیِ متفاوت هستند.

۲) کمی قبل از شروع تشکیل و تمایز بخش ۲، مادر در انتظار وقوع قاعدگی بوده است.

۳) سیاهرگ‌های بخش ۱، مواد دفعی جنین را به سمت بخش ۲ می‌برند.

۴) در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون مادر و جنین با هم مخلوط می‌شود.

۲۷- در خصوص تغییرات هورمونی و تنظیم چرخهٔ جنسی در بدن زنی سالم که به تازگی باردار شده است، کدام موارد به درستی بیان شده است؟

الف) ترشح نوعی پیک شیمیایی از نوعی پردهٔ محافظت‌کنندهٔ جنین به خون مادر افزایش یافته است.

ب) ترشح هورمون(های) جنسی زنانه به خون مادر تا اواخر بارداری مانع تخریب دیوارهٔ رحم می‌شود.

ج) ترشح هر دو نوع هورمون آزادکنندهٔ مرتبط با هورمون‌های محرک جنسی، کاهش یافته است.

د) میزان پیچ‌خوردگی در همهٔ بخش‌های سرخرگ‌های موجود در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم افزایش یافته است.

۱) الف ـ ج ـ د ۲) ب ـ ج ـ د ۳) الف ـ ب ـ ج ۴) الف ـ ب

۲۸- در کتاب درسی به نوعی کرم پهن آزادزی اشاره شده است که حرکات بدن جانور به جابه‌جایی مواد در سامانهٔ گردش مواد آن کمک می‌کند. کدام عبارت را نمی‌توان دربارهٔ این جانور بیان نمود؟

۱) دو نوع اندام تولیدمثلی در بخش‌های مختلفی از بدن خود دارد.

۲) قطورترین بخش سامانهٔ گردش مواد آن در یک انتهای بدن قرار دارد.

۳) محل ورود مواد غذایی و خروج مواد دفعی گوارشی، مشترک و در سطح شکمی است.

۴) در محل اتصال گروهی از رشته‌های عصبی محیطی به طناب‌های عصبی، برجستگی‌هایی در این طناب‌ها دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹- با توجه به جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، در خصوص نوعی جانور بی‌مهره و دارای گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی پا که واجد مغزی متشکل از چندین گره عصبی به هم جوش خورده است، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) عدسی‌های موجود در ساختار چشم، ظاهری مخروطی‌شکل داشته و قاعدهٔ آن‌ها در تماس با قرنیه‌ها می‌باشد.
۲) تراکم محل‌های اتصال دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی شکمی، در مجاورت پاها بیشتر از نواحی میانی بدن است.
۳) هسته‌های گیرنده‌های نوری در یک واحد بینایی، در فاصله‌های متفاوتی نسبت به بخش‌های همگراکنندهٔ پرتوهای نور قرار دارند.
۴) بخشی از رشته‌های واردکنندهٔ پیام عصبی به جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی پای جلویی، خارج از موی حسی مشاهده می‌شوند.

۳۰- انواعی بافت پیوندی در انسان متشکل از انواعی یاخته، رشته‌های پروتئینی (کلاژن ، کشسان و ...) و مادهٔ زمینه‌ای دیده می‌شوند که سه نوع آن در زیر معرفی شده‌اند. کدام گزینه در ارتباط با این بافت‌ها صادق است؟

- **بافت (۱): بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن را دارد.**
- **بافت (۲): ساختار کپسول احاطه‌کنندهٔ مفصل‌ها را می‌سازد.**
- **بافت (۳): در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش حضور دارد.**

۱) به دنبال فعالیت یاخته‌ها در بافت (۲)، رشته‌های هم‌قطر کشسان و کلاژن ساخته شده و با مصرف ATP به بیرون یاخته ترشح می‌شوند.
۲) مواد مورد نیاز یاخته‌های بافت (۳) توسط رگ‌های خونی تأمین شده و قطورترین رشته‌های پروتئینی، همگی نسبت به یکدیگر موازی هستند.
۳) در بافت (۲) نسبت به (۳) تعداد یاخته‌ها (که کروی‌شکل هستند) کم‌تر بوده و رشته‌های پروتئینی کلاژن از طول مجاور یکدیگر قرار گرفته‌اند.
۴) به دنبال انباشت نوعی مولکول زیستی در یاخته‌های بافت (۱)، هسته به حاشیه رانده شده و یاخته ظاهری چندوجهی به خود می‌گیرد.

۳۱- در ارتباط با مجاری ترشحات برون‌ریز مرتبط با دوازدهٔ انسان، کدام مورد زیر درست است؟

۱) مجرای صفرا با عبور از جلوی بخش ابتدایی دوازدهه با مجرای پایینی لوزالمعده یکی می‌شود و محتویات خود را به روده می‌ریزد.
۲) مجرایی از لوزالمعده که در فاصلهٔ دورتری از دیافراگم قرار دارد، قطر بیشتری نسبت به مجرای دیگر لوزالمعده دارد.
۳) مجاری صفراوی کبد و مجرای خارج‌شده از کیسهٔ صفرا، در خارج از کبد و پایین دوازدهه به هم می‌پیوندند.
۴) هر مجرای لوب راست کبد، در سطحی پایین‌تر از کیسهٔ صفرا به مجرای لوب چپ کبدی متصل می‌گردد.

۳۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، گروهی از هورمون‌های تولیدشده در بدن فردی سالم، ابتدا از طریق سیاهرگ باب وارد کبد شده و سپس وارد حفرات قلب می‌شوند. چند مورد درخصوص این هورمون‌ها صادق است؟

الف) همهٔ آن‌ها، توسط یاخته‌های مخاط اندام‌هایی از لولهٔ گوارش به خون ترشح می‌شوند.
ب) بعضی از آن‌ها، ممکن است در اثر فعالیت یاخته‌های ایمنی بدن، دچار کاهش ترشح شوند.
ج) همهٔ آن‌ها، توسط یاخته‌های با فضای بین یاخته‌ای اندک، در مقادیر خیلی کم ساخته می‌شوند.
د) بعضی از آن‌ها، در یاخته‌های پوششی با هستهٔ گرد و غشای چین‌خورده، دارای گیرنده هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳- در ارتباط با جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی که در پی هر بار گوارش غذا، تودهٔ غذایی را دو بار از معده عبور می‌دهند، کدام مورد درست است؟

۱) به سطح شکمی قلب نسبت به سطح پشتی آن، تعداد رگ بیشتری متصل است.
۲) شش بزرگ‌تر که دارای دو لوب است، دو انشعاب نایژه به شکل مستقیم از نای دریافت می‌کند.
۳) بخشی از مغز که در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد، همانند معادل آن در انسان، هم‌سطح با مرکز تنظیم تعادل است.
۴) در بافت استخوانی فشرده در استخوان ران، داخلی‌ترین و خارجی‌ترین تیغه‌های استخوانی، خارج از سامانهٔ هاورس هستند.

۳۴- به طور معمول کدام عبارت در خصوص پاسخ‌های گیاهان به محرک‌های محیط، نادرست است؟

۱) پاسخ ریشهٔ دانه‌رست چمن برخلاف پاسخ نوک ساقهٔ آن نسبت به نور یک‌جانبه، دورشدن از منبع نور است.
۲) کاهش دما برای مدت‌زمانی، در برخی گیاهان می‌تواند زمان لازم برای رشد رویشی و تولید گل را کاهش دهد.
۳) در صورتی که گیاه داوودی بیشتر از ۱۲ ساعت در معرض نور باشد، مریستم‌های رویشی را به مریستم‌های زایشی تبدیل می‌کند.
۴) ضخامت بخش انتهایی اندام مکندهٔ قارچی که به صورت انگل زندگی می‌کند، نسبت به بخشی که از منفذ روزنهٔ هوایی عبور می‌کند، بیشتر است.

۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ (گیاهان مورد نظر هم‌اندازه هستند.)

«به طور معمول درنوعی گیاه نهان‌دانهٔ علفی با رگبرگ‌های منشعب ..... گیاهی با رگبرگ‌های موازی، ..... .»

۱) نسبت به ـ فاصلهٔ میان یاختهٔ تار کشنده از یاخته‌های درون‌پوست بیشتر است
۲) نسبت به ـ برگ‌ها پهن‌ترند و در ساقه، دسته‌های آوندی بزرگ‌تری مشاهده می‌شوند
۳) برخلاف ـ ریشه حالت راست و مستقیم دارد و آوندهای چوبی آن به صورت ستاره‌ای‌شکل قرار دارند
۴) همانند ـ درونی‌ترین یاخته‌های پوست، دیواره(های) جانبی سوبرینی دارند و رویش ریشهٔ رویانی همواره از بخش بالایی دانه آغاز می‌شود

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با یک یاختهٔ فعال پوششی غدهٔ لایهٔ مخاط مری، کدام ویژگی در خصوص فام‌تن(های) قابل مشاهده در تصویر کاریوتیپ آن، غیرممکن است؟

۱) دارای ژن مربوط به گروه خونی Rh در بخش بالای سانترومر خود باشد.
۲) مقداری فشردگی در مرحلهٔ رشد یاخته‌ها در اینترفاز داشته باشد.
۳) سانترومر آن به یک انتهای فام‌تن نزدیک‌تر باشد.
۴) اندازه‌ای بزرگ‌تر از ۵ میکرومتر داشته باشد.

۳۷- فردی بر اثر تصادف رانندگی دچار آسیب به جمجمه شده است. پس از بررسی متوجه شده‌اند که خون‌رسانی به پایین‌ترین بخش در مغز دچار اختلال شده و برخی یاخته‌های این بخش آسیب دیده‌اند. کدام مورد دربارهٔ وقایعی که در بدن این فرد قابل انتظار است، درست است؟

۱) پس از مدتی فرد آسیب‌دیده علائمی همچون خشکی شدید دهان و چشم را بروز می‌دهد.
۲) گنبدی‌شدن ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی با اختلال مواجه است.
۳) همهٔ انعکاس‌هایی که به بیرون‌راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کنند، بدون مشکل رخ می‌دهند.
۴) به دلیل اختلال در تنظیم میزان فشار وارده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها، سایر اندام‌ها ممکن است در معرض آسیب قرار بگیرند.

۳۸- کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان بالغ درست است؟

۱) محتویات لنفی اندام لنفی تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز در نزدیکی دوازدهه به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.
۲) محتویات لنفی هر دو نیمهٔ قفسهٔ سینه و دست چپ تماماً به مجرای لنفی قطورتر تخلیه می‌شود.
۳) ابتدای مجرای لنفی راست نسبت به ابتدای مجرای لنفی چپ، به مثانه نزدیک‌تر است.
۴) در شانه نسبت به ساعد، تعداد کم‌تری گره لنفی و رگ‌های لنفی باریک وجود دارد.

۳۹- براساس اطلاعات کتاب درسی، چند مورد را می‌توان از پیامدهای کوتاه‌مدت مصرف الکل در بدن انسان دانست؟

الف) اختلال در اعمال دستگاهی متشکل از دو بخش اصلی هادی و مبادله‌ای
ب) کاهش غیرطبیعی فاصله بین نقاط وارسی در چرخهٔ یاخته‌ای برخی یاخته‌های بدن
ج) افزایش سرعت واکنش فرد به پیام‌های حاصل از همهٔ گیرنده‌ها
د) اختلال در عملکرد یاخته‌های مرتبط با درخت زندگی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- کدام مورد در خصوص فرایند حساسیت در بدن انسان بالغ، درست است؟

۱) همانند فرایند مبارزه با انگل در روده، یاخته‌های فعال محتویات دانه‌های خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.
۲) برخلاف خودایمنی، یاخته‌های فعال قادر به تولید ماده‌ای هستند که طی شرایطی باعث گشادی رگ‌های خونی می‌شود.
۳) همانند ایدز، فعالیت فقط برخی از یاخته‌های ایمنی در خارج از خون مختل می‌شود.
۴) برخلاف هر گونه التهاب، هیستامین از یاخته‌های سالم آزاد می‌شود.

۴۱- در کتاب درسی به نوعی جانور اشاره شده است که علاوه بر تولید گامت‌های نر واجد ساختار حرکتی، قادر است تا این یاخته(ها) را در بدن خود با گامت(های) ماده لقاح دهد. کدام مورد در خصوص این جانور به طور حتم درست است؟

۱) تبادل گازهای تنفسی را در دوران نوزادی از طریق آبشش‌ها انجام می‌دهد.
۲) تخمک را پس از دریافت از جانور ماده، در حفره‌ای مخصوص نگه‌داری می‌کند.
۳) دارای نوعی اسکلت با رسوب نمک‌های کلسیمی با توانایی حفاظت از اندام‌ها و کمک به حرکت جانور است.
۴) در بخشی از ساختار بدن آن‌ها دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته وجود دارد.

۴۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با در نظر گرفتن افراد ۲۰ تا ۳۰ ساله در جمعیت انسانی، کدام مورد در ارتباط با یاخته‌هایی که در مسیر گامت‌زایی دیده می‌شوند، به درستی بیان شده است؟

۱) در مردان همانند زنان، هر هورمونی که در گامت‌زایی نقش دارد، اندام سازنده و هدف متفاوتی دارد.
۲) در مردان همانند زنان، ترشح هر هورمون از غدد جنسی، تحت تنظیم مستقیم هر دو هورمون محرک جنسی هیپوفیز پیشین است.
۳) در مردان برخلاف زنان، گامت در طول عمر خود برای خروج از بدن، از درون همهٔ بخش‌های دستگاه تولیدمثلی فرد عبور می‌کند.
۴) در زنان برخلاف مردان، در هر یاخته‌ای که توانایی انجام تقسیم کاستمان ۱ را دارد، هر دو فام‌تن یک تتراد، به طور حتم همتا هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک پسر ۲۵ساله که در برگهٔ آزمایش خون او میزان LDL و تری‌گلیسرید به ترتیب ۱۶۰ mg / dl و ۲۵۰ mg / dl و میزان LDL / HDL حدود ۲۸ / ۲ می‌باشد (الف)، دختری ۱۷ساله که دچار کم‌خونی و شکستگی‌های متعدد در استخوان ران می‌باشد (ب) و دختری ۲۳ساله که پدر و مادر او به ترتیب شاخص تودهٔ بدنی ۳۳ و ۳۱ دارند (ج)، نادرست است؟ (در نظر بگیرید هیچ‌یک از اعضای خانوادهٔ پسر ۲۵ساله، سابقهٔ چاقی ندارند.)

۱) در حالت (الف)، احتمال دفع تری‌گلیسریدها از طریق مدفوع نسبت به تنگ‌شدن سرخرگ‌های قلب، بیشتر است.

۲) در حالت (ج) برخلاف حالت (الف)، ممکن است عوامل روانی و شیوهٔ زندگی، در بروز بیماری دیابت نوع ۲ نقشی نداشته باشند.

۳) در حالت (ج)، با مصرف غذاهای پرانرژی و ایجاد بیماری «کبد چرب»، میزان ذخایر گلیکوژن و تری‌گلیسریدها در کبد افزایش می‌یابد.

۴) در حالت (ب)، شاخص تودهٔ بدنی نسبت به افراد هم‌جنس و هم‌سن کم‌تر است و می‌توان وزن مناسب را براساس این شاخص تعیین کرد.

۴۴- مطابق با شکل‌های کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ لوب‌های مجاور لوب پیشانی به درستی بیان شده است؟

۱) فقط در بعضی از آن‌ها بخش(هایی) با توانایی دریافت پیام‌های بینایی وجود دارد.

۲) در همهٔ آن‌ها، غده‌های درون‌ریزی با توانایی ترشح انواعی از پیک‌های شیمیایی دیده می‌شود.

۳) فقط در بعضی از آن‌ها پیک‌های شیمیایی مؤثر در گروهی از احساسات فرد توسط ساختار(هایی) ترشح می‌شود.

۴) همهٔ آن‌ها با بخشی از مغز که به نوعی در حفظ تعادل بدن نقش دارد، مجاورت دارند.

۴۵- چند مورد درست است؟

الف) هر استخوانی که بیش از یک دنده به آن متصل است، استخوانی پهن بوده و جزء بخش محوری اسکلت است.

ب) هر استخوان مهره که هم‌سطح با پایین‌ترین بخش کلیه قرار گرفته است، واجد دو زائدهٔ کناری و یک زائدهٔ پشتی است.

ج) هر استخوان مهره که در ناحیهٔ سینه‌ای از طناب عصبی پشتی حفاظت می‌کند، با غضروف‌های صفحه‌ای‌شکل در تماس است.

د) هر استخوان نامنظم که با استخوان دنده مفصل تشکیل می‌دهد، توسط زوائد کنار خود با مهره‌های بالایی و پایینی نوعی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله پانزدهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۱۴/فروردین/۱۴۰۵

دفترچه شماره دو

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	–	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۰۴	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۰
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	–	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۲
مجموع	۶۵ سؤال			۷۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
فیزیک	طراحان: هادی حمزه‌پور ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ سعید محبی ـ هادی نجفی	رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	طراحان: فرشید ابراهیمی ـ سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ آرمین عظیمی امیر قاسمی‌پور ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ محسن مجنونی کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ یاشار ذریه	یاسر عبداللهی ـ سروش عبادی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

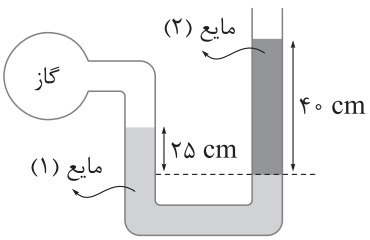
۴۶- جرم کرهٔ زمین، ۱۰ برابر جرم کرهٔ مریخ و شعاع آن، ۲ برابر شعاع کرهٔ مریخ است. چگالی متوسط کرهٔ مریخ چند درصد از چگالی متوسط کرهٔ زمین کم‌تر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۲۵

۴۷- در یک ظرف استوانه‌ای به سطح مقطع $۱۵۰\ cm^۲$، $۲/۴\ kg$ روغن ریخته شده است. فشار در کف این ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$، $P_۰ = ۷۵\ cmHg$ و چگالی جیوه $۱۳/۶\ g/cm^۳$ است.)

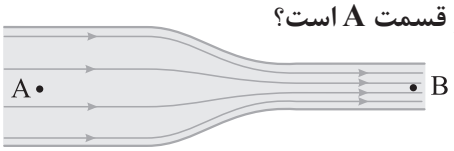
۱) ۱۰۲/۶ ۲) ۱۰۳/۶ ۳) ۱۱۷ ۴) ۱۱۸

۴۸- در شکل زیر، اگر چگالی مایع (۱) برابر $۴\ g/cm^۳$ و فشار پیمانه‌ای گاز برابر $-۵\ kPa$ باشد، چگالی مایع (۲) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$)



۱) ۱/۲۵
۲) ۳/۷۵
۳) ۱۲۵۰
۴) ۳۷۵۰

۴۹- در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع لوله در بخش B، ۴۰ درصد کم‌تر از قطر مقطع لوله در بخش A باشد، تندی آب در قسمت B چند برابر تندی آب در قسمت A است؟

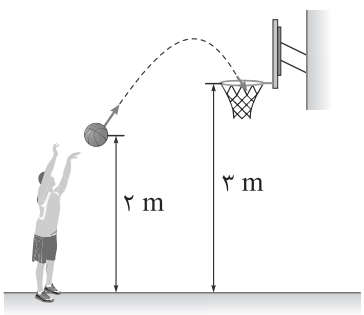


۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) $\frac{۲۵}{۴}$ ۴) $\frac{۲۵}{۹}$

۵۰- تندی خودرویی به جرم $۱۲۰۰\ kg$، $۱۸\ km/h$ افزایش می‌یابد. اگر در این مدت کار کل انجام‌شده روی خودرو $۱۰۵\ kJ$ باشد، تندی اولیهٔ خودرو چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۵۴ ۴) ۷۲

۵۱- در شکل زیر، توپی به جرم $۶۰۰\ g$ با تندی $۸\ m/s$ پرتاب شده و با تندی $۵\ m/s$ وارد سبد می‌شود. در این حرکت، اندازهٔ کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا روی توپ، چند ژول است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$)



۱) ۵/۷
۲) ۶/۷
۳) ۱۱/۷
۴) ۱۶/۷

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲- توان ورودی یک تلمبهٔ برقی $5\ kW$ است. این تلمبه در هر دقیقه $1200\ L$ نفت با چگالی $0/8\ g/cm^3$ را با تندی ثابت به اندازهٔ $15\ m$ بالا می‌برد. بازده این تلمبه چند درصد است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۴۸ ۲) ۵۲ ۳) ۶۰ ۴) ۶۴

۵۳- ضریب انبساط طولی مس برابر $1/8\times10^{-5}\ \frac{1}{K}$ است. اگر دمای یک قطعهٔ مسی توپر $150\ ^\circ F$ افزایش یابد، حجم آن چند درصد تغییر می‌کند؟

۱) ۰/۴۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۰/۸۱ ۴) ۸/۱

۵۴- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

ب) گرما از مرکز خورشید به سطح آن، به روش رسانش منتقل می‌شود.

پ) تفسنج تابش جزء دماسنج‌های معیار محسوب می‌شود.

ت) در ترموکوپل، کمیت دماسنجی ولتاژ است.

۱) الف و پ ۲) الف و ت

۳) ب و پ ۴) ب و ت

۵۵- چند گرم یخ با دمای $0\ ^\circ C$ را درون $3\ kg$ آب با دمای $40\ ^\circ C$ بریزیم تا در نهایت آب با دمای $10\ ^\circ C$ حاصل شود؟ (اتلاف گرما ناچیز بوده و گرمای ویژهٔ آب $4200\ \frac{J}{kg.K}$ و گرمای نهان ذوب یخ $336\ kJ/kg$ است.)

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۱۰۰۰

۵۶- یک جسم رسانای خنثی، چند الکترون و چگونه مبادله کند تا بار الکتریکی آن برابر $12\ \mu C$ شود؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) $7/5\times10^{13}$، دریافت کند. ۲) $7/5\times10^{13}$، از دست دهد.

۳) $7/5\times10^{19}$، دریافت کند. ۴) $7/5\times10^{19}$، از دست دهد.

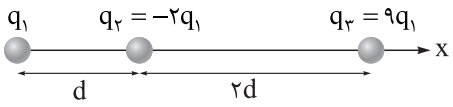
۵۷- ذره‌ای به جرم $0/5\ g$ و بار الکتریکی $-20\ \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (4\times10^3\ N/C)\vec{i}$ رها می‌شود. شتاب این ذره برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (از نیروی وزن ذره چشم‌پوشی کنید.)

۱) $16\vec{i}$ ۲) $160\vec{i}$ ۳) $-16\vec{i}$ ۴) $-160\vec{i}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ برابر $\vec{F}_۲ = (۲۵N)\vec{i}$ باشد، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ برحسب نیوتون کدام است؟



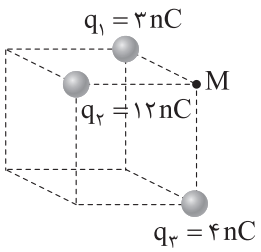
۱) $۳۵\vec{i}$

۲) $-۳۵\vec{i}$

۳) $۵۵\vec{i}$

۴) $-۵۵\vec{i}$

۵۹- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی سه رأس یک مکعب به ضلع ۳۰ cm قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در رأس M چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۳۹۰

۲) ۱۳۰

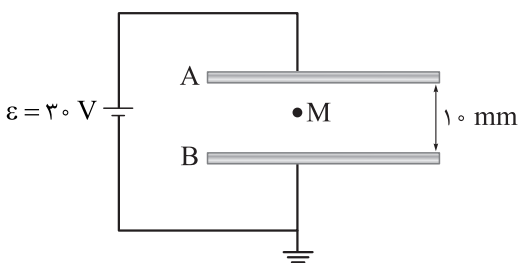
۳) ۳۹۰۰

۴) ۱۳۰۰

۶۰- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵۰\ \mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A به نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی ۱۰۰ V منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی انرژی جنبشی ذره، ۱۰ mJ کاهش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چند ولت است؟ (تنها نیروی مؤثر بر ذره، نیروی الکتریکی است.)

۱) −۲۰۰ ۲) −۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۳۰۰

۶۱- در شکل زیر، فاصلهٔ نقطهٔ M از دو صفحهٔ فلزی و موازی A و B، یکسان است. اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B، ۵ mm به سمت پایین جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M برابر $V_۱$ می‌شود و اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ B، صفحهٔ A، ۵ mm به سمت بالا جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M برابر $V_۲$ می‌شود. $V_۲ - V_۱$ برابر چند ولت است؟



۱) ۱۰

۲) −۱۰

۳) ۲۰

۴) −۲۰

۶۲- حجم فضای بین صفحه‌های یک خازن تخت $۲/۵\ cm^۳$ است و در این فضا هوا وجود دارد. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن $۴\times۱۰^۵\ N/C$ باشد، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میکروژول است؟ $(\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\ F/m)$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۹ ۳) ۱/۸ ۴) ۳/۶

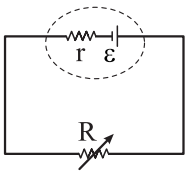
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳- طول سیم مسی A، ۲۰ درصد بیشتر از طول سیم مسی B است. اگر مقاومت الکتریکی دو سیم برابر باشد، جرم سیم A چند برابر جرم سیم B است؟

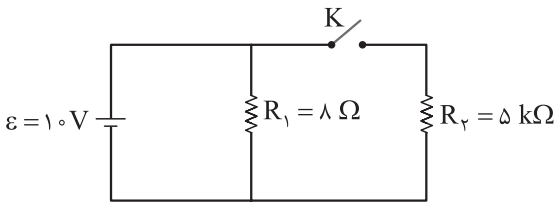
۱) $\frac{۵}{۶}$ ۲) $\frac{۶}{۵}$ ۳) $\frac{۲۵}{۳۶}$ ۴) $\frac{۳۶}{۲۵}$

۶۴- در مدار شکل زیر، اگر مقدار مقاومت متغیر از ۴ Ω به ۹ Ω برسد، جریان الکتریکی عبوری از آن از ۴ A به ۲ A می‌رسد. نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟



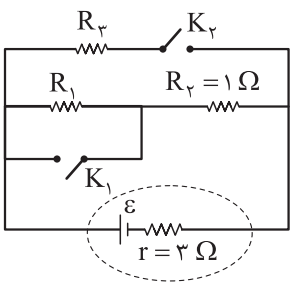
۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۴

۶۵- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، جریان عبوری از باتری آرمانی چند میلی‌آمپر تغییر می‌کند؟



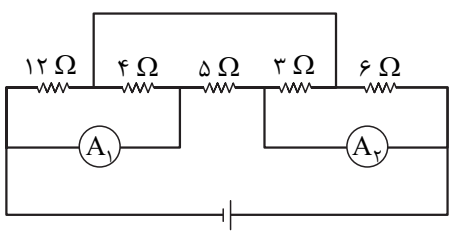
۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۱/۲۵ ۴) ۱۲/۵

۶۶- در مدار شکل زیر، هر دو کلید K_1 و K_2، باز هستند. اگر فقط کلید K_1 بسته شود، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند و اگر فقط کلید K_2 بسته شود، توان خروجی باتری، بیشینه می‌شود. R_2 برابر چند اهم است؟



۱) ۴ ۲) ۴/۵ ۳) ۸ ۴) ۹

۶۷- در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی A_2 نشان می‌دهد، چند برابر مقداری است که آمپرسنج آرمانی A_1 نشان می‌دهد؟

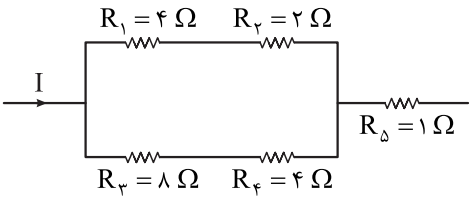


۱) $\frac{۱۰}{۱۱}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) $\frac{۲۰}{۲۱}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- در شکل زیر، بیشینهٔ توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها، ۶۴ W است. بیشینهٔ جریان I چند آمپر باشد، تا هیچ‌کدام از مقاومت‌ها آسیب نبینند؟



۱) $۶\sqrt{۲}$

۲) ۶

۳) $۸\sqrt{۲}$

۴) ۸

۶۹- کدام موارد دارای دوقطبی مغناطیسی، اما فاقد حوزهٔ مغناطیسی هستند؟

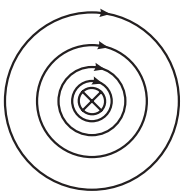
۱) پارامغناطیسی

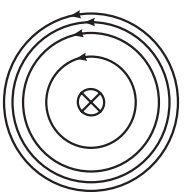
۲) دیامغناطیسی

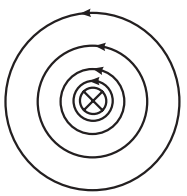
۳) فرومغناطیسی نرم

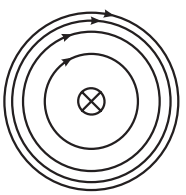
۴) فرومغناطیسی سخت

۷۰- از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحهٔ کاغذ و جریان آن به طرف داخل صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی اطراف این سیم در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟

۱) 

۲) 

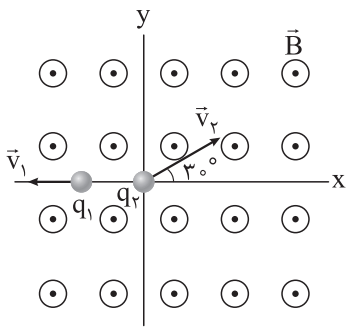
۳) 

۴) 

۷۱- جریان الکتریکی عبوری از یک سیملولهٔ آرمانی به طول ۱۰ cm که دارای ۵۰۰ حلقه است، چند آمپر باشد تا اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت ایجادشده در درون آن برابر ۱۵۷ G شود؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A})$

۱) ۰/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۲

۷۲- در شکل زیر، دو ذرهٔ باردار با بارهای $q_۱$ و $q_۲$ که $q_۲ = -q_۱$ است، با تندی‌های یکسان در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در جهت‌های نشان داده شده، پرتاب می‌شوند. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر دو ذره به ترتیب $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ باشد، به ترتیب $\frac{F_۲}{F_۱}$ برابر کدام و زاویهٔ بین آن‌ها برابر چند درجه است؟



۱) ۱، ۳۰

۲) ۱، ۱۵۰

۳) ۲، ۳۰

۴) ۲، ۱۵۰

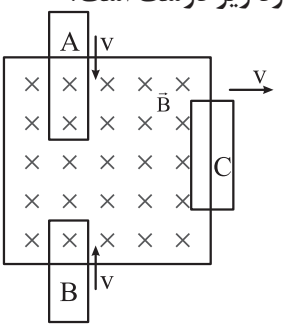
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳- میدان مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای به مساحت $500\ cm^2$ که سطح آن عمود بر محور y است، در SI برابر $\vec{B} = 0/6\vec{i} + 0/8\vec{j}$ است. شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه چند میلی‌وبر است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۴- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو در محدودهٔ مشخص‌شده برقرار است و حلقه‌های رسانای مشابه در جهت‌های نشان داده شده با تندی ثابت و یکسان حرکت می‌کنند. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



۱) جریان القاشده در حلقه‌های A و C ساعتگرد است.

۲) جریان القاشده در حلقه‌های B و C ساعتگرد است.

۳) جریان القاشده در حلقه‌های A و B پادساعتگرد است.

۴) اندازهٔ جریان القاشده در سه حلقه، یکسان است.

۷۵- معادلهٔ جریان عبوری از یک سیملولهٔ آرمانی به ضریب‌القاوری ۵ mH برحسب زمان، در SI به صورت $I = 4\sin(50\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، انرژی ذخیره‌شده در سیملوله برای دومین مرتبه برابر ۱۰ mJ می‌شود؟

۱) $\frac{1}{30}$ ۲) $\frac{1}{60}$ ۳) $\frac{1}{150}$ ۴) $\frac{1}{300}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در یون $^{۱۲۰}X^{۴+}$ برابر ۱۶۶ باشد، کدام مورد نادرست است؟

۱) تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $X^{۲+}$ برابر ۲۲ است.

۲) X، نخستین فلز گروه خود محسوب می‌شود.

۳) در آرایش الکترونی اتم X، ۶ زیرلایهٔ دارای دو الکترون وجود دارد.

۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X با شمار این الکترون‌ها در اتم عنصر $A_{۲۴}$ برابر است.

۷۷- در اتم هیدروژن برانگیخته، در اثر انتقال الکترون از لایه‌ای که .....، به لایهٔ دوم، پرتویی با طول موج ..... نانومتر نشر می‌شود.

۱) کم‌ترین اختلاف انرژی را با لایهٔ چهارم دارد ـ ۶۵۶

۲) دارای گنجایش ۳۲ الکترون است ـ ۴۱۰

۳) مجموع عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌های آن برابر با ۳ است ـ ۴۸۶

۴) ۲۰٪ گنجایش آن مربوط به زیرلایه با $l = ۲$ است ـ ۴۳۴

۷۸- در نمونه‌ای از مس شامل دو ایزوتوپ ^{۶۳}Cu و ^{۶۵}Cu، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۸۰٪ است. بر این اساس، جرم ۲/۰ مول مس (I) سولفات، چند گرم است؟ (جرم اتمی ایزوتوپ‌ها برابر عدد جرمی آن‌ها در نظر گرفته شود و $O = ۱۶ , S = ۳۲ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۳۱/۸۸ ۲) ۴۴/۵۶ ۳) ۱۵۹/۴ ۴) ۲۲۲/۸

۷۹- چند مورد، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در اتم عنصرهای دورهٔ ..... جدول تناوبی، ..... در حال پرشدن هستند.»

الف) دوم، زیرلایه‌های ۲s و ۲p

ب) سوم، زیرلایه‌هایی با $n + l = ۳$

پ) چهارم، سه زیرلایهٔ الکترونی

ت) پنجم، زیرلایه‌هایی با $n = ۵$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۰- کدام مورد دربارهٔ عنصری از دورهٔ چهارم که اتم آن، ۲۶ الکترون با $l \geq ۱$ دارد، درست است؟

۱) مجموع $(n + l)$ الکترون‌های ظرفیتی آن با این مجموع در اتم چهارمین فلز واسطهٔ جدول برابر است.

۲) عنصر هم‌دورهٔ بعد از آن در جدول دوره‌ای، در دمای اتاق مایع است.

۳) تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین عنصر گروه ۱۵ جدول برابر ۱۸ است.

۴) در واکنش با دیگر اتم‌ها، تنها می‌تواند الکترون به اشتراک گذارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱- کدام مورد درست است؟

۱) در خانهٔ مربوط به عنصر چهل‌وسوم جدول تناوبی، عددی برای جرم اتمی میانگین گزارش نشده است.

۲) در ایزوتوپ طبیعی منیزیم با کم‌ترین فراوانی، برخلاف فراون‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر یک است.

۳) در یک نمونهٔ طبیعی از گاز کلر که حاوی ۱۰۰ اتم است، بیش از ۲۰۰۰ نوترون وجود دارد.

۴) عنصرهای فسفر و تکنسیم در دو دورهٔ متوالی از جدول تناوبی قرار داشته و رادیوایزوتوپ آن‌ها در ایران تولید شده است.

۸۲- در کدام گزینه، مجموع شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم از عنصر مشخص‌شده در ساختار لوویس دو گونه با هم برابر است؟

۱) O در کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید
۲) N در آمونیاک و یون آمونیوم
۳) Cl در اکسیژن دی‌کلرید و یون پِرکلرات
۴) S در گوگرد تری‌اکسید و یون سولفات

۸۳- درصد حجمی چهار گاز نجیب نخست جدول تناوبی در لایهٔ تروپوسفر به صورت زیر است. کدام مورد، نادرست است؟

گاز	A	X	D	E
درصد حجمی	۰/۹۲۸	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱

۱) از لامپ حاوی گاز X در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

۲) گاز D از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید شده و پس از نفوذ به لایه‌های زمین وارد میدان‌های گازی می‌شود.

۳) گاز نجیب E، متعلق به دورهٔ چهارم جدول تناوبی بوده و عدد اتمی آن دو برابر عدد اتمی گاز نجیب A است.

۴) در هر صد مترمکعب از هوا، ۰/۵ لیتر از گازی که برای خنک‌کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود، وجود دارد.

۸۴- با توجه به واکنش‌های زیر که مربوط به فرایند تولید اوزون تروپوسفری است، کدام مطلب نادرست است؟

$(N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

$$I)\ N_2 + A \xrightarrow{\text{رعد و برق}} 2NO$$

$$II)\ 2NO + A \rightarrow 2B$$

$$III)\ B + A \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO + C$$

۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار لوویس هر مولکول C، برابر با شمار الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای هر اتم از A است.

۲) در شرایط یکسان، نسبت چگالی گاز C به A برابر با ۱/۵ است.

۳) گاز B قهوه‌ای‌رنگ است و در هر مولکول از آن، ۳ اتم از دو نوع عنصر متوالی در جدول تناوبی وجود دارد.

۴) اگر دمای ظرفی حاوی مخلوط مایع از A و C را به تدریج افزایش دهیم، C زودتر از مخلوط جدا می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵- ۱ مول گاز A را وارد ظرفی سربسته با حجم ثابت می‌کنیم تا واکنش $2A(g) \rightarrow eE(g) + D(g)$ به طور کامل انجام شود. اگر با انجام واکنش در دمای ثابت، فشار درون ظرف، ۵۰ درصد افزایش یافته باشد، ضریب استوکیومتری $E\ (e)$ در معادلهٔ موازنه‌شده کدام است و طی این فرایند، چند گرم از این گاز تولید شده است؟

$(D = ۵۰, A = ۱۰۰ : g.mol^{-1})$

۱) ۲، ۷۵
۲) ۳، ۶۲/۵
۳) ۲، ۶۲/۵
۴) ۳، ۷۵

۸۶- مقدار یکسانی از اتانول در دو آزمایش جداگانه، مطابق معادله‌های موازنه‌نشدهٔ زیر مصرف می‌شود. اگر مجموع جرم فراورده‌های کربن‌دار تولیدشده در دو واکنش، ۱۵۴ گرم باشد، جرم اتانول مورد استفاده در هر آزمایش چند گرم است؟ (بازده درصدی واکنش‌های (I) و (II) را به ترتیب برابر با ۷۵٪ و ۵۰٪ در نظر بگیرید.)

$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

I) $C_۲H_۵OH + O_۲ \rightarrow CH_۳CHO + H_۲O$

II) $C_۲H_۵OH + O_۲ \rightarrow CO_۲ + H_۲O$

۱) ۹۲
۲) ۱۸۴
۳) ۶۹
۴) ۱۳۸

۸۷- سولفات دومین، سومین و پنجمین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، از نظر انحلال‌پذیری در آب، به ترتیب جزء کدام دسته از مواد هستند؟

۱) محلول ـ کم‌محلول ـ نامحلول
۲) محلول ـ کم‌محلول ـ کم‌محلول
۳) کم‌محلول ـ محلول ـ کم‌محلول
۴) کم‌محلول ـ نامحلول ـ محلول

۸۸- از واکنش کامل ۲۴ گرم مس (II) اکسید با محلول سولفوریک اسید مطابق معادلهٔ زیر، محلولی از مس (II) سولفات به دست می‌آید. اگر جرم آب موجود در محلول در پایان واکنش، ۱۲۳ گرم باشد، غلظت محلول سولفوریک اسید اولیه، چند مولار بوده است؟ (چگالی محلول سولفوریک اسید را $۱/۲۲۵\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید)

$(H = ۱, O = ۱۶, S = ۳۲, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$

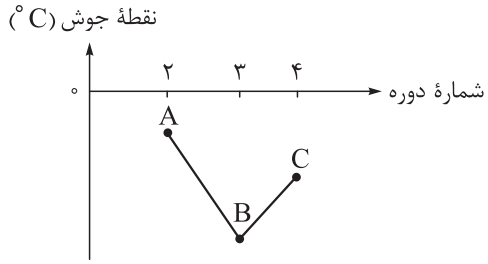
$CuO(s) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow CuSO_۴(aq) + H_۲O(l)$

۱) ۱/۲۵
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹- با توجه به نمودار داده‌شده که مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر نخست یکی از گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول تناوبی است، کدام مطلب درست است؟



۱) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس ترکیب B، با شمار الکترون‌های با $l = ۲$ در اتم عنصر $_{۲۱}Sc$ برابر است.

۲) محلول آبی ترکیب A، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.

۳) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم مرکزی در ترکیب C را می‌توان به صورت $\dot{\ddot{X}}\cdot$ در نظر گرفت.

۴) مولکول‌های A را می‌توان از واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق و در حضور کاتالیزگر به دست آورد.

۹۰- درصد جرمی سدیم نیترات ($S = ۰/۸\theta + ۷۲$) در محلول سیرشدهٔ آن، در دمای $۳۵\ ^\circ C$ کدام است و به ۲۰۰ گرم از این محلول در دمای ثابت، چند گرم آب باید اضافه شود تا درصد جرمی نمک در محلول به ۲۰٪ برسد؟

۱) ۵۰ ـ ۳۰۰ ۲) ۴۰ ـ ۲۰۰ ۳) ۵۰ ـ ۴۰۰ ۴) ۴۰ ـ ۲۸۰

۹۱- اگر در ۱۰۰ گرم آب در دمای $۲۵\ ^\circ C$ و فشار ۲ atm، حداکثر ۴×۱۰^{-۴} مول گاز NO حل شود، کدام گزینه می‌تواند مربوط به انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $۲۵\ ^\circ C$ و فشار ۸ atm در ۱۰۰ گرم آب باشد؟ $(N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۰۵۰ ۲) ۰/۰۴۸ ۳) ۰/۰۶۴ ۴) ۰/۰۳۳

۹۲- درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در تصفیهٔ آب، روش اسمز معکوس برخلاف روش تقطیر، راه مناسبی برای حذف ترکیب‌های آلی فرار به شمار می‌آید.

۲) کیفیت آب می‌تواند بر مدت‌زمان استفادهٔ مؤثر از غشای نیمه‌تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۳) در فرایند اسمز معکوس، با گذشت زمان و جابه‌جایی مولکول‌های آب، تفاوت غلظت مولی محلول‌های دو سمت غشا کاهش پیدا می‌کند.

۴) در فرایند شیرین‌کردن آب دریا، پمپ ایجاد فشار در سمت محلولی است که چگالی بیشتری دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳- مجموع عدد اتمی سه عنصر متوالی دورهٔ سوم به ترتیب (A، X و D) برابر ۴۵ و مجموع شعاع اتمی آن‌ها برابر ۳۳۱ پیکومتر است. اگر تفاوت شعاع اتمی A و X، یک واحد بیشتر از تفاوت شعاع اتمی X و D باشد، کدام مورد درست است؟

۱) تفاوت عدد اتمی و تفاوت شعاع اتمی A و D به ترتیب برابر ۲ و ۶ پیکومتر است.

۲) میان موقعیت عنصر D و تنها نافلز مایع در جدول دوره‌ای، ۱۹ عنصر دیگر وجود دارد.

۳) X، اولین نافلز دورهٔ سوم بوده و شعاع اتمی آن برابر ۱۱۰ پیکومتر است.

۴) A، رسانایی الکتریکی اندکی داشته، در اثر ضربه خرد می‌شود و عنصر قبل و بعد هم‌گروه آن، به ترتیب نافلز و فلز هستند.

۹۴- از واکنش مخلوطی به جرم ۱۰۵ گرم از سه هالوژن نخست جدول تناوبی با مقدار کافی از گاز هیدروژن در دمای ۳۵۰ K، ۲/۸ مول فراورده و از واکنش همین مقدار از این مخلوط با مقدار کافی از گاز هیدروژن در دمای ۵۵۰ K، ۳/۲ مول فراورده تولید می‌شود. چند درصد از مولکول‌های موجود در مخلوط اولیه را مولکول‌های کلر تشکیل می‌دهند؟

$(F = 19, Cl = 35/5, Br = 80 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۳۷/۵

۳) ۵۰ ۴) ۲۰

۹۵- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟

I) $TiCl_4 + Mg \xrightarrow{\Delta}$

II) $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4}$

III) $2Fe_2O_3 + 3C \xrightarrow{\Delta}$

۱) واکنش (I) در حضور گاز نیتروژن که واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد، انجام‌پذیر است؛ اما حضور اکسیژن مانع از انجام واکنش می‌شود.

۲) فراوردهٔ واکنش (II) در آب محلول است و اگر به جای H_2O، از گاز هیدروژن استفاده شود، در شرایط مناسب فراورده‌ای تولید می‌شود که نقطهٔ جوش آن کم‌تر از دمای اتاق است.

۳) یکی از فراورده‌های واکنش (III)، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن، بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.

۴) به جای کربن در واکنش (III)، می‌توان از یکی از اکسیدهای کربن نیز استفاده کرد و در این صورت، ضرایب گونه‌های گازی در دو طرف معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش حاصل، متفاوت خواهد بود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶- کدام مورد به یقین درست است؟

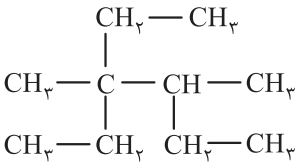
۱) در ساختار پیوند ـ خط ترکیب‌های آلی، اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی‌شوند.

۲) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی هیدروکربن‌ها، عددی زوج است.

۳) با افزایش شمار اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، درصد جرمی کربن در آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴) شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار یک ترکیب آلی، با شمار اتم‌های هیدروژن آن ترکیب برابر است.

۹۷- اگر در ترکیب مقابل، به جای گروه متیل متصل به اتم کربنی که هیچ اتم هیدروژنی به آن متصل نیست، گروه اتیل قرار گیرد، کدام مطلب نادرست است؟



۱) نام ترکیب اولیه همانند نام ترکیب به‌دست‌آمده، به هگزان ختم می‌شود.

۲) در نام ترکیب اول، پیشوند دی‌متیل و در نام ترکیب حاصل، پیشوند دی‌اتیل وجود دارد.

۳) در نام ترکیب اول، برخلاف نام ترکیب به‌دست‌آمده، دو عدد ۳ وجود دارد.

۴) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب اول، دو برابر شمار اتم‌های کربن در ترکیب به‌دست‌آمده است.

۹۸- اگر از سوختن کامل یک هیدروکربن، ۷/۰۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید و ۲/۸۸ گرم بخار آب حاصل شود، هیدروکربن مورد نظر کدام می‌تواند باشد؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) نفتالن ۲) بنزن ۳) ۲- متیل پنتان ۴) سیکلوهگزان

۹۹- جرم دو جسم A و B به ترتیب برابر با ۵ و ۱۰ گرم است. اگر به هر دوی آن‌ها به یک اندازه گرما دهیم و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یابد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

۱) ظرفیت گرمایی ویژهٔ A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی B، دو برابر A است.

۲) ظرفیت گرمایی ویژهٔ A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی A، دو برابر B است.

۳) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی ویژهٔ A، دو برابر B است.

۴) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی ویژهٔ B، دو برابر A است.

۱۰۰- در کدام واکنش زیر، سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید هیچ‌یک از فراورده‌ها برابر نیست؟

۱) واکنش ترمیت

۲) واکنش تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی با استفاده از آهک

۳) واکنش تهیهٔ عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی

۴) واکنش مالتوز با آب و تبدیل آن به گلوکز

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱- اگر آنتالپی پیوند $O-H$ به اندازهٔ $50\ kJ.mol^{-1}$ از آنتالپی پیوند $C-H$ بیشتر و آنتالپی $O=O$ به اندازهٔ $305\ kJ.mol^{-1}$ از آنتالپی پیوند $C=O$ کم‌تر باشد، ΔH واکنش زیر برحسب کیلوژول، چه‌قدر است؟

$$CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

۱) -760 ۲) -790 ۳) -810 ۴) -840

۱۰۲- کدام مورد، نادرست است؟

۱) برخلاف گرمای سوختن مولی، گرمای سوختن یک گرم متان بیشتر از یک گرم اتان است.

۲) هرچند همهٔ واکنش‌های سوختن، گرماده هستند، اما آنتالپی سوختن مواد بدون علامت منفی گزارش می‌شود.

۳) گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپان نسبت به نیم مول هگزان، می‌تواند مقدار بیشتری آب $25\ ^{\circ}C$ را به جوش آورد.

۴) گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز هیدروژن کم‌تر از یک گرم اتم هیدروژن است.

۱۰۳- کدام موارد زیر دربارهٔ فرایندهای دومرحله‌ای سوختن کامل گرافیت و تهیهٔ آمونیاک به روش هابر، نادرست است؟

الف) ناپایدارترین مادهٔ موجود در هر یک از این دو فرایند، حالت فیزیکی متفاوتی در دمای اتاق دارند.

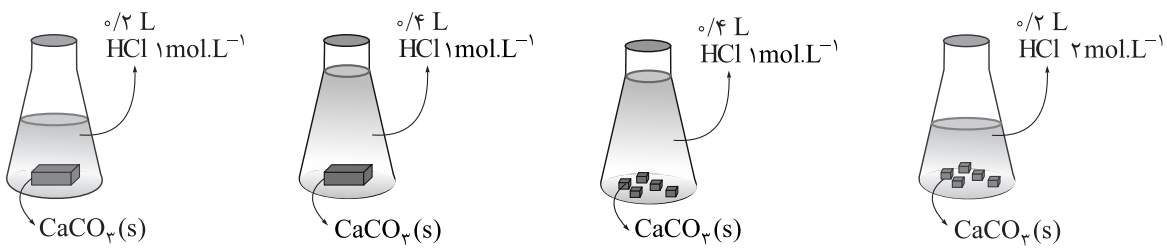
ب) هر دو فرایند، مجموعه‌ای از دو واکنش گرمادهٔ متوالی هستند.

پ) آنتالپی واکنش مرحلهٔ دوم سوختن گرافیت و آنتالپی واکنش مرحلهٔ اول فرایند هابر را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

ت) حالت فیزیکی فراوردهٔ نهایی تولیدشده در هر دو فرایند، یکسان ولی گشتاور دوقطبی مولکول‌های آن‌ها متفاوت است.

۱) الف ـ ت ۲) الف ـ پ ۳) ب ـ پ ۴) ب ـ ت

۱۰۴- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به واکنش ۵ گرم کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق است، در کدام گزینه، سرعت آغازین واکنش‌ها به درستی مقایسه شده‌اند؟



(I) **(II)** **(III)** **(IV)**

۱) $R_{IV} > R_{III} > R_{II} = R_I$ ۲) $R_{IV} = R_{III} > R_{II} = R_I$

۳) $R_{III} > R_{II} > R_{IV} > R_I$ ۴) $R_{IV} > R_{III} > R_{II} > R_I$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

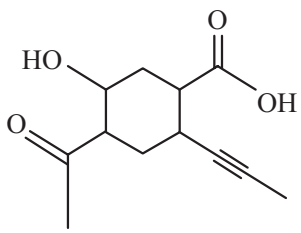
۱۰۵- مخلوطی از لیتیم کربنات و کلسیم کربنات با جرم مشخص در اختیار داریم. اگر این مخلوط را حرارت دهیم، پس از گذشت ۵ دقیقه، جرم لیتیم اکسید تولیدشده برابر ۲۲/۵ گرم و معادل ۲۵ درصد جرم مواد جامد باقی‌مانده است. اگر سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات در این بازهٔ زمانی برابر ۶ مول بر ساعت باشد، جرم مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟ (واکنش‌ها هنوز به پایان نرسیده‌اند، $(Li=۷, C=۱۲, O=۱۶, Ca=۴۰ : g.mol^{-۱})$

$$Li_۲CO_۳(s) \rightarrow Li_۲O(s) + CO_۲(g)$$

$$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$$

۱) ۱۴۵ ۲) ۹۰ ۳) ۵۵ ۴) ۲۹۰

۱۰۶- با توجه به ساختار ترکیب داده‌شده، کدام مطلب درست است؟



۱) یک ترکیب آلی آروماتیک است که بین مولکول‌های آن، می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

۲) دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی کتونی است.

۳) در ساختار آن، ۴ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۴) در ساختار مولکول این ترکیب، ۱۲ اتم کربن، ۱۸ اتم هیدروژن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد.

۱۰۷- کدام گزینه، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«پلیمری که در ساخت ..... کاربرد دارد، پلیمری ..... است که در هر واحد تکرارشوندهٔ خود، ..... و مونومر سازندهٔ آن دارای ..... پیوند اشتراکی است.»

۱) پتو ـ سیرشده ـ یک جفت‌الکترون ناپیوندی دارد ـ ۷

۲) سرنگ‌های پلاستیکی ـ سیرشده ـ جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد ـ ۹

۳) ظروف یکبارمصرف ـ سیرنشده ـ جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد ـ ۲۰

۴) کیسهٔ خون ـ سیرشده ـ ۳ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد ـ ۶

۱۰۸- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری سه الکل یک‌عاملی و سیرشدهٔ غیرحلقوی A، B و C را در ۱۰۰ گرم آب نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

الکل	انحلال‌پذیری
A	به هر نسبتی حل می‌شود.
B	۰/۰۴۶
C	۰/۶

۱) الکل C می‌تواند ۱ـ پنتانول باشد.

۲) حداکثر جرم مولی الکل A می‌تواند ۶۰ گرم باشد.

۳) گشتاور دوقطبی الکل B بسیار کم بوده و این الکل در آب نامحلول است.

۴) نیروی بین مولکولی غالب در الکل C برخلاف الکل B، از نوع پیوند هیدروژنی است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹- از واکنش ۱۲ گرم اتانوئیک اسید با آمینی تک‌عاملی، غیرحلقوی و سیرشده، ۲۳ گرم فراوردهٔ آلی تولید می‌شود، جرم آمین مصرف‌شده، چند گرم بوده و فرمول مولکولی آن کدام است؟ $(O=16, N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) $C_5H_{13}N$ ،۱۴/۶

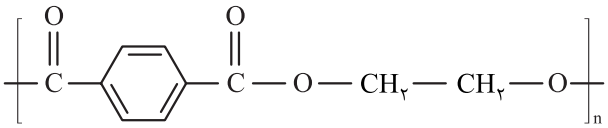
۲) $C_5H_{13}N$ ،۲۹/۲

۳) $C_4H_{11}N$ ،۲۹/۲

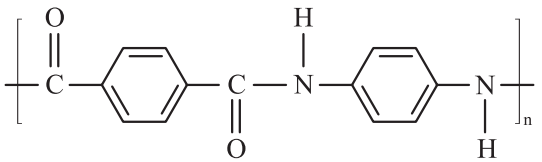
۴) $C_4H_{11}N$ ، ۱۴/۶

۱۱۰- با توجه به ساختار پلیمرهای زیر، کدام مورد، نادرست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1})$

پلیمر ۱:



پلیمر ۲:



۱) پلیمرهای (۱) و (۲) به ترتیب از دستهٔ پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هستند.

۲) اگر n، برابر ۵۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر (۱)، برابر $۹/۶\times۱۰^{۴}$ گرم است.

۳) تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس دی‌الکل سازندهٔ پلیمر (۱) با دی‌آمین سازندهٔ پلیمر (۲)، برابر ۱۱ است.

۴) تفاوت مجموع جرم مولی مونومرهای سازندهٔ این دو پلیمر، برابر ۴۶ گرم است.

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله پانزدهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۱۴/فروردین/۱۴۰۵

دفترچه شماره سه

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	–	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۶۶	کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۷۰
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		–	کل کتاب صفحهٔ ۹ تا ۱۲۵	–
مجموع	۴۵ سؤال			۶۰ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
ریاضی	طراحان: کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ آرین تفضلی‌زاده ـ فرشاد حسن‌زاده مصطفی دیداری ـ سوگند روشنی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ عطا صادقی محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: فرشاد حسن‌زاده ـ محمد گودرزی	محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	طراحان: احمد آقاجانپور ـ حمیدرضا بهیاد کارشناس علمی: سلیمان علیمحمدی	حمیدرضا بهیاد

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها،زمان پاسخگویی،نوع چینش گزینه‌ها،نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱- با ارقام ۰، ۲، ۳ و ۷ چند عدد سه‌رقمی می‌توان نوشت که در آن رقم تکراری وجود داشته باشد؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۴ ۳) ۲۸ ۴) ۳۰

۱۱۲- اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $\log_{۳}(x-۲)+\log_{۳}(x^{۲}+۲x+۴)=۱$ باشد، مقدار $\log_{۸}(\alpha^{۳}+۵)$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۳- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(۲a-۳)x+b+۱$ همانی است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۴- اگر دامنه و برد تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax-۱}{۲x+b}$ به ترتیب $\mathbb{R}-\{۲\}$ و $\mathbb{R}-\{۱\}$ باشد، دامنهٔ تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sqrt{abx-۴-x}$ کدام است؟

۱) $[\frac{۱}{۲},+\infty)$ ۲) $[۰,+\infty)$

۳) $(-\infty,۰]$ ۴) $(-\infty,-\frac{۱}{۲}]$

۱۱۵- دو تابع $f=\{(۱,a),(۲,b),(-۳,c)\}$ و $g(x)=\sqrt{۱-x}+b$ مفروض‌اند. اگر $f+g=\{(۱,۵),(b,a)\}$ باشد، حاصل $\frac{ac}{b}$ کدام است؟

۱) ۲۴ ۲) -۲۴

۳) ۱۲ ۴) -۱۲

۱۱۶- نمودار تابع خطی f از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات نمی‌گذرد و بر نمودار تابع $f^{-۱}$ منطبق است. اگر فاصلهٔ نمودار تابع f از مبدأ مختصات برابر ۲ باشد، طول نقطهٔ برخورد نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=f(x)+f(-\frac{x}{۲})$ با محور x کدام است؟

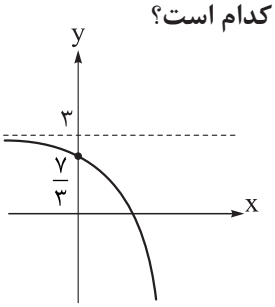
۱) $-\sqrt{۲}$ ۲) $-۸\sqrt{۲}$ ۳) -۱ ۴) -۸

۱۱۷- اگر $f(x)=x+۲[x]$ باشد، حاصل $f^{-۱}(f^{-۱}(۱۸))$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۶ ۴) تعریف‌نشده

۱۱۸- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a-b\times a^{bx-۱}$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(۱)$ کدام است؟



۱) -۱

۲) -۲

۳) -۳

۴) -۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹- در ذوزنقهٔ متساوی‌الساقینی که طول قاعدهٔ کوچک و طول هر ساق آن به ترتیب ۲ و ۵ است، سینوس یکی از زاویه‌ها برابر ۰/۸ است. فاصلهٔ هر سر قاعدهٔ بزرگ از ساق روبه‌روی آن کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۶/۲ ۳) ۶/۴ ۴) ۶/۸

۱۲۰- اگر انتهای کمان θ روی دایرهٔ مثلثاتی در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات و $\tan\theta+\cot\theta=\frac{5}{2}$ باشد، حاصل $\frac{1}{\sin\theta}+\frac{1}{\cos\theta}$ چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

۱۲۱- حاصل عبارت $\sqrt{6}\tan 1050^\circ+\cos 855^\circ\sin 930^\circ$ چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $-\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{5}{4}$ ۴) $-\frac{5}{4}$

۱۲۲- اگر $x=\frac{2b}{a}$ یکی از جواب‌های معادلهٔ $(a\log 2)x^2+ax+b\log 5=0$ باشد، جزء صحیح جواب دیگر آن کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -1 ۴) -2

۱۲۳- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $x^2+1=7x$ باشند، جواب‌های کدام معادله $\alpha\sqrt{\beta}$ و $\beta\sqrt{\alpha}$ هستند؟

۱) $x^2+2=9x$ ۲) $x^2+1=9x$
۳) $x^2+2=3x$ ۴) $x^2+1=3x$

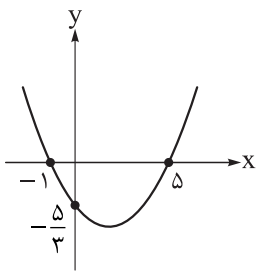
۱۲۴- سه ماشین A، B و C اگر هم‌زمان شروع به کاری کنند، کار را در ۲۰ ساعت به اتمام می‌رسانند. سرعت ماشین A از سرعت ماشین B، ۲۵٪ بیشتر است و ماشین A به نسبت ماشین C کار را ۶ ساعت زودتر انجام می‌دهد. اگر فقط ماشین‌های A و B با هم کار کنند، کار مورد نظر در چند ساعت تمام می‌شود؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۵

۱۲۵- معادلهٔ $\frac{x-1}{\sqrt{x+1}}=\sqrt{x-1}+1$ در مجموعهٔ اعداد حقیقی چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۶- شکل زیر نمودار تابع درجه‌دوم $y=f(x)$ را نشان می‌دهد. مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $f(x-2)+3\le 0$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

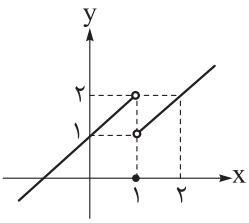
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷- به ازای چند مقدار صحیح x، نامساوی $\sqrt{x(x+4)+2|x+2|+5} < \frac{x}{3}+3$ برقرار است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۸- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر $g(x)=\cos \pi x$ باشد، $\lim\limits_{x\to 0^-}(fog)(x)$ کدام است؟

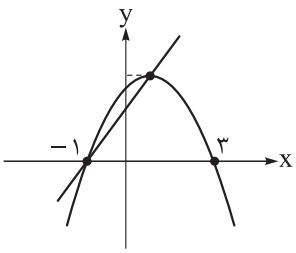


۱) -1
۲) صفر
۳) ۱
۴) ۲

۱۲۹- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a[\frac{x-4}{3}]+3[\frac{x+5}{2}]$ در $x=1$ حدی برابر L دارد. حاصل $\frac{L}{a}$ کدام است؟ ($[]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۶ ۲) -6 ۳) ۴ ۴) -4

۱۳۰- نمودارهای تابع درجه‌دوم f و تابع خطی g در شکل زیر رسم شده‌اند. اگر $\lim\limits_{x\to -1}\frac{(f+g)(x)}{x+1}=6$ باشد، مقدار $g(0)$ کدام است؟



۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۳

۱۳۱- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=[\frac{x^2-2x}{3}]$ روی بازهٔ $(k,\frac{5}{4}]$ پیوسته است. بیشترین مقدار k کدام است؟ ($[]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) ۳ ۲) $1+\sqrt{7}$
۳) ۲ ۴) $1+\sqrt{10}$

۱۳۲- ریشهٔ سوم عدد $\sqrt[3]{5\sqrt{2}-7}+\sqrt[3]{5\sqrt{2}+7}$ کدام است؟

۱) $\sqrt[3]{2}$ ۲) $\sqrt{2}$
۳) $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ۴) $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳- دنبالهٔ ... , y , $-\frac{۱}{۴}$, x هندسی و دنبالهٔ ... , y , $-\frac{۱}{۴}$, $x-۱$ حسابی است. قدرنسبت دنبالهٔ حسابی کدام است؟

۱) -۱ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

۱۳۴- واریانس داده‌های $۵-$، $۱-$، ۱، ۲ و ۳ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) ۲

۱۳۵- در پرتاب هم‌زمان سه تاس، با کدام احتمال مجموع اعداد روشدهٔ تاس‌ها مضرب ۷ است؟

۱) $\frac{۵}{۳۶}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$

۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) $\frac{۷}{۳۶}$

۱۳۶- جعبهٔ A شامل ۶ مهرهٔ قرمز و ۴ مهرهٔ آبی و جعبهٔ B نیز شامل ۵ مهرهٔ قرمز و ۵ مهرهٔ آبی است. به طور تصادفی ۵ مهره از جعبهٔ A و ۳ مهره از جعبهٔ B انتخاب می‌کنیم و در جعبهٔ خالی C می‌ریزیم. اگر یک مهره به تصادف از جعبهٔ C انتخاب کنیم، با کدام احتمال، رنگ این مهره قرمز است؟

۱) $\frac{۴۳}{۸۰}$ ۲) $\frac{۹}{۱۶}$ ۳) $\frac{۵}{۸}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

۱۳۷- اگر A' قرینهٔ نقطهٔ $A(۳,۶)$ نسبت به خط $y=۲x-۱۰$ باشد، طول پاره‌خط AA' کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۳}$ ۲) $۲\sqrt{۵}$ ۳) $۴\sqrt{۳}$ ۴) $۴\sqrt{۵}$

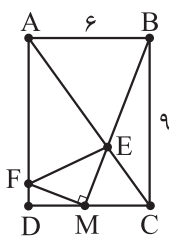
۱۳۸- نقطهٔ O محل تقاطع قطرهای مربعی به طول ضلع ۵ است. به ازای کدام مقدار x، فقط ۸ نقطه روی مربع و به فاصلهٔ x از نقطهٔ O وجود دارد؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳ ۳) $\sqrt{۶}$ ۴) $\sqrt{۱۵}$

۱۳۹- در مستطیل $ABCD$ ($AB=۷$ و $BC=۴$)، نقاط M و N روی ضلع AB از رأس‌های A و B به ترتیب در فاصله‌های ۳ و ۱ قرار دارند. اگر امتداد پاره‌خط‌های DM و CN یکدیگر را در نقطهٔ O قطع کنند، مساحت مثلث OMN کدام است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۶/۵ ۳) ۹/۵ ۴) ۱۰/۵

۱۴۰- مطابق شکل، طول و عرض مستطیل $ABCD$ به ترتیب ۹ و ۶ است. اگر M وسط CD و MF بر BM عمود باشد، اندازهٔ EF کدام است؟



۱) $\sqrt{۱۰}$
۲) $۲\sqrt{۳}$
۳) $۲\sqrt{۵}$
۴) $۳\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱- به ترتیب، پدیدهٔ نوری ستاره‌واری را در کدام گوهر می‌توان دید و کدام گوهر در منطقهٔ باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد؟

۱) روبی ـ گارنت قرمز
۲) روبی ـ گارنت سبز
۳) سافیر آبی ـ گارنت قرمز
۴) الکساندریت ـ گارنت سبز

۱۴۲- در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، کدام گزینه به ترتیب جدول زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
الف	رسوبی	میدان گازی خانگیران	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه ـ دختر	ب	معدن مس سرچشمهٔ کرمان	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
ج	آذرین و رسوبی	د	سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد.

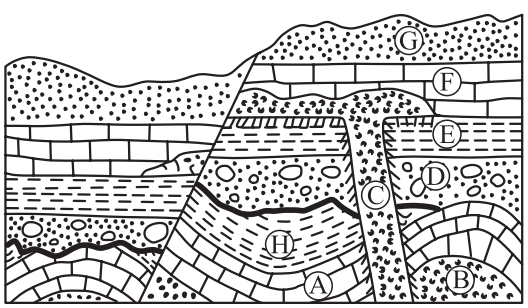
۱) البرز ـ آذرین ـ البرز ـ معادن کرومیت
۲) کپه‌داغ ـ دگرگونی ـ کوه‌های شرق ایران و مکران ـ معادن کرومیت
۳) البرز ـ دگرگونی ـ البرز ـ معادن منیزیت
۴) کپه‌داغ ـ آذرین ـ کوه‌های شرق ایران و مکران ـ معادن منیزیت

۱۴۳- کدام عبارت‌ها در رابطه با مقیاس بزرگی زمین‌لرزه درست است؟

الف) بزرگی زمین‌لرزه توسط اطلاعات لرزه‌نگارها تعیین می‌شود.
ب) هر چه بزرگی زمین‌لرزه بیشتر باشد، دامنهٔ نوسانات امواج آن زمین‌لرزه بزرگ‌تر خواهد بود.
ج) بزرگی زمین‌لرزه با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.
د) بزرگی زمین‌لرزه یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که با توجه به میزان انرژی آزادشده بیان می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب»
۲) «الف» ـ «ج»
۳) «ب» ـ «ج»
۴) «ب» ـ «د»

۱۴۴- با توجه به شکل زیر، به ترتیب کدام پدیده بعد از چین‌خوردگی لایه‌های رسوبی و کدام پدیده بلافاصله قبل از نفوذ تودهٔ آذرین C به وقوع پیوسته است؟



۱) ناپیوستگی هم‌شیب ـ فرسایش
۲) ناپیوستگی هم‌شیب ـ گسل‌خوردگی
۳) ناپیوستگی دگرشیب ـ رسوب‌گذاری لایهٔ F
۴) ناپیوستگی دگرشیب ـ رسوب‌گذاری لایهٔ E

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵- موارد زیر به ترتیب مربوط به کدام مرحلهٔ چرخهٔ ویلسون است؟

الف) تشکیل پشته‌های اقیانوسی

ب) ایجاد درازگودال اقیانوسی

ج) ایجاد ریفت درون‌قاره‌ای

د) شکل‌گیری رشته‌کوه

۱) جوانی، افول، جنینی و پایانی

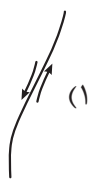
۲) بلوغ، پایانی، جنینی و خط درز

۳) جوانی، پایانی، جوانی و خط درز

۴) جوانی، افول، جوانی و پایانی

۱۴۶- کدام‌یک از خطوط زیر،جهت تقریبی «گسل کلمرد» را به درستی نشان می‌دهد؟

۱)



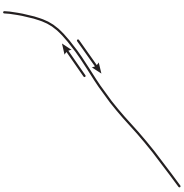
۲)



۳)



۴)



۱۴۷- کدام عبارت یا عبارت‌ها، برای عنصر «آهن» درست است؟

الف) کانی هماتیت به عنوان کانهٔ آن محسوب نمی‌شود.

ب) کانی الیوین به عنوان کانهٔ آن محسوب می‌شود.

ج) کانی رالگار یکی از کانی‌های اصلی این عنصر است.

د) در بعضی از کانی‌های حاوی این عنصر، سیلیسیم یافت می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب»

۲) «الف» ـ «د»

۳) «ج» ـ «د»

۴) «د»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۸- با توجه به جدول زیر، میزان یون‌های چهار رودخانهٔ مختلف برحسب میلی‌گرم در لیتر مطرح شده است. سختی آب کدام رودخانه کم‌تر است؟

یون‌های محلول	الف	ب	ج	د
سدیم	۲۷	۴۳/۵	۳۲/۵	۲۲
منیزیم	۴۵	۴۱	۴۵	۴۱/۵
پتاسیم	۱۴/۵	۱۷/۲	۱۰/۴	۳۲
کلسیم	۳۴	۳۸	۳۲	۳۶

۱) «الف» ۲) «ب» ۳) «ج» ۴) «د»

۱۴۹- کدام مورد یا موارد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی در مورد ذخایر نفت و گاز در کشور عزیز ما، می‌توان گفت ..... قرار دارد.»

الف) ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های ماسه‌سنگی نفوذپذیر

ب) ایران با دارابودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان در ردهٔ چهارم

ج) بخش عمدهٔ گاز به صورت ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق

د) ایران با دارابودن بخش قابل توجهی از گاز جهان، از نظر ذخایر گاز در رتبهٔ دوم جهان

۱) «الف» ـ «ب» ـ «ج» ـ «د» ۲) «ب» ـ «ج» ـ «د»

۳) «الف» ـ «د» ۴) «ب» ـ «د»

۱۵۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با منابع خاک نادرست است؟

۱) افق A، لایهٔ سطحی خاک که در آن ماسه از رس بیشتر و رنگ آن نسبت به افق‌های B و C تیره‌تر است.

۲) افق B، دارای رس زیاد و گیاخاک کم و رنگ آن نسبت به افق A روشن‌تر است.

۳) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌هایی مانند گرانیت و ریولیت در کشاورزی، خاک حاصل‌خیز محسوب می‌شوند.

۴) بخش معدنی خاک از بخش آلی خاک درصد بیشتری دارد و شامل برخی کانی‌ها مانند کانی‌های رسی و کوارتز است.

۱۵۱- مطابق سری واکنش‌های بوون، ترکیب کانی‌های کدام سنگ زیر به نادرستی بیان شده است؟

۱) پریدوتیت: سنگ آذرین درونی، حاوی الیوین زیاد همراه با پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

۲) بازالت: سنگ آذرین بیرونی، دارای پیروکسن، کمی آمفیبول، پلاژیوکلازهای کلسیم‌دار و سدیم‌دار همراه با کمی الیوین

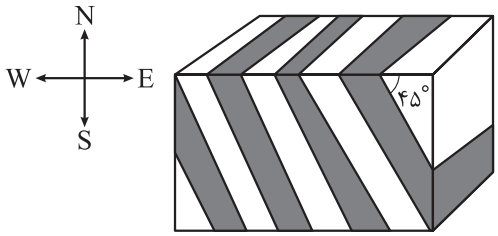
۳) گرانیت: سنگ آذرین درونی، دارای کوارتز، فلدسپار پتاسیم همراه با کمی الیوین

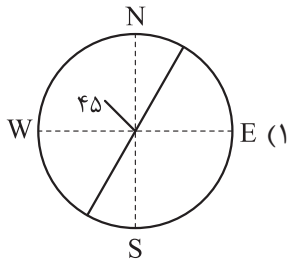
۴) آندزیت: سنگ آذرین بیرونی دارای بیوتیت، آمفیبول همراه با فلدسپار پلاژیوکلاز سدیم‌دار

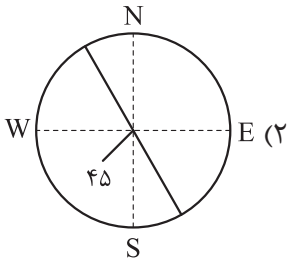
محل انجام محاسبات

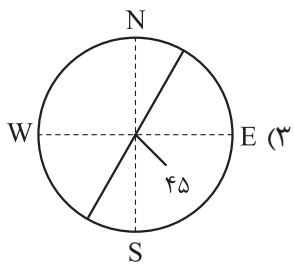
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

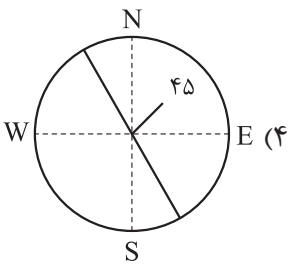
۱۵۲- اگر بخواهیم امتداد و شیب لایه در شکل زیر را با علائم قراردادی نشان دهیم، آن‌گاه کدام شکل به درستی ترسیم شده است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۱۵۳- کدام مورد یا موارد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«طبق نظر دانشمندان، ..... قبل از ..... تشکیل شد.»

الف) هستهٔ اتم ـ الکترون‌ها

ب) اولین اتم ـ پلاسما

ج) نخستین کانی‌ها ـ کندرول

د) کندرول ـ کندریت

۱) «الف» ـ «ب» ـ «ج» ـ «د»

۲) «الف» ـ «ب»

۳) «ب» ـ «ج» ـ «د»

۴) «ج» ـ «د»

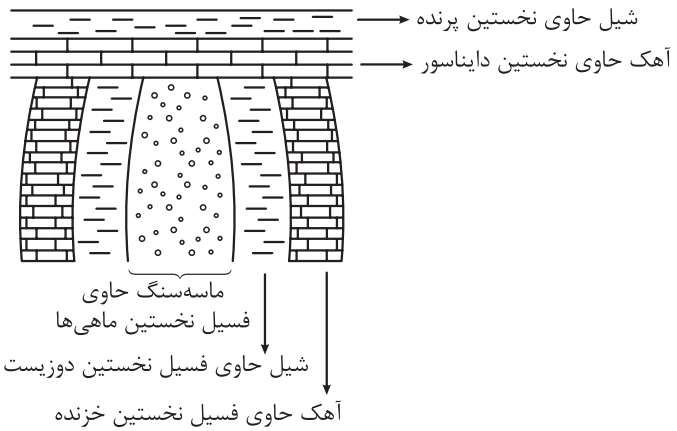
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۴- استفادهٔ بیش از اندازه از داروهای تجویزشده برای «کم‌اشتهایی و کوتاهی قد» و «پوسیدگی دندان» به ترتیب، می‌تواند سبب ایجاد کدام عوارض در انسان گردد؟

۱) کم‌خونی ـ پوکی استخوان
۲) نقص سیستم ایمنی ـ فلورسیس دندانی
۳) کم‌خونی ـ خشکی غضروف
۴) نقص سیستم ایمنی ـ تغییر شکل استخوان

۱۵۵- کدام مورد یا موارد زیر در ارتباط با شکل زیر درست است؟



الف) در دورهٔ سیلورین، این مکان خارج از آب بوده است.

ب) در دورهٔ دونین، با پیشروی دریا مجدداً در این نقطه عمل رسوب‌گذاری صورت گرفته است.

ج) در دورهٔ پرمین، در قسمت بالای تاقدیس، عمل فرسایش صورت گرفته است.

د) در دوره‌های تریاس و ژوراسیک، این نقطه مجدداً در زیر آب قرار داشته است.

۱) «الف» ـ «ب» ـ «ج» ـ «د»
۲) «الف» ـ «ب» ـ «د»
۳) «ب» ـ «ج» ـ «د»
۴) «ب» ـ «د»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

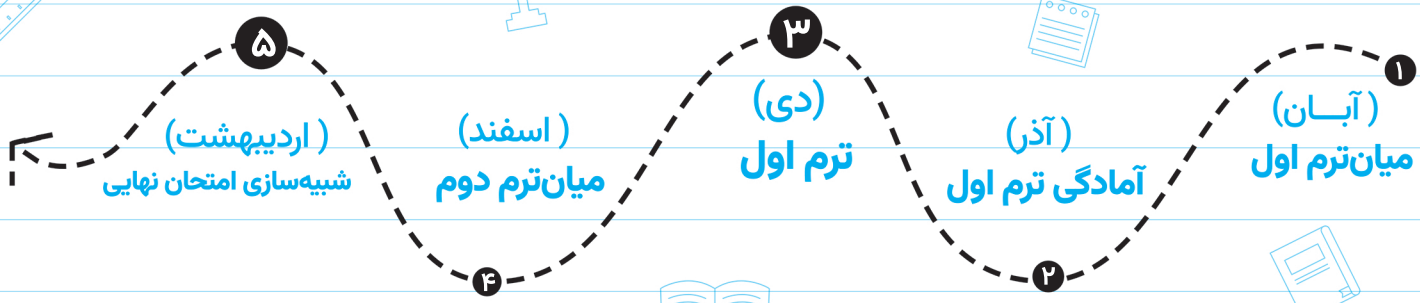
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون‌های تشریحی خیلی‌سبز

۵ مرحله در طول سال

شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

- منطبق بر بارم‌بندی آموزش و پرورش
- تشابه کامل فرم برگه سوال، پاسخبرگ، کلید، پاسخنامه و حتی فونت سوال‌ها با امتحان نهایی
- پوشش همه مطالب و انواع سوالات
- ارائه یک یا دو تست عینا مشابه امتحان نهایی
- هم‌سطح با دشواری سوالات امتحان نهایی



پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

- ارائه پاسخ کامل و مرحله به مرحله
- محتوای یاددهنده شامل درسنامه
- ارائه نکات کلیدی هر سوال

تصحیح کاملا مکانیزه

- تصحیح کاملا حرفه‌ای توسط دو مصحّح
- تصحیح سوم در صورت اختلاف نظر دو مصحّح قبل
- تصحیح به صورت بررسی یک سوال برای گروهی از دانش‌آموزان
- امکان کامنت‌گذاری مصحّح در فرایند تصحیح
- امکان درخواست تصحیح مجدد در پنل ثبت اعتراض

کارنامه‌های بسیار کاربردی

- کارنامه تحلیلی و مقایسه‌ای
- نمره به تفکیک سوال
- کارنامه مبحثی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله پانزدهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۱۴/فروردین/۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ ستاره حبیبی ـ محمدعلی حیدری ـ امیرحسین قاسمی امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	هادی حمزه‌پور ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	فرشید ابراهیمی ـ سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ آرمین عظیمی ـ امیر قاسمی‌پور محمد قهرمانی‌نژاد ـ محسن مجنونی
ریاضی	کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ آرین تفضلی‌زاده ـ فرشاد حسن‌زاده ـ مصطفی دیداری ـ سوگند روشنی بابک سادات ـ علی شهرابی ـ عطا صادقی ـ محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	احمد آقاجانپور ـ حمیدرضا بهیاد

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	علی احمدی امیرحسین قاسمی محمدعلی حیدری معین فیاضی
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری علیرضا جعفری آثار	علیرضا جباری سعید محبی هادی نجفی	علیرضا جعفری پوریا علاقه‌مند سعید محبی امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	نیلوفر درخشان	یاشار ذریه مرتضی نصیرزاده	محمدرضا بیاتلو هادی عبادی آرمین عظیمی مهدیس محبت‌پناه
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	فرشاد حسن‌زاده محمد گودرزی	سهیل تقی‌زاده فهیمه تورانی منصور زرکش اصفهانی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	سلیمان علیمحمدی	رامین آزادی ندا داستان بیتا رجب‌زاده فاطمه قربانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی ـ فائزه کیقبادی

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ هدیه خسروی زهرا صفری ـ الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری محیا غنی‌فرد ـ زهرا فرهادی‌مهر ـ نادره نازآوری ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق‌نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ فاطمه قیاسوند مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ **کدام مورد زیر، اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند چوبی را از اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند آبکشی، متمایز می‌کند؟**

۱) فاقد هسته هستند.
۲) دیوارهٔ لیگنینی دارند.
۳) دیوارهٔ عرضی هر یک از آن‌ها کاملاً از بین رفته است.
۴) در انتقال شیرهٔ پرورده در گیاه هیچ تأثیری ندارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ بافت آوندی

Hint
اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند چوبی، یاخته‌های سازندهٔ این آوندها (تراکئید و عناصر آوندی) و اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند آبکش، یاخته‌های سازندهٔ آوند آبکش هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓
آوندهای چوبی برخلاف آبکش، دارای دیوارهٔ لیگنینی هستند. رسوب لیگنین باعث مرگ یاخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های آوندهای چوبی مرده‌اند، پس هسته ندارند. آوندهای آبکش زنده‌اند، اما این یاخته‌ها نیز هسته ندارند، ولی سایز اجزای سیتوپلاسم را دارند.

گول نخوری ✗
هر یاختهٔ فاقد هسته، لزومن نمرده است؛ مثلن آوندهای آبکش یا گویچه‌های قرمز بالغ، یاخته‌های زنده‌ای هستند که هسته ندارند.

گزینهٔ (۳): از بین یاخته‌های آوندی، عناصر آوندی به طور کامل فاقد دیوارهٔ عرضی هستند، اما تراکئیدها دیوارهٔ عرضی ناقصی دارند. آوندهای آبکش هم که دیوارهٔ عرضی دارند؛ همان صفحهٔ آبکشی که در جابه‌جایی شیرهٔ پرورده بین دو آوند آبکش پشت سر هم نقش دارد.

گزینهٔ (۴): آوندهای چوبی نیز به نوعی در انتقال شیرهٔ پرورده مؤثرند، چراکه طبق مدل مونش، در مرحلهٔ دوم الگوی جریان فشاری، به دلیل افزایش غلظت مواد در آوندهای آبکشی، خروج آب از آوندهای چوبی و یاخته‌های اطراف آن به درون آوندهای آبکشی رخ می‌دهد که همین مسئله موجب افزایش فشار در آوندهای آبکشی و نهایتن منجر به جریان توده‌ای شیرهٔ پرورده در این آوندها می‌شود.

کنکور
کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازندهٔ آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟ (اصلی‌ترین یاخته‌ها، مد نظر قرار گیرد.) *(سؤال آکنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)*

۱) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
۲) از عرض به هم متصل‌اند و لولهٔ پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.
۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ‌سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.
۴) جریان شیرهٔ خام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟**

«**ترکیبات شیمیایی فرّاری که گل‌های آکاسیا آزاد می‌کنند، ممکن است** ..... .»

۱) آسیب‌پذیری این گیاه را به گیاهان دارزی افزایش دهد

۲) فقط بر روی زنبورهای گرده‌افشان گیرنده داشته باشد

۳) سبب تجمع‌یافتن مورچه‌های محافظ شود

۴) سبب حملهٔ زنبورها به مورچه‌ها شود

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ آکاسیا

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی فرّار تولید و منتشر می‌کنند. این ترکیب شیمیایی رهاشده از آکاسیا با اثر بر روی مورچه‌ها آن‌ها را فراری می‌دهند تا زنبورها بتوانند بیایند و گرده‌افشانی‌شان را انجام دهند، پس حالا که مورچه‌ها نیستند، آسیب‌پذیری آکاسیا به گیاهان دارزی، حشرات و پستانداران کوچک افزایش می‌یابد، زیرا مورچه‌ها جانوران همزیستی هستند که از گیاه حفاظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۲) و (۳): این ترکیبات روی مورچه‌ها اثر مستقیم می‌گذارند و آن‌ها را فراری می‌دهند.

گزینهٔ (۴): *این گزینه کلن غلطه! ایشالا اینو نزده باشی.*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **کدام مورد در خصوص تأمین انرژی تارهای ماهیچهٔ اسکلتی انسان، درست است؟**

۱) در تارهای سفید نسبت به قرمز، احتمال مصرف اسیدهای چرب بیشتر است.

۲) در رایج‌ترین شیوهٔ تأمین انرژی تارهای کند، پذیرندهٔ نهایی الکترون، پیرووات است.

۳) بیشتر انرژی مورد نیاز برای انقباض این یاخته‌ها، از کراتین فسفات به دست می‌آید.

۴) هورمون گلوکاگون با تأثیر بر ذخایر گلیکوژن بدن، گلوکز قابل مصرف آن‌ها را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۲ ـ تأمین انرژی در ماهیچه‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ماهیچه‌ها ابتدا از گلوکز خون برای تأمین ATP مورد نیازشان استفاده می‌کنند، در ادامهٔ فعالیت‌های ماهیچه‌ای، چون گلوکز خون کاهش می‌یابد، هورمون گلوکاگون در پاسخ به کاهش قند خون ترشح می‌شود. این هورمون با اثر بر ذخایر گلیکوژن بدن در کبد، موجب تجزیهٔ آن‌ها و ورود گلوکز حاصل از تجزیه به خون می‌شود؛ در نتیجه دوباره گلوکز خون می‌تواند در دسترس یاخته‌های ماهیچه‌ای قرار بگیرد.

نکته

یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌توانند از گلوکز خون (مثلن حاصل جذب گلوکز به خون از رودهٔ باریک) و گلوکز حاصل از تجزیهٔ گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد و ماهیچه‌ها استفاده کنند. دقت کنید کبد، گلوکز حاصل از تجزیهٔ گلیکوژن را به داخل خون آزاد می‌کند که این‌ها می‌توانند توسط انواع یاخته‌های بدن مصرف شوند، اما گلوکزهای حاصل از تجزیهٔ گلیکوژن در ماهیچه‌ها، به خون وارد نمی‌شوند و فقط توسط خود ماهیچه‌ها مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی در انقباضات طولانی‌مدت، از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. از آن‌جا که تارهای کند (قرمز) دیرتر خسته می‌شوند (به علت انقباض آهسته‌تر مقاومت بیشتری دارند) پس نسبت به تارهای تند، انقباض‌های طولانی‌تری می‌توانند داشته باشند، در نتیجه انتظار می‌رود مصرف اسید چرب در آن‌ها نیز بیشتر باشد. تارهای تند (سفید) سریع منقبض می‌شوند (احتمال مصرف اسید چرب در آن‌ها کم‌تر است).

گزینهٔ (۲): رایج‌ترین شیوهٔ تأمین انرژی تارهای کند، تنفس هوازی است که در آن، اکسیژن پذیرندهٔ نهایی الکترون است.

گزینهٔ (۳): بیشتر انرژی مورد نیاز تارهای ماهیچه‌ای، از سوختن (تنفس هوازی) مولکول گلوکز تأمین می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ **به طور معمول، در خصوص بدن انسان، کدام مورد صادق است؟**

۱) همهٔ مفصل‌های واجد قابلیت تحرک، کپسول مفصلی و مایع مفصلی دارند.

۲) فقط گروهی از ماهیچه‌ها، به صورت جفت باعث حرکت اندام می‌شوند.

۳) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، به استخوان متصل‌اند و باعث حرکت می‌شوند.

۴) فقط بعضی از استخوان‌ها، بافت استخوانی اسفنجی و مغز استخوان دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ استفوان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق متن کتاب درسی، بسیاری از (نه همه) ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکت اندام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب درسی، مفاصل دارای قابلیت تحرک، همگی دارای غضروف مفصلی هستند، اما صرفن در برخی نمونه‌ها، مایع مفصلی و کپسول مفصلی نیز وجود دارد (مفاصل کاملاً متحرک)، مثلن در مفصل بین تنهٔ مهره‌ها یا مفصل بین استخوان‌های نیم‌لگن، طبق شکل‌های کتاب درسی و منابع علمی، کپسول مفصلی وجود ندارد. این‌ها هم جزء مفصل‌های دارای قابلیت تحرک هستند.

نکته هر مفصلی که دارای کپسول مفصلی و غضروف است، به طور حتم مفصلی متحرک است، اما حواستان باشد که برعکس آن صادق نیست، یعنی هر مفصل واجد توانایی تحرک لزومن کپسول مفصلی ندارد.

گزینهٔ (۳): برخی ماهیچه‌های اسکلتی مانند بندارهٔ خارجی مخرج (راست‌روده) و بندارهٔ خارجی میزراه این‌گونه نیستند. این‌ها اسکلتی هستند، اما به استخوان متصل نیستند.

نکته انواعی از ماهیچه‌های اسکلتی که به استخوان متصل نیستند: بندارهٔ خارجی راست‌روده، بندارهٔ خارجی میزراه، ماهیچه‌های اسکلتی ابتدای مری.

گزینهٔ (۴): همهٔ استخوان‌ها دارای هر دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده هستند، در واقع همهٔ استخوان‌ها بافت اسفنجی دارند. هم‌چنین مغز استخوان می‌تواند مغز زرد یا مغز قرمز باشد که مغز زرد در تنهٔ استخوان‌های دراز و مغز قرمز در بین حفره‌های بافت استخوانی اسفنجی گروهی از استخوان‌ها دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ **کدام عبارت صحیح است؟**

۱) در کبوتر، کیسه(های) هوادار جلویی برخلاف عقبی در محل منشعب‌شدن نای قرار دارند.

۲) در پارامسی، طویل‌ترین مژک‌های حفرهٔ دهانی، در بخش عمقی آن قرار گرفته‌اند.

۳) در ستارهٔ دریایی، یاخته‌های سطح پوست با یاخته‌های دیوارهٔ مجاری حاوی مایعات بدن، هم‌اندازه‌اند.

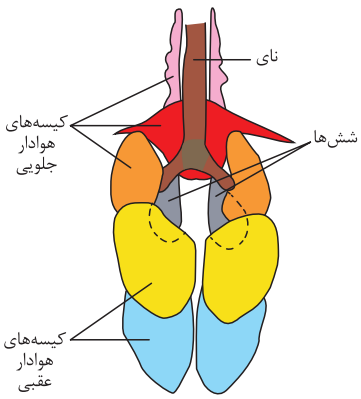
۴) در پرندهٔ دانه‌خوار، هر اندام کیسه‌مانند در بخش شکمی بدن، سبب افزایش کارایی تنفس می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل‌های ۲ و ۳ ـ گفتار ۳ ـ جانوری

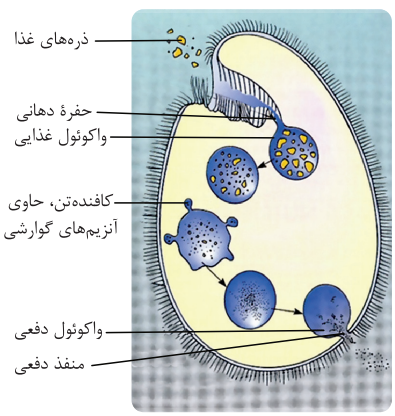
پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق شکل، برخی کیسه‌های هوادار جلویی (مانند کیسهٔ قرمز و نارنجی) در مجاور محل دوشاخه‌شدن نای قرار دارند، اما کیسه‌های هوادار عقبی این ویژگی را ندارند.

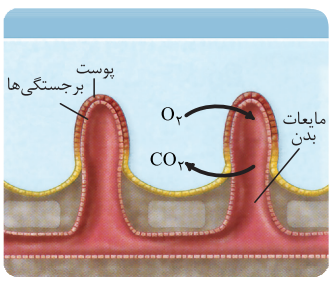


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در حفرهٔ دهانی پارامسی، طویل‌ترین مژک‌ها در نواحی سطحی (نه عمقی) قرار دارند؛ طول مژک‌ها در بخش‌های عمقی‌تر که نزدیک به واکوئول غذایی است، کم‌تر است.



گزینهٔ (۳): مطابق شکل، یاخته‌های سطحی پوست، بزرگ‌تر از یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ مجاری حاوی مایعات بدن هستند.



گزینهٔ (۴): علاوه بر گروهی از کیسه‌های هوادار، چینه‌دان نیز در بخش شکمی بدن پرندهٔ دانه‌خوار قرار دارد، اما سبب افزایش کارایی تنفس جانور نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ **یکی از بخش‌های عملکردی اصلی دستگاه تنفس انسان، با مشاهدهٔ ساختارهایی مشخص می‌شود که به شش حالت اسفنجی می‌دهند. کدام مورد در خصوص این بخش عملکردی درست است؟**

بخش مبادله‌ای

۱) هر مجرای تنفسی آن، با حبابک‌هایی مرتبط است که همگی در ساختارهایی مانند خوشهٔ انگور قرار دارند.

۲) هر حبابک در آن، امکان تبادل گازها بین هوا و خون را در حد فاصل بین دو تنفس ممکن می‌سازد.

۳) هر نوع ماده در سطح درونی حبابک‌ها، سبب تسهیل بازشدن حبابک‌ها می‌شود.

۴) هر نوع سازوکار مقابله‌کننده با عوامل بیگانه در آن، جزئی از دومین خط دفاعی بدن است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

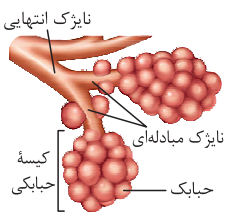
زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ بخش مبادله‌ای

Hint

حبابک‌ها به شش ساختاری اسفنجی می‌دهند، پس می‌توان گفت منظور سؤال، بخش مبادله‌ای است که با وجود حبابک‌ها و نایژک‌های مبادله‌ای مشخص می‌شود.

درس Box

نایژک مبادله‌ای	۱) در طول آن حبابک‌ها و در انتهای آن کیسه‌های حبابکی وجود دارند. ۲) فاقد غضروف است؛ در نتیجه توان تنگ و گشاد شدن دارد. ۳) همانند سایر نایژک‌ها، دارای مخاط مژک‌دار است. ۴) آخرین انشعاب نایژکی در دستگاه تنفس است.
حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی	۱) کیسه‌های حبابکی در انتهای نایژک مبادله‌ای دیده می‌شوند و محل تبادل گازها بین خون و محیط هستند. ۲) دیوارهٔ آن‌ها از دو نوع یاخته تشکیل شده است: یاختهٔ نوع اول که سنگ‌فرشی است و فراوان‌تر و یاختهٔ نوع دوم که ظاهر متفاوتی دارد و سورفاکتانت ترشح می‌کند. ۳) ماکروفاژهای موجود در آن، ذرات بیگانهٔ فرارکرده از مخاط مژک‌دار را نابود می‌کنند. ۴) در اطراف آن‌ها مویرگ‌های خونی فراوانی وجود دارد. ۵) در بخش‌هایی از آن، بین بافت پوششی حبابک و دیوارهٔ مویرگ غشای پایهٔ مشترک وجود دارد. ۶) در بین حبابک‌های یک کیسهٔ حبابکی، منفذ وجود دارد که هوا را بین حبابک‌ها جابه‌جا می‌کند. ۷) یاخته‌های نوع ۲ دیوارهٔ حبابک دارای زوائد ریزغشایی در سطح خود هستند. ۸) حبابک‌ها، فاقد مخاط مژک‌دار هستند.



پاسخ خیلی تشریحی

حجم باقی‌مانده در شش‌ها باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند؛ هم‌چنین تبادل گازها را در فاصلهٔ بین دو تنفس ممکن می‌کند. در واقع، حجم باقی‌مانده، حجم هوایی است که در شش‌ها و آن هم در حبابک‌ها همواره وجود دارد و تبادل همیشگی گازها، بین هوا و خون را ممکن می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نایژک‌های مبادله‌ای، مجاری تنفسی در بخش مبادله‌ای محسوب می‌شود. هر نایژک مبادله‌ای طبق شکل کتاب درسی، در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشهٔ انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسهٔ حبابکی می‌نامند، اما دقت کنید همهٔ حبابک‌ها در ساختار یک کیسهٔ حبابکی نیستند، بلکه حبابک‌های تکی نیز وجود دارند که در طول دیوارهٔ نایژک‌های مبادله‌ای قرار گرفته‌اند.

گزینهٔ (۳): آب پوشانندهٔ سطح درونی حبابک‌ها و عامل سطح فعال (سورفاکتانت) در سطح درونی حبابک‌ها دیده می‌شوند. حبابک به علت وجود نیروی کشش سطحی آب، در برابر بازشدن مقاومت می‌کند، اما سورفاکتانت، با کاهش این نیروی کشش سطحی، بازشدن حبابک‌ها را آسان می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

دقت کنید وجود رطوبت برای تبادل گازها بین هوا و خون ضروری است؛ یعنی گازها زمانی مبادله می‌شوند که محلول در آب باشند، اما لایهٔ آبی که سطح درونی حبابک‌ها را پوشانده است، درست است که می‌تواند در محلول‌کردن گازها مؤثر باشد، اما بازشدن حبابک‌ها را سخت می‌کند. هم‌چنین رطوبت سطح درونی مجاری هوایی نیز در محلول‌شدن گازهای تنفسی مؤثر هستند.

گزینهٔ (۴): مخاط مژکدار (در نایژک مبادله‌ای) و ماکروفاژها (در همهٔ بخش‌های این قسمت از دستگاه تنفس) از جمله سازوکارهای مقابله‌کننده با باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار در بخش مبادله‌ای به شمار می‌روند. ماکروفاژها، جزء یاخته‌های فاگوسیت در خط دوم دفاع غیراختصاصی هستند، اما مخاط مژکدار در نخستین خط دفاع غیراختصاصی فعالیت دارد.

گول نخوری

مخاط مژکدار در همهٔ قسمت‌های بخش مبادله‌ای وجود ندارد، بلکه فقط در نایژک‌های مبادله‌ای دیده می‌شود. طبق کتاب درسی، هم در بخش هادی (مثل پوست ابتدای بینی) و هم در بخش مبادله‌ای، بخش‌هایی فاقد مخاط مژکدار وجود دارند، اما حواستان باشد که حتی در این بخش‌ها هم ساختارهای مقابله‌کننده با عوامل بیگانه وجود دارد (مثل پوست در بینی و یا ماکروفاژهای حبابک‌ها).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ **در ارتباط با چرخهٔ تخمدانی و دورهٔ جنسی یک خانم جوان، کدام مورد درست است؟**

۱) در حد فاصل میانهٔ چرخهٔ رحمی تا تخریب لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم توسط بلاستوسیست، بیشترین میزان سرعت رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم دیده می‌شود.

۲) در روزهای انتهایی مرحلهٔ جسم زردی، با کاهش میزان هورمون‌هایی که از جسم زرد ترشح می‌شوند، استحکام دیوارهٔ داخلی رحم کاهش و بلافاصله تخریب می‌شود.

۳) در روزهای پایانی قاعدگی، افزایش تدریجی استروژن، سبب ضخیم‌شدن لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و مانعی برای افزایش ترشح هورمون‌های محرک جنسی است.

۴) در اواسط مرحلهٔ جسم زردی، هورمونی که با رشد انبانک (فولیکول) تخمدان میزان آن افزایش می‌یابد، نقش اصلی را در حفظ دیوارهٔ رحم ایفا می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

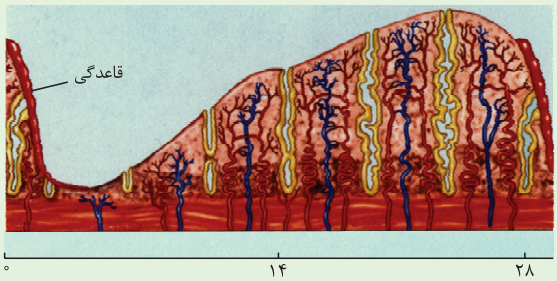
زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ دورهٔ جنسی در زنان

شکل‌نامه

وضعیت دیوارهٔ داخلی رحم و چرخهٔ تخمدانی در یک دورهٔ جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:

۱) هفتهٔ اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد (کاهش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم)/ در انتهای این هفته، کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود./ در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از دیوارهٔ داخلی رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در دیوارهٔ داخلی رحم طی چرخهٔ قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.

۲) هفتهٔ دوم: دیوارهٔ داخلی رحم رشد می‌کند./ حفرات درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند./ بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود./ ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم بیشتر می‌شود، اما حداکثر نیست.



۳) هفتهٔ سوم: رشد دیوارهٔ داخلی رحم ادامه می‌یابد ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفتهٔ دوم./ در این هفته فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود./ هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین طول حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.

۴) هفتهٔ چهارم: در طی این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر خود می‌رسد./ حفرات دیوارهٔ داخلی رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند./ در انتهای این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری دیوارهٔ داخلی رحم).

۵) در ابتدای چرخهٔ تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول که نسبت به سایر فولیکول‌ها رشد بیشتری پیدا کرده است، به رشد خود ادامه می‌دهد (تحت تأثیر FSH) و مایاختهٔ درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

۶) در حدود روز ۱۴ با پاره‌شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مایاختهٔ ثانویه (به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ← ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد

۸) در صورت عدم بارداری، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دورهٔ جنسی به جسم غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس Box

وقایع یک دورهٔ جنسی به طور مختصر!

نیمهٔ اول چرخهٔ تخمدانی	تخمک‌گذاری	نیمهٔ دوم چرخهٔ تخمدانی
۱۴ روز اول دوره	روز ۱۴ دورهٔ جنسی	۱۴ روز دوم دوره
ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد	ترشح استروژن از انبابک بالغ‌شده	ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
هورمون FSH در وقایع این چرخه مؤثرتر است.	عامل اصلی آن افزایش LH است.	هورمون LH مؤثرتر است.
میوز ۱ کامل می‌شود و درون فولیکول بالغ تخمدان اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.	اولین جسم قطبی، اووسیت ثانویه و بعضی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند.	در صورت لقاح، میوز ۲ انجام می‌شود و یاخته‌های گامت ماده و دومین جسم قطبی ایجاد می‌شوند.
عدم مشاهدهٔ جسم زرد و سفید		در ابتدا جسم زرد وجود دارد، ولی در ادامه در صورت عدم لقاح به جسم سفید تبدیل می‌شود و در صورت بارداری تا مدتی به فعالیت ترشحی خود ادامه می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیوارهٔ داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی زیادی به وجود می‌آید. در انتهای هفتهٔ اول چرخهٔ جنسی (اواخر قاعدگی)، میزان استروژن خون در پی رشد فولیکول به تدریج افزایش می‌یابد. افزایش تدریجی و اندک این هورمون از آزادشدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی). دقت کنید استروژن باعث رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و ضخیم‌شدن آن نیز می‌شود.

نکته

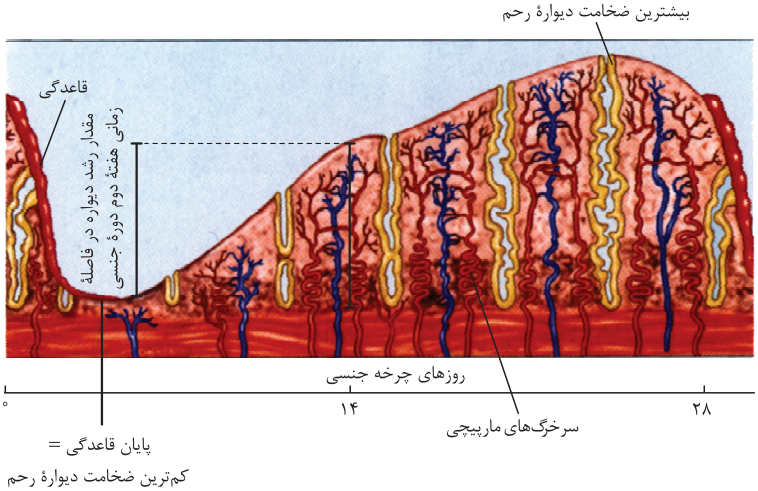
طبق متن کتاب درسی، در ابتدای یک دورهٔ جنسی، فولیکول(ها) تحت اثر FSH شروع به رشد می‌کنند که در نتیجهٔ آن، فولیکول در حال رشد، هورمون استروژن ترشح می‌کند که این هورمون بر روی فولیکول در حال رشد اثر می‌گذارد و سبب رشد بیشتر آن می‌شود و همین مسئله هم سبب افزایش یا ترشح بیشتر هورمون استروژن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حد فاصل میانهٔ چرخهٔ رحمی تا تخریب لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم توسط برخی یاخته‌های بلاستوسیست (در صورت وقوع لقاح و تشکیل تخم) شامل فاصلهٔ زمانی روزهای ۱۴ الی ۲۱ چرخهٔ جنسی است. با توجه به ترشح استروژن از یاخته‌های انبانکی در مرحلهٔ فولیکولی و افزایش رشد و تکثیر لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم از حدود پایان قاعدگی (روز ۷) تا حدود تخمک‌گذاری (روز ۱۴)، بیشترین سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم در این بازهٔ زمانی یعنی روزهای ۷ تا ۱۴ دیده می‌شود. دقت کنید طبق متن کتاب درسی، رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، قبل از تخمک‌گذاری بیشتر از بعد از تخمک‌گذاری است.

گول نخوری ✘

هم قبل از تخمک‌گذاری و هم بعد از آن، لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم رشد می‌کند و افزایش پیدا می‌کند، اما میزان رشد آن یا سرعت رشد آن در این بازه‌ها، متفاوت است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۲): در انتهای دورهٔ جنسی، به علت غیرفعال شدن جسم زرد و شکل‌گیری جسم سفید، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون، روی لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم تأثیر می‌گذارد که در نتیجهٔ آن، استحکام لایهٔ داخلی دیواره کاهش می‌یابد، اما در طول چند روز بعد (نه بلافاصله)، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. در واقع قاعدگی و تخریب در روزهای انتهایی چرخهٔ جنسی رخ نمی‌دهد بلکه در ابتدای چرخهٔ بعدی رخ می‌دهد.

نکته کاهش استحکام (یا حتی ضخامت) لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، لزومن به معنی تخریب و خونریزی نیست، بلکه طبق شکل کتاب درسی می‌بینید که در انتهای یک چرخهٔ جنسی (یعنی روزهای ۲۵ و ۲۶)، ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم کاهش یافته است، اما خونریزی رخ نداده است، بلکه کمی بعد از آن قاعدگی رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۴): هورمونی که با رشد انبانک (فولیکول) میزان آن افزایش می‌یابد، استروژن است، اما هورمونی که در مرحلهٔ جسم‌زردی نقش اصلی را در افزایش ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و حفظ آن ایفا می‌کند، هورمون پروژسترون است. هم‌چنین توجه کنید که در مرحلهٔ جسم زردی، انبانک درون تخمدان دیده نمی‌شود که بخواهد رشد کند.

نکته طبق اطلاعات کتاب درسی، فولیکول‌های در حال رشد، استروژن برخلاف پروژسترون ترشح می‌کنند، اما یاخته‌های جسم زرد، هر دو نوع هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ در مسیر اسپرم‌زایی، خارجی‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز علاوه بر یاخته‌های مشابه، با نوعی یاختهٔ دیگر مجاورت دارد. چند مورد می‌تواند تقسیم هسته را در این دو نوع یاخته از یکدیگر متمایز سازد؟

اسپرماتوگونی — میتوز از میوز ۱ — اسپرماتوسیت اولیه

الف) افزایش میزان فشردگی فام‌تن‌ها در بیش از دو مرحلهٔ تقسیم

ب) مجموع تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومرهای درون یاخته در مرحلهٔ متافاز

ج) تشکیل پوشش غشایی اطراف فام‌تن‌های مضاعف در اواخر تقسیم

د) اتصال رشته(های) دوک به هر فام‌تن در نخستین مرحلهٔ تقسیم

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ میتوز و میوز

Hint منظور از صورت سؤال، اسپرماتوگونی (خارجی‌ترین یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی) و اسپرماتوسیت اولیه (یاخته‌های دارای مجاورت با اسپرماتوگونی‌ها) است که اولی میتوز و دومی میوز ۱ را انجام می‌دهد.

درس Box

جمع‌بندی تقسیم میتوز و میوز!

توصیف	مرحلهٔ مربوطه	توصیف	مرحلهٔ مربوطه
تشکیل دوک تقسیم	پروفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در یاخته	آنافاز میتوز و میوز ۲
از بین رفتن رشته‌های دوک تقسیم	تلوفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها	متافاز + آنافاز (حداقل در مراحل ابتدایی آن) هر نوع تقسیم!
تجزیهٔ پروتئین‌ها در ناحیهٔ سانترومر	آنافاز میتوز و میوز ۲	قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته	متافاز هر نوع تقسیم!
جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم	آنافاز میتوز و میوز ۲	تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم	پروفاز (افزایش می‌یابد به دلیل تشکیل‌شدن) + آنافاز و تلوفاز (کاهش‌یافتن به دلیل تجزیه‌شدن) هر نوع تقسیم
جداشدن فام‌تن‌های همتا	آنافاز میوز ۱	ایجاد تتراد	پروفاز میوز ۱
تشکیل پوشش هسته در اطراف فام‌تن مضاعف	تلوفاز میوز ۱	به هر فام‌تن مضاعف یک رشتهٔ دوک متصل است.	پروفاز ۱ + متافاز و آنافاز میوز ۱
به هر فام‌تن غیرمضاعف یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	آنافاز میتوز و میوز ۲	ناپدیدشدن ساختار تتراد	آنافاز ۱
یاخته حالت کشیده‌تری پیدا می‌کند.	آنافاز هر تقسیم	تعداد کروماتیدها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است.	تلوفاز + آنافاز میتوز و میوز ۲

گول‌نخوری حواست باشه که سؤال دنبال تفاوت میتوز و میوز ۱ است، پس هر گزینه‌ای که در یکی هست و در دیگری نیست می‌شه جواب.

پاسخ خیلی تشریحی همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در میتوز، فشردگی فام‌تن‌ها در مراحل پروفاز، پرومتافاز و بخش‌های ابتدایی متافاز بیشتر می‌شود (در مورد متافاز کتاب می‌گوید فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند و این یعنی افزایش فشردگی). در میوز ۱، طبق کتاب درسی، در پروفاز ۱ و بخش‌های ابتدایی متافاز میوز ۱، فشردگی افزایش می‌یابد، پس در میتوز برخلاف میوز ۱، میزان فشردگی مادهٔ وراثتی در بیش از دو مرحله افزایش پیدا می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ب) مجموع تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومرهای درون اسپرماتوگونی، در مرحلهٔ متافاز میتوز، ۹۲ عدد (در هر طرف ۴۶ عدد) و در متافاز میوز یک، ۴۶ عدد (در هر طرف ۲۳ عدد) می‌باشد.

دقت کنید در یک یاختهٔ $2n = 46$، برای میتوز ۴۶ فام‌تن دوکروماتیدی داریم که هر سانترومر از دو سمت خود می‌تواند به رشته‌های دوک تقسیم متصل شود. در میوز ۱ هم ما ۴۶ فام‌تن دوکروماتیدی داریم که این‌ها دوتا دوتا در کنار هم قرار می‌گیرند (فام‌تن‌های همتایی که تتراد می‌سازند) و به هر تتراد دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود (در واقع به هر فام‌تن، یک رشتهٔ دوک تقسیم از یک طرف می‌تواند متصل شود) و این‌جوری می‌شود که تعداد رشته‌های دوک تقسیم متصل به سانترومرها، با هم فرق دارد.

ج) در تلوفاز میوز ۱ و تلوفاز میتوز، به ترتیب پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های مضاعف و غیرمضاعف ساخته می‌شود.

د) در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ برخلاف پروفاز میتوز، رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند (هر فام‌تن به یک رشتهٔ دوک متصل می‌شود). در میتوز، شروع اتصال رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها در پرومتافاز است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ **طبق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، در خصوص همهٔ جانداران پریاخته‌ای که می‌توانند به تنهایی تولیدمثل جنسی انجام دهند، صحیح است؟**

زنبور عسل ملکه + بعضی مارها + کرم‌های پهن مثل کرم کبد + گروهی از گیاهان

۱) اساس حرکت و اساس تولیدمثل در آن‌ها، یکسان است.

۲) شیوه‌های متعددی برای حفظ هم‌ایستایی خود دارند.

۳) گامت‌ها، محصول مستقیم نوعی تقسیم کاهشی در آن‌ها هستند.

۴) با همهٔ اعضای هم‌گونه با خود، در سطح ششم حیات قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۴ ـ تولیدمثل در جانداران

Hint

براساس اطلاعات کتاب درسی، در جاندارانی که بکرزایی می‌کنند (ملکهٔ زنبور عسل و بعضی مارها) و جاندارانی که خودلقاحی دارند (گروهی از گیاهان و جانورانی مثل کرم کبد)، تولیدمثل جنسی می‌تواند به صورت تک‌والدی انجام شود. دقت کنید که در تولیدمثل غیرجنسی نیز همواره فقط یک والد حضور دارد، اما صورت سؤال، در خصوص تولیدمثل جنسی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ جانداران به روش‌ها و شیوه‌های گوناگون مثل تنظیم اسمزی و تبادلات گازی با محیط یا تعریق و تعرق در گیاهان یا حتی تورژسانس و پلاسمولیز هم‌ایستایی خود را حفظ می‌کنند. پس پریاخته‌ای‌ها، روش‌های متعددی برای حفظ هم‌ایستایی خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن فصل ۶ کتاب درسی دهم (در مقدمهٔ فصل، صفحهٔ ۷۹)، گیاهان قادر به جابه‌جایی در محیط نیستند (در جای خود ثابت هستند). در جانوران اساس حرکت و تولیدمثل جنسی یکسان (مشابه) است.

گزینهٔ (۳): در گیاهان نهان‌دانه، گامت‌ها محصول مستقیم تقسیم میتوز هستند نه میوز.

نکته

گامت‌هایی که حاصل میتوز هستند: ۱) گامت زنبور عسل نر (چون جانوری هاپلوئید است) ۲) گامت‌های گیاهان (اسپرم‌ها حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده هستند و تخم‌زا هم حاصل میتوز یاختهٔ باقی‌مانده در کیسهٔ رویانی). دقت کنید در زنبور نر کلن میوز رخ نمی‌دهد، اما در گیاهان طی مراحل گامت‌زایی، یاختهٔ زاینده میوز انجام می‌دهد، اما یاخته‌هایی که مستقیم گامت می‌سازند، میتوز انجام می‌دهند نه میوز.

گزینهٔ (۴): همهٔ جانداران هم‌گونه در یک جمعیت قرار نمی‌گیرند، بلکه باید علاوه بر هم‌گونه‌بودن، در یک زمان و یک مکان هم زندگی نمایند.

گول‌نخوری ✘

همهٔ اعضای یک جمعیت، هم‌گونه هستند، اما همهٔ افرادی که هم‌گونه هستند لزومن در یک جمعیت قرار ندارند، بلکه باید در یک زمان و یک مکان باشند. اگر این‌جوری باشند، در یک جمعیت قرار دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ **مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص مهره‌دارانی که اندازهٔ نسبی مغز آن‌ها (نسبت به وزن بدن) بیشتر از سایرین است، کدام مورد نادرست می‌باشد؟**

پستانداران و پرندگان

۱) فقط بعضی از آن‌ها، محلی برای گوارش غذا در خارج از یاخته‌ها دارند.

۲) در همهٔ آن‌ها، بطن‌های موجود در قلب، کاملاً از هم جدا شده‌اند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، کلیه‌ای با توانمندی بالا در بازجذب آب دارند.

۴) همهٔ آن‌ها، توسط مهره‌های استخوانی، از طناب عصبی پشتی حفاظت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در بین مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

در همهٔ این جانوران گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود. این جانوران لولهٔ گوارش دارند که خارج از فضای درون یاخته‌ها، مواد غذایی را توسط آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای گوارش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در همهٔ پستانداران و پرندگان، جدایی کامل بطن‌ها وجود دارد.

گول نخوری ✘

در برخی خزندگان، بطن‌ها به طور کامل از هم جدا نشده‌اند. *هواست باشه* که این‌ها هم قلب چهارحفره‌ای دارند نه سه‌حفره‌ای.

گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب درسی، پرندگان (و خزندگان) کلیه‌ای با توانمندی بالا در بازجذب آب دارند، اما پستانداران فاقد این مشخصه هستند.

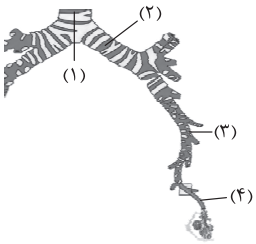
نکته

دقت کنید در پستانداران هم کلیه‌ها توانایی بازجذب آب را دارند، اما این توانایی در پرندگان و خزندگان بیشتر است.

گزینهٔ (۴): همهٔ این جانوران اسکلت استخوانی و طناب عصبی پشتی دارند که این طناب عصبی، توسط مهره‌های استخوانی حفاظت می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، حلقه‌های غیرکاملی از یاخته‌های غضروفی در دیوارهٔ خود دارد.

۲) بخش (۲) هم‌سطح با محل اتصال دومین استخوان دنده به استخوان جناغ، از بخش (۱) جدا می‌گردد.

۳) بخش (۴) به دلیل توانایی تنگ و گشاد شدن، در تنظیم مقدار هوای واردشده به شش راست نقش دارد.

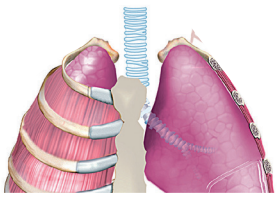
۴) غدهٔ تیروئید همانند غدهٔ تیموس در مجاورت غضروف‌هایی از بخش‌های مشخص‌شده قرار دارد که تنها به صورت یک حلقهٔ C‌شکل‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ بخش هادی

Hint با توجه به شکل می‌توان گفت، بخش (۱): نای ـ بخش (۲): نایژهٔ اصلی چپ ـ بخش (۳) نایژه (نایژه‌های کوچک‌تر) ـ بخش (۴): نایژک را نشان می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بخش (۲) یا همان نایژهٔ اصلی چپ، طبق شکل زیر، هم‌سطح با محل اتصال دومین استخوان دنده به جناغ از نای جدا می‌شود. در واقع محل دوشاخه‌شدن نای تقریبن هم‌سطح محل اتصال دندهٔ دوم به جناغ است.



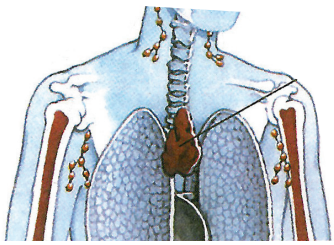
بررسی سایر گزینه‌ها:

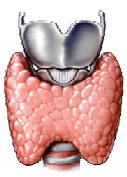
گزینهٔ (۱): بخش (۳) طبق شکل در دیوارهٔ خود قطعات غضروفی ناکامل دارد. بخش (۱) یا همان نای نیز حلقه‌های غضروفی C‌شکلی دارد که این حلقه‌ها هم به دلیل شکل خود ناکامل‌اند! زیرا دو سر آن‌ها در قسمت دهانهٔ حرف C به یکدیگر نرسیده‌اند.

گزینهٔ (۳): بخش (۲) و بخش‌های (۳) و (۴) از انشعابات مجاری بخش هادی در درون شش چپ هستند! نایژک‌های شش چپ با تنگ و گشاد شدن خود در تنظیم هوای واردشده به شش چپ نقش دارند!

نکته در مجاری تنفسی، نایژک‌ها (هم نایژک‌های بخش هادی و هم نایژک‌های بخش مبادله‌ای) فاقد غضروف هستند و به همین دلیل توانایی تنگ و گشاد شدن دارند و این مسئله می‌تواند میزان هوای ورودی به شش‌ها یا خروجی از آن‌ها را تنظیم کند.

گزینهٔ (۴): غدهٔ تیروئید و تیموس هر دو غددی هستند که در مجاورت بخش‌هایی از نای قرار دارند. تیروئید در قسمت‌های فوقانی نای (در نزدیکی حنجره) قرار دارد! ولی غدهٔ تیموس در محل دوشاخه‌شدن نای و در مجاورت آخرین غضروف نای و ابتدای نایژه‌های اصلی قرار گرفته است. غضروف‌های بخش‌های ابتدایی نایژه‌های اصلی به شکل کامل هستد و C‌شکل نمی‌باشند. این غضروف‌ها مجاور تیموس هستند. هم‌چنین غضروف‌های دیوارهٔ حنجره C‌شکل نمی‌باشند و مجاور تیروئید هستند.





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ به طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

۱) در پی رشد و نمو تخم ضمیمه در نارگیل، درون‌دانهٔ شامل یاخته(های) چندهسته‌ای، حالت مایع دارد.

۲) تولید هر موز بدون دانه در کشاورزی، حاصل استفاده از برخی تنظیم‌کننده‌های رشد برای جلوگیری از لقاح میان گامت‌ها است.

۳) در برش عرضی میوهٔ پرتقال، فضای مادگی (یا تخمدان) با دیوارهٔ برچه‌ها به طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.

۴) در گیاه زنبق، ریشه‌های متعدد از بخش‌های مختلف ساقهٔ زیرزمینی در خاک خارج می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۳ ـ ویژگی گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی

موزهای بدون دانه دارای دانه‌های ریز و نارسی درون خود هستند. برای تشکیل این موزها لقاح انجام می‌شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود، به همین دلیل دانه‌های نارسی تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوهٔ بدون دانه می‌گویند؛ بنابراین دقت کنید که در موز بدون دانه، لقاح و تشکیل رویان دیده می‌شود.

نکته اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند. برای تشکیل چنین میوه‌ای از تنظیم‌کننده‌های رشد مثل جیبرلین و اکسین استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر هستهٔ تخمِ ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم انجام نگیرد (شکل‌گیری یاخته(های) چندهسته‌ای)، بافتِ درون‌دانه به صورت مایع دیده می‌شود. شیر نارگیل مثالی از چنین بافتی است، در حالی که بخش گوشتی و سفیدرنگ نارگیل، درون‌دانه‌ای است که در آن تقسیم سیتوپلاسم نیز انجام شده است (یاخته‌های تک‌هسته‌ای). دقت کنید که در تخم ضمیمهٔ نارگیل، تقسیم هسته همواره صورت می‌گیرد، اما تقسیم‌شدن یا نشدن سیتوپلاسم تعیین‌کنندهٔ مایع یا جامع بودن آندوسپرم است.

نکته انواع روش‌هایی که می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌هایی چندهسته‌ای شود: ۱) تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم، مثل یاختهٔ دوهسته‌ای یا بافت آندوسپرم مایع در نارگیل ۲) ادغام چند یاخته با یکدیگر مثل تشکیل ماهیچه‌های اسکلتی در انسان

گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی، در برش عرضی میوهٔ پرتقال، فضای مادگی (یا تخمدان) با دیوارهٔ برچه‌ها به طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.



گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، در گیاه زنبق، ریشه‌های متعدد از بخش‌های مختلف زمین‌ساقه در خاک خارج می‌شوند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ **نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی (طبق اطلاعات کتاب درسی)، زمانی که در خارج از گیاه تولید می‌شود، می‌تواند باعث آسیب‌دیدن گیاهان شود. کدام مورد در خصوص این تنظیم‌کنندهٔ رشد، به طور حتم صادق است؟**

۱) فقط از طریق تحریک رشد طولی یاخته می‌تواند باعث افزایش طول ساقهٔ گیاه شود.

۲) در ممانعت از رویش جوانه‌های جانبی در هنگام حضور جوانهٔ رأسی نقش دارد. **جیبرلین و اکسین**

۳) بر تنظیم بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای اثر می‌گذارد.

۴) در محیط کشت حاوی تودهٔ کال، موجب ریشه‌زایی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۹ ـ گفتار ۱ ـ هورمون‌های رشد

Hint

دو نوع تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی، زمانی که در خارج از گیاه تولید شوند، می‌توانند باعث آسیب‌دیدن گیاهان شوند، شامل اکسین (عامل نارنجی که به صورت مصنوعی ساخته می‌شود) و جیبرلین (تولیدشده توسط قارچ جیبرلا) هستند.

درس Box

اکسین

۱) نوعی هورمون محرک رشد است، اما بسته به میزان آن و محل اثرش می‌تواند نقش بازدارندگی رشد هم داشته باشد.

۲) این هورمون هم در قلمه‌زنی و هم در فن کشت‌بافت، به عنوان محرک ریشه‌زایی عمل می‌کند.

۳) عامل نورگرایی است، به دنبال برخورد نور، تولیدِ آن در گیاه (مثلن نوک ساقه) افزایش می‌یابد، اما نور، سبب جابه‌جایی آن از سمت رو به نور به سمت سایه می‌شود؛ پس یاخته‌های سمت سایه به سبب حضور مقدار بیشتری از اکسین، رشد طولی بیشتری نسبت به سمت رو به نور دارند و همین مسئله سبب خم‌شدن ساقه به سمت نور می‌شود.

۴) در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها هم نقش دارد.

۵) می‌توان از انواعی از آن‌ها به‌عنوان سم برای از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع استفاده کرد.

۶) در چیرگی رأسی نقش دارد: در جوانه رأسی تولید می‌شود ← به جوانهٔ جانبی می‌رود ← تحریک تولید اتیلن در این جوانه و کاهش تولید سیتوکینین در این بخش ← ممانعت از رشد جوانه‌های جانبی

۷) در ریزش برگ نقش دارد. نسبت بالای اتیلن به اکسین (اکسین کم و اتیلن زیاد) سبب ریزش برگ می‌شود.

جیبرلین

۱) نوعی هورمون محرک رشد است که در رشد طولی و تعدادی! یاخته‌ها، درشت‌شدن میوه‌ها و جوانه‌زنی دانه‌ها نقش دارد.

۲) این هورمون در یاخته‌های سایر جانداران مثل قارچ‌ها هم تولید می‌شود.

۳) از دو طریق در افزایش رشد ساقه نقش دارد: تحریک تقسیم یاخته‌ای و طویل‌شدن یا همان رشد طولی یاخته‌ها

۴) همانند اکسین در درشت‌کردن میوه‌ها و تولید میوه‌های بدونِ دانه نقش دارد.

۵) در هنگام جوانه‌زنی دانه‌ها، از یاخته‌های رویان ترشح می‌شود و با اثر بر روی لایهٔ خارجی درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) موجب ترشح آنزیم‌های گوارشی می‌شود. در نتیجهٔ آن، آنزیم‌هایی مثل آمیلاز ترشح می‌شود که با تجزیهٔ نشاستهٔ ذخیره‌شده در دانه موجب تأمین مواد مغذی یاخته‌های رویان جهت رشد می‌شود. دقت کنید در لایهٔ گلوتن‌دار، مقدار زیادی پروتئین گلوتن ذخیره شده است که برای رشد رویان مصرف می‌شود. پس این هورمون می‌تواند در تولید پروتئازها هم نقش داشته باشد.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق اطلاعات کتاب درسی، تنظیم‌کننده‌های رشدی که در گیاهان، بر تنظیم بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره اثر می‌گذارند، شامل جیبرلین (تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره توسط یاخته‌های لایهٔ گلوتن‌دار هنگام رویش دانه)، اکسین و اتیلن (تنظیم بیان ژن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره در قاعدهٔ برگ در هنگام ریزش برگ) هستند. حواستان باشد که جیبرلین سبب تحریک تولید این آنزیم‌ها (بیان‌شدن ژن‌های آن‌ها) می‌شود، اما از بین اکسین و اتیلن، این اتیلن است که در هنگام ریزش برگ چنین اثری دارد. اکسین بیان ژن‌های این آنزیم‌ها را مهار می‌کند. پس بر تنظیم بیان ژن مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اکسین از طریق تحریک رشد طولی یاخته می‌تواند باعث افزایش طول ساقه شود؛ اما جیبرلین هم از طریق تحریک رشد طولی یاخته و هم از طریق تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌تواند باعث افزایش طول ساقه شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

اکسین هم می‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای شود؛ مثلن در ریشه‌زایی، این هورمون از طریق تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌تواند سبب ریشه‌زایی شود، اما طبق متن کتاب، اثر آن بر طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها است.

گزینهٔ (۲): جیبرلین در ممانعت از رویش جوانه‌های جانبی در هنگام حضور جوانهٔ رأسی (چیرگی رأسی) نقشی ندارد. اکسین با مهار تولید سیتوکینین و تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی، سبب چیرگی رأسی می‌شود.

گزینهٔ (۴): حضور اکسین در محیط کشت حاوی تودهٔ کال، موجب ریشه‌زایی می‌شود. این تنظیم‌کنندهٔ رشد با ایجاد ریشه‌های جدید در افزایش توانایی جذب آب توسط گیاه مؤثر است. جیبرلین در فن کشت بافت جهت ریشه‌زایی استفاده نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ **در خصوص سرخرگ‌های خون‌رسان به بافت‌های سازندهٔ قلب یک انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟**

۱) یکی از انشعاباتِ سرخرگ تاجی چپ که در حد فاصل دو دریچهٔ سینی ششی و دریچهٔ دولختی جدا می‌شود، به سمت سطح پشتی قلب می‌رود.

۲) در صورت تصلب شرایین و گرفتگی سرخرگی که در نزدیکی دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد، ممکن است تولید پیام الکتریکی در گره اول مختل شود.

۳) انشعابی از سرخرگ تاجی چپ که در خون‌رسانی نوک قلب مؤثر است، در سطح جلویی قلب مسیری عمودی را در مجاورت بافت چربی طی می‌کند.

۴) سرخرگ تاجی اصلی که اغلب انشعابات آن از نزدیکی دریچهٔ دولختی عبور می‌کند، نسبت به سرخرگ تاجی اصلی دیگر قطورتر بوده و مدخل ابتدایی آن عقب‌تر قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۱ ـ سرخرگ‌های کرونری

درس Box

رگ‌های کرونری:

۱) دو سرخرگ و یک سیاهرگ هستند که تغذیهٔ ماهیچهٔ قلب و دورکردن مواد دفعی از آن را بر عهده دارند.

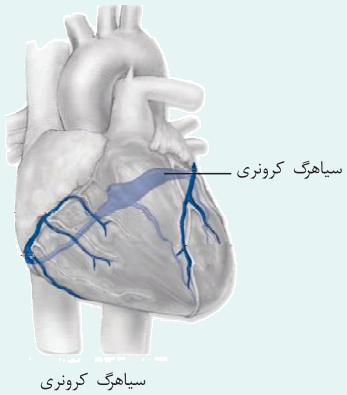
۲) سرخرگ‌های کرونری اولین انشعابات سرخرگ آئورت هستند.

۳) سرخرگ‌های کرونری پس از رفع نیاز گروهی از یاخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ کرونری به دهلیز راست متصل می‌شوند، در نتیجه می‌توان گفت خون درون آن‌ها چنین مسیری را طی می‌کند: بطن چپ ← آئورت ← سرخرگ‌های کرونری ← شبکهٔ مویرگی در دیوارهٔ قلب (تبادل گازهای تنفسی و مواد مغذی با یاخته‌های قلبی) ← سیاهرگ کرونری ← دهلیز راست.

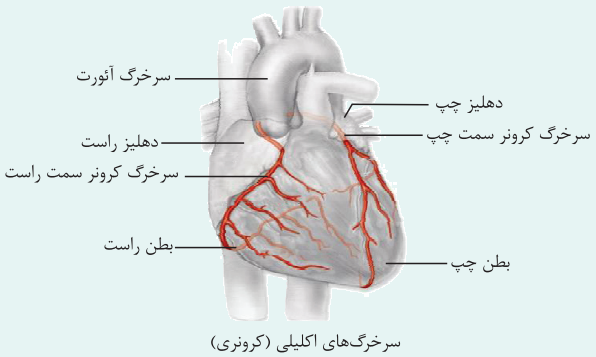
۴) سرخرگ‌های کرونری راست و چپ، قلب را دور می‌زنند در واقع هر یک از سرخرگ‌های کرونری پس از طی مسیر روی سطح قلب به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند تا بخش‌های وسیع‌تری را احاطه کنند.

۵) مدخل خروجی سرخرگ‌های کرونر در بالاتر از دریچهٔ سینی آئورتی وجود دارد و منفذ ورودی سیاهرگ کرونری به دهلیز راست، بالاتر از دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.

۶) سرخرگ‌های کرونری خون سمت چپ قلب (بطن چپ) را دریافت می‌کنند.



سیاهرگ کرونری

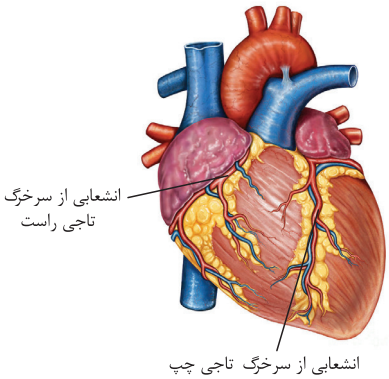


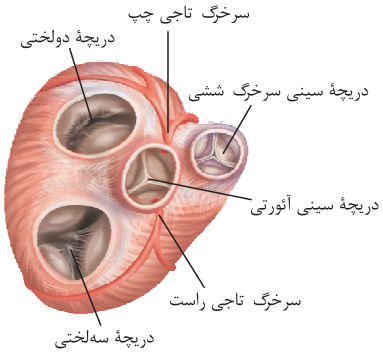
سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای پاسخ به این سؤال باید به شکل‌های کتاب درسی مسلط باشید. دقت کنید که سرخرگ تاجی اصلی سمت چپ به نیمهٔ چپ قلب خون‌رسانی می‌کند و این بخش عضلات قطورتری دارد (انشعابات بیشتری هم دارد)، بنابراین قطورتر از سرخرگ تاجی راست است. طبق شکل کتاب درسی، مدخل ابتدایی سرخرگ تاجی اصلی چپ، نسبت به سرخرگ تاجی اصلی راست، جلوتر (نه عقب‌تر) قرار گرفته است. به سطح شکمی قلب نزدیک‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب، یکی از انشعابات سرخرگ تاجی چپ که در حد فاصل دو دریچهٔ سینی ششی و دریچهٔ دولختی جدا می‌شود، در حد فاصل دهلیز و بطن چپ قوسی را طی می‌کند و به سمت سطح پشتی قلب می‌رود و در خون‌رسانی به بخشی از سطح پشتی قلب مؤثر است.

گزینهٔ (۲): سرخرگ تاجی راست که از نزدیکی دریچهٔ سه‌لختی عبور می‌کند، به بخش‌های مختلف دهلیز راست و گره‌های شبکهٔ هادی خون‌رسانی می‌کند (این گره‌ها در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارند)؛ بنابراین با گرفتگی این رگ، خون‌رسانی به گره نخست مختل شده و این گره در تولید پیام الکتریکی دچار مشکل می‌شود.

گزینهٔ (۳): انشعابی از سرخرگ تاجی چپ طبق شکل کتاب که خون‌رسانی بخش جلویی نوک قلب را بر عهده دارد، در سطح جلویی قلب مسیری عمودی را در مجاورت بافت چربی و در حد فاصل بین بطن‌های راست و چپ طی می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با قلب انسان نادرست است؟**

۱) از بین سه منفذ ورودی به دهلیز راست، دو منفذ تقریباً نزدیک به هم بوده که منفذ عقبی‌تر، خون تیرهٔ یاخته‌های قلب را به این حفره وارد می‌کند.

۲) از گره سینوسی ـ دهلیزی یک دسته تار به دهلیز چپ می‌رود که قطورترین بخش آن بین دو منفذ ورودی سیاهرگ‌های ششی است.

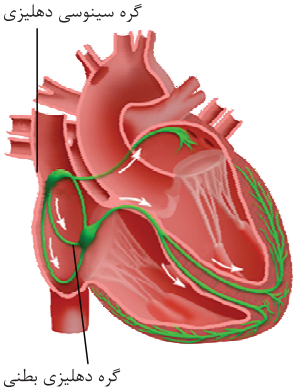
۳) در هر مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که خون به بطن‌ها وارد می‌شود، فشار خون موجود در سرخرگ متصل به بطن‌ها بیشتر از آن‌ها است.

۴) در نوار قلب، در موج  برعکس موج  ابتدا دریچه‌های کوچک‌تر و سپس دریچه‌های بزرگ‌ترِ قلب تغییر وضعیت می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۱ ـ ساختار قلب

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق با شکل کتاب درسی، یک دسته تار ماهیچه‌ای از گره سینوسی ـ دهلیزی (گره اول) به دهلیز چپ می‌رود که قطورترین بخش این دسته تار بالاتر از منافذ سیاهرگ‌های ششی سمت چپ است (نه بین دو منفذ سیاهرگ‌های ششی سمت چپ).

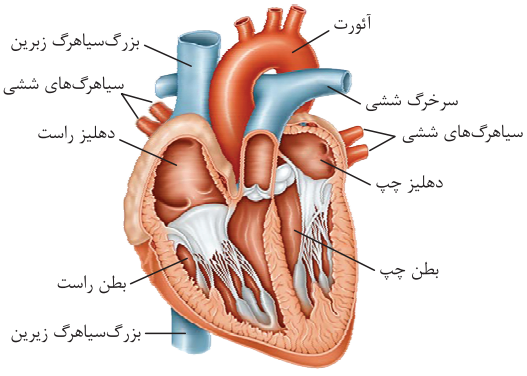


شبکهٔ هادی قلب؛ شبکهٔ هادی به رنگ سبز نمایش داده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در دیوارهٔ دهلیز راست، سه منفذ وجود دارد که محل تخلیهٔ رگ‌های متصل به قلب در این حفره هستند. از بین این سه منفذ، منافذ مربوط به سیاهرگ کرونری و بزرگ‌سیاهرگ زیرین تقریباً به یکدیگر نزدیک می‌باشند. مطابق با شکل زیر منفذ سیاهرگ کرونری نسبت به منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین عقبی‌تر بوده و به سطح پشتی قلب نزدیک‌تر است. سیاهرگ کرونری خون تیرهٔ تغذیه‌کنندهٔ قلب را به دهلیز راست تخلیه می‌کند.

نکته سیاهرگ‌های زبرین و زیرین نسبت به سیاهرگ کرونری قطر بیشتری دارند، پس منفذ آن‌ها در دیوارهٔ دهلیز راست، بزرگ‌تر از منفذ سیاهرگ کرونری است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار خون در دو طرف آن‌ها باعث باز یا بسته شدن دریچه‌های قلب می‌شود. در صورتی که فشار خون درون بطن بیشتر از سرخرگ متصل به آن (آئورت یا ششی) باشد، دریچهٔ سینی باز بوده و خون به سرخرگ وارد می‌شود، اما در صورتی که فشار درون بطن کم‌تر از سرخرگ متصل به آن باشد، این دریچه‌ها بسته می‌باشند. (همین مورد برای دهلیز و بطن و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی هم صدق می‌کند!) در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون به بطن‌ها وارد می‌شود. در این زمان‌ها، خونی از بطن‌ها خارج نمی‌شود و دریچه‌های سینی بسته هستند، پس می‌توان گفت در این زمان‌ها فشار خون درون سرخرگ‌های متصل به قلب از فشار درون بطن بیشتر است.

گزینهٔ (۴): موج اول بیانگر موج T و موج دوم بیانگر موج QRS می‌باشد. در موج T که کمی قبل از شروع استراحت عمومی (پایان انقباض بطن‌ها) شروع به ثبت‌شدن می‌کند، به علت افت فشار خون درون بطن‌ها، ابتدا دریچه‌های سینی بسته شده و سپس دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌شوند، اما در موج QRS که مربوط به انقباض بطن‌هاست و کمی پس از شروع آن، بطن‌ها منقبض می‌شوند، به علت افزایش فشار درون بطن‌ها، ابتدا دریچه های دهلیزی ـ بطنی بسته شده و سپس دریچه‌های سینی باز می‌شوند. همان‌طور که می‌دانیم، دریچه‌های سینی از دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی کوچک‌تر هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **با توجه به مراحل چرخهٔ ضربان قلب در فردی سالم و بالغ، کدام مورد به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در هر مرحله‌ای که ..... به طور حتم ..... قابل مشاهده است.»

۱) خون از دریچهٔ جلوی کوچک‌ترین گره شبکهٔ هادی عبور می‌کند ـ فعالیت الکتریکی نوعی گره متصل به چهار دسته تار تخصص‌یافته

۲) پیام الکتریکی مرتبط با انقباض حفره‌ای حاوی خون روشن، از دیوارهٔ دهلیز راست خارج می‌گردد ـ کم‌ترین حجم خون درون دهلیز راست

۳) حفره‌ای در سمت راست قلب با رگی مجاور سرخرگ آئورت به تبادل خون می‌پردازد ـ بیشترین کشیدگی در طناب‌های ارتجاعی

۴) تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته‌هایی در دیوارهٔ بطن چپ، پیش از شروع مرحلهٔ بعدی آغاز می‌گردد ـ افزایش حجم خون درون بطن(ها)

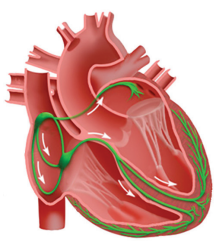
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۱ ـ چرخهٔ ضربان قلب

درس Box

نام مرحله	مدت‌زمان	وضعیت دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات قلبی		قلب‌نگاره
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی	۰/۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	از قلهٔ موج P تا کمی پس از شروع موج QRS
انقباض بطنی	۰/۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض	از کمی پس از شروع موج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T
استراحت‌عمومی	۰/۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع‌شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت	از کمی پس از انتهای موج T تا قلهٔ موج P

پاسخ خیلی تشریحی ✔

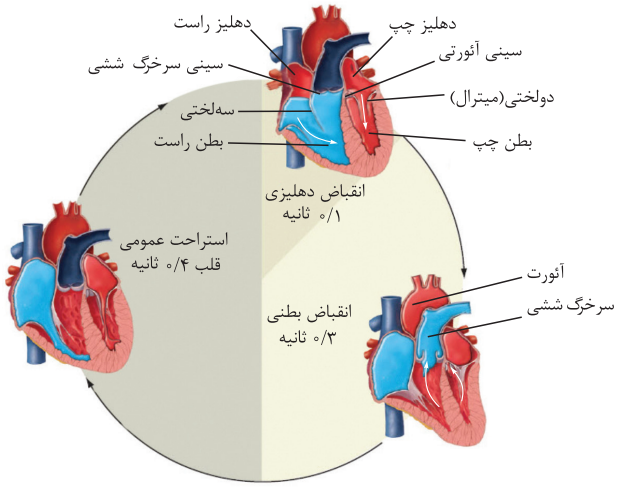


کوچک‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب، گره دهلیزی ـ بطنی است. این گره در عقب دریچهٔ سه‌لختی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست واقع شده است. زمانی که خون از دریچهٔ سه‌لختی در حال عبور است مربوط به مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها می‌باشد. در مرحلهٔ استراحت عمومی فعالیت الکتریکی گره پیشاهنگ به منظور انقباض دهلیزها و در مرحلهٔ انقباض دهلیزها نیز فعالیت گره دهلیزی بطنی جهت انقباض بطن‌ها شروع می‌شود. دقت کنید در قلب انسان همواره فعالیت الکتریکی قلبی به فعالیت مکانیکی آن مقدم است. طبق شکل مقابل، گره پیشاهنگ همانند گره دهلیزی ـ بطنی با چهار دسته تار تخصص‌یافته از شبکهٔ هادی قلب در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): پیامی که مربوط به انقباض دهلیز چپ یا بطن‌ها (از جمله بطن چپ!) باشد، می‌تواند از دیوارهٔ دهلیز راست خارج گردد. در صورتی که این پیام به دهلیز چپ وارد شود، از گره اول به کمک دسته تاری به دیوارهٔ دهلیز چپ منتقل می‌شود و این انتقال در مرحلهٔ استراحت عمومی صورت می‌گیرد! زیرا دهلیز چپ هنوز منقبض نشده است و فعالیت الکتریکی قلب به فعالیت مکانیکی آن مقدم است. در صورتی هم که پیام از دهلیز راست به دیوارهٔ بین دو بطن (و در نتیجه به بطن چپ) منتقل شود، این انتقال در طی انقباض دهلیز از گره دوم توسط دسته تاری که به دیوارهٔ بین بطنی وارد می‌شود، انجام می‌شود (حدود ثبت موج Q). کم‌ترین حجم خون دهلیزها در پایان انقباض دهلیزها قابل مشاهده است و با پایان انقباض دهلیزها و بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، بلافاصله دهلیزها شروع به پرشدن می‌کنند، پس این موضوع در ارتباط با مرحلهٔ استراحت عمومی درست نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



گزینهٔ (۳): دهلیز راست می‌تواند در طی مراحل انقباض بطنی یا استراحت عمومی چرخهٔ ضربان قلب، خون تیره را از بزرگ‌سیاهرگ‌ها دریافت کند. بطن راست نیز می‌تواند در طی مرحلهٔ انقباض بطن‌ها خون تیره را به درون سرخرگ ششی وارد کند. سرخرگ ششی و بزرگ‌سیاهرگ زبرین، طبق شکل در مجاورت سرخرگ آئورت قرار دارند. بیشترین کشیدگی در طناب‌های ارتجاعی هم‌زمان با بسته‌بودن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و انقباض بطن‌ها (در زمان ثبت حداکثر انقباض بطنی درست قبل از ثبت موج T) قابل مشاهده است، پس این مورد تنها در انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد اما دربارهٔ استراحت عمومی صادق نیست.

گزینهٔ (۴): تغییر پتانسیل الکتریکی در یاخته‌هایی از دیوارهٔ بطن می‌تواند در ۱) مرحلهٔ انقباض دهلیز به منظور آغاز انقباض بطن ۲) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و به منظور استراحت بطن‌ها ایجاد شود. هم‌چنین حواستان باشد که فعالیت الکتریکی یاخته‌هایی از بطن‌ها (آن‌هایی که در دیوارهٔ خارجی بطن قرار دارند) در مرحلهٔ انقباض بطنی (هنگام ثبت موج R تا S) رخ می‌دهد. هم‌زمان با انقباض بطن‌ها، حجم خون درون آن‌ها در حال کاهش است.

نکته

طبق کتاب درسی، شروع فعالیت الکتریکی هر بخش، قبل از انقباض آن بخش رخ می‌دهد. در مورد بطن‌ها دقت کنید که انقباض آن‌ها از نوک قلب شروع می‌شود، پس کمی بعد از این‌که فعالیت الکتریکی شبکهٔ هادی به نوک قلب برسد، این بخش قلب منقبض می‌شود. در این زمان ممکن است هنوز شبکهٔ هادی دیوارهٔ خارجی بطن‌ها تحریک نشده باشد، پس می‌توان گفت این بخش‌های شبکهٔ هادی در مرحلهٔ انقباض بطنی تحریک می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ **در ارتباط با بخش‌هایی از دستگاه ادراری یک مرد بالغ که در مجاورت غدد سازندهٔ مایع منی قرار دارند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

مثانه + میزراه + میزنای

۱) ساختاری ویژه در دستگاه ادراری، جابه‌جایی ادرار در آن‌ها را تنظیم می‌کند.

۲) اسپرم‌ها پس از خروج از مجرای اسپرم‌بر، در نهایت وارد آن‌ها می‌شوند.

۳) هر مجرایی که در پشت این بخش‌ها قرار دارد، حاوی اسپرم‌هایی با توانایی حرکت است.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند ترکیباتی با خاصیت قلیایی را از بخش‌های دیگری دریافت کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ مجاری ادراری

Hint

بخش پشتی مثانه و انتهای میزنای در مجاورت غدد وزیکول سمینال، بخش پایینی مثانه در مجاورت پروستات و میزراه در مجاورت غدهٔ پروستات و غدد پیازی ـ میزراهی قرار دارند، پس منظور سؤال، مثانه، میزنای و میزراه است.

گول‌نخوری

بیضه چون اسپرم‌ها را می‌سازد، جزء غدد سازندهٔ منی است، اما جزء غدد سازندهٔ مایع منی نیست. *خواست باشه* که مایع منی برخلاف خود منی، فاقد اسپرم است.

پاسخ خیلی تشریحی

در محل اتصال میزنای به مثانه دریچه‌ای (حاصل چین‌خوردن مخاط) وجود دارد که مانع انتقال ادرار از مثانه به بخش قبلی یعنی میزنای می‌شود، پس این دریچه هم جابه‌جایی ادرار در میزنای را تنظیم می‌کند و هم در مثانه؛ از طرفی در میزراه هم بندارهایی وجود دارد که جابه‌جایی ادرار را کنترل می‌کند. بندارهٔ داخلی میزراه، در محل اتصال میزراه به مثانه است و عبور ادرار از هر دو بخش را کنترل می‌کند.

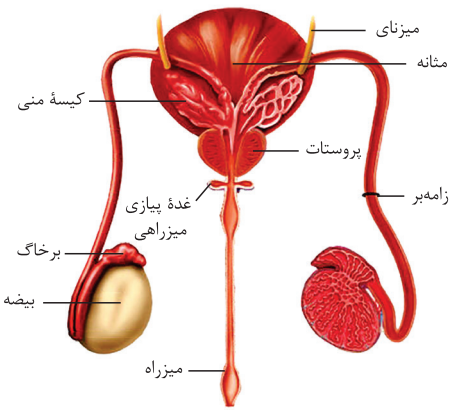
نکته

دریچه‌ای که جابه‌جایی ادرار بین میزنای و مثانه را کنترل می‌کند، حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانهٔ میزنای است (از جنس بافت پوششی و پیوندی است)، اما بندارهایی که در میزراه قرار دارند، از جنس ماهیچه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت کنید اسپرم‌ها به مثانه یا میزنای وارد نمی‌شوند، اما پس از ورود به پروستات از طریق مجاری اسپرم‌بر از آن‌جا به میزراه وارد می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در پشت مثانه، میزنای هم دیده می‌شود که اسپرم‌های متحرک در میزنای دیده نمی‌شوند. *خواست باشه* که در پشت میزنای و میزراه، مجرایی نداریم!



گزینهٔ (۴): ادراری که از میزنای به مثانه وارد می شود، دارای بی‌کربنات است که این ماده خاصیت قلیایی دارد، پس هم میزنای و هم مثانه، می‌توانند ترکیب قلیایی را از بخش دیگری (کلیه‌ها و میزنای) دریافت کنند. از طرفی ترشحات پروستات و غدد پیازی میزراهی به میزراه وارد می‌شوند و دارای ترکیبات قلیایی هستند، پس به همهٔ این بخش‌ها ترکیباتی با خاصیت قلیایی وارد می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ در ارتباط با یاخته‌هایی از سامانهٔ بافت پوششی برگ که توانایی فتوسنتز دارند، کدام مورد زیر صادق است؟

یاخته‌های نگهبان روزنه

۱) همواره در روپوست رویی، فراوان‌تر از روپوست زیرین هستند.

۲) در ایجاد اصلی‌ترین عامل انتقال شیرهٔ خام در گیاه، نقش اصلی را دارند.

۳) تحت تأثیر هورمون آبسیزیک اسید، یون‌های کلر و پتاسیم را به خود وارد می‌کنند.

۴) به دنبال افزایش فشار تورژسانس، ضخامت پروتوپلاست آن‌ها همانند طول دیوارهٔ شکمی، همواره ثابت می‌ماند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ یاخته‌های نگهبان روزنه

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، یاخته‌های نگهبان روزنه است.

یاخته‌های نگهبان روزنه، با آرایش خاص خود، روزنه‌های هوایی را ایجاد می‌کنند. طبق متن کتاب درسی، بیشترین میزان تعرق در گیاه، از این روزنه‌ها صورت می‌گیرد و این یاخته‌ها مهم‌ترین عامل مؤثر در شکل‌گیری مکش تعرقی هستند. عامل اصلی حرکت شیرهٔ خام هم، فشار مکشی ناشی از تعرق است.

نکته در گیاهان بخشی از تعرق از طریق پوستک (در همهٔ گیاهان) و عدسک (دولپه‌ای‌های مسن) صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): روزنه‌های هوایی و لذا یاخته‌های نگهبان روزنه، طبق شکل‌های کتاب درسی، در روپوست زیرین فراوان‌تر از روپوست رویی باشند.

نکته روزنه‌های هوایی در تعرق و خروج آب به صورت بخار از گیاه، نقش دارند. *درسته* که تعرق در گیاه حیاتی است، اما اگر بیش از حد رخ دهد، می‌تواند سبب کاهش آب گیاه شود. بیشتربودن روزنه‌های هوایی در روپوست زیرین نسبت به رویی، یکی از راه‌کارهای گیاه برای کاهش تعرق و حفظ آب گیاه است.

گزینهٔ (۳): آبسیزیک اسید سبب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود، پس کاهش فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان را تحریک می‌کند. در این شرایط خروج یون‌های کلر و پتاسیم از این یاخته‌ها رخ می‌دهد. ورود یون‌های کلر و پتاسیم به این یاخته‌ها، سبب ورود آب و در نتیجه تورژسانس و بازشدن روزنه‌ها می‌شود.

گزینهٔ (۴): به علت کمربندهای سلولزی، در تورژسانس، یاختهٔ نگهبان روزنه از بعد عرضی (ضخامت یاخته‌ها) دچار گسترش نمی‌شود، اما طول یاخته افزایش می‌یابد. این افزایش طول در دیوارهٔ پشتی بیشتر از دیوارهٔ شکمی است، در واقع دیوارهٔ شکمی نیز دچار افزایش طول می‌شود، اما کم‌تر از دیوارهٔ پشتی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ کدام موارد را می‌توان دربارهٔ دو گروه مهم از باکتری‌های مطرح‌شده در کتاب درسی که گیاه به منظور جذب نیتروژن بیشتر با آن‌ها همزیستی دارد، بیان نمود؟

ریزوبیوم‌ها + سیانو باکتری‌ها

الف) فقط یکی از آن‌ها با کمک نور خورشید در پیکر خود توانایی تولید مواد آلی از مادهٔ معدنی (CO_2) را دارد.

ب) هر دوی آن‌ها با مصرف مولکول نیتروژن، می‌توانند بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده را از خود دفع کنند.

ج) فقط یکی از آن‌ها گروهی از مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه همزیست تأمین می‌کند.

د) هر دوی آن‌ها فقط در بخشی از خاک، تولید یون آمونیوم را افزایش می‌دهند.

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د
۲) ب ـ ج ـ د
۳) الف ـ ب
۴) ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن

Hint

منظور باکتری‌های سیانوباکتری و ریزوبیوم‌ها است که در کتاب درسی به عنوان باکتری‌های همزیست هستند.

درس Box

برخی از انواع روش‌های تأمین نیتروژن در گیاهان

۱) همهٔ انواع گیاهان که دارای ریشه هستند، می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک (آب) جذب کنند یعنی به واسطهٔ ریشه‌هایشان.

۲) سازگاری‌هایی در گیاهان ایجاد شده است که در جذب نیتروژن بیشتر نقش دارد مثلن:

- همزیستی گروهی از گیاهان (تیرهٔ پروانه‌واران) با ریزوبیوم‌ها
- همزیستی گروهی از گیاهان با سیانوباکتری‌ها مثل گونرا و آزولا
- استفاده از حشرات و جانوران دیگر به عنوان غذا برای تأمین نیتروژن در گیاهان گوشت‌خوار و حشره‌خواری مثل توبره‌واش

۳) گیاهان انگل می‌توانند مواد مغذی مورد نیاز خود از جمله نیتروژن را از گیاهان دیگر به دست بیاورند.

باکتری‌های مؤثر در میزان نیتروژن گیاهان	ریزوبیوم	سیانوباکتری	آمونیاک‌ساز	نیترات‌ساز
توانایی تثبیت نیتروژن را دارد.	+	+ (برخی)	−	−
از شکل مولکولی نیتروژن استفاده می‌کنند.	+	+ (برخی)	−	−
انرژی لازم برای تولید مواد آلی از مواد معدنی را، از واکنش‌های اکسایش تأمین می‌کند.	−	−	−	+
با گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران همزیستی دارد.	+	−	−	−
با گونرا همزیستی دارد.	−	+	−	−
با گیاه آبزی آزولا همزیستی دارد.	−	+	−	−
توانایی انجام فتوسنتز را دارد.	−	+	−	−

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست: همهٔ سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند؛ بنابراین با کمک انرژی نور خورشید در پیکر خود توانایی تولید مواد آلی را از CO_2 دارند، اما ریزوبیوم‌ها فاقد رنگیزه‌های فتوسنتزی و فاقد توانایی فتوسنتز هستند.

گول نخوری

همهٔ جانداران به واسطهٔ تولید دنا، رنا و پروتئین توانایی ساخت مواد آلی را دارند، اما این‌ها را از مواد آلی دیگر مثل نوکلئوتیدها و آمینواسیدها می‌سازند، نه از مواد معدنی. تولید مادهٔ آلی از مادهٔ معدنی به کمک انرژی نور خورشید یا انرژی واکنش‌های شیمیایی فقط در گروهی از جانداران رخ می‌دهد که فتوسنتزکننده‌ها، مهم‌ترین آن‌ها هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ب) درست: این باکتری‌ها، از دستهٔ باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند و با مصرف مولکول نیتروژن، آن را به صورت یون آمونیوم درآورده و گیاه می‌تواند یون آمونیوم را جذب کند. دقت کنید که نیتروژن تثبیت‌شده در این دسته از باکتری‌ها می‌تواند به مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس شود. پس این باکتری‌ها همهٔ نیتروژن تثبیت‌شدهٔ خود را دفع نمی‌کنند.

ج) نادرست: ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز برخی مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند، بخش دیگری را نیز خودشان تولید می‌کنند مثل فرایند پروتئین‌سازی. سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا هم تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند؛ بنابراین هر دو باکتری می‌توانند بخشی از مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه همزیست تأمین کنند.

د) نادرست: در همزیستی گیاه گونرا و سیانوباکتری باکتری در درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهد؛ بنابراین این باکتری‌ها درون خاک تثبیت نیتروژن انجام نمی‌دهند و بر روی میزان آمونیوم خاک اثری ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **در انسان سالم و بالغ، کدام عبارت در ارتباط با مراحل اصلی فرایند تشکیل ادرار، درست است؟**

۱) فقط در بعضی از مراحلی که در بخش‌های لوله‌ای گردیزه انجام می‌پذیرد، ترکیب مواد عبوری از مجرای جمع‌کننده نیز می‌تواند تغییر کند.

۲) در هر مرحله‌ای که فقط یکی از شبکه‌های مویرگی مرتبط با گردیزه در آن نقش دارد، سطح انرژی زیستی گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ گردیزه به شدت کاهش می‌یابد.

۳) فقط در بعضی از مراحلی که جابه‌جایی مواد به صورت انتخابی صورت می‌گیرد، امکان ورود بعضی سموم و داروها به مجاری فراهم می‌شود.

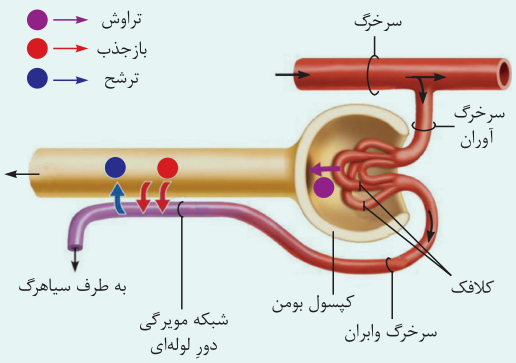
۴) هر مرحله‌ای که با جابه‌جایی مواد دفعی به درون گردیزه‌ها همراه است، در شرایط افزایش pH خون، دفع یون هیدروژن را کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ تشکیل ادرار

درس Box

۱) فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از تراوش، بازجذب و ترشح.



۲) در مرحلهٔ تراوش بخشی از خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به‌جز مولکول‌های درشت، در نتیجهٔ فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.

۳) این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز و یا حتی مواد مضری مثل اوره باشد، تفاوت در اندازهٔ آن‌هاست، هر ماده‌ای که بتواند از منافذ مویرگ‌های کلافک خارج شود، می‌تواند تراوش شود.

۴) در مرحلهٔ بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی‌گردند. این مواد می‌تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز یا آمینواسیدها باشند یا حتی آب و یون‌ها.

۵) مرحلهٔ ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.

۶) همهٔ مواد دفعی طی تراوش به گردیزه وارد نمی‌شوند بلکه برخی از آن‌ها می‌توانند ترشح شده باشند، پس میزان برخی مواد دفعی در مجاری ادراری، حین تشکیل ادرار، می‌تواند بیشتر شود. فرایندهای تشکیل ادرار علاوه بر گردیزه‌ها در مجاری جمع‌کننده هم می‌تواند رخ دهد؛ ترشح و بازجذب در این بخش‌ها هم رخ می‌دهد.

۷) این هم جدول جمع‌بندی برای مراحل تشکیل ادرار:

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مراحل تشکیل ادرار	تراوش	ترشح	بازجذب
چندمین مرحلهٔ تشکیل ادرار است؟	اولین	سومین	دومین
در کدام بخش از گردیزه انجام می‌شود؟	فقط کپسول بومن	سایر بخش‌های گردیزه به‌جز کپسول بومن	
در مجرای جمع‌کننده انجام می‌شود؟	×	✓	
مواد بر چه اساسی جابه‌جا می‌شوند؟	اندازه	اندازه و نیاز بدن به آن ماده	
مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه	ندارد	در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی است.	
مواد در جهت خروج از مویرگ حرکت می‌کنند.	✓		×
مواد در جهت ورود به مویرگ حرکت می‌کنند.	×		✓
در کدام شبکهٔ مویرگی مرتبط با گردیزه دیده می‌شود؟	اول (گلومرول)	دوم (دور لوله‌ای)	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در ترشح و بازجذب، جابه‌جایی مواد به صورت انتخابی (تنها برای برخی مواد معین) است. دقت کنید که در تراوش هم جابه‌جایی مواد براساس اندازه صورت می‌گیرد و انتخاب دیگری رخ نمی‌دهد. در واقع در تراوش هم اندازهٔ مواد، عامل انتخاب مواد است، پس در همهٔ مراحل تشکیل ادرار، به نوعی جابه‌جایی مواد به صورت انتخابی است. در تراوش مواد مفید و مواد دفعی (از جمله سموم و داروها) به درون مجاری وارد می‌شوند. در مرحلهٔ ترشح هم، بعضی سموم و داروها به مجاری ادراری ریخته می‌شوند و در نهایت از بدن دفع می‌شوند.

نکته

هم تراوش و هم ترشح در دفع مواد نقش دارند با این تفاوت که تراوش مواد دفعی را برای دفع‌شدن انتخاب نمی‌کند، همین‌که بتوانند از منافذ مویرگ خارج شوند امکان دفع آن‌ها فراهم می‌شود؛ اما ترشح انتخاب می‌کند که کدام مواد دفع شوند (موادی که اضافی هستند و باید دفع شوند، اما طی تراوش وارد مجاری ادراری نشده‌اند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بخش‌های لوله‌ای گردیزه، یعنی لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک و لولهٔ هنله که در این بخش‌ها، ترشح و بازجذب رخ می‌دهد. دقت کنید که هر دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش‌شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آن‌چه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.

گول نخوری ✘

مجرای جمع‌کننده جزء گردیزه نیست، اما گروهی از فرایندهای تشکیل ادرار (بازجذب و ترشح) در آن رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): در فرایند تراوش، فقط شبکهٔ مویرگی اول کلیه کلافک (گلومرول) و در فرایندهای ترشح و بازجذب فقط شبکهٔ دور لوله‌ای (دومین شبکهٔ مویرگی) نقش دارند. دقت کنید فرایندهای بازجذب و ترشح، بیشتر با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرند. (یاخته‌های گردیزه برای انجام آن‌ها انرژی زیستی مصرف می‌کنند)، اما در فرایند تراوش، یاخته‌های سازندهٔ کپسول بومن، انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند، چراکه مواد براساس اندازه از شکاف‌ها و منافذ دیوارهٔ مویرگ عبور می‌کنند. نیروی تراوش از فشار خون تأمین می‌شود و ارتباطی با مصرف انرژی توسط یاخته‌های نفرون ندارد.

گزینهٔ (۴): در هر دو مرحلهٔ تراوش و ترشح، جابه‌جایی مواد دفعی از خون به فضای درون گردیزه‌ها صورت می‌گیرد. فرایند ترشح به تنظیم pH خون منجر می‌شود به این صورت که اگر افزایش pH خون رخ دهد، کلیه‌ها ترشح یون هیدروژن را کاهش می‌دهند. در فرایند تراوش نیز هم مواد مفید و هم مواد دفعی به درون نفرون وارد می‌شوند. این گزینه دربارهٔ فرایند تراوش صادق نمی‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ **در مجاورت نوعی اندام لوله‌ای‌شکل در ناحیهٔ گردن، دو نوع غدهٔ درون‌ریز قرار گرفته‌اند. کدام گزینهٔ زیر، کم‌تعدادترین غدهٔ موجود در این ناحیه را از پرتعدادترین غدهٔ موجود در این ناحیه، متمایز نمی‌سازد؟**

تیروئید از پاراتیروئید

۱) قادر به ترشح نوعی پیک شیمیایی است که بر یاخته‌های نزدیک خود گیرنده دارد.

۲) در تعیین میزان رشد لوب‌های نیمکرهٔ مخ، هم‌زمان با خون‌سازی کبد نقش مؤثری ایفا می‌کند.

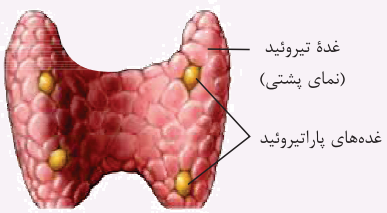
۳) برخلاف غدهٔ مؤثر در تمایز لنفوسیت T، بخش بالایی آن نسبت به بخش پایینی آن دارای وسعت بیشتری می‌باشد.

۴) اندازهٔ آن تحت تأثیر رژیم غذایی تغییر کرده و هورمون(های) آن بر یاختهٔ پوششی محل اصلی جذب مواد غذایی دارای گیرنده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ غدد تیروئید و پاراتیروئید

Hint در ناحیهٔ گردن، در مجاورت نای دو نوع غدهٔ تیروئید و پاراتیروئید قابل مشاهده هستند. غدهٔ تیروئید منفرد بوده و غدهٔ پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غدهٔ تیروئید قابل مشاهده است. در این سؤال، باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که غدهٔ تیروئید را از غدهٔ پاراتیروئید متمایز نمی‌کند.



پاسخ خیلی تشریحی دقت داشته باشید که تمامی یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان در زمان آلوده‌شدن به ویروس توانایی تولید و ترشح پیک شیمیایی اینترفرون نوع یک را دارند که بر یاخته‌های مجاور خود (یاخته‌های سالم) اثر می‌گذارد، پس در این یاخته‌ها گیرنده برای اینترفرون نوع یک دیده می‌شود؛ بنابراین این گزینه غدهٔ تیروئید را از پاراتیروئید متمایز نمی‌کند، زیرا هر دو غده قادرند پیک شیمیایی اینترفرون نوع یک را ترشح کنند. هم‌چنین کلسی‌تونین و پاراتیروئید ترشح‌شده از این غده‌ها بر روی استخوان‌های ناحیهٔ گردن مؤثر هستند. این استخوان‌ها در نزدیکی غده‌های مطرح‌شده هستند.

نکته هورمون‌هایی که می‌توانند بر یاخته‌های مجاور یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ خود اثر بگذارند: ۱) گاسترین ۲) انسولین (بر خود یاخته‌های لوزالمعده هم اثر دارد) ۳) تیروئیدی (T_3 و T_4) که این‌ها بر خود یاخته‌های غدد تیروئید هم اثر می‌گذارند. حواستان باشد که این هورمون‌ها برای اثر باید حتمن وارد خون شوند؛ یعنی این‌گونه نیست که بدون ورود به خون اثر خودشان را اعمال کنند، اما به هر حال بین یاختهٔ هدف و یاختهٔ ترشح‌کننده ممکن است فاصلهٔ کمی وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هورمون‌های تیروئیدی به‌ویژه هورمون T_3 در دورهٔ جنینی در نمو دستگاه عصبی (تعیین میزان رشد نیمکره‌های مخ) نقش دارد. در دورهٔ جنینی، کبد نیز در ساخت گویچه‌های خونی نقش دارد، پس تیروئید برخلاف پاراتیروئید در این مرحله از زندگی فرد نقش دارد.

گزینهٔ (۳): غدهٔ تیروئید برخلاف غدهٔ تیموس (مؤثر در بلوغ لنفوسیت T)، در بخش بالایی خود نسبت به بخش پایینی خود (قاعده) دارای وسعت بیشتری است. این مورد در ارتباط با غدهٔ پاراتیروئید درست نیست. طبق شکل ۴ کتاب درسی در فصل ۴ زیست‌شناسی ۲، غدهٔ تیموس در بخش بالایی خود وسعت کم‌تری دارد.

گزینهٔ (۴): اندازهٔ غدهٔ تیروئید تحت تأثیر میزان ید موجود در غذا می‌تواند تغییر کند. مثلن در زمان کمبود ید، به علت کاهش هورمون‌های تیروئیدی و اثر مقادیر بیشتر هورمون محرک تیروئیدی بر این غده، اندازهٔ غدهٔ تیروئید بزرگ‌تر شده که می‌تواند سبب بروز گواتر شود. هورمون‌های تیروئیدی مترشحه از غدهٔ تیروئید برخلاف هورمون پاراتیروئیدی در یاخته‌های رودهٔ باریک دارای گیرنده می‌باشند.

نکته هورمون پاراتیروئیدی به واسطهٔ فعال‌کردن ویتامین D، بر جذب کلسیم از رودهٔ باریک اثر دارد، نه این‌که خودش به طور مستقیم بر این یاخته‌ها اثر بگذارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ **مطابق اطلاعات کتاب درسی و در خصوص فردی که مبتلا به نزدیک‌بینی شده است، کدام مورد در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد درست است؟**

۱) در پی کاهش میزان کشش وارد بر عدسی از سمت تارهای آویزی، تصویر اجسام نزدیک در محل صحیح روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۲) پس از افزایش فعالیت برخی اعصاب خودمختار در این فرد، جهت تشکیل تصویر واضح از اجسام نزدیک، فاصلهٔ عدسی تا لکهٔ زرد بیشتر می‌شود.

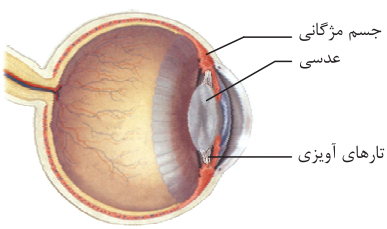
۳) با رسیدن پرتوهای واگرا از نوعی جسم قابل رؤیت، تصویر این اجسام همواره در مادهٔ ژله‌ای موجود در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

۴) به دنبال برگشت کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی در یاخته‌های ماهیچه‌ای جسم مژگانی، تصویر اجسام مورد نظر بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

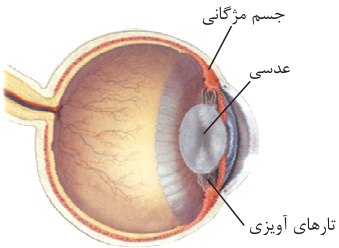
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ نزدیک‌بینی

به منظور دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض شده و با شل‌شدن تارهای آویزی، میزان کشش کم‌تری به عدسی وارد می‌شود. در این حالت تحدب (قطر) عدسی و قدرت همگرایی آن افزایش می‌یابد و تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شوند. این فرد نزدیک‌بین است و در مشاهدهٔ اجسام نزدیک مشکلی ندارد. (مثل چشم سالم است.)



تطابق برای دیدن اجسام دور



تطابق برای دیدن اجسام نزدیک

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): افزایش فعالیت برخی اعصاب خودمختار یعنی انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی. این ماهیچه‌ها، هنگام دیدن اشیای نزدیک منقبض می‌شوند و میزان کشش تارهای آویزی کم‌تر می‌شود. در این شرایط ضخامت عدسی افزایش یافته و در نتیجه فاصلهٔ عدسی تا لکهٔ زرد کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): افراد نزدیک‌بین تصویر اجسام نزدیک را به خوبی مشاهده می‌کنند و تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیهٔ آن‌ها تشکیل می‌شود، نه در جلوی آن و در زجاجیه (مادهٔ ژله‌ای جلوی شبکیهٔ چشم). همان‌طور که می‌دانید پرتوهای نور از اجسام نزدیک به صورت واگرا به چشم می‌رسند و پرتوهای نوری اجسام دور به شکل موازی به چشم می‌رسند.

گزینهٔ (۴): برگشت کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی (توسط انتقال فعال) یاخته‌های ماهیچه‌ای یعنی استراحت آن‌ها. استراحت ماهیچه‌های مژگانی و کشیده‌شدن تارهای آویزی در هنگام نگاه‌کردن به اجسام دور رخ می‌دهد که در این زمان، تحدب عدسی کاهش یافته تا تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل شود، اما در افراد نزدیک‌بین با چشم غیرمسلح (بدون عینک) تصویر اجسام دور به دلیل افزایش قطر کرهٔ چشم یا به علت همگرایی بیش از حد عدسی، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ در بدن انسان، چند مورد ویژگی مشترک همهٔ رگ‌هایی محسوب می‌شود که محتویات خود را به نوعی سیاهرگ وارد می‌کنند؟

مویرگ + سیاهرگ + رگ‌های لنفی

الف) می‌توانند حاوی گویچه‌های سفید باشند.

ب) در دیوارهٔ خود دارای انواعی از بافت‌ها هستند.

ج) خون را از رگی کوچک‌تر از خود دریافت می‌کنند.

د) خون به شکل یک‌طرفه درون آن‌ها جریان دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ رگ‌های خونی

Hint یک سیاهرگ ممکن است از مویرگ‌ها، از سیاهرگ‌های کوچک‌تر و یا از مجاری لنفی (مثل سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای) محتویاتی را دریافت کند.

درس Box

رگ‌های خونی

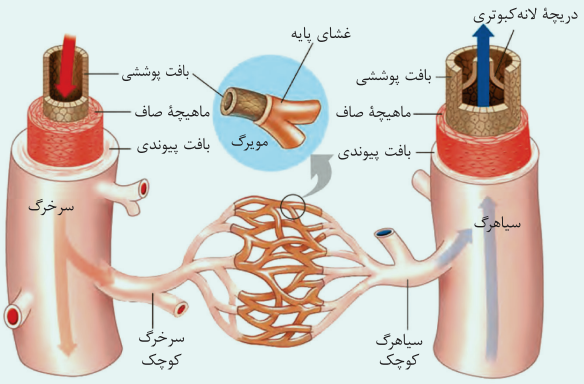
سرخرگ‌ها: ۱) دیوارهٔ آن‌ها از سه لایهٔ مختلف تشکیل شده است: الف) بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه که درونی‌ترین لایه است. ب) لایهٔ میانی که از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به همراه رشته‌های کشسان تشکیل شده است. ج) لایهٔ بیرونی که از بافت پیوندی تشکیل شده است.

۲) لایهٔ میانی و بیرونی سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری از سیاهرگ‌های هم‌اندازه دارند، چراکه باید فشار خون ناشی از انقباض بطن را تحمل کنند.

۳) سرخرگ‌های کوچک اصلی‌ترین عامل تنظیم‌کنندهٔ جریان خون به مویرگ‌ها هستند. در دیوارهٔ این سرخرگ‌ها رشته‌های کشسان کم‌تر و ماهیچهٔ صاف بیشتری وجود دارد، پس در برابر جریان خون مقاومت بیشتری دارند.

۴) تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول آن‌ها پیش می‌رود که به آن نبض می‌گویند.

۵) سرخرگ‌ها رگ‌هایی هستند که خون را از قلب دور می‌کنند اما همهٔ آن‌ها لزومن خون روشن را حمل نمی‌کنند، مثلن سرخرگ ششی، خون تیره را حمل می‌کند.



سیاهرگ‌ها: ۱) دیوارهٔ آن‌ها ساختاری مشابه سرخرگ‌ها دارد. با این تفاوت که لایهٔ میانی و بیرونی آن‌ها، ضخامت کم‌تری نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازه دارد.

۲) سیاهرگ‌ها، رگ‌هایی هستند که خون را به سمت قلب می‌آورند اما همهٔ آن‌ها لزومن خون تیره حمل نمی‌کنند، مثلن سیاهرگ‌های ششی خون روشن حمل می‌کنند.

۳) فشار خون در آن‌ها خیلی کم است پس علاوه بر باقی‌ماندهٔ فشار خون سرخرگی، عواملی مثل تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، فشار مکشی قفسهٔ سینه و عملکرد دریچه‌های لانه‌کبوتری هم به جابه‌جایی خون در آن‌ها کمک می‌کند.

۴) نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازهٔ خود، دیوارهٔ نازک‌تر و حفرهٔ داخلی وسیع‌تری دارند و به همین دلیل حجم بیشتری از خون را حمل می‌کنند.

مویرگ‌ها: ۱) دیوارهٔ آن‌ها فقط از یک ردیف یاختهٔ پوششی سنگفرشی تشکیل شده است که به غشای پایه متصل هستند.

۲) در ابتدای بعضی از آن‌ها، بندارهٔ مویرگی وجود دارد که نوعی ماهیچهٔ صاف است و ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

۳) سه ساختار متفاوت از مویرگ وجود دارد: الف) مویرگ‌های پیوسته که یاخته‌های پوششی فاقد منافذ در غشای خود یا در بین همدیگر هستند. این مویرگ‌ها ورود و خروج مواد را به شدت تنظیم می‌کنند و مثلن در دستگاه عصبی مرکزی وجود ندارند. ب) مویرگ‌های ناپیوسته که مثلن در کبد حضور دارند، غشای پایهٔ ناقص دارند که در سطح خارجی یاخته‌های پوششی وجود دارد که در بین آن‌ها حفره‌هایی دیده می‌شود. این ساختار جابه‌جایی مواد در این مویرگ‌ها را تسهیل می‌کند، مثلن گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده می‌توانند از این حفرات خارج شوند تا توسط ماکروفاژهای کبدی تخریب شوند. ج) مویرگ‌های منفذدار که در غشای یاخته‌های پوششی خود، منافذ فراوانی دارند و غشای پایهٔ آن‌ها ضخیم است.

۴) ساختار مویرگ‌ها به‌گونه‌ای است که در تبادل مواد بین خون و مایع بین یاخته‌ای نقش کمک‌کننده دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

فقط مورد «الف» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در مویرگ و سیاهرگ خون جریان دارد و در مجاری لنفی، لنف. طبق اطلاعات کتاب درسی، هم لنف و هم خون حاوی گویچه‌های سفید هستند.

ب) مویرگ‌های خونی در دیوارهٔ خود فقط یک نوع بافت (پوششی سنگفرشی تک‌لایه) دارند. در دیوارهٔ سایر رگ‌ها علاوه بر بافت پوششی، سایر بافت‌ها مثل بافت پیوندی مشاهده می‌شود.

ج و د) مجاری لنفی فاقد خون هستند. سیاهرگ‌ها می‌توانند خون را از رگ‌های کوچک‌تر دریافت کنند. هم‌چنین در همهٔ رگ‌های خونی، خون به شکل یک‌طرفه جریان دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ **در ارتباط با فردی که به تازگی زایمان کرده و به بیماری ام. اس (MS) مبتلا شده است، کدام مورد زیر صدق می‌کند؟**

۱) به طور حتم تحمل ایمنی در فرد مختل شده است.

۲) همهٔ یاخته‌های پشتیبان در مغز و نخاع فرد از بین می‌روند.

۳) فرایند هدایت پیام در برخی انواع نورون‌ها بدون اختلال انجام می‌شود.

۴) تغییر در میزان عملکرد نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی محیطی غیرممکن است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ MS

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در بیماری ام. اس یاخته‌های میلین‌ساز در مغز و نخاع مورد حملهٔ دستگاه ایمنی قرار می‌گیرند. بر این اساس، فرایند هدایت پیام عصبی در نورون‌های میلین‌دار این بخش‌ها مختل می‌شود، اما هدایت پیام عصبی در نورون‌های فاقد میلین مغز و نخاع می‌تواند بدون مشکل ادامه یابد. هم‌چنین نورون‌های مربوط به دستگاه عصبی محیطی نیز در این بیماری دچار آسیب نمی‌شوند.

گول‌نخوری ✘

در بیماری MS، یاخته‌های میلین‌ساز از بین می‌روند نه خود نورون‌هایی که غلاف میلین دارند. در واقع نورون از بین نمی‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تحمل ایمنی یعنی عدم پاسخ دستگاه ایمنی به عوامل بی‌خطر خارجی. تحمل ایمنی در حساسیت‌ها دچار اختلال شده است، اما ام. اس نوعی بیماری خودایمنی است که در آن دستگاه ایمنی به یاخته‌های خودی حمله می‌کند و علت آن اختلال فعالیت دستگاه ایمنی است و ارتباطی به تحمل ایمنی ندارد.

نکته

بیماری‌های خودایمنی می‌تواند به دلیل اختلال در فرایند بلوغ لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی مثل لنفوسیت‌های T باشد؛ چراکه این‌ها باید بتوانند یاخته‌های خودی را از یاخته‌های بیگانه تشخیص دهند و حالا که دارند یاخته‌های خودی سالم را هم به عنوان بیگانه تشخیص می‌دهند و آن‌ها را از بین می‌برند، پس می‌توان گفت فرایند بلوغ آن‌ها (شکل‌گیری اختصاصی گیرنده‌های آنتی‌ژنی) دچار مشکل شده است.

گزینهٔ (۲): یاخته‌های پشتیبان انواع مختلفی دارند، مثلن برخی مثل بیگانه‌خوارها عمل می‌کنند (در دفاع نقش دارند)، برخی میلین‌ساز و برخی ایجادکنندهٔ داربست برای نورون‌ها هستند. در ام. اس فقط پشتیبان‌های میلین‌ساز در مغز و نخاع نابود می‌شوند.

گزینهٔ (۴): حواستان باشد که نورون‌های حرکتی برای فعالیت خود از نورون‌های دیگر مانند نورون‌های مغز و نخاع پیام عصبی دریافت می‌کنند. حالا که گروهی از نورون‌ها در دستگاه عصبی مرکزی به درستی فعالیت نمی‌کنند، ممکن است در پیام‌رسانی به این نورون‌های حرکتی هم اختلال ایجاد شود، در نتیجه عملکرد نورون‌های حرکتی هم تغییر کند. از طرفی طبق متن کتاب درسی، اختلال در بینایی و حرکت از جمله عوارض بیماری MS است، پس میزان عملکرد نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی محیطی هم می‌تواند تغییر کند.

گول‌نخوری ✘

در MS، یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز دستگاه عصبی محیطی به طور مستقیم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند (از بین نمی‌روند)، اما چون هدایت پیام در گروهی از نورون‌ها مختل شده، به هر حال دستگاه عصبی محیطی هم ممکن است به طور غیرمستقیم به نوعی تحت تأثیر قرار بگیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، بعضی از جانوران مهره‌دار در زیر پوست خود کانالی دارند که به کمک یاخته‌های درون آن به تشخیص اجسام و جانوران دیگر می‌پردازند. کدام مورد در رابطه با همهٔ این جانوران درست است؟**

ماهی‌ها

۱) گروهی از یون‌های اضافه در بدن خود را از ساختار(های) تنفسی نزدیک سر به محیط اطراف آزاد می‌کنند.

۲) بخشی از رشتهٔ آبششی که قطر کم‌تری دارد، نسبت به بخش ضخیم‌تر رشته به کمان آبششی نزدیک‌تر است.

۳) به منظور تبادل گازهای تنفسی، درون تیغه‌های آبششی آب را در جهت مخالف جریان خون حرکت می‌دهند.

۴) در قلب دوحفره‌ای جاندار، حفره‌ای که ضخامت دیوارهٔ آن بیشتر است با سطح پشتی بدن فاصلهٔ بیشتری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۵ ـ گفتار ۳ ـ ماهی‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور از صورت سؤال، ماهی‌ها هستند. همهٔ ماهی‌ها قلب دوحفره‌ای دارند که در آن، ضخامت دیوارهٔ بطن بیشتر از دهلیز است. بطن نسبت به دهلیز با سطح پشتی بدن جانور فاصلهٔ بیشتری دارد، زیرا در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ماهی‌های آب شور (نه همهٔ ماهی‌ها!)، بخشی از یون‌ها از طریق آبشش به محیط پیرامون به روش انتقال فعال دفع می‌شود.

نکته

همهٔ سازوکارهایی که در ماهیان آب شور در تنظیم اسمزی نقش دارد: ۱) آبشش‌ها ۲) کلیه‌ها ۳) غدد راست‌روده‌ای (در ماهی‌های غضروفی ساکن آب شور)

گزینهٔ (۲): دقت کنید که هر چه از کمان آبششی دورتر می‌شویم، قطر رشتهٔ متصل به کمان کاهش می‌یابد، پس بخش ضخیم‌تر آن به کمان آبششی نزدیک‌تر است.

گزینهٔ (۳): برای تبادل گازهای تنفسی در ماهی‌ها، جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی (نه درون آن‌ها) و خون درون تیغه‌ها با هم مخالف است. این جهت مخالف در افزایش کارایی دستگاه تنفسی آن‌ها مؤثر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ **مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟**



۱) بخش‌های ۱ و ۲، حاصل تمایز دو پردهٔ جنینیِ متفاوت هستند.

۲) کمی قبل از شروع تشکیل و تمایز بخش ۲، مادر در انتظار وقوع قاعدگی بوده است.

۳) سیاهرگ‌های بخش ۱، مواد دفعی جنین را به سمت بخش ۲ می‌برند.

۴) در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون مادر و جنین با هم مخلوط می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ جفت و بند ناف

Hint بخش ۱ بند ناف و بخش ۲ جفت را نشان می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شروع تمایز جفت از هفتهٔ دوم پس از لقاح است. با توجه به این‌که لقاح حدودن در اوایل هفتهٔ سوم دورهٔ جنسی انجام می‌شود (کمی بعد از تخمک‌گذاری)، دو هفته پس از آن، فرد در هفتهٔ اول دورهٔ جنسی بعدی (در صورت عدم وقوع بارداری) است و می‌دانید که معمولن در هفتهٔ اول هر دوره، قاعدگی رخ می‌دهد، پس مادر در این زمان، در انتظار وقوع قاعدگی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی دورهٔ رشد و نمو جنینی، تمایز پردهٔ زه‌شامه (کوریون) در تشکیل بخشی از بند ناف و جفت نقش دارد. اگر به شکل ۱۴ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی یازدهم نگاه کنید، متوجه می‌شوید که بخشی از بند ناف و جفت، هر دو از کوریون منشأ گرفته‌اند.

نکته آمنیون در اطراف بند ناف دیده می‌شود (آن را احاطه کرده است)، اما در ساختار جفت، هیچ بخشی از آمنیون دیده نمی‌شود.

گزینهٔ (۳) سرخرگ‌های بند ناف (نه سیاهرگ آن) مواد دفعی جنین را به سمت جفت می‌برند. سیاهرگ خون روشن حاوی مواد غذایی را از جفت به جنین می‌برد. از طرفی حواستان باشد در ساختار بند ناف، یک سیاهرگ و دو سرخرگ وجود دارد.

گزینهٔ (۴): خون مادر و جنین در جفت مخلوط نمی‌شود، زیرا پردهٔ کوریون مانع اختلاط آن‌ها می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ در خصوص تغییرات هورمونی و تنظیم چرخهٔ جنسی در بدن زنی سالم که به تازگی باردار شده است، کدام موارد به درستی بیان شده است؟

الف) ترشح نوعی پیک شیمیایی از نوعی پردهٔ محافظت‌کنندهٔ جنین به خون مادر افزایش یافته است.

ب) ترشح هورمون(های) جنسی زنانه به خون مادر تا اواخر بارداری مانع تخریب دیوارهٔ رحم می‌شود.

ج) ترشح هر دو نوع هورمون آزادکنندهٔ مرتبط با هورمون‌های محرک جنسی، کاهش یافته است.

د) میزان پیچ‌خوردگی در همهٔ بخش‌های سرخرگ‌های موجود در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم افزایش یافته است.

۱) الف ـ ج ـ د
۲) ب ـ ج ـ د
۳) الف ـ ب ـ ج
۴) الف ـ ب

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ تنظیم هورمونی در زنان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) زه‌شامه و زه‌کیسه از پرده‌های محافظت‌کنندهٔ جنین هستند. به دنبال بارداری، جایگزینی و تشکیل پرده‌های محافظت‌کنندهٔ اطراف جنین، هورمون HCG از زه‌شامه (کوریون) به خون مادر ترشح شده و سبب تداوم ترشح پروژسترون از جسم زرد می‌شود. با رشد جنین و بیشترشدن وسعت کوریون، میزان ترشح HCG نیز بیشتر می‌شود.

نکته بعد از تخمک‌گذاری، هورمون LH سبب حفظ جسم زرد و تحریک ترشح پروژسترون از آن می‌شود. بعد از لقاح و تشکیل پرده‌های حفاظت‌کننده در اطراف جنین، پردهٔ کوریون HCG ترشح می‌کند که این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می‌شود.

ب) در طی دوران بارداری، میزان هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون در سطح بالایی می‌باشد (تا مدتی توسط جسم زرد ترشح می‌شود) تا طی دوران بارداری تخریب دیوارهٔ رحم و جفت صورت نگیرد.

نکته هورمون استروژن در هر دو نیمهٔ چرخهٔ جنسی (قبل و بعد از تخمک‌گذاری) ترشح می‌شود، اما در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی، ترشح پروژسترون بیشتر از استروژن است. طبق کتاب درسی، پروژسترون فقط در نیمهٔ دوم و توسط یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.

ج) درست است که در این فرد ترشح هورمون‌های محرک غدد جنسی (LH و FSH) به دلیل مکانیسم خودتنظیمی منفی کاهش یافته است، اما دقت داشته باشید که در بدن انسان، هورمون‌های محرک جنسی، دارای یک نوع هورمون آزادکنندهٔ مشترک هستند.

د) در چرخهٔ جنسی زنان، در اثر افزایش فعالیت جسم زرد، میزان اندوختهٔ خونی لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم افزایش می‌یابد، اما دقت کنید که سرخرگ‌های لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم در همهٔ بخش‌های خود دارای پیچ‌خوردگی نیستند مثلن در بخش‌های پایینی خود فاقد پیچ‌خوردگی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ **در کتاب درسی به نوعی کرم پهن آزادزی اشاره شده است که حرکات بدن جانور به جابه‌جایی مواد در سامانهٔ گردش مواد آن کمک می‌کند. کدام عبارت را نمی‌توان دربارهٔ این جانور بیان نمود؟**

پلاناریا

۱) دو نوع اندام تولیدمثلی در بخش‌های مختلفی از بدن خود دارد.

۲) قطورترین بخش سامانهٔ گردش مواد آن در یک انتهای بدن قرار دارد.

۳) محل ورود مواد غذایی و خروج مواد دفعی گوارشی، مشترک و در سطح شکمی است.

۴) در محل اتصال گروهی از رشته‌های عصبی محیطی به طناب‌های عصبی، برجستگی‌هایی در این طناب‌ها دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۴ ـ کرم پهن

Hint

منظور از صورت سؤال، کرم پهن پلاناریا است که دارای حفرهٔ گوارشی است و انقباضات ماهیچه‌های حفرهٔ گوارشی به جابه‌جایی مواد در سامانهٔ گردش مواد کمک می‌کند.

درس Box

پلاناریا

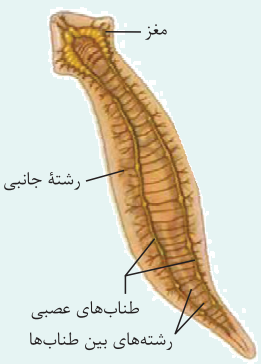
گردش مواد:

مثل هیدر حفرهٔ گوارشی دارد./ انشعابات حفرهٔ گوارشی در پلاناریا به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است./ در جانورانی که حفرهٔ گوارشی دارند (مثل هیدر و پلاناریا)، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

روش زندگی:

پلاناریا یک کرم پهن آزادزی است و انگل نیست. یعنی خودش غذای خودش را به دست می‌آورد، گوارش می‌دهد و ... . کرم انگل، مثل کرم کدو، نیازهای غذایی خود را از یک میزبان به دست می‌آورد.

سیستم عصبی:



۱) دو گره عصبی مجزا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.

۲) هر گره مجموعه‌ای از جسمِ یاخته‌های عصبی است.

۳) بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور شامل مغز، دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند و رشته‌هایی که در بخش میانی این دو طناب قرار دارند و این دو طناب را به هم متصل کرده‌اند، می‌باشد. (تشکیل ساختار نردبان‌مانند)

۴) رشته‌های کوچک‌ترِ جانبی متصل به هر طناب، که به سمت بخش‌های بیرونی بدن جانور کشیده شده‌اند، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۵) بعضی از رشته‌های جانبی به طور مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز وارد می‌شوند.

۶) فاصلهٔ بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی، کم‌تر است.

۷) هر رشتهٔ بین دو طناب عصبی، با هر دو طناب عصبی ارتباط دارد ولی هر رشتهٔ جانبی مرتبط با طناب‌های عصبی فقط با یکی از این دو طناب عصبی ارتباط دارد.

۸) رشته‌های جانبی می‌توانند منشعب شوند.

۹) در بین دو گرهی که مغز را تشکیل داده‌اند نیز می‌توان رشته‌هایی را دید که بین این دو بخش ارتباط برقرار می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل دستگاه گردش مواد پلاناریا، می‌توان گفت قطورترین بخش در حفرهٔ گوارشی پلاناریا، دهان جانور و بخش‌های نزدیک آن است. این بخش در انتهای پیکر جانور نمی‌باشد. طبق شکل بخش‌های انتهایی حفرهٔ گوارشی قطر کم‌تری دارند.

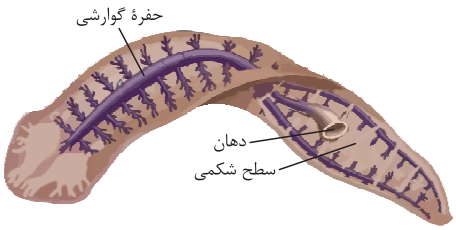
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کرم‌های پهن، جانوران نرماده (هرمافرودیت) هستند. در این جانوران غدد جنسی نر و ماده (اندام‌های تولیدمثلی متفاوت) در دو بخش متفاوت از بدن جانور حضور دارند و به تولید گامت‌های جنسی می‌پردازند.

نکته

در کرم‌های پهن خودلقاحی صورت می‌گیرد؛ یعنی گامت‌ها از بدن جانور خارج نمی‌شوند، اما در کرم خاکی که اتفاقن او هم هرمافرودیت است، اسپرم‌های هر جانور، تخمک دیگری را بارور می‌کند، اما همهٔ جانوران توانایی بارورشدن (تشکیل تخم) را دارند.

گزینهٔ (۳): دهان پلاناریا در سطح شکمی و در نیمهٔ پایینی بدن دیده می‌شود. محل ورود و خروج مواد دفعی حاصل از گوارش در سامانهٔ حفرهٔ گوارشی، دهان است.



گزینهٔ (۴): با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت گروهی از رشته‌های اعصاب محیطی در جانور به بخش‌هایی از طناب عصبی متصل هستند که نسبت به نواحی اطراف خود برجسته‌تر است.

نکته

همهٔ اعصاب محیطی در پلاناریا به طناب‌های عصبی متصل نیستند، بلکه گروهی از این اعصاب به مغز جانور متصل هستند. هم‌چنین هر رشتهٔ عصبی متصل به طناب عصبی هم جزء اعصاب محیطی نیست، بلکه رشته‌های عصبی بین دو طناب، به دستگاه عصبی مرکزی تعلق دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ **با توجه به جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، در خصوص نوعی جانور بی‌مهره و دارای گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی پا که واجد مغزی متشکل از چندین گره عصبی به هم جوش خورده است، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟**

مگس (نوعی حشره)

۱) عدسی‌های موجود در ساختار چشم، ظاهری مخروطی‌شکل داشته و قاعدهٔ آن‌ها در تماس با قرنیه‌ها می‌باشد.

۲) تراکم محل‌های اتصال دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی شکمی، در مجاورت پاها بیشتر از نواحی میانی بدن است.

۳) هسته‌های گیرنده‌های نوری در یک واحد بینایی، در فاصله‌های متفاوتی نسبت به بخش‌های همگراکنندهٔ پرتوهای نور قرار دارند.

۴) بخشی از رشته‌های واردکنندهٔ پیام عصبی به جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی پای جلویی، خارج از موی حسی مشاهده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ گیرنده‌های حسی در حشرات

Hint

منظور از صورت سؤال، مگس‌ها می‌باشند. مگس نوعی حشره است و همان‌طور که می‌دانید مغز در حشرات از چندین گره عصبی (اجتماع جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی) به هم جوش‌خورده (و نه جدا از یکدیگر!) تشکیل شده است. مگس در پاهای جلویی خود دارای گیرنده‌های شیمیایی است.

شکل‌نامه

چشم مرکب

۱) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. در ضمن یاخته‌های دیگری هم در این ساختار دیده می‌شوند.

۲) هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند که دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

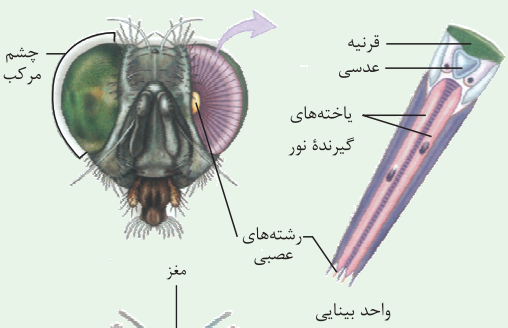
۴) قرنیه، جلویی‌ترین بخش هر واحد بینایی است، یعنی نور ابتدا با آن برخورد می‌کند.

۵) دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارد که بعضی از این یاخته‌ها هم در تماس با عدسی هستند و هم در تماس با قرنیه و بعضی دیگر با عدسی تماس ندارند.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های کشیده‌ای بوده و از طریق زوائد ریزی به یکدیگر متصل هستند.

۷) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یاخته‌های مختلف دیده شود، یعنی لزومن در هر یاخته، مثلن در مرکز نیست.

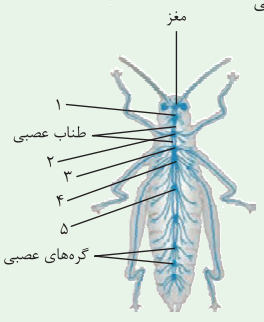
۸) هر یاختهٔ گیرندهٔ نور درون واحد بینایی با یک رشتهٔ عصبی در انتهای خود مرتبط است.



۹) در هر واحد بینایی یک عدسی مخروطی‌شکل قرار دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نور است و بخش پهن‌تر آن به سمت قرنیه!

۱۰) عدسی و قرنیه، طبق شکل کتاب به یکدیگر متصل هستند (در تماس خیلی‌خیلی نزدیک به هم قرار دارند.) اما بین عدسی و گیرنده‌های نور، کمی فاصله وجود دارد.

۱۱) رشته‌های عصبی، پیام‌های بینایی را به مغز حشرات می‌فرستند، یعنی پیام‌های بینایی بدون آن که وارد طناب عصبی شکمی شوند، به مغز حشرات فرستاده می‌شوند.



دستگاه عصبی در حشرات

۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش‌خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است، تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشتهٔ تشکیل دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصلهٔ بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۲

ب) پاهای میانی از گره عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق شکل کتاب، بخشی از دندریت (رشتهٔ واردکنندهٔ پیام عصبی به جسم یاخته‌ای) یاخته‌های گیرندهٔ شیمیایی پای مگس، در خارج از موی حسی قرار دارد. توجه کنید هر گیرندهٔ شیمیایی پای مگس، به یک دندریت متصل است (نه دندریت‌ها!). این‌جا جمع و مفرد بودن مد نظر قرار گرفته است و علت نادرستی کلمهٔ «رشته‌ها» می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عدسی موجود در هر واحد بینایی چشم مرکب، حالت مثلثی یا مخروطی‌شکل دارد و قاعدهٔ آن در تماس با قرنیه است.

گزینهٔ (۲): در حشرات، دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی، در محل گره‌های عصبی به یکدیگر می‌رسند. مطابق شکل کتاب درسی، این گره‌ها در مجاورت پاهای جانور تراکم بیشتری نسبت به نواحی میانی بدن جانور دارند. (شکل ۲۰ فصل اول کتاب زیست‌شناسی (۲) را بنگرید).

گزینهٔ (۳): قرنیه و عدسی بخش‌های همگراکنندهٔ نور در هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات هستند. هستهٔ هر گیرندهٔ نوری موجود در هر واحد بینایی چشم مرکب نسبت به سایر یاخته‌های گیرنده در آن واحد بینایی، در بخش متفاوتی قرار دارند، پس این هسته‌ها، در فاصله‌های متفاوتی نسبت به عدسی و قرنیه قرار دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ **انواعی بافت پیوندی در انسان متشکل از انواعی یاخته، رشته‌های پروتئینی (کلاژن ، کشسان و ...) و مادهٔ زمینه‌ای دیده می‌شوند که سه نوع آن در زیر معرفی شده‌اند. کدام گزینه در ارتباط با این بافت‌ها صادق است؟**

- **بافت (۱): بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن را دارد.**
- **بافت (۲): ساختار کپسول احاطه‌کنندهٔ مفصل‌ها را می‌سازد.**
- **بافت (۳): در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش حضور دارد.**

۱) به دنبال فعالیت یاخته‌ها در بافت (۲)، رشته‌های هم‌قطر کشسان و کلاژن ساخته شده و با مصرف ATP به بیرون یاخته ترشح می‌شوند.

۲) مواد مورد نیاز یاخته‌های بافت (۳) توسط رگ‌های خونی تأمین شده و قطورترین رشته‌های پروتئینی، همگی نسبت به یکدیگر موازی هستند.

۳) در بافت (۲) نسبت به (۳) تعداد یاخته‌ها (که کروی‌شکل هستند) کم‌تر بوده و رشته‌های پروتئینی کلاژن از طول مجاور یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۴) به دنبال انباشت نوعی مولکول زیستی در یاخته‌های بافت (۱)، هسته به حاشیه رانده شده و یاخته ظاهری چندوجهی به خود می‌گیرد.

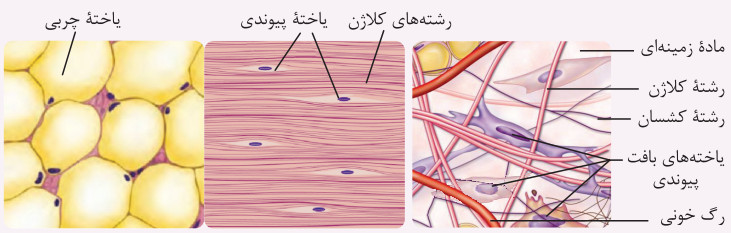
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۳ ـ بافت پیوندی

Hint

منظور از بافت‌های صورت سؤال به ترتیب:

بافت (۱): بافت پیوندی چربی بافت (۲): بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) بافت (۳): بافت پیوندی سست



پاسخ خیلی تشریحی ✔

درون یاخته‌های بافت چربی، مولکول زیستی چربی (تری‌گلیسرید) انباشته شده و چون این چربی‌ها، حجم زیادی از یاخته را پر می‌کنند، باعث می‌شود هسته به حاشیه رانده شود. با توجه به شکل می‌توان گفت یاخته‌های چربی، ظاهری چندوجهی‌شکل دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مسیر را به خوبی در ذهن بسپارید: شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به کمک رناتن‌های سطح خود، پروتئین ترشحی می‌سازد ← پروتئین ترشحی درون ریزکیسهٔ غشایی بسته‌بندی می‌شود ← ریزکیسه به سمت دستگاه گلژی ارسال می‌گردد ← دستگاه گلژی بر روی پروتئین ترشحی تغییراتی ایجاد می‌کند ← دستگاه گلژی پروتئین ترشحی را در ریزکیسهٔ غشایی بسته‌بندی کرده و به سمت غشای یاخته ارسال می‌کند ← ریزکیسهٔ غشایی به غشای یاخته متصل شده و با صرف ATP پروتئین ترشحی به بیرون یاخته، برون‌رانی می‌شود.

رشته‌های کلاژن و کشسان توسط یاخته‌های بافت پیوندی ساخته شده و سپس ترشح می‌شوند. دقت کنید این پروتئین‌ها از نظر قطر متفاوت هستند و هم‌قطر نیستند (کلاژن قطر بیشتری نسبت به رشته‌های کشسان دارد).

گزینهٔ (۲): در انسان، مواد مورد نیاز بافت‌ها به نحوی توسط خون تأمین می‌شود (به کمک مویرگ‌های خونی که در نزدیکی بافت‌های بدن است). اگر به شکل بافت پیوندی سست در کتاب درسی دقت کنید، متوجه می‌شوید رشته‌های پروتئینی کلاژن (قطورتر) می‌توانند به صورت موازی با هم یا به شکل متقاطع قرار گرفته باشند. در واقع همهٔ آن‌ها موازی نمی‌باشند.

گزینهٔ (۳): تعداد یاخته‌ها در بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) کم‌تر از بافت پیوندی سست است. طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای، از نظر ظاهر کروی نیستند (تقریبن دوکی‌شکل هستند). در بافت متراکم کلاژن‌ها به شکل موازی هم قرار گرفته‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ **در ارتباط با مجاری ترشحات برون‌ریز مرتبط با دوازدهۀ انسان، کدام مورد زیر درست است؟**

۱) مجرای صفرا با عبور از جلوی بخش ابتدایی دوازدهه با مجرای پایینی لوزالمعده یکی می‌شود و محتویات خود را به روده می‌ریزد.

۲) مجرایی از لوزالمعده که در فاصلۀ دورتری از دیافراگم قرار دارد، قطر بیشتری نسبت به مجرای دیگر لوزالمعده دارد.

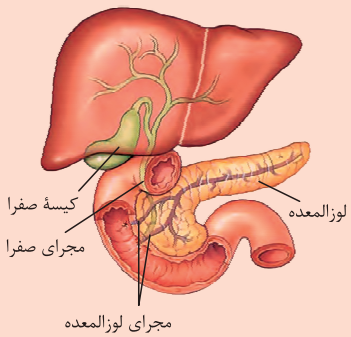
۳) مجاری صفراوی کبد و مجرای خارج‌شده از کیسۀ صفرا، در خارج از کبد و پایین دوازدهه به هم می‌پیوندند.

۴) هر مجرای لوب راست کبد، در سطحی پایین‌تر از کیسۀ صفرا به مجرای لوب چپ کبدی متصل می‌گردد.

پاسخ: گزینۀ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ کبد و لوزالمعده

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل کتاب درسی، مجرای اصلی یا پایینی لوزالمعده (که از دیافراگم دورتر است) که با مجرای مشترک صفراوی یکی می‌شود، قطر بیشتری نسبت به مجرای بالاتر لوزالمعده دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینۀ (۱): مجرای صفرا با عبور از پشت بخش ابتدایی دوازدهه با مجرای پایینی لوزالمعده یکی می‌شود و محتویات خود را به دوازدهه می‌ریزد.

گزینۀ (۳): طبق شکل، مجاری صفراوی کبدی و مجرای خارج‌شده از کیسۀ صفرا، در خارج کبد و کمی بالاتر از دوازدهه با یکدیگر یکی می‌شوند. توجه کنید که کبد در سطح جلویی کیسۀ صفرا و مجرای آن می‌باشد؛ اما این مجاری و کیسه درون کبد نمی‌باشند.

گزینۀ (۴): براساس شکل کتاب درسی دیده می‌شود که محل اتصال مجرای اصلی لوب راست کبد به مجرای اصلی لوب چپ کبد، در سطحی بالاتر از کیسۀ صفرا قرار دارد.

کنکور

کدام عبارت را می‌توان دربارۀ دو مجرای لوزالمعده که به دوازدهه باز می‌شود، بیان نمود؟ *(سؤال ۱۳ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)*

۱) فقط یکی از آن‌ها، به مجرای صفراوی متصل می‌شود.

۲) هر دوی آن‌ها، حامل بخشی از شیرۀ روده هستند.

۳) فقط یکی از آن‌ها یاخته‌هایی دارد که بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند.

۴) هر دوی آن‌ها، محتویات خود را در مجاورت بندارۀ پیلور تخلیه می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ مطابق با مطالب کتاب درسی، گروهی از هورمون‌های تولیدشده در بدن فردی سالم، ابتدا از طریق سیاهرگ باب وارد کبد شده و سپس وارد حفرات قلب می‌شوند. چند مورد درخصوص این هورمون‌ها صادق است؟

گاسترین + سکرتین + گلوکاگون + انسولین

الف) همهٔ آن‌ها، توسط یاخته‌های مخاط اندام‌هایی از لولهٔ گوارش به خون ترشح می‌شوند.

ب) بعضی از آن‌ها، ممکن است در اثر فعالیت یاخته‌های ایمنی بدن، دچار کاهش ترشح شوند.

ج) همهٔ آن‌ها، توسط یاخته‌های با فضای بین یاخته‌ای اندک، در مقادیر خیلی کم ساخته می‌شوند.

د) بعضی از آن‌ها، در یاخته‌های پوششی با هستهٔ گرد و غشای چین‌خورده، دارای گیرنده هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ گردش خون لولهٔ گوارش

Hint

هورمون‌های سکرتین، گاسترین، گلوکاگون و انسولین، پس از ترشح از روده، معده و پانکراس به سیاهرگ‌های دستگاه گوارش و در نهایت به سیاهرگ باب وارد می‌شوند و پس از عبور از کبد وارد حفرات قلب می‌شوند، چراکه خون تیرهٔ رودهٔ باریک، معده و لوزالمعده مستقیم به قلب نمی‌رود، بلکه ابتدا به کبد می‌رود و از آن‌جا به قلب وارد می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) هورمون گاسترین در مخاط معده و هورمون سکرتین در مخاط رودهٔ باریک توسط یاخته‌های پوششی درون‌ریز ساخته می‌شود، اما لوزالمعده (هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را می‌سازد) اندام مرتبط با لولهٔ‌گوارش بوده و فاقد مخاط است.

نکته

هورمون‌های گاسترین و سکرتین توسط یاخته‌های درون‌ریز پراکنده ساخته می‌شوند، اما انسولین و گلوکاگون توسط غدد درون‌ریز ساخته می‌شوند.

ب) طبق اطلاعات کتاب درسی، دیابت شیرین نوع ۱ نوعی بیماری خودایمنی است که طی آن یاخته‌های ایمنی بدن، یاخته‌های سازندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس لوزالمعده را از بین می‌برند، پس در نتیجهٔ فعالیت یاخته‌های ایمنی، ترشح انسولین کم شده و یا اصلن ترشح نمی‌شود.

نکته

در لوزالمعده، یاخته‌های سازندهٔ انسولین از یاخته‌های سازندهٔ گلوکاگون متفاوت هستند و طی دیابت ۱ فقط یاخته‌های سازندهٔ انسولین از بین می‌روند و ترشح گلوکاگون مختل نمی‌شود.

ج) همهٔ پیک‌های شیمیایی ذکرشده نوعی هورمون بوده و توسط یاخته‌های پوششی بدن ساخته می‌شوند. در بافت پوششی، بین یاخته‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد. طبق متن کتاب درسی، هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ساخته می‌شوند.

د) منظور از این یاخته‌ها، یاخته‌های کناری غدد معدهٔ انسان هستند. هورمون گاسترین در این یاخته‌ها و یاخته‌های اصلی غده‌های معده دارای گیرنده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ در ارتباط با جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی که در پی هر بار گوارش غذا، تودهٔ غذایی را دو بار از معده عبور می‌دهند، کدام مورد درست است؟

نشخوارکنندگان

۱) به سطح شکمی قلب نسبت به سطح پشتی آن، تعداد رگ بیشتری متصل است.
۲) شش بزرگ‌تر که دارای دو لوب است، دو انشعاب نایژه به شکل مستقیم از نای دریافت می‌کند.
۳) بخشی از مغز که در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد، همانند معادل آن در انسان، هم‌سطح با مرکز تنظیم تعادل است.
۴) در بافت استخوانی فشرده در استخوان ران، داخلی‌ترین و خارجی‌ترین تیغه‌های استخوانی، خارج از سامانهٔ هاورس هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ نشخوارکنندگان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان، غذا در پی هر بار گوارش، دو بار از معده عبور می‌کند یکی قبل از نشخوار (بعد از مرحلهٔ اول جویدن) و یکی هم بعد نشخوار (بعد از جویدن کامل). مهره‌داران اسکلت درونی دارند. ساختار استخوان در جانوران دارای استخوان از جمله نشخوارکنندگان، بسیار شبیه به ساختار استخوان در انسان است؛ در نتیجه استخوان آن‌ها نیز دو بافت استخوانی اسفنجی و متراکم دارد که در بافت استخوانی متراکم آن‌ها سامانه‌های هاورس متعددی دیده می‌شود. دقت کنید که در بافت استخوانی فشرده تنها گروهی از یاخته‌های استخوانی در تشکیل سامانهٔ هاورس نقش دارند و خارجی‌ترین یاخته‌های این بافت همانند داخلی‌ترین آن‌ها، خارج از سامانه هاورس قرار دارند. این یاخته‌ها بلافاصله زیر بافت پیوندی دولایه در تنهٔ استخوان و قبل از بافت استخوانی اسفنجی قرار دارند.

نکته گروهی از یاخته‌های بافت استخوانی متراکم همانند همهٔ یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی، خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل‌های کتاب درسی، برعکس! به سطح پشتی قلب گوسفند نسبت به سطح شکمی آن، تعداد رگ بیشتری متصل است. بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و همین‌طور سیاهرگ تاجی اصلی همانند سیاهرگ‌های ششی (۴تا) از سطح پشتی به قلب متصل هستند. سرخرگ آئورت و ششی، رگ‌هایی هستند که از سطح شکمی به قلب متصل هستند.

گزینهٔ (۲): شش بزرگ‌تر در گوسفند شش راست است که سه لوب دارد و دو انشعاب نایژه به شکل مستقیم از نای دریافت می‌کند.

گزینهٔ (۳): مرکز تنظیم ترشح بزاق هم در گوسفند و هم در انسان، پل مغزی است. در انسان پل مغزی هم‌سطح با مخچه (مرکز تنظیم تعادل بدن) است، اما در گوسفند به دلیل افقی‌بودن مغز جانور، مخچه بالاتر از پل مغزی قرار دارد و هم‌سطح نمی‌باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ **به طور معمول کدام عبارت در خصوص پاسخ‌های گیاهان به محرک‌های محیط، نادرست است؟**

۱) پاسخ ریشهٔ دانه‌رست چمن برخلاف پاسخ نوک ساقهٔ آن نسبت به نور یک‌جانبه، دورشدن از منبع نور است.

۲) کاهش دما برای مدت‌زمانی، در برخی گیاهان می‌تواند زمان لازم برای رشد رویشی و تولید گل را کاهش دهد.

۳) در صورتی که گیاه داوودی بیشتر از ۱۲ ساعت در معرض نور باشد، مریستم‌های رویشی را به مریستم‌های زایشی تبدیل می‌کند.

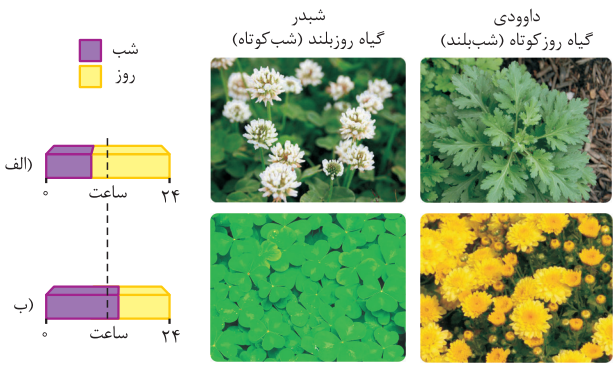
۴) ضخامت بخش انتهایی اندام مکندهٔ قارچی که به صورت انگل زندگی می‌کند، نسبت به بخشی که از منفذ روزنهٔ هوایی عبور می‌کند، بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۹ ـ گفتار ۲ ـ پاسخ گیاهان به محرک‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل‌دادن به شب‌های طولانی (طبق شکل کتاب درسی، مدت شب باید از ۱۲ ساعت بیشتر باشد) نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدّی کم‌تر نباشد؛ بنابراین طبق شکل کتاب درسی اگر بیشتر از ۱۲ ساعت در معرض نور باشد، توانایی گلدهی ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

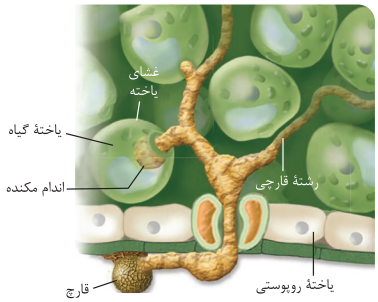
گزینهٔ (۱): ساقهٔ گیاهان نورگرایی مثبت دارد، به این معنی که در پاسخ به نور یک‌طرفه، به سمت منبع نور خم می‌شوند، اما ریشهٔ گیاهان نورگرایی منفی دارند و پاسخ آن‌ها نسبت به نور یک‌طرفه، دورشدن از منبع نور است.

نکته

ساقهٔ گیاهان فقط به نور یک‌جانبه پاسخ نمی‌دهد، بلکه اگر نور از همه طرف به گیاه (ساقه یا نوک دانه‌رست) برخورد کند، باز هم ساقه به سمت نور رشد می‌کند، با این تفاوت که در نور یک‌جانبه، به سمت نور خم می‌شود، اما در نور همه‌جانبه به صورت مستقیم رشد می‌کند (در همهٔ بخش‌ها به شکل یکسان رشد می‌کنند).

گزینهٔ (۲): بعضی گیاهان برای گل‌دادن نیاز به گذراندن یک دورهٔ سرما دارند. مثلن برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، ضخامت بخش انتهایی اندام مکنده در قارچ انگل (بیماری‌زا) نسبت به بخشی که از منفذ روزنهٔ هوایی عبور می‌کند، بیشتر است.



نکته

گیاهان انگلی که به یاخته‌های آوندی گیاهان فتوسنتزکننده وارد می‌شوند نیز دارای اندام‌های مکنده هستند؛ مثل گیاه انگل سس و گیاه انگل گل جالیز که به گیاهان جالیزی آسیب وارد می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ (گیاهان مورد نظر هم‌اندازه هستند.)

«به طور معمول در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ علفی با رگبرگ‌های منشعب ..... گیاهی با رگبرگ‌های موازی، ..... .»

گیاه دولپه ← رگبرگ‌های منشعب

گیاه تک‌لپه ← رگبرگ‌های موازی

۱) نسبت به ـ فاصلهٔ میان یاختهٔ تار کشنده از یاخته‌های درون‌پوست بیشتر است

۲) نسبت به ـ برگ‌ها پهن‌ترند و در ساقه، دسته‌های آوندی بزرگ‌تری مشاهده می‌شوند

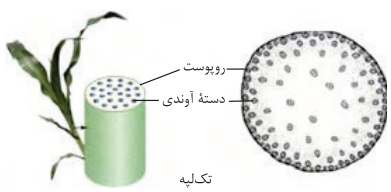
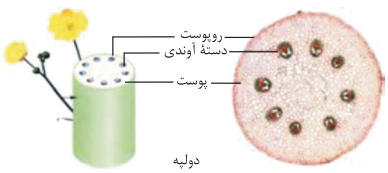
۳) برخلاف ـ ریشه حالت راست و مستقیم دارد و آوندهای چوبی آن به صورت ستاره‌ای‌شکل قرار دارند

۴) همانند ـ درونی‌ترین یاخته‌های پوست، دیواره(های) جانبی سوبرینی دارند و رویش ریشهٔ رویانی همواره از بخش بالایی دانه آغاز می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۳ ـ مقایسهٔ گیاه تک‌لپه و دولپه

درس Box

	ساقهٔ گیاه تک‌لپه	ساقهٔ گیاه دولپه
تعداد دستهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
آرایش آوندها	دسته‌های آوندی به صورت پراکنده در بیش از یک حلقه آرایش یافته‌اند. (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)	روی یک دایرهٔ فرضی قرار دارند. (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)
پوست	پوست نازکی دارد.	دارد
پوستک	✓	✓ (در جوانی و بخش‌های جوان در گیاه مسن مثلن در برگ‌ها!)
عدسک	×	✓ (در گیاه مسن)
شکل	 تک‌لپه	 دولپه

	ریشهٔ گیاه تک‌لپه	ریشهٔ گیاه دولپه
استوانهٔ آوندی دارد.	✓	✓
قطر استوانهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
شکل ریشه	افشان با انشعابات زیاد	ضخیم و مستقیم
حجم پوست	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
پوستک	×	
عدسک	×	✓ (در گیاهان مسن)
شکل	 گیاه تک‌لپه و برش عرضی ریشه در آن	 گیاه دولپه و برش عرضی ریشه در آن

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گیاه دولپه واجد رگبرگ‌های منشعب بوده و گیاه تک‌لپه رگبرگ‌های موازی دارد. در ریشهٔ گیاهان نهان‌دانه، درونی‌ترین یاخته‌های پوست یعنی درون‌پوست، دیواره‌های جانبی سوبرینی دارند. در گیاهان تک‌لپه مثل غلات، رویش ریشهٔ رویانی ممکن است از بخش‌های پایینی یا بخش‌های میانی دانه آغاز شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فاصلهٔ تارهای کشنده (بافت روپوست) از یاخته‌های درون‌پوست (داخلی‌ترین لایهٔ پوست) همان ضخامت لایهٔ پوست است. ضخامت پوست در ریشهٔ گیاه دولپه بیشتر از تک‌لپه است.

گزینهٔ (۲): در گیاه دولپه برگ‌های پهن و در گیاه تک‌لپه معمولن برگ‌های دراز و کشیده (باریک) وجود دارند. طبق شکل کتاب درسی، دستجات آوندی در ساقهٔ گیاه علفی دولپه بزرگ‌تر از تک‌لپه است.

گزینهٔ (۳): گیاه دولپه ریشهٔ راست داشته و گیاه تک‌لپه ریشهٔ افشان دارد. در گیاه دولپه، آوندهای چوبی به صورت ستاره ای‌شکل در بخش مرکزی ریشه قرار گرفته‌اند. در گیاه تک‌لپه، آوندهای چوبی ریشه روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

کنکور

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، گیاهی با رگبرگ‌های موازی ..... گیاهی با رگبرگ‌های منشعب ..... .»

(سؤال ۳۳ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)

الف) نسبت به ــ پوست نازک‌تری در منطقهٔ ساقه دارد

ب) برخلاف ــ می‌تواند دانه‌ای با لپه‌های بزرگ تولید کند

ج) نسبت به ــ تعداد دستجات آوندی کم‌تری در بخش ساقه دارد

د) همانند ــ دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی یا یاختهٔ درون‌پوست ریشه است

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ **مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با یک یاختهٔ فعال پوششی غدهٔ لایهٔ مخاط مری، کدام ویژگی در خصوص فام‌تن(های) قابل مشاهده در تصویر کاریوتیپ آن، غیرممکن است؟**

۱) دارای ژن مربوط به گروه خونی Rh در بخش بالای سانترومر خود باشد.

۲) مقداری فشردگی در مرحلهٔ رشد یاخته‌ها در اینترفاز داشته باشد.

۳) سانترومر آن به یک انتهای فام‌تن نزدیک‌تر باشد.

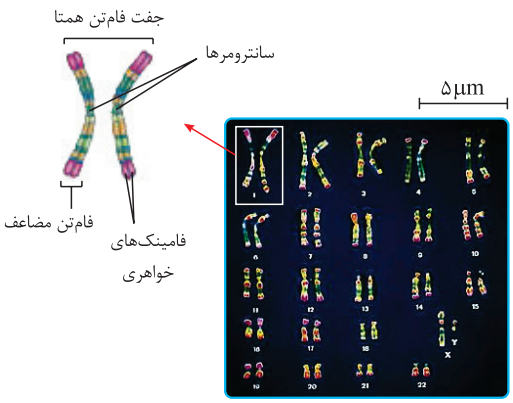
۴) اندازه‌ای بزرگ‌تر از ۵ میکرومتر داشته باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۱ ـ کاریوتیپ

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل کتاب درسی دیده می‌شود که همهٔ فام‌تن‌ها اندازه‌ای کم‌تر از ۵ میکرومتر دارند و هیچ کروموزومی اندازه‌ای بزرگ‌تر از این اندازه ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت داشته باشید که طبق شکل فصل سوم زیست‌شناسی (۳)، می‌توان مشاهده کرد که ژن مربوط به گروه خونی Rh در بخش بالایی سانترومر فام‌تن شمارهٔ یک قرار دارد.

گزینهٔ (۲): همهٔ فام‌تن‌ها، در مرحلهٔ رشد یاخته‌ها، به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم هستند که به آن فامینه (کروماتین) می‌گویند. هر رشتهٔ فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن بوده و در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است، پس در فامینه هم، مقداری فشردگی وجود دارد و طبق شکل کتاب درسی این فشردگی ناشی از تشکیل هسته‌تن در نخستین مرحلهٔ فشردگی مادهٔ وراثتی می‌باشد و هم‌چنین طبق کتاب طی تقسیم فشردگی بیشتر می‌شود؛ پس در اینترفاز حداقل فشردگی دیده می‌شود.

نکته دنا در همهٔ مراحل حیات یاخته، مقداری فشردگی دارد. هم‌زمان با همانندسازی، مولکول‌های دنا در یوکاریوت‌ها به دور هیستون‌ها می‌پیچند و فشرده می‌شوند. حالا در مراحل مختلف حیات یاخته، میزان فشردگی مادهٔ وراثتی تغییر می‌کند و می‌تواند در زمان‌هایی کم‌تر (مثلن حین همانندسازی و به دلیل جداشدن هیستون‌ها از دنا) و در زمان‌هایی هم بیشتر (مثلن طی تقسیم هسته و در مرحلهٔ متافاز) شود، اما در هر شرایطی فشردگی دارد!

گزینهٔ (۳): براساس شکل کاریوتیپ دیده می‌شود که سانترومر در برخی کروموزوم‌ها در وسط فام‌تن نیست و سانترومر آن به یک انتهای فام‌تن نزدیک‌تر است و در نتیجه یک بازوی آن طویل‌تر و دیگری کوتاه‌تر است.

نکته سانترومر فام‌تن‌ها می‌تواند در بخش‌های مختلف فام‌تن باشد؛ مثلن در بخش میانی، نزدیک به یکی از دو انتها و حتی در یکی از دو انتها. همین تفاوت در محل قرارگیری سانترومر می‌تواند فام‌تن‌ها را از هم متمایز کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ **فردی بر اثر تصادف رانندگی دچار آسیب به جمجمه شده است. پس از بررسی متوجه شده‌اند که خون‌رسانی به پایین‌ترین بخش در مغز دچار اختلال شده و برخی یاخته‌های این بخش آسیب دیده‌اند. کدام مورد دربارهٔ وقایعی که در بدن این فرد قابل انتظار است، درست است؟**

بصل‌النخاع

۱) پس از مدتی فرد آسیب‌دیده علائمی همچون خشکی شدید دهان و چشم را بروز می‌دهد.

۲) گنبدی‌شدن ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی با اختلال مواجه است.

۳) همهٔ انعکاس‌هایی که به بیرون‌راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کنند، بدون مشکل رخ می‌دهند.

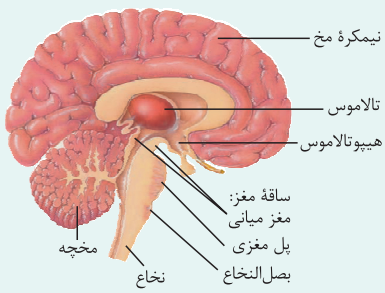
۴) به دلیل اختلال در تنظیم میزان فشار وارده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها، سایر اندام‌ها ممکن است در معرض آسیب قرار بگیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ بصل‌النخاع

درس Box

ساقهٔ مغز



۱) مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. (۲ برجستگی در بالا که بزرگ‌ترند و ۲ برجستگی در پایین که کوچک‌ترند.)

۲) پل مغزی: از بالا با مغز میانی و از پایین با بصل النخاع و از پشت با مخچه مجاورت دارد. مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک می‌باشد. از طریق مرکز تنفسی‌اش می‌تواند در تنظیم مدت زمان دم نقش داشته باشد. (خاتمهٔ دم) نسبت به بخش‌های مجاور خود ضخیم‌تر است.

۳) بصل النخاع: پایین‌ترین بخش مغز است که در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش دارد. مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه، بلع و مرکز اصلی تنظیم تنفس (صادر کنندهٔ دستور دم) می‌باشد.

۴) در پشت ساقهٔ مغز، مخچه دیده می‌شود که درخت زندگی (بخش سفیدرنگ آن) در مرکز آن قرار دارد و نسبت به بخش خاکستری مخچه، میزان کم‌تری از مخچه را به خود اختصاص داده است.

۵) تالاموس‌ها، در مجاور بطن سوم مغزی قرار دارند و از بالا با سامانهٔ کناره‌ای و از پایین با هیپوتالاموس در ارتباط هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

منظور از صورت سؤال، آسیب به بصل‌النخاع است که پایین‌ترین ساختار مغزی محسوب می‌شود.

بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. با آسیب به بصل‌النخاع، احتمال افت فشار خون بالا است (تنظیم فشار خون به درستی انجام نمی‌شود) و همین اتفاق می‌تواند سبب کاهش خون‌رسانی به اندام‌های دیگر شده (آسیب‌دیدن اندام‌ها) و احتمال مرگ را به همراه دارد.

نکته

علاوه بر بصل‌النخاع، هیپوتالاموس هم فشار خون را تنظیم می‌کند، اما حواستان باشد که مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار مؤثر بر تعداد ضربان قلب در بصل‌النخاع قرار دارند و در صورت آسیب به بصل‌النخاع، ضربان قلب هم ممکن است مختل شود که از این طریق هم ممکن است فشار خون دچار اختلال شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های ترشح بزاق و اشک نقش دارد؛ بنابراین با آسیب به آن پس از مدتی فرد علائمی همچون خشکی شدید دهان و خشکی چشم را بروز می‌دهد.

گزینهٔ (۲): گنبدی‌شدن ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در هنگام بازدم عادی رخ می‌دهد که برای وقوع آن نیازی به ارسال پیام عصبی حرکتی از سوی بصل‌النخاع به این ماهیچه‌ها نمی‌باشد. دقت کنید که انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در شروع دم، با ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع به این ماهیچه‌ها همراه است و حالا که بصل‌النخاع دچار مشکل شده است، انقباض ماهیچه‌های دمی مختل می‌شود و در نتیجه این ماهیچه‌ها در حال استراحت خواهند بود و عملن به استراحت درآمدن این عضلات معنا ندارد.

گزینهٔ (۳): انعکاس‌هایی مثل سرفه و عطسه به بیرون‌راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کنند. مرکز تنظیم سرفه و عطسه در بصل‌النخاع قرار دارد و در صورت آسیب این بخش، این انعکاس‌ها مختل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان بالغ درست است؟

۱) محتویات لنفی اندام لنفی تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز در نزدیکی دوازدهه به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

۲) محتویات لنفی هر دو نیمهٔ قفسهٔ سینه و دست چپ تماماً به مجرای لنفی قطورتر تخلیه می‌شود.

۳) ابتدای مجرای لنفی راست نسبت به ابتدای مجرای لنفی چپ، به مثانه نزدیک‌تر است.

۴) در شانه نسبت به ساعد، تعداد کم‌تری گره لنفی و رگ‌های لنفی باریک وجود دارد.

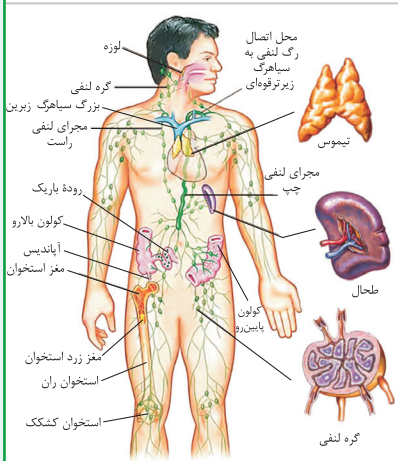
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۳ ـ دستگاه لنفی

درس Box

دستگاه لنفی در بدن انسان

وظیفه		کار **اصلی**: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده، ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند. کارهای دیگر: (۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون (۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد.)
اجزا	**لنف**	لنف مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
	رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریبن در همهٔ بدن قرار دارند.
	مجاری لنفی	این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در رودهٔ باریک را جمع‌آوری می‌کند. مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسهٔ سینه را جمع‌آوری می‌کند.
	گره‌های لنفی	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچهٔ یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).
	اندام‌های لنفی	**طحال**: در سمت چپ بدن و در سطح پشتی معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج‌شده از طحال به انشعابی از نوعی سیاهرگ ملحق می‌شود که خون بخش‌های فوقانی معده را نیز جمع‌آوری می‌کند و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطهٔ درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تجزیه می‌کند + لنف خارج‌شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اجزا	اندام‌های لنفی		
		تیموس	یک غدهٔ درون‌ریز است + در قفسهٔ سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غدهٔ تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.
		آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به رودهٔ کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
		لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیهٔ حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزهٔ حلقی است که یک عدد است و در پشت و بالای زبان کوچک قرار دارد.
		مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی بعضی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طحال اندام لنفی است که محل تخریب گویچه‌های قرمز در بدن انسان بالغ می‌باشد. لنف این اندام به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی این محل تخلیه در نزدیکی دوازدهه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): محتویات لنفی نیمهٔ راست قفسه سینه به مجرای لنفی راست (باریک‌تر) تخلیه می‌شود.

گزینهٔ (۳): همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، ابتدای مجرای لنفی چپ (بخش پایینی آن که در ناحیهٔ شکم است) نسبت به ابتدای مجرای لنفی راست، در بخش پایین‌تری قرار دارد و لذا به مثانه نزدیک‌تر است.

گزینهٔ (۴): تعداد گره‌های لنفی در ناحیهٔ شانه، بیشتر از تعداد گره‌های لنفی در ناحیهٔ ساعد دست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ **براساس اطلاعات کتاب درسی، چند مورد را می‌توان از پیامدهای کوتاه‌مدت مصرف الکل در بدن انسان دانست؟**

الف) اختلال در اعمال دستگاهی متشکل از دو بخش اصلی هادی و مبادله‌ای

ب) کاهش غیرطبیعی فاصله بین نقاط وارسی در چرخهٔ یاخته‌ای برخی یاخته‌های بدن

ج) افزایش سرعت واکنش فرد به پیام‌های حاصل از همهٔ گیرنده‌ها

د) اختلال در عملکرد یاخته‌های مرتبط با درخت زندگی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ اعتیاد به الکل

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) الکل (اتانول) عامل کاهش‌دهندهٔ فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار (تکلم) است. از زیست دهم به یاد دارید که تکلم، عطسه و سرفه از جمله اعمال دستگاه تنفس هستند. از نظر عملکرد می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش هادی و مبادله‌ای تقسیم کرد.

ب) در سرطان، یاخته‌ها با سرعت غیرطبیعی و زیادی تقسیم می‌شوند. با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، فاصلهٔ زمانی بین نقاط وارسی در چرخهٔ یاخته‌ای کاهش می‌یابد، اما بدانید که سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.

ج) افزایش زمان واکنش فرد (کاهش سرعت!) به محرک‌های محیطی که توسط گیرنده‌ها دریافت می‌شوند، از پیامدهای مصرف کوتاه‌مدت الکل است. در واقع مصرف الکل می‌تواند سرعت واکنش‌های غیرارادی بدن مثل انعکاس‌های عصبی را کاهش دهد.

د) الکل باعث اختلال در هماهنگی حرکات بدن می‌شود، بنابراین بر فعالیت درخت زندگی (بخشی از مخچه) و یاخته‌های مرتبط با آن تأثیر دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ **کدام مورد در خصوص فرایند حساسیت در بدن انسان بالغ، درست است؟**

۱) همانند فرایند مبارزه با انگل در روده، یاخته‌های فعال محتویات دانه‌های خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.

۲) برخلاف خودایمنی، یاخته‌های فعال قادر به تولید ماده‌ای هستند که طی شرایطی باعث گشادی رگ‌های خونی می‌شود.

۳) همانند ایدز، فعالیت فقط برخی از یاخته‌های ایمنی در خارج از خون مختل می‌شود.

۴) برخلاف هر گونه التهاب، هیستامین از یاخته‌های سالم آزاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۵ ـ گفتار ۳ ـ حساسیت

پاسخ خیلی تشریحی

ائوزینوفیل‌ها در هنگام مقابله با کرم‌های انگلی بیماری‌زای بزرگ در اندام‌ها مثل روده و بازوفیل‌ها نیز در هنگام حساسیت، محتویات دانه‌های خود را با برون‌رانی از یاخته خارج می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها با ترشح هیستامین، در بروز علائم حساسیت نقش دارند. هیستامین، نوعی مادهٔ گشادکنندهٔ رگ‌های خونی است، اما دقت داشته باشید که سایر یاخته‌های ایمنی نیز می‌توانند کربن دی‌اکسید تولید کنند که نوعی ماده با توانایی گشادکردن رگ‌ها (طی شرایطی) است. این ماده طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای توسط همهٔ گویچه‌های سفید می‌تواند تولید شود.

نکته

هیستامین با اثر بر یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رگ‌ها، سبب افزایش فاصلهٔ بین یاخته‌ها و در نتیجه گشادشدن دیوارهٔ رگ‌ها می‌شود اما کربن دی‌اکسید با اثر بر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها، سبب گشادشدن آن‌ها می‌شود.

گزینهٔ (۳): ماستوسیت‌ها یاخته‌هایی خارج از خون هستند که در بروز حساسیت نقش دارند. دقت کنید در حساسیت این یاخته‌ها هیستامین ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها این ماده را در پاسخ به ماده‌ای ترشح می‌کنند که بی‌خطر است. هم‌چنین بازوفیل‌ها نیز یاخته‌هایی هستند که در پاسخ حساسیت مؤثرند، اما در ایدز به دلیل اختلال لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، می‌توان اختلال فعالیت لنفوسیت‌ها و حتی سایر یاخته‌های ایمنی را چه در خون و چه در خارج از خون مشاهده نمود.

گزینهٔ (۴): در حساسیت، هیستامین از بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌های سالم ترشح می‌شود. اگر التهاب به دلیل آسیب بافتی مثل بریدگی بروز پیدا کند، هیستامین می‌تواند از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده ترشح شود، اما اگر التهاب به دلایلی مثل رسوب اوریک اسید در مفاصل (نقرس) و سایر علل بدون آسیب فیزیکی خارجی رخ دهد، چون آسیب بافتی مثل بریدگی نداشتیم، هیستامین می‌تواند از یاخته‌های سالم هم ترشح شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ **در کتاب درسی به نوعی جانور اشاره شده است که علاوه بر تولید گامت‌های نر واجد ساختار حرکتی، قادر است تا این یاخته(ها) را در بدن خود با گامت(های) ماده لقاح دهد. کدام مورد در خصوص این جانور به طور حتم درست است؟**

اسبک‌ماهی نر + کرم‌های هرمافرودیت

۱) تبادل گازهای تنفسی را در دوران نوزادی از طریق آبشش‌ها انجام می‌دهد.

۲) تخمک را پس از دریافت از جانور ماده، در حفره‌ای مخصوص نگه‌داری می‌کند.

۳) دارای نوعی اسکلت با رسوب نمک‌های کلسیمی با توانایی حفاظت از اندام‌ها و کمک به حرکت جانور است.

۴) در بخشی از ساختار بدن آن‌ها دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۴ ـ تولیدمثل در جانوران

Hint

در اسبک‌ماهی، جانور ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند؛ بنابراین در اسبک‌ماهی نیازی به خروج اسپرم از بدن جانور نر وجود ندارد و لقاح در بدن جنس نر صورت می‌گیرد. علاوه بر اسبک‌ماهی، در هرمافرودیت‌ها نیز در بدن جانور گامت‌های نر تولید می‌شود و لقاح بین گامت نر و ماده می‌تواند صورت گیرد، پس منظور از صورت سؤال، اسبک‌ماهی نر و هرمافرودیت‌هایی مثل کرم پهن هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

لقاح در هر دو گروه ذکرشده داخلی است و در جانوران دارای لقاح داخلی، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح و تولید گامت وجود دارد.

نکته

حواستان باشد که در جانوران با لقاح خارجی هم اندام‌هایی وجود دارد که گامت‌ها را تولید می‌کنند، اما این‌ها برای لقاح، نیازمند اندام‌های تخصص‌یافته نیستند، اما در جانورانی که لقاح داخلی دارند باید ساختاری اختصاصی وجود داشته باشد که لقاح در آن رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ماهیان و نوزاد دوزیستان، آبشش وجود دارد. این مورد در خصوص کرم پهن هرمافرودیت صادق نیست!

گزینهٔ (۲): در هرمافرودیت‌هایی مثل کرم پهن، هر دو نوع گامت نر و ماده می‌تواند در درون بدن یک فرد تولید شود و در همان‌جا هم لقاح رخ دهد. به عبارتی این جانوران خودلقاحی انجام می‌دهند و تخمک را از جانور دیگری دریافت نمی‌کنند، اما در اسبک‌ماهی، تخمک جانور ماده وارد حفره‌ای در بدن جانور نر می‌شود. توجه کنید در هرمافرودیت‌ها جانور نر و ماده معنی ندارد.

گزینهٔ (۳): اسبک‌ماهی مهره‌دار است و اسکلت درونی استخوانی آن علاوه بر حفاظت از اندام‌ها در حرکت هم نقش دارد، اما کرم‌های هرمافرودیت بی‌مهره هستند و اسکلت استخوانی (دارای رسوب نمک‌های کلسیمی) ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با در نظر گرفتن افراد ۲۰ تا ۳۰ ساله در جمعیت انسانی، کدام مورد در ارتباط با یاخته‌هایی که در مسیر گامت‌زایی دیده می‌شوند، به درستی بیان شده است؟**

۱) در مردان همانند زنان، هر هورمونی که در گامت‌زایی نقش دارد، اندام سازنده و هدف متفاوتی دارد.

۲) در مردان همانند زنان، ترشح هر هورمون از غدد جنسی، تحت تنظیم مستقیم هر دو هورمون محرک جنسی هیپوفیز پیشین است.

۳) در مردان برخلاف زنان، گامت در طول عمر خود برای خروج از بدن، از درون همهٔ بخش‌های دستگاه تولیدمثلی فرد عبور می‌کند.

۴) در زنان برخلاف مردان، در هر یاخته‌ای که توانایی انجام تقسیم کاستمان ۱ را دارد، هر دو فام‌تن یک تتراد، به طور حتم همتا هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱ و ۲ ـ گامت‌زایی در انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در زنان مام‌یاختهٔ اولیه و در مردان زام‌یاختهٔ اولیه توانایی انجام تقسیم کاستمان ۱ دارند. هر دوی این یاخته‌ها دولاد بوده و دارای ۲۲ جفت فام‌تن غیرجنسی و یک جفت فام‌تن جنسی می‌باشند. در مردان فام‌تن‌های جنسی X و Y هستند که نسبت به هم همتا نبوده، اما با یکدیگر در پروفاز ۱ تشکیل تتراد می‌دهند؛ اما در زنان فام‌تن‌های جنسی به صورت XX بوده که نسبت به هم همتا هستند، پس می‌توان گفت در زنان فقط فام‌تن‌های همتا در تشکیل تتراد شرکت می‌کنند، اما در مردان فام‌تن‌های غیرجنسی همتا هستند و با هم تتراد تشکیل می‌دهند، اما فام‌تن‌های جنسی علی‌رغم این‌که تتراد تشکیل می‌دهند، همتا نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هر دو جنس هورمون‌های LH و FSH به نوعی در گامت‌زایی نقش دارند که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند اما بر یاخته‌هایی در غدد جنسی اثر دارند. هورمون‌های استروژن و پروژسترون در زنان هم از تخمدان ترشح می‌شوند و استروژن هم در تخمدان و هم در دیوارهٔ رحم گیرنده دارد. هم‌چنین پروژسترون نیز در دیوارهٔ رحم گیرنده دارد و باعث رشد و پرخون‌شدن آن می‌شود. در مردان هورمون تستوسترون در زامه‌زایی نقش دارد که اندام سازنده و هدف یکسان دارد.

گول نخوری ✘

تستوسترون از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود، اما بر خود این یاخته‌ها اثر ندارد، بلکه بر یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی اثر دارد، اما حواستان باشد که یاخته‌ها بینابینی همانند یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی، همگی در اندام بیضه قرار دارند.

گزینهٔ (۲): ترشح تستوسترون در بیضهٔ مردان تحت تأثیر هورمون LH است و FSH تأثیری ندارد، اما در زنان ترشح هورمون(های) جنسی در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی بیشتر تحت تأثیر FSH و در نیمهٔ دوم بیشتر تحت تأثیر LH است.

نکته

FSH در مردان یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا اسپرم‌زایی را تسهیل کنند.

گزینهٔ (۳): در زنان، گامت ماده فقط در صورت لقاح زامه و تخمک تولید می‌شود، یعنی در صورت عدم لقاح، طی قاعدگی، مام‌یاختهٔ ثانویه از بدن فرد خارج می‌شود نه گامت ماده! در مردان هم اسپرم از بدن فرد خارج می‌شود. اسپرم از بیضه‌ها، اپیدیدیم، مجرای اسپرم‌بر، غدهٔ پروستات و میزراه عبور می‌کند تا از بدن خارج شود. حواستان باشد که اسپرم از درون غدد وزیکول سمینال و پیازی ـ میزراهی عبور نمی‌کند، پس حتی اسپرم‌ها هم از همهٔ بخش‌های دستگاه تولیدمثلی فرد عبور نمی‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک پسر ۲۵ساله که در برگهٔ آزمایش خون او میزان LDL و تری‌گلیسرید به ترتیب ۱۶۰ mg / dl و ۲۵۰ mg / dl و میزان LDL / HDL حدود ۲ / ۲۸ می‌باشد (الف)، دختری ۱۷ساله که دچار کم‌خونی و شکستگی‌های متعدد در استخوان ران می‌باشد (ب) و دختری ۲۳ساله که پدر و مادر او به ترتیب شاخص تودهٔ بدنی ۳۳ و ۳۱ دارند (ج)، نادرست است؟ (در نظر بگیرید هیچ‌یک از اعضای خانوادهٔ پسر ۲۵ساله، سابقهٔ چاقی ندارند.)**

۱) در حالت (الف)، احتمال دفع تری‌گلیسریدها از طریق مدفوع نسبت به تنگ‌شدن سرخرگ‌های قلب، بیشتر است.

۲) در حالت (ج) برخلاف حالت (الف)، ممکن است عوامل روانی و شیوهٔ زندگی، در بروز بیماری دیابت نوع ۲ نقشی نداشته باشند.

۳) در حالت (ج)، با مصرف غذاهای پرانرژی و ایجاد بیماری «کبد چرب»، میزان ذخایر گلیکوژن و تری‌گلیسریدها در کبد افزایش می‌یابد.

۴) در حالت (ب)، شاخص تودهٔ بدنی نسبت به افراد هم‌جنس و هم‌سن کم‌تر است و می‌توان وزن مناسب را براساس این شاخص تعیین کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی دهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ وزن مناسب

پاسخ خیلی تشریحی ✔

افرادی که کم‌تر از نیاز غذا می‌خورند و در نتیجه لاغر می‌شوند، به علّت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها (بیشترشدن شکستگی‌های استخوانی!) می‌شوند. تعیین وزن مناسب براساس شاخص تودهٔ بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است در حالی که فرد مورد نظر ما ۱۷ساله است. از آن‌جا که افراد کم‌تر از بیست سال در سن رشد قرار دارند، برای بررسی مناسب‌بودن وزن این افراد، شاخص تودهٔ بدنی آن‌ها را با افراد هم‌سن و هم‌جنس، مقایسه می‌کنند، پس اگر فرد سنی کم‌تر از ۲۰ داشته باشد و دچار کمبود وزن باشد، نسبت به افراد هم‌سن و هم‌جنس خود شاخص تودهٔ بدنی کم‌تری خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق فعالیت ۵ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۱، در برگهٔ آزمایش خون طبیعی، میزان LDL باید کم‌تر از ۳۰۰ mg / dl، میزان HDL باید بیش از ۶۰ mg / dl، میزان تری‌گلیسرید باید کم‌تر از ۲۰۰ mg / dl و نسبت LDL / HDL نیز باید کم‌تر از ۳ باشد. زیادبودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. کم‌تربودن عدد نسبت LDL / HDL به معنی زیادبودن بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال است. در این حالت احتمال رسوب کلسترول به دنبال زیادبودن میزان HDL، کم است! از طرفی بالابودن میزان تری‌گلیسرید و LDL می‌تواند نشان‌دهندهٔ رژیم غذایی پرچرب در فرد باشد که این رژیم غذایی پرچرب می‌تواند سبب ایجاد سنگ کیسهٔ صفرا گردد. کاهش ورود صفرا به رودهٔ باریک با اختلال در گوارش و در نتیجهٔ اختلال جذب چربی‌ها همراه است! پس میزان دفع چربی‌ها یا همان تری‌گلیسرید از مدفوع افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): در حالت (ج) دختر مورد نظر پدر و مادری چاق دارد! طبق متن کتاب درسی، چاقی در برخی از افراد به ژن‌ها مربوط است و می‌تواند از والدین به فرد منتقل شود، پس در حالت (ج) ممکن است دختر ۲۳ساله به چاقی مبتلا باشد. در حالت (الف) نیز در پرانتز صورت سؤال ذکر شده است که اعضای خانواده سابقهٔ چاقی ندارند! پس پسر ۲۵ساله نمی‌تواند به دلیل ژن‌ها چاق باشد! از دلایل چاقی در جوامع امروزی (غیر از ژن‌ها!)، استفاده از غذاهای پرانرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذاخوردن برای رهایی از تنش و شیوهٔ زندگیِ کم‌تحرک است. چاقی، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ‌شدن سرخرگ‌ها، سکتهٔ قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد.

گزینهٔ (۳): غذاهای پرانرژی طبق متن کتاب شامل غذاهای شیرین (شامل قندها و کربوهیدرات‌ها!) و غذاهای پرچرب (حاوی تری‌گلیسریدها!) است. طبق متن فعالیت ۶ صفحهٔ ۲۸ کتاب زیست‌شناسی ۱، ذخیرهٔ بیش از اندازهٔ چربی (همان تری‌گلیسرید!) سبب ایجاد بیماری کبد چرب می‌شود. از طرفی قندهای جذب‌شده در کبد می‌توانند به منظور تولید گلیکوژن استفاده شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ **مطابق با شکل‌های کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ لوب‌های مجاور لوب پیشانی به درستی بیان شده است؟**

۱) فقط در بعضی از آن‌ها بخش(هایی) با توانایی دریافت پیام‌های بینایی وجود دارد.

۲) در همهٔ آن‌ها، غده‌های درون‌ریزی با توانایی ترشح انواعی از پیک‌های شیمیایی دیده می‌شود.

۳) فقط در بعضی از آن‌ها پیک‌های شیمیایی مؤثر در گروهی از احساسات فرد توسط ساختار(هایی) ترشح می‌شود.

۴) همهٔ آن‌ها با بخشی از مغز که به نوعی در حفظ تعادل بدن نقش دارد، مجاورت دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ ساقتارهای مغزی

Hint لوب‌های گیجگاهی و آهیانه با لوب پیشانی مجاورت دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مخچه، بخشی از مغز است که در تعادل بدن نقش دارد. طبق شکل ۱۴ کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی ۲، لوب گیجگاهی به مخچه متصل است. از طرفی دقت کنید، پیام‌های بینایی هم به نوعی در تعادل بدن نقش دارند (طبق فعالیت ۵ در فصل اول زیست‌شناسی ۲) پیام‌های بینایی در لوب پس سری پردازش می‌شوند، پس این لوب هم به نوعی در تعادل بدن نقش دارد. هر دو لوب گیجگاهی و آهیانه در مجاورت لوب پس سری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پیام‌های بینایی می‌توانند توسط سامانهٔ لیمبیک، تالاموس‌ها، لوب‌های پس سری، مغز میانی و مخچه دریافت شوند. بخش‌هایی از سامانهٔ لیمبیک در حافظه و یادگیری نقش دارند (اسبک مغز) که برای این کارها پیام‌های بینایی را دریافت و پردازش می‌کنند. این بخش‌ها در لوب گیجگاهی قرار دارند. بخش‌هایی دیگر از سامانهٔ لیمبیک هم در لوب آهیانه قرار دارند. تالاموس‌ها هم در لوب گیجگاهی قرار دارند، پس امکان دریافت و هدایت پیام‌های بینایی در هر دو لوب (توسط سایر بخش‌های آن‌ها) وجود دارد.

گزینهٔ (۲): غدد درون‌ریز مغزی شامل هیپوتالاموس، هیپوفیز و اپی‌فیز می‌شود که این‌ها در لوب آهیانه دیده نمی‌شوند. مثلن هیپوفیز در بخشی در قاعدهٔ جمجمه خارج نیمکره‌ها است. اپی‌فیز دقیقن بالای برجستگی‌های چهارگانه و جدا از نیمکره‌های مخ است.

گزینهٔ (۳): بخش‌هایی از سامانهٔ لیمبیک در لوب آهیانه و بخش‌هایی از آن هم در لوب گیجگاهی وجود دارند. این سامانه در بروز احساسات نقش دارد که برای این کارها، یاخته‌های عصبی آن، می‌توانند ناقل‌های عصبی ترشح کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ چند مورد درست است؟

الف) هر استخوانی که بیش از یک دنده به آن متصل است، استخوانی پهن بوده و جزء بخش محوری اسکلت است.

ب) هر استخوان مهره که هم‌سطح با پایین‌ترین بخش کلیه قرار گرفته است، واجد دو زائدهٔ کناری و یک زائدهٔ پشتی است.

ج) هر استخوان مهره که در ناحیهٔ سینه‌ای از طناب عصبی پشتی حفاظت می‌کند، با غضروف‌های صفحه‌ای‌شکل در تماس است.

د) هر استخوان نامنظم که با استخوان دنده مفصل تشکیل می‌دهد، توسط زوائد کنار خود با مهره‌های بالایی و پایینی نوعی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست‌شناسی یازدهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ مهره

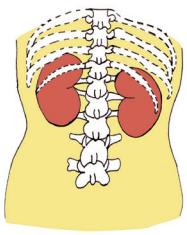
پاسخ خیلی تشریحی ✔

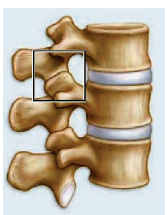
موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) به استخوان جناغ و گروهی از استخوان‌های ستون مهره (مهره‌های سینه‌ای)، بیش از یک دنده متصل است. استخوان‌های مهره در ستون مهره‌ها نوعی استخوان پهن محسوب نمی‌شوند، اما جزء اسکلت محوری هستند. استخوان جناغ نوعی استخوان پهن بوده و جزء بخش محوری اسکلت است.

ب) مطابق شکل، هر استخوان مهره که هم‌سطح با پایین‌ترین قسمت کلیه است، دارای دو زائدهٔ کناری و یک زائدهٔ پشتی است. این مورد ویژگی همهٔ مهره‌ها در بدن انسان می‌باشد.





ج) نخاع درون ستون مهره‌ها تا دومین مهرهٔ کمری کشیده شده است، پس در ناحیهٔ سینه‌ای بدن، نخاع توسط مهره‌ها حفاظت می‌شود. بین استخوان‌های مهره در بخش‌های مختلف (گردنی، سینه‌ای و کمری) غضروف مشاهده می‌شود؛ یکی در محل مفاصل لغزنده و یکی هم در سطح جلویی آن و بین تنهٔ مهره‌ها که غضروف در این بخش به صورت ساختاری صفحه‌ای است.

د) استخوان‌های مهره، استخوان‌هایی نامنظم هستند که گروهی از مهره‌های بدن با استخوان‌های دنده مفصل تشکیل می‌دهند. این مهره‌ها از طریق زوائد کناری خود با مهره‌های بالایی و پایینی مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ **جرم کرهٔ زمین، ۱۰ برابر جرم کرهٔ مریخ و شعاع آن، ۲ برابر شعاع کرهٔ مریخ است. چگالی متوسط کرهٔ مریخ چند درصد از چگالی متوسط کرهٔ زمین کم‌تر است؟**

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نسبت جرم به حجم جسم را چگالی می‌گوییم.

$$\text{چگالی } (kg/m^3) \leftarrow \rho = \frac{m \rightarrow \text{جرم } (kg)}{V \rightarrow \text{حجم } (m^3)}$$

حجم کره از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با استفاده از رابطهٔ چگالی و نوشتن شکل نسبتی آن، نسبت چگالی مریخ به زمین را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_{\text{مریخ}}}{\rho_{\text{زمین}}} = \frac{\frac{m_{\text{مریخ}}}{V_{\text{مریخ}}}}{\frac{m_{\text{زمین}}}{V_{\text{زمین}}}} = \frac{m_{\text{مریخ}} \times V_{\text{زمین}}}{m_{\text{زمین}} \times V_{\text{مریخ}}} \xrightarrow{V=\frac{4}{3}\pi R^3} \frac{\rho_{\text{مریخ}}}{\rho_{\text{زمین}}} = \frac{m_{\text{مریخ}}}{m_{\text{زمین}}} \times \left(\frac{R_{\text{زمین}}}{R_{\text{مریخ}}}\right)^3$$

$$\xrightarrow[R_{\text{زمین}}=2R_{\text{مریخ}}]{m_{\text{زمین}}=10\,m_{\text{مریخ}}} \frac{\rho_{\text{مریخ}}}{\rho_{\text{زمین}}} = \frac{m_{\text{مریخ}}}{10 \times m_{\text{مریخ}}} \times \left(\frac{2R_{\text{مریخ}}}{R_{\text{مریخ}}}\right)^3 = \frac{1}{10} \times 8 = 0/8 \Rightarrow \rho_{\text{مریخ}} = 0/8\,\rho_{\text{زمین}}$$

$$\frac{\rho_{\text{مریخ}} - \rho_{\text{زمین}}}{\rho_{\text{زمین}}} \times 100 = \frac{0/8\,\rho_{\text{زمین}} - \rho_{\text{زمین}}}{\rho_{\text{زمین}}} \times 100 = \frac{-0/2\,\rho_{\text{زمین}}}{\rho_{\text{زمین}}} \times 100 = -20\%$$

پس چگالی متوسط کرهٔ مریخ، ۲۰ درصد از چگالی متوسط کرهٔ زمین کم‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ در یک ظرف استوانه‌ای به سطح مقطع $۱۵۰\ cm^۲$، $۲/۴\ kg$ روغن ریخته شده است. فشار در کف این ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$ ، $P_۰ = ۷۵\ cmHg$ و چگالی جیوه $۱۳/۶\ g/cm^۳$ است.)

m A

۱) ۱۰۲/۶
۲) ۱۰۳/۶
۳) ۱۱۷
۴) ۱۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

فشار کل در کف یک ظرف استوانه‌ای از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P = P_۰ + \frac{mg}{A} \quad \text{یا} \quad P_۰ + \rho gh$$

P : فشار کل (Pa)

$P_۰$: فشار جو (Pa)

m : جرم (kg)

g : شتاب گرانش $(N/kg$ یا $m/s^۲)$

A : مساحت مقطع $(m^۲)$

ρ : چگالی $(kg/m^۳)$

h : ارتفاع مایع (m)

نکته برای تبدیل یکای فشار از $cmHg$ به Pa یا بالعکس، با فرض آن‌که چگالی جیوه $۱۳/۶\ g/cm^۳$ باشد، از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

فشار برحسب $Pa = ۱۳۶۰ \times$ فشار برحسب $cmHg$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا با استفاده از نکتهٔ انتهای درس‌باکس، فشار جو را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:

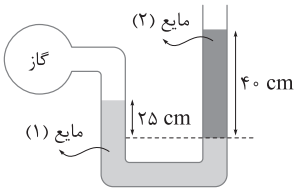
$$P_۰ = ۷۵\ cmHg \xrightarrow{\times ۱۳۶۰} P_۰ = ۱۰۲۰۰۰\ Pa$$

گام دوم: حالا با توجه به فرمول فشار کل، جای‌گذاری مقادیر را انجام داده و فشار کل را به دست می‌آوریم:

$$P = P_۰ + \frac{mg}{A} \xrightarrow[A=۱۵۰cm^۲=۱۵۰\times ۱۰^{-۴}m^۲]{P_۰=۱۰۲۰۰۰Pa\ ,\ m=۲/۴kg\ ,\ g=۱۰N/kg} P = ۱۰۲۰۰۰ + \underbrace{\frac{۲/۴\times ۱۰}{۱۵۰\times ۱۰^{-۴}}}_{۱۶۰۰} = ۱۰۳۶۰۰\ Pa \quad \text{یا} \quad ۱۰۳/۶\ kPa$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ در شکل زیر، اگر چگالی مایع (۱) برابر $4\ g/cm^3$ و فشار پیمانه‌ای گاز برابر $-5\ kPa$ باشد، چگالی مایع (۲) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۱/۲۵

۲) ۳/۷۵

۳) ۱۲۵۰

۴) ۳۷۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) اگر یک مایع روی مایع دیگری در حال تعادل قرار گیرد، فشارهای آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.

۲) به اختلاف فشار مطلق گاز (P) و فشار هوای محیط (P_0)، فشار پیمانه‌ای می‌گویند و آن را با نماد P_g نمایش می‌دهند:

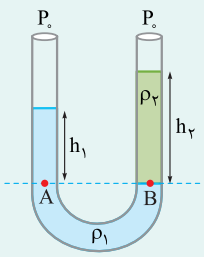
ρ: چگالی مایع (kg/m^3)

h: ارتفاع مایع (m)

$g \simeq 10\ N/kg$: شتاب گرانش در سطح زمین

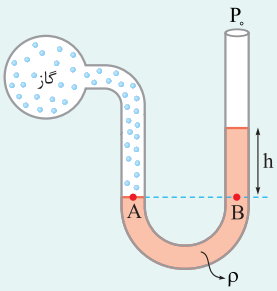
$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_g = P - P_0 = \rho gh$$

در لوله‌های U‌شکل، مطابق شکل زیر، در نقاط هم‌تراز که در یک مایع قرار دارند، فشار برابر است:



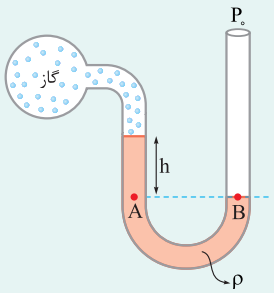
$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

وسیلهٔ اندازه‌گیری فشار گاز (مانومتر):



$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = \rho gh + P_0$

(فشار پیمانه‌ای: $P_{گاز} - P_0 = \rho gh$)

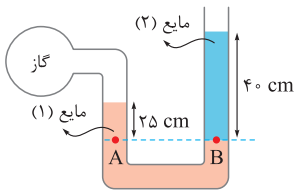


$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} + \rho gh = P_0$

(فشار پیمانه‌ای: $P_{گاز} - P_0 = -\rho gh$)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به اصل هم‌فشاری و خط‌چین مشخص‌شده در سؤال عمل می‌کنیم و دو نقطه را مشخص می‌کنیم؛ نقطهٔ A در مایع (۱) و نقطهٔ B در مایع (۲).



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \Rightarrow P_{گاز} - P_0 + \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_g + \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

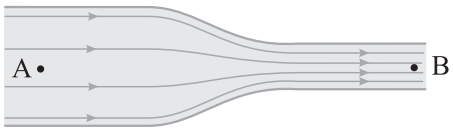
گام دوم: مقادیر داده‌شده در سؤال را جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\xrightarrow[h_2=۴۰\,cm=۰/۴\,m\,,\,P_g=-۵\,kPa]{\rho_1=۴\,g/cm^۳=۴۰۰۰\,kg/m^۳\,,\;g=۱۰\,N/kg\,,\;h_1=۲۵\,cm=۰/۲۵\,m} -۵۰۰۰+۴۰۰۰\times۱۰\times۰/۲۵=\rho_2\times۱۰\times۰/۴$$

$$\Rightarrow -۵۰۰۰+۱۰^۴=۴\rho_2 \Rightarrow \frac{۵۰۰۰}{۴}=\rho_2 \Rightarrow \rho_2=۱۲۵۰\,kg/m^۳ \text{ یا } ۱/۲۵\,g/cm^۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع لوله در بخش **B**، ۴۰ درصد کم‌تر از قطر مقطع لوله در بخش **A** باشد، تندی آب در قسمت **B** چند برابر تندی آب در قسمت **A** است؟



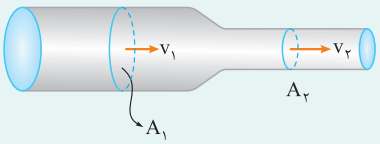
۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) $\frac{۲۵}{۴}$ ۴) $\frac{۲۵}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

معادلهٔ پیوستگی:

همانند شکل زیر، اگر شارهٔ تراکم‌ناپذیری درون لوله با جریان لایه‌ای در حال حرکت باشد، در حالت پایا، آهنگ شارش حجمی شاره از همهٔ مقاطع لوله یکسان است:



$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲$$

$v_۱$ = تندی شاره هنگام عبور از مساحت $A_۱$ (m/s)

$v_۲$ = تندی شاره هنگام عبور از مساحت $A_۲$ (m/s)

اصل برنولی: برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، در مسیر حرکت شاره و با افزایش تندی شاره، فشار کاهش می‌یابد.

$$A_۲ < A_۱ \Rightarrow v_۲ > v_۱ \Rightarrow P_۲ < P_۱$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

قطر مقطع لوله در بخش B، ۴۰ درصد کم‌تر از قطر مقطع لوله در بخش A است؛ یعنی:

$$d_B = d_A - \frac{۴۰}{۱۰۰}d_A = \frac{۶۰}{۱۰۰}d_A = \frac{۳}{۵}d_A$$

با استفاده از معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$A_Av_A = A_Bv_B \xrightarrow{A=\pi\frac{d^۲}{۴}} \pi\frac{d_A^۲}{۴}\times v_A = \pi\frac{d_B^۲}{۴}\times v_B$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = (\frac{d_A}{d_B})^۲ = (\frac{d_A}{\frac{۳}{۵}d_A})^۲ = (\frac{۵}{۳})^۲ = \frac{۲۵}{۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ تندی خودرویی به جرم ۱۲۰۰ kg، ۱۸ km / h افزایش می‌یابد. اگر در این مدت کار کل انجام‌شده روی خودرو ۱۰۵ kJ باشد، تندی اولیهٔ خودرو چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۵۴ ۴) ۷۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است.

$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1$

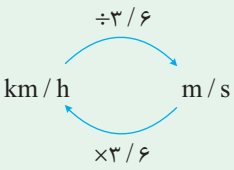
$W_t : (J)$ کار برایند

$K_2 : (J)$ ۲ انرژی جنبشی در حالت

$K_1 : (J)$ ۱ انرژی جنبشی در حالت

نکته

برای تبدیل سرعت از km/h به m/s، می‌توانیم از ضرب و تقسیم عدد ۳/۶، به صورت زیر استفاده کنیم.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا برای آن‌که محاسبات در SI باشد، یکای تغییر تندی را از km/h به m/s تبدیل می‌کنیم.

$$۱۸\ km/h \times \frac{۱\ h}{۳۶۰۰\ s} \times \frac{۱۰۰۰\ m}{۱\ km} = ۵\ m/s \quad \text{یا} \quad ۱۸\ km/h \div ۳/۶ = ۵\ m/s$$

گام دوم: حالا با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، تندی اولیه را به دست می‌آوریم.

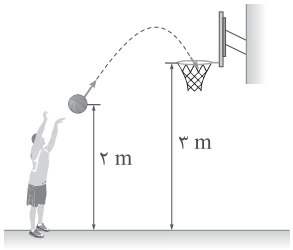
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1 = \frac{۱}{۲}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{W_t = ۱۰۵\,kJ\ ,\ m = ۱۲۰۰\,kg} ۱۰۵\times۱۰^3 = \frac{۱}{۲}\times۱۲۰۰((v_۰+۵)^2-(v_۰)^2) \Rightarrow ۱۰۵\times۱۰^3 = ۶۰۰(v_۰^2+۱۰v_۰+۲۵-v_۰^2)$$

$$\Rightarrow ۱۷۵ = ۱۰v_۰ + ۲۵ \Rightarrow ۱۵۰ = ۱۰v_۰ \Rightarrow v_۰ = ۱۵\ m/s \xrightarrow{\times ۳/۶} v_۰ = ۵۴\ km/h$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ در شکل زیر، توپی به جرم ۶۰۰ g با تندی ۸ m / s پرتاب شده و با تندی ۵ m / s وارد سبد می‌شود. در این حرکت، اندازهٔ کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا روی توپ، چند ژول است؟ $(g = ۱۰ \, N / kg)$



۱) ۵ / ۷

۲) ۶ / ۷

۳) ۱۱ / ۷

۴) ۱۶ / ۷

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی تست را حل می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K = K_۲ - K_۱$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_f = K_۲ - K_۱ \Rightarrow -mg\Delta h + W_f = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\xrightarrow[v_۲=۵ \, m/s \; , \; \Delta h=۱ \, m]{m=۶۰۰ \, g=۰/۶ \, kg \; , \; g=۱۰ \, N/kg \; , \; v_۱=۸ \, m/s} (-۰/۶\times۱۰\times۱) + W_f = \frac{۱}{۲}\times۰/۶\times(\underbrace{۲۵-۶۴}_{-۳۹})$$

$$\Rightarrow -۶ + W_f = ۰/۳\times(-۳۹) \Rightarrow W_{f_k} = -۱۱/۷ + ۶ \Rightarrow |W_{f_k}| = ۵/۷ \, J$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ توان ورودی یک تلمبهٔ برقی $5\ kW$ است. این تلمبه در هر دقیقه $1200\ L$ نفت با چگالی $0/8\ g/cm^3$ را با تندی ثابت به اندازهٔ $15\ m$ بالا می‌برد. بازده این تلمبه چند درصد است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۴۸ ۲) ۵۲ ۳) ۶۰ ۴) ۶۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

توان: کار انجام‌شده در واحد زمان (آهنگ انجام کار) را توان متوسط می‌گوییم.

$$P_{av} = \frac{W \rightarrow \text{کار مفید (J)}}{\Delta t \rightarrow \text{بازهٔ زمانی (s)}} \leftarrow \text{توان متوسط (W)}$$

بازده: بازدهٔ یک ماشین از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی (مفید)}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده برحسب درصد} = \frac{\text{کار خروجی (مفید)}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100$$

$Ra =$ بازده برحسب درصد

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا توان خروجی (مفید) تلمبه را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \xrightarrow[t=60\,s\ ,\ g=10\,N/kg\ ,\ h=15\,m]{m=\rho V=1/2\,m^3\times 800\,kg/m^3=960\,kg} P_{\text{خروجی}} = \frac{960\times 10\times 15}{60} = 2400\,W = 2/4\,kW$$

(240 بالای 960، 4 بالای 60)

گام دوم: حالا بازده تلمبه را به دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{2/4}{5} \times 100 = \%48$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ ضریب انبساط طولی مس برابر $\frac{۱}{K}$ $۱/۸\times۱۰^{-۵}$ است. اگر دمای یک قطعهٔ مسی توپر $۱۵۰\ ^\circ F$ افزایش یابد، حجم آن چند درصد تغییر می‌کند؟

۱) ۰/۴۵ ۲) ۴/۵

۳) ۰/۸۱ ۴) ۸/۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) **فرمول تبدیل تغییرات دما از مقیاس کلوین به فارنهایت**

$\Delta F =$ تغییر دما برحسب فارنهایت

$\Delta T =$ تغییر دما برحسب کلوین

$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta T$ ⟵ *می‌تونی $\Delta\theta$ هم بنویسی!*

۲) **رابطهٔ محاسبهٔ انبساط حجمی در اثر تغییر دمای ΔT برای جامدات و مایعات:**

جامدات: $\Delta V = V_۱ \times ۳\alpha\Delta T$

مایعات: $\Delta V = V_۱\beta\Delta T$

α: ضریب انبساط طولی $(K^{-۱})$

۳α: ضریب انبساط حجمی جامد $(K^{-۱})$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا تغییرات را برحسب فارنهایت می‌نویسیم.

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta$$

$$۱۵۰ = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۲۵۰}{۳}\ ^\circ C$$

گام دوم: حالا با توجه به فرمول انبساط حجمی، درصد تغییر حجم را به دست می‌آوریم.

$$\frac{\Delta V}{V_۱}\times۱۰۰ = ۳\alpha\Delta\theta\times۱۰۰ = ۵/۴\times۱۰^{-۵}\times\frac{۲۵۰}{۳}\times۱۰۰ = ۴۵۰\times۱۰^{-۵}\times۱۰۰ = ٪۰/۴۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

ب) گرما از مرکز خورشید به سطح آن، به روش رسانش منتقل می‌شود.

پ) تفسنج تابش جزء دماسنج‌های معیار محسوب می‌شود.

ت) در ترموکوپل، کمیت دماسنجی ولتاژ است.

۱) الف و پ
۲) الف و ت
۳) ب و پ
۴) ب و ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

روش‌های انتقال گرما:

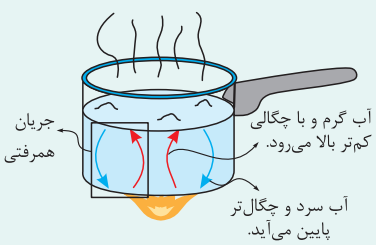
۱) **رسانش گرمایی:** با گرم شدن قسمتی از یک جسم، جنبش ذرات در آن ناحیه بیشتر می‌شود و به وسیلهٔ ذرات ماده، این انرژی به قسمت‌های دیگر منتقل می‌شوند تا در نهایت همهٔ بخش‌های جسم، گرم شوند.

حواستان باشد: در این روش، ذرات نقش منتقل‌کنندهٔ انرژی را دارند و خود ذرات منتقل نمی‌شوند.

در رسانش گرمایی، ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌ها و حرکت سریع الکترون‌های آزاد، نقش اساسی دارند. در رساناهای فلزی که دارای الکترون آزاد هستند، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی بیشتر است.

۲) **همرفت:** در این روش، گرما همراه با جابه‌جایی ماده منتقل می‌شود و این ذرات ماده هستند که وظیفهٔ انتقال گرما را دارند؛ بنابراین همرفت فقط در مایع‌ها و گازها رخ می‌دهد، زیرا مولکول‌های جامد حرکت انتقالی ندارند.

دو نوع همرفت وجود دارد:



الف) **همرفت طبیعی:** با گرم‌شدن قسمتی از شاره، حجم شاره در آن قسمت زیاد شده و چگالی آن قسمت کم می‌شود؛ بنابراین شاره در آن قسمت به سمت بالا حرکت می‌کند و شاره با دمای کم‌تر که چگالی‌اش بیشتر است، به سمت پایین حرکت می‌کند. شکل مقابل جریان همرفتی را نشان می‌دهد.

ب) **همرفت واداشته:** در این حالت، به کمک یک تلمبه، شاره را وادار به چرخش و انتقال گرما می‌کنیم؛ به عنوان مثال دستگاه گردش خون در بدن که توسط یک تلمبهٔ طبیعی (قلب) جریان خون را در بدن به حرکت وا می‌دارد، نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

۳) **تابش گرمایی:** در این روش، دیگر نیاز به محیط مادی نیست و انتقال گرما در خلأ نیز انجام می‌شود.

هر جسمی که دمایش بالاتر از صفر مطلق باشد، از خود امواج الکترومغناطیسی تابش می‌کند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود. امواج الکترومغناطیس با تندی نور منتشر می‌شوند و به همین دلیل، تابش گرمایی سریع‌ترین روش انتقال گرماست؛ به عنوان مثال، گرمای خورشید از طریق نور به زمین می‌رسد، در صورتی که میان زمین و خورشید خلأ است.

دماسنج‌های معیار عبارت‌اند از:

۱) دماسنج گازی

۲) دماسنج مقاومت پلاتینی

۳) تفسنج (پیرومتر)

کمیت دماسنجی در ترموکوپل، ولتاژ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به درس‌باکس به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

الف) درست

ب) نادرست؛ گرما از مرکز خورشید به سطح آن به روش همرفت طبیعی انجام می‌شود.

پ) نادرست؛ تفسنج نوری جزء دماسنج‌های معیار است.

ت) درست

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ چند گرم یخ با دمای $0\ ^\circ C$ را درون $3\ kg$ آب با دمای $40\ ^\circ C$ بریزیم تا در نهایت آب با دمای $10\ ^\circ C$ حاصل شود؟ (اتلاف گرما ناچیز بوده و گرمای ویژهٔ آب $4200\ \frac{J}{kg.K}$ و گرمای نهان ذوب یخ $336\ kJ/kg$ است.)

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰

۳) ۷۵۰ ۴) ۱۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) برای جسمی بدون تغییر حالت، در اثر تبادل گرمایی، فقط دمای آن تغییر می‌کند، می‌توان نوشت:

$Q = mc\Delta T$

$Q: (J)$ گرما

$m: (kg)$ جرم

$c: (J/kg.K)$ گرمای ویژه

$\Delta T = \Delta\theta: (^\circ C)$ یا (K) تغییر دما

۲) وقتی جسم جامدی در دمای ذوب خود از حالت جامد به مایع تبدیل شود و یا مایعی در همین دما به جامد تبدیل شود، روابط زیر را داریم:

$$Q = \begin{matrix}\text{ذوب}\uparrow\\ \pm\\ \downarrow\text{انجماد}\end{matrix} mL_F$$

$Q: (J)$ گرما

$m: (kg)$ جرم

$L_F: (J/kg)$ گرمای نهان ذوب

۳) اگر دو یا چند جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار بگیرند، پس از مدتی هم‌دما می‌شوند و به تعادل می‌رسند. براساس قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$Q_1 + Q_2 + \ldots = 0$

در این رابطه، برای اجسامی که گرما می‌گیرند، $Q > 0$ و برای اجسامی که گرما از دست می‌دهند، $Q < 0$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا طرح‌وارهٔ معروف مسائل گرما را رسم می‌کنیم.

یخ $0\ ^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1 > 0}$ آب $0\ ^\circ C$ $\xrightarrow{Q_2 > 0}$ آب $10\ ^\circ C$ $\xleftarrow{Q_3 < 0}$ آب $40\ ^\circ C$ $3\ kg$

گام دوم: گرمای مورد نیاز تبدیل یخ $0\ ^\circ C$ به آب $0\ ^\circ C$ را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 = mL_F \xrightarrow{m=?\ ,\ L_F=336\ kJ/kg} Q_1 = +m\times 336\ \ kJ$$

گام سوم: گرمای مورد نیاز تبدیل آب $0\ ^\circ C$ به آب $10\ ^\circ C$ را می‌نویسیم:

$$Q_2 = mc\Delta\theta \xrightarrow[m=?]{\Delta\theta=10\ ^\circ C\ ,\ c=4200\ \frac{J}{kg.K}} Q_2 = m\times 4200\times 10 = 42000\ m = 42m\ kJ$$

گام چهارم: گرمای تبدیل $3\ kg$ آب $40\ ^\circ C$ به آب $10\ ^\circ C$ را نیز می‌نویسیم و از جمع جبری Qها، جرم یخ را به دست می‌آوریم:

$$Q_3 = mc\Delta\theta \xrightarrow[m=3\ kg]{\Delta\theta=-30\ ^\circ C\ ,\ c=4200\ \frac{J}{kg.K}} Q_3 = 3(-30)\times 4200 = -378000\ J = -378\ kJ$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow 336m + 42m - 378 = 0 \Rightarrow 378m = 378$$

$$m = 1\ kg = 1000\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ یک جسم رسانای خنثی، چند الکترون و چگونه مبادله کند تا بار الکتریکی آن برابر $12\ \mu C$ شود؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) $7/5\times10^{13}$، دریافت کند.
۲) $7/5\times10^{13}$، از دست دهد.
۳) $7/5\times10^{19}$، دریافت کند.
۴) $7/5\times10^{19}$، از دست دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی:

بار الکتریکی یک جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

$$q = \pm ne$$

$n = 0, 1, 2, 3, \ldots$: اختلاف تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های جسم

$+$ در صورتی که تعداد پروتون‌ها بیشتر از تعداد الکترون‌ها باشد.

$-$ در صورتی که تعداد الکترون‌ها بیشتر از تعداد پروتون‌ها باشد.

وقتی n الکترون از جسم خنثای A به جسم خنثای B انتقال یابد، جسمی که الکترون از دست می‌دهد، دارای بار مثبت و جسمی که الکترون اضافی دریافت می‌کند، دارای بار منفی خواهند شد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با استفاده از رابطهٔ کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌های مبادله‌شده (n) را به دست می‌آوریم:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{12\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = 7/5\times10^{13}$$

با توجه به این‌که بار الکتریکی جسم، مثبت شده، یعنی الکترون از دست داده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ ذره‌ای به جرم $0/5\ g$ و بار الکتریکی $-20\ \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (4\times10^3\ N/C)\vec{i}$ رها می‌شود. شتاب این ذره برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (از نیروی وزن ذره چشم‌پوشی کنید.)

۱) $16\vec{i}$ ۲) $160\vec{i}$

۳) $-16\vec{i}$ ۴) $-160\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) رابطهٔ نیروی الکتریکی وارد بر یک ذرهٔ باردار که در میدان الکتریکی $\vec{E}$ قرار می‌گیرد، به صورت زیر است:

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

$\vec{F}$: نیروی الکتریکی (N)، $\vec{E}$: میدان الکتریکی (N/C)، q: بار الکتریکی (C)

اگر $q > 0$ باشد؛ $\vec{F}$ و $\vec{E}$ هم‌جهت هستند.

اگر $q < 0$ باشد؛ $\vec{F}$ و $\vec{E}$ در خلاف جهت هم هستند.

۲) رابطهٔ قانون دوم نیوتون:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$\vec{F}$: نیرو (N)، m: جرم (kg)، $\vec{a}$: شتاب (m/s^2)

پاسخ خیلی تشریحی

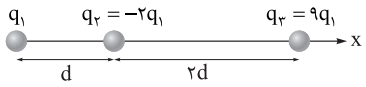
رابطهٔ نیروی الکتریکی وارد بر ذرهٔ باردار را با رابطهٔ قانون دوم نیوتون ترکیب می‌کنیم و از آن‌جا، شتاب حرکت ذره را برحسب بردار یکه به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}\vec{F} = q\vec{E}\\ \vec{F} = m\vec{a}\end{cases} \Rightarrow m\vec{a} = q\vec{E} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q\vec{E}}{m}$$

$$\xrightarrow[\vec{E}=(4\times10^3\ N/C)\vec{i}]{q=-20\ \mu C=-20\times10^{-6}\ C\ ,\ m=0/5\ g=0/5\times10^{-3}\ kg} \vec{a} = \frac{-20\times10^{-6}\times4\times10^3\,\vec{i}}{0/5\times10^{-3}} = -(160\ m/s^2)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ برابر $\vec{F}_۲ = (۲۵N)\vec{i}$ باشد، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ برحسب نیوتون کدام است؟



۱) $۳۵\vec{i}$

۲) $-۳۵\vec{i}$

۳) $۵۵\vec{i}$

۴) $-۵۵\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

قانون کولن:

اندازهٔ نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط مستقیم بین آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل‌ضرب بزرگی آن‌ها متناسب است و با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد.

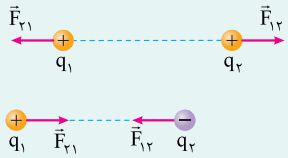
$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

F: اندازهٔ نیروی الکتریکی (N)

$k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$: ثابت کولن

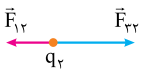
$q_۱$ و $q_۲$: بارهای الکتریکی نقطه‌ای (C)

r: فاصلهٔ بین دو بار (m)



پاسخ خیلی تشریحی

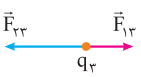
گام اول: نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ را روی شکل نشان می‌دهیم و نیروی خالص آن‌ها را برابر با $(۲۵\ N)\vec{i}$ قرار می‌دهیم:



$$F_۲ = F_{۳۲} - F_{۱۲} \Rightarrow ۲۵ = k\frac{|q_۳||q_۲|}{(۲d)^۲} - k\frac{|q_۱||q_۲|}{d^۲}$$

$$\xrightarrow[|q_۳|=۹|q_۱|]{|q_۲|=۲|q_۱|} ۲۵ = k\frac{۱۸|q_۱|^۲}{۴d^۲} - k\frac{۲|q_۱|^۲}{d^۲} \Rightarrow ۲/۵k\frac{|q_۱|^۲}{d^۲} = ۲۵ \Rightarrow k\frac{|q_۱|^۲}{d^۲} = ۱۰\ N$$

گام دوم: نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ را روی شکل نشان می‌دهیم و نیروی خالص آن‌ها را به دست می‌آوریم:



$$F_۳ = F_{۲۳} - F_{۱۳} \Rightarrow F_۳ = k\frac{|q_۲||q_۳|}{(۲d)^۲} - k\frac{|q_۱||q_۳|}{(۳d)^۲}$$

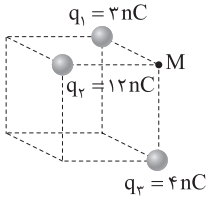
$$\xrightarrow[|q_۳|=۹|q_۱|]{|q_۲|=۲|q_۱|} F_۳ = k\frac{۱۸|q_۱|^۲}{۴d^۲} - k\frac{۹|q_۱|^۲}{۹d^۲} = ۳/۵k\frac{|q_۱|^۲}{d^۲} = ۳/۵\times۱۰ = ۳۵\ N$$

از آن‌جا که جهت نیروی $\vec{F}_۳$ به طرف چپ است، داریم:

$$\vec{F}_۳ = -(۳۵\ N)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی سه رأس یک مکعب به ضلع ۳۰ cm قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در رأس M چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۳۹۰

۲) ۱۳۰

۳) ۳۹۰۰

۴) ۱۳۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار:

می‌خواهیم میدان الکتریکی حاصل از بار ذره‌ای q را در نقطه‌ای به فاصلهٔ r از آن به دست آوریم:

$$E = k\frac{|q|}{r^2}$$

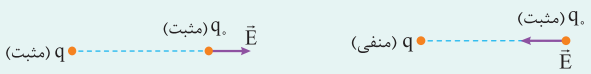
E: اندازهٔ میدان الکتریکی (N/C)

$k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}$: ثابت کولن

q: بار الکتریکی‌ای که میدان را ایجاد کرده است (C).

r: فاصلهٔ بار q تا نقطه‌ای که میدان الکتریکی را در آن نقطه می‌خواهیم (m).

جهت بردار میدان الکتریکی $\vec{E}$ همان‌طور که قبلاً گفته شد، هم‌جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون q_0 است که به طور فرضی در آن نقطه قرار می‌گیرد. پس جهت میدان الکتریکی، از بارهای مثبت رو به خارج و به سوی بارهای منفی است.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: بزرگی میدان الکتریکی هر یک از بارهای الکتریکی را در نقطهٔ M به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r^2} \xrightarrow[r=30\,cm=3\times10^{-1}\,m]{k=9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2},\ |q_1|=3\,nC=3\times10^{-9}\,C} E_1 = 9\times10^{9}\times\frac{3\times10^{-9}}{9\times10^{-2}} = 300\ N/C$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1} \Rightarrow \frac{E_2}{300} = \frac{12}{3} \Rightarrow E_2 = 1200\ N/C$$

$$\frac{E_3}{E_1} = \frac{q_3}{q_1} \Rightarrow \frac{E_3}{300} = \frac{4}{3} \Rightarrow E_3 = 400\ N/C$$

گام دوم: با توجه به این‌که میدان‌های الکتریکی $\vec{E}_1$، $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ دوبه‌دو بر هم عمودند، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص آن‌ها از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2} = \sqrt{300^2 + 1200^2 + 400^2} = 100\sqrt{3^2 + 12^2 + 4^2}$$

$$\Rightarrow E_T = 100\sqrt{9 + 144 + 16} = 100\sqrt{169} = 1300\ N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵۰\ \mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A به نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی $۱۰۰\ V$ منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی انرژی جنبشی ذره، $۱۰\ mJ$ کاهش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چند ولت است؟ (تنها نیروی مؤثر بر ذره، نیروی الکتریکی است.)

۱) -۲۰۰ ۲) -۱۰۰

۳) ۲۰۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اختلاف پتانسیل الکتریکی:

وقتی ذرهٔ بارداری بین دو نقطهٔ دلخواه جابه‌جا می‌شود، نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره را اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آن دو نقطه می‌گوییم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$$

$\Delta V = V_۲ - V_۱$: اختلاف پتانسیل الکتریکی (V)

$V_۱$: پتانسیل الکتریکی در نقطهٔ (۱) (V)

$V_۲$: پتانسیل الکتریکی در نقطهٔ (۲) (V)

رابطهٔ فوق برای تمام میدان‌های الکتریکی برقرار است.

در رابطهٔ فوق تمام کمیت‌ها نرده‌ای هستند و علامت بار q دخالت دارد.

اگر تنها نیروی وارد بر بار الکتریکی q ، نیروی حاصل از میدان الکتریکی باشد، طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\Delta K = W_E = -\Delta U_E$$

ΔK: تغییر انرژی جنبشی (J)

W_E: کار میدان الکتریکی (J)

ΔU_E: تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta K = -۱۰\ mJ = -۱۰ \times ۱۰^{-۳}\ J = -۱۰^{-۲}\ J} \Delta U_E = ۱۰^{-۲}\ J$$

گام دوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B را حساب می‌کنیم:

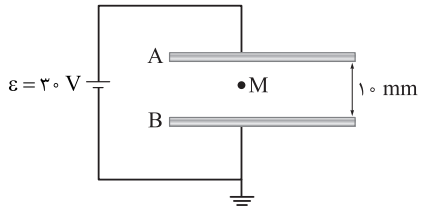
$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow[q = -۵۰\ \mu C = -۵۰ \times ۱۰^{-۶}\ C]{\Delta U_E = ۱۰^{-۲}\ J} \Delta V = \frac{۱۰^{-۲}}{-۵۰ \times ۱۰^{-۶}} \Rightarrow \Delta V = -۲۰۰\ V$$

گام سوم: پتانسیل نقطهٔ A را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta V = V_B - V_A \Rightarrow -۲۰۰ = ۱۰۰ - V_A \Rightarrow V_A = ۳۰۰\ V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ در شکل زیر، فاصلهٔ نقطهٔ M از دو صفحهٔ فلزی و موازی A و B، یکسان است. اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B، ۵ mm به سمت پایین جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M برابر V_1 می‌شود و اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ B، صفحهٔ A، ۵ mm به سمت بالا جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M برابر V_2 می‌شود. $V_2 - V_1$ برابر چند ولت است؟



۱) ۱۰

۲) −۱۰

۳) ۲۰

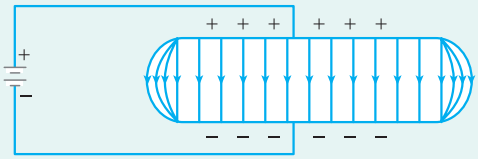
۴) −۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

میدان الکتریکی یکنواخت: میدان الکتریکی‌ای است که خطوط آن مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند، یعنی بردار میدان الکتریکی در تمام نقاط این میدان هم‌اندازه و هم‌جهت است.

مثلاً در شکل زیر، بین دو صفحهٔ رسانای موازی و دور از لبه‌های آن میدان الکتریکی یکنواخت وجود دارد.



$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

E: اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت (N/C) یا (V/m)

ΔV: اختلاف پتانسیل میان دو صفحه (V)

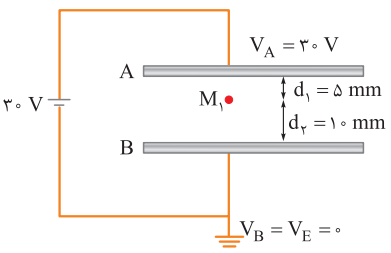
d: فاصلهٔ میان دو صفحه (m)

با حرکت در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و برعکس با حرکت در خلاف جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. این موضوع مستقل از نوع و اندازهٔ بار جابه‌جاشده بین دو نقطه است. معمولاً پتانسیل زمین یا نقطه‌ای از مدار را به عنوان مرجع پتانسیل، برابر صفر می‌گیرند و پتانسیل نقطه‌های دیگر را نسبت به آن می‌سنجند که به این نقطه اصطلاحاً نقطهٔ زمین می‌گویند و با نماد ⏚ نشان می‌دهند.

$V_E = ۰$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با ثابت‌ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B را ۵ mm به سمت پایین جابه‌جا می‌کنیم. با توجه به یکنواخت‌بودن میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه، داریم:



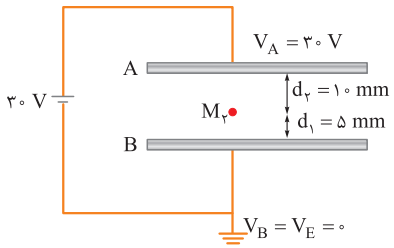
$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{V_A - V_{M_1}}{d_1} = \frac{V_{M_1} - V_B}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{۳۰ - V_{M_1}}{۵} = \frac{V_{M_1} - ۰}{۱۰} \Rightarrow V_{M_1} = ۶۰ - ۲V_{M_1}$$

$$\Rightarrow ۳V_{M_1} = ۶۰ \Rightarrow V_{M_1} = ۲۰\ V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: با ثابت‌ماندن صفحهٔ B ، صفحهٔ A را ۵ mm به سمت بالا جابه‌جا می‌کنیم. با توجه به یکنواخت‌بودن میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه، داریم:



$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{V_A - V_{M_۲}}{d_۱} = \frac{V_{M_۲} - V_B}{d_۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۳۰ - V_{M_۲}}{۱۰} = \frac{V_{M_۲} - ۰}{۵} \Rightarrow ۲V_{M_۲} = ۳۰ - V_{M_۲}$$

$$\Rightarrow ۳V_{M_۲} = ۳۰ \Rightarrow V_{M_۲} = ۱۰\ V$$

گام سوم: اختلاف پتانسیل نقطهٔ M را در دو حالت (۱) و (۲) به دست می‌آوریم:

$$V_۲ - V_۱ = V_{M_۲} - V_{M_۱} = ۱۰ - ۲۰ = -۱۰\ V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ حجم فضای بین صفحه‌های یک خازن تخت $۲/۵\ cm^۳$ است و در این فضا هوا وجود دارد. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن $۴\times۱۰^۵\ N/C$ باشد، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میکروژول است؟ $(\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\ F/m)$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۹

۳) ۱/۸ ۴) ۳/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختاری آن:

$$C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}$$

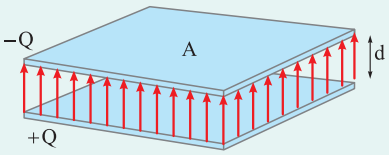
C: ظرفیت خازن (F فاراد)

κ: ثابت دی‌الکتریک

$\varepsilon_۰$: ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $= ۸/۸۵\times۱۰^{-۱۲}\ F/m$

A: مساحت مقابل صفحه‌ها (m')

d: فاصلهٔ جدایی صفحه‌ها (m)



کم‌ترین κ برای هوا و خلأ بوده و برابر یک فرض می‌شود. برای سایر اجسام نارسانا $\kappa > ۱$ می‌باشد.

رابطهٔ انرژی ذخیره‌شده در خازن:

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲$$

U: انرژی (J)

C: ظرفیت خازن (F)

V: اختلاف پتانسیل (V)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رابطهٔ ظرفیت خازن برحسب مشخصات ساختاری آن را با رابطهٔ انرژی خازن ترکیب می‌کنیم:

$$\begin{cases} U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \\ C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d} \end{cases} \Rightarrow U = \frac{۱}{۲}\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}V^۲ \xrightarrow{V=Ed} U = \frac{۱}{۲}\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}\times E^۲d^۲ \Rightarrow U = \frac{۱}{۲}\kappa\varepsilon_۰E^۲(Ad)$$

$$\xrightarrow[(Ad)=۲/۵\,cm^۳=۲/۵\times۱۰^{-۶}\,m^۳]{\kappa=۱\ ,\ \varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\,F/m\ ,\ E=۴\times۱۰^۵\,N/C} U = \frac{۱}{۲}\times۱\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times۱۶\times۱۰^{۱۰}\times۲/۵\times۱۰^{-۶} = ۱۸۰\times۱۰^{-۸} = ۱/۸\times۱۰^{-۶}\ J$$

$$\Rightarrow U = ۱/۸\ \mu J$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ طول سیم مسی A، ۲۰ درصد بیشتر از طول سیم مسی B است. اگر مقاومت الکتریکی دو سیم برابر باشد، جرم سیم A چند برابر جرم سیم B است؟

۱) $\frac{۵}{۶}$ ۲) $\frac{۶}{۵}$ ۳) $\frac{۲۵}{۳۶}$ ۴) $\frac{۳۶}{۲۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مقاومت الکتریکی رسانا:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

مقاومت الکتریکی (Ω) ← R

ρ ← مقاومت ویژه ($\Omega.m$)

L ← طول رسانا (m)

A ← مساحت مقطع ($m^۲$)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: از رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL}$، A را استخراج کرده و در رابطهٔ $R = \rho \frac{L}{A}$ می‌گذاریم و برای تفکیک بهتر، چگالی را با ρ' و مقاومت ویژه را با ρ نشان داده‌ایم:

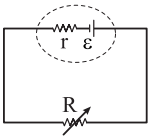
$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A=\frac{m}{\rho L}} R = \rho \frac{L}{\frac{m}{\rho' L}} = \rho \rho' \frac{L^۲}{m}$$

گام دوم: رابطهٔ به‌دست‌آمده را به صورت نسبتی می‌نویسیم و چون هر دو سیم هم‌جنس‌اند؛ چگالی (ρ) و مقاومت ویژهٔ (ρ') آن‌ها یکسان است. در نتیجه:

$$\frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^۲ \times \frac{m_B}{m_A} \xrightarrow[L_A = ۱/۲ L_B]{R_A = R_B} ۱ = \frac{۱۴۴}{۱۰۰} \times \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{۱۴۴}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{۳۶}{۲۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ در مدار شکل زیر، اگر مقدار مقاومت متغیر از ۴ Ω به ۹ Ω برسد، جریان الکتریکی عبوری از آن از ۴ A به ۲ A می‌رسد. نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟

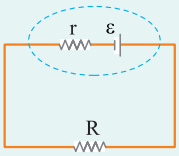


۱) ۱۶
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

رابطهٔ جریان الکتریکی در یک مدار تک‌حلقه:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

I: جریان الکتریکی (A)

ε: نیروی محرکهٔ مولد (V)

R: مقاومت خارجی مدار (Ω)

r: مقاومت درونی مولد (Ω)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: معادلهٔ جریان الکتریکی را در هر دو حالت نوشته و آن‌ها را بر هم تقسیم می‌کنیم تا مقاومت درونی مولد به دست آید:

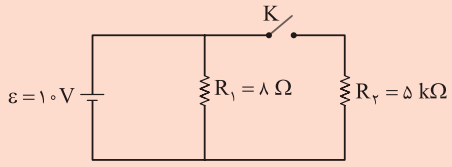
$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{R_2 + r}}{\frac{\varepsilon}{R_1 + r}} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1 + r}{R_2 + r} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{4 + r}{9 + r} \Rightarrow 18 + 2r = 16 + 4r \Rightarrow 2 = 2r \Rightarrow r = 1\,\Omega$$

گام دوم: با معلوم‌بودن مقاومت درونی، نیروی محرکهٔ باتری نیز به دست می‌آید:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \Rightarrow 4 = \frac{\varepsilon}{4 + 1} \Rightarrow \varepsilon = 4 \times 5 = 20\,V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ در مدار شکل زیر، با بستن کلید K ، جریان عبوری از باتری آرمانی چند میلی‌آمپر تغییر می‌کند؟



۱) ۲
۲) ۲۰
۳) ۱/۲۵
۴) ۱۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در حالتی که کلید باز است، جریان عبوری از مولد را به دست می‌آوریم:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \xrightarrow[R_1=8\,\Omega\ ,\ r=0]{\varepsilon=10\,V} I_1 = \frac{10}{8}\,A$$

گام دوم: نسبت جریان الکتریکی در حالت دوم که کلید بسته است، به حالت اول که کلید باز است را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\cancel{\varepsilon}}{R_{1,2} + r}}{\frac{\cancel{\varepsilon}}{R_1 + r}} = \frac{R_1}{R_{1,2}} \xrightarrow{r=0} \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{8 + 5000}{5000} = \frac{5008}{5000}$$

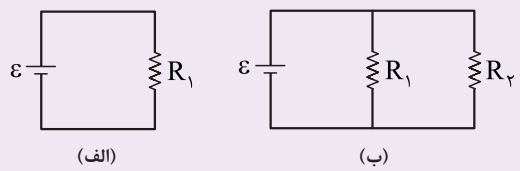
گام سوم: اختلاف جریان عبوری از باتری را در دو حالت حساب می‌کنیم:

$$I_2 - I_1 = \frac{5008}{5000} I_1 - I_1 = I_1\left(\frac{8}{5000}\right) \xrightarrow{I_1 = \frac{10}{8}\,A} I_2 - I_1 = \frac{10}{8} \times \frac{8}{5000} = \frac{1}{500} = 2 \times 10^{-3}\,A = 2\,mA$$

کنکور

در مدار (الف)، مقاومت $R_1 = 10\,\Omega$ ، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی $\varepsilon = 20\,V$ است. در مدار (ب)، مقاومت $R_2 = 10\,k\Omega$ به طور موازی به دو سر مقاومت R_1 متصل می‌شود. جریان عبوری از باتری چند میلی‌آمپر تغییر می‌کند؟

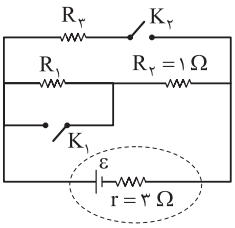
(سوال ۷۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))



۱) ۰/۲
۲) ۱/۸
۳) ۲/۰
۴) ۲/۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶ در مدار شکل زیر، هر دو کلید K_1 و K_2، باز هستند. اگر فقط کلید K_1 بسته شود، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند و اگر فقط کلید K_2 بسته شود، توان خروجی باتری، بیشینه می‌شود. R_3 برابر چند اهم است؟



۱) ۴

۲) ۴/۵

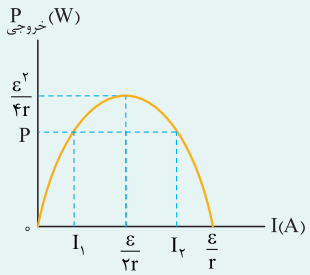
۳) ۸

۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نمودار توان خروجی برحسب جریان عبوری از مدار به صورت شکل زیر است:



همان‌طور که از نمودار مشخص است، به ازای جریان $I = \frac{\varepsilon}{2r}$، توان خروجی باتری بیشینه است.

توان خروجی باتری از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$P_{\text{خروجی}} = \underbrace{\varepsilon I}_{\text{توان تولیدی}} - \underbrace{rI^2}_{\text{توان مصرفی}}$$

توان مصرفی در یک مصرف‌کننده از روابط زیر محاسبه می‌شود:

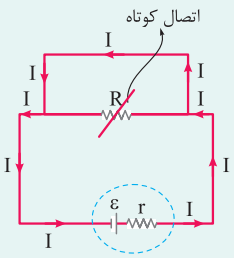
$$P = VI \ , \ P = RI^2 \ , \ P = \frac{V^2}{R}$$

V : اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده (V)

R : مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده (Ω)

I : جریان الکتریکی عبوری از مصرف‌کننده (A)

اتصال کوتاه: اگر دو سر مقاومت R، با یک سیم بدون مقاومت به هم وصل باشد، از مقاومت R جریانی عبور نمی‌کند. یعنی می‌توانیم آن را از مدار حذف کنیم. در این حالت اصطلاحاً می‌گوییم مقاومت R اتصال کوتاه شده است.

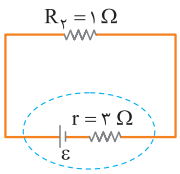


اگر به ازای دو مقاومت خارجی $R_{eq,1}$ و $R_{eq,2}$، توان خروجی مولد یکسان باشد، می‌توان مقاومت درونی را از رابطهٔ زیر به دست آورد:

$$r = \sqrt{R_{eq,1} \times R_{eq,2}}$$

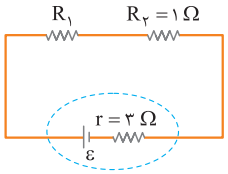
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: وقتی فقط کلید K_1 بسته می‌شود، مقاومت R_1 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

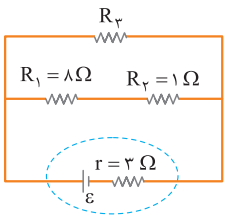
اما در حالتی که هر دو کلید باز است، مدار به صورت زیر است:



از آن‌جا که توان خروجی باتری در دو حالت فوق تغییر نمی‌کند، داریم:

$$r^{۲} = R_{۲}(R_{۱,۲}) = R_{۲}(R_{۱} + R_{۲}) \Rightarrow ۳^{۲} = ۱(R_{۱} + ۱) \Rightarrow R_{۱} = ۸\,\Omega$$

گام دوم: وقتی فقط کلید $K_{۲}$ بسته شود، مدار به صورت زیر درمی‌آید. از طرفی برای آن‌که توان مفید مولد بیشینه شود، باید $r = R_{eq}$ باشد.



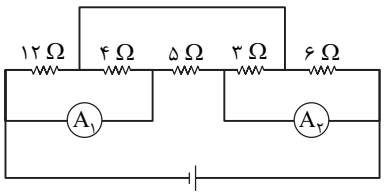
$$R_{۱,۲} = R_{۱} + R_{۲} = ۸ + ۱ = ۹\,\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R_{۱,۲} \times R_{۳}}{R_{۱,۲} + R_{۳}} = \frac{۹R_{۳}}{۹ + R_{۳}}$$

$$r = R_{eq} \Rightarrow ۳ = \frac{۹R_{۳}}{۹ + R_{۳}} \Rightarrow ۳R_{۳} = ۹ + R_{۳} \Rightarrow ۲R_{۳} = ۹ \Rightarrow R_{۳} = ۴/۵\,\Omega$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی A_2 نشان می‌دهد، چند برابر مقداری است که آمپرسنج آرمانی A_1 نشان می‌دهد؟



۱) $\frac{۱۰}{۱۱}$

۲) $\frac{۳}{۴}$

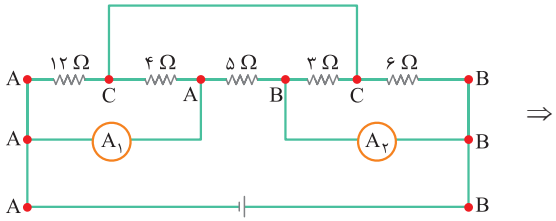
۳) $\frac{۸}{۹}$

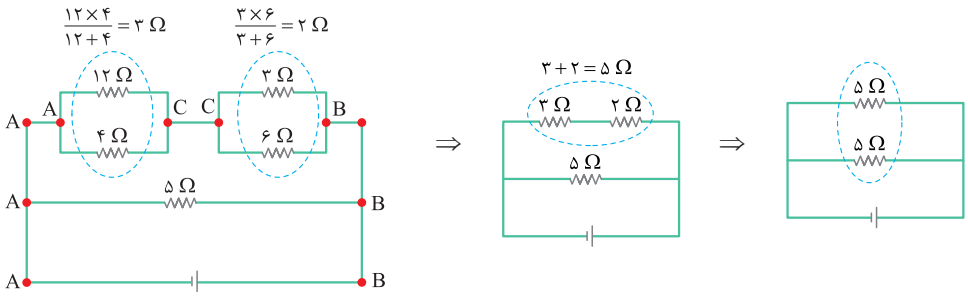
۴) $\frac{۲۰}{۲۱}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

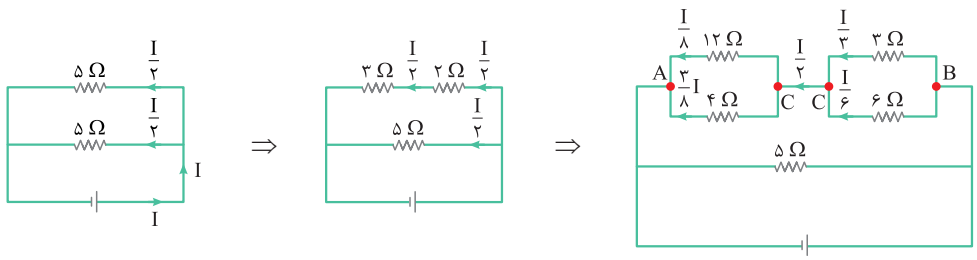
پاسخ خیلی تشریحی

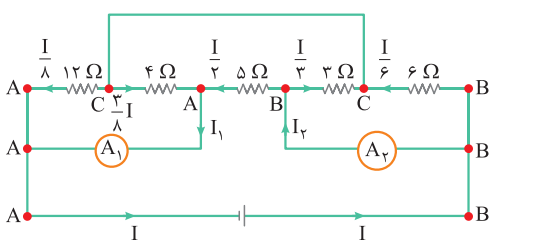
گام اول: ابتدا شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم. از آن‌جا که مقاومت آمپرسنج‌های آرمانی، صفر فرض می‌شود، دو سر هر یک از آمپرسنج‌ها هم‌پتانسیل هستند.





گام دوم: جریان عبوری از مولد (I) را بین شاخه‌های مدار تقسیم می‌کنیم و جریان هر شاخه را برحسب I می‌نویسیم. باید توجه داشت که بین دو شاخهٔ موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:





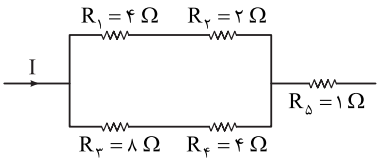
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: با استفاده از این نکته که جمع جریان‌های ورودی به هر نقطهٔ انشعاب با جمع جریان‌های خروجی از آن برابر است، داریم:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{3}{8}I + \frac{I}{2} = \frac{7}{8}I \\ I_2 = \frac{I}{2} + \frac{I}{3} = \frac{5I}{6} \end{cases} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{5}{6}I}{\frac{7}{8}I} = \frac{40}{42} = \frac{20}{21}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ در شکل زیر، بیشینهٔ توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها، ۶۴ W است. بیشینهٔ جریان I چند آمپر باشد، تا هیچ‌کدام از مقاومت‌ها آسیب نبینند؟



۱) $۶\sqrt{۲}$

۲) ۶

۳) $۸\sqrt{۲}$

۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

توان مصرفی در یک مقاومت از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$P = VI \ , \ P = RI^۲ \ , \ P = \frac{V^۲}{R}$$

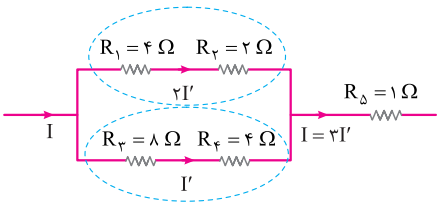
V : اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده (V)

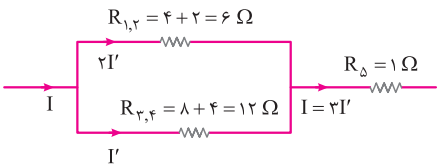
R : مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده (Ω)

I : جریان الکتریکی عبوری از مصرف‌کننده (A)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جریان عبوری از شاخهٔ پایین را I' را در نظر می‌گیریم و براساس آن، جریان شاخهٔ بالا و جریان I را به دست می‌آوریم.





گام دوم: توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را به کمک رابطهٔ $P = RI^۲$ به دست می‌آوریم و آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم.

$$P_۱ = R_۱(۲I')^۲ = ۴ \times ۴I'^۲ = ۱۶I'^۲$$

$$P_۲ = R_۲(۲I')^۲ = ۲ \times ۴I'^۲ = ۸I'^۲$$

$$P_۳ = R_۳I'^۲ = ۸I'^۲$$

$$P_۴ = R_۴I'^۲ = ۴I'^۲$$

$$P_۵ = R_۵I^۲ = ۱(۳I')^۲ = ۹I'^۲$$

گام سوم: با توجه به مقادیر به‌دست‌آمده، $P_{max} = P_۱$ است و داریم:

$$P_۱ = ۱۶I'^۲ \Rightarrow ۶۴ = ۱۶I'^۲ \Rightarrow I'^۲ = ۴ \Rightarrow I' = ۲A$$

در پایان مقدار I را محاسبه می‌کنیم:

$$I = ۳I' = ۳ \times ۲ = ۶ \ A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ کدام موارد دارای دوقطبی مغناطیسی، اما فاقد حوزهٔ مغناطیسی هستند؟

۱) پارامغناطیسی
۲) دیامغناطیسی
۳) فرومغناطیسی نرم
۴) فرومغناطیسی سخت

مشاوره یکی از مباحث فیزیک ۲ که قابلیت طرح سؤال مفهومی و بدون محاسبات را دارد، موضوع ویژگی‌های مغناطیسی مواد است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مواد پارامغناطیسی:

اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند، اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابستهٔ به آن‌ها، به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. با قراردادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی (مثلاً نزدیک یک آهنربای قوی)، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دورکردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند.

مواد دیامغناطیسی:

اتم‌های مواد دیامغناطیسی، نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت، به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند، به عبارت دیگر، هیچ‌یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند به طور موقت، سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

مواد فرومغناطیسی:

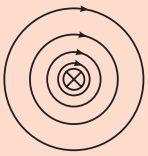
اتم‌های مواد فرومغناطیسی به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند. آهن، نیکل، کبالت و بسیاری از آلیاژهای دارای این عنصرها فرومغناطیسی‌اند. برهم‌کنش‌های قوی بین دوقطبی‌های مغناطیسی در این مواد موجب می‌شود که این دوقطبی‌ها، حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه‌هایی که حوزه‌های مغناطیسی نامیده می‌شود، هم‌سو شوند. بنابراین مواد فرومغناطیس، چه از نوع نرم، مثل آهن و چه از نوع سخت، مثل فولاد باشند، دارای دوقطبی مغناطیسی و حوزهٔ مغناطیسی هستند.

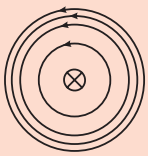
پاسخ خیلی تشریحی

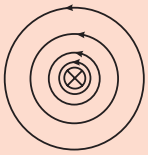
با توجه به درس‌باکس، مواد پارامغناطیس، دوقطبی مغناطیسی دارند، اما حوزهٔ مغناطیسی ندارند. مواد دیامغناطیس دوقطبی مغناطیسی ندارند. مواد فرومغناطیس، هم دارای حوزهٔ مغناطیسی و هم دارای دوقطبی مغناطیسی هستند.

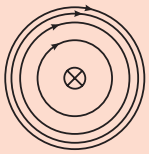
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحهٔ کاغذ و جریان آن به طرف داخل صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی اطراف این سیم در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟

۱) 

۲) 

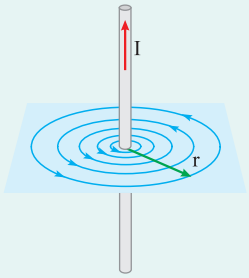
۳) 

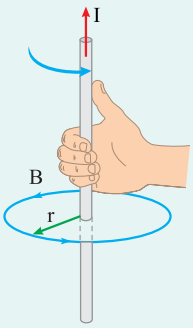
۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

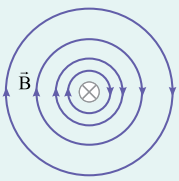
۱) هنگامی که از یک سیم مستقیم، جریان الکتریکی عبور می‌کند، در اطراف آن میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. اگر سیم را در دست راست خود بگیریم، به گونه‌ای که انگشت شست دست راست، در جهت جریان باشد، جهت بسته‌شدن چهار انگشت دیگر، سوی میدان مغناطیسی در اطراف آن را نشان می‌دهد.

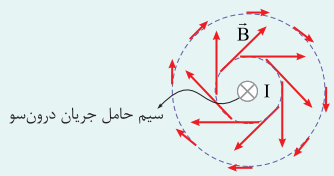


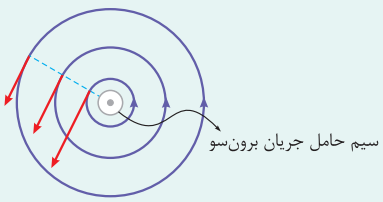


خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف سیم مستقیم و بلند حامل جریان الکتریکی، به صورت دایره‌هایی هم‌مرکزند. هر چه از سیم دور شویم، میدان مغناطیسی ضعیف‌تر شده و تراکم این خط‌ها کاهش می‌یابد؛ اما هر چه جریان سیم بیشتر باشد، میدان مغناطیسی بزرگ‌تر است.

اگر سیم حامل جریان، عمود بر صفحهٔ کاغذ باشد، بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از صفحه، بر خطی که آن نقطه را به سیم وصل می‌کند، عمود است.



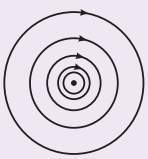


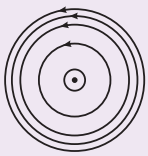


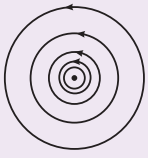
پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که جریان عبوری از سیم، درون‌سو است، میدان مغناطیسی در اطراف آن به صورت دایره‌هایی هم‌مرکز و ساعتگرد هستند. هم‌چنین در نزدیکی سیم، میدان مغناطیسی قوی‌تر و خطوط میدان، متراکم‌تر هستند؛ بنابراین گزینهٔ (۱) درست است.

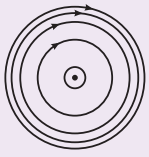
کنکور

از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحهٔ کاغذ و جریان آن به طرف بیرون صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟ *(سؤال ۴۷ ـ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ جریان الکتریکی عبوری از یک سیملولهٔ آرمانی به طول ۱۰ cm که دارای ۵۰۰ حلقه است، چند آمپر باشد تا اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت ایجادشده در درون آن برابر ۱۵۷ G شود؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۱) ۰/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

میدان مغناطیسی درون یک سیملوله:

اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیملوله، سیملولهٔ آرمانی گفته می‌شود. میدان مغناطیسی داخل یک سیملولهٔ آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها یکنواخت است و اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

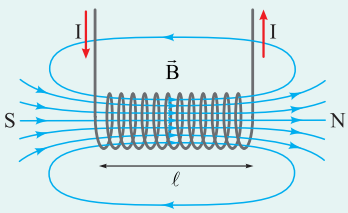
B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)

μ_0: تراوایی مغناطیسی خلأ $= 4\pi\times10^{-7}\ (\frac{T.m}{A})$

N: تعداد حلقه‌ها

I: جریان الکتریکی (A)

ℓ: طول سیملوله (m)



نکته یکای میدان مغناطیسی در SI، تسلا (T) می‌باشد و یکای دیگر آن گاوس (G) است.

$1\ G = 10^{-4}\ T$

پاسخ خیلی تشریحی

رابطهٔ میدان مغناطیسی را برای یک سیملولهٔ آرمانی می‌نویسیم و مقادیر داده‌شده را در آن جای‌گذاری می‌کنیم تا جریان الکتریکی عبوری از آن به دست آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow[\mu_0=4\pi\times10^{-7}\frac{T.m}{A},\ \ell=10\ cm=10^{-1}m]{B=157\ G=157\times10^{-4}\ T,\ N=500,\ \pi=3/14} 157\times10^{-4} = \frac{4(3/14)\times10^{-7}\times500\times I}{10^{-1}}$$

$$\Rightarrow I = \frac{157\times10^{-5}}{2\times3/14\times10^{-4}} = 2/5\ A$$

کنکور جریان الکتریکی ۲/۵ A از سیملولهٔ آرمانی به طول ۱۰ cm می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجادشده در درون سیملوله، ۱۵۷ G باشد، تعداد حلقه‌های آن چه‌قدر است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

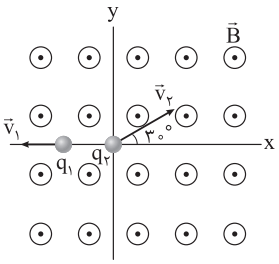
(سؤال ۶۷ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)

۱) ۱۵۰۰ ۲) ۱۰۰۰

۳) ۵۰۰ ۴) ۲۵۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ در شکل زیر، دو ذرهٔ باردار با بارهای q_1 و q_2 که $q_2 = -q_1$ است، با تندی‌های یکسان در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در جهت‌های نشان داده شده، پرتاب می‌شوند. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر دو ذره به ترتیب $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ باشد، به ترتیب $\left|\frac{F_2}{F_1}\right|$ برابر کدام و زاویهٔ بین آن‌ها برابر چند درجه است؟



۱) ۱، ۳۰

۲) ۱، ۱۵۰

۳) ۲، ۳۰

۴) ۲، ۱۵۰

مشاوره این تیپ تست که اندازه و جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در یک میدان مغناطیسی را عنوان کرده است، بارها در کنکورهای سال‌های اخیر مطرح شده و مهم است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

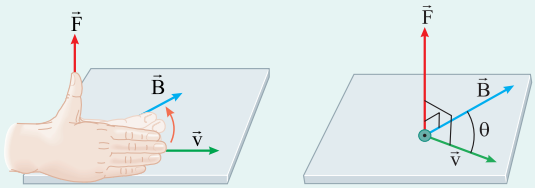
درس Box

۱) نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی:

اگر ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند (به شرط آن‌که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی موازی نباشد.) بر آن نیرویی وارد خواهد شد که بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است.

۲) قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی:

اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت $\vec{v}$ باشد ـ به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویهٔ کوچک‌تری که $\vec{v}$ با $\vec{B}$ می‌سازد، در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم، در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد ـ انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت خواهد بود. توجه کنید که نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است؛ به عبارت دیگر، طی همین مراحل، ولی با دست چپ تعیین می‌گردد.



۳) ⊙، نماد بردار عمود بر صفحه به طرف بیرون (برون‌سو) است.

⊗، نماد بردار عمود بر صفحه به طرف درون (درون‌سو) است.

۴) اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F = |q|\, v\, B \sin\theta$$

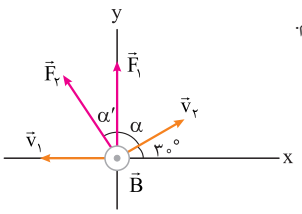
F: اندازهٔ نیرو (N)؛ |q|: اندازهٔ بار الکتریکی (C)؛ v: تندی ذره (m/s)؛ B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)؛ θ: زاویهٔ بین بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نسبت اندازهٔ نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{|q_2|\, v_2 B \sin\theta_2}{|q_1|\, v_1 B \sin\theta_1} \xrightarrow[v_1=v_2\ ,\ \theta_1=90^\circ]{|q_2|=|q_1|\ ,\ \theta_2=90^\circ} \frac{F_2}{F_1} = 1$$

گام دوم: به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ را تعیین کرده و زاویهٔ بین آن‌ها (α') را پیدا می‌کنیم. برای این کار، فرض می‌کنیم $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ باشد. باید توجه داشت که جهت نیروی وارد بر بار q_2، برخلاف جهتی است که با قاعدهٔ دست راست به دست می‌آید. درست مانند آن‌که از دست چپ برای تعیین جهت نیرو استفاده کنیم.



$$\alpha + 30^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\alpha + \alpha' = 90^\circ \Rightarrow 60^\circ + \alpha' = 90^\circ \Rightarrow \alpha' = 30^\circ$$

اگر فرض، $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ بود، نیز به همین پاسخ می‌رسیدیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳ میدان مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای به مساحت $500\,cm^2$ که سطح آن عمود بر محور y است، در SI برابر $\vec{B} = 0/6\vec{i} + 0/8\vec{j}$ است. شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه چند میلی‌وبر است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$

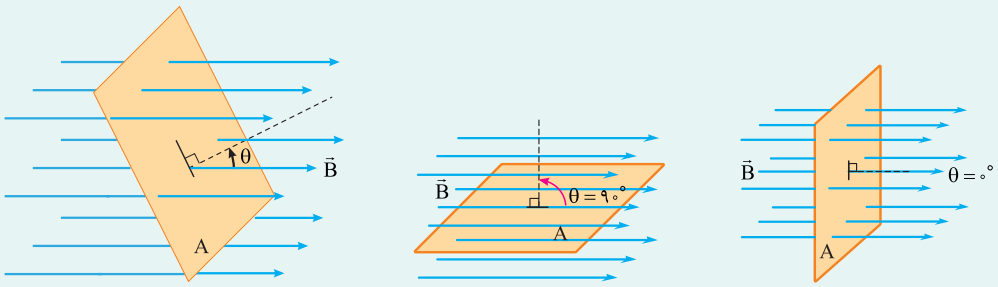
۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

شار مغناطیسی:

مجموعه خطوط میدان مغناطیسی که از یک سطح می‌گذرند، شار مغناطیسی نام دارد. شار مغناطیسی، کمیتی نرده‌ای است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که از مدار بسته‌ای (مثلاً یک حلقه) به مساحت A می‌گذرد، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



(الف) (ب)

Φ_{max} $\Phi = 0$ $\Phi = AB\cos\theta$

Φ: شار مغناطیسی (Wb) $1\,Wb = 1\,T \times 1\,m^2$

A: مساحت سطح مدار بسته (m^2)

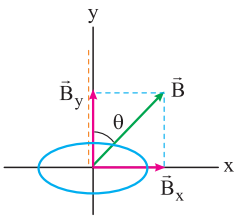
B: اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت (T)

θ: زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه

اگر در صورت مسئله، زاویهٔ بین سطح حلقه و خطوط میدان داده شود، زاویهٔ θ متمم آن است. مثلاً وقتی سطح پیچه بر خطوط میدان عمود است، یعنی $\theta = 0$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل زیر، شار مغناطیسی حاصل از مؤلفهٔ افقی میدان مغناطیسی $(\vec{B}_x)$ صفر است؛ اما مؤلفهٔ قائم آن $(\vec{B}_y)$ که با نیم‌خط عمود بر سطح حلقه، در یک جهت هستند، شار مغناطیسی را ایجاد می‌کند.



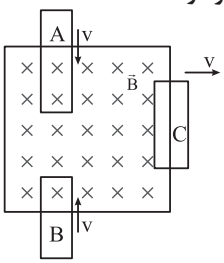
$$\Phi = AB\cos\theta \xrightarrow{B_y = B\cos\theta} \Phi = AB_y$$

$$\xrightarrow[B_y = 0/8\,T]{A = 500\,cm^2 = 500\times10^{-4}\,m^2} \Phi = 500\times10^{-4}\times 0/8$$

$$\Rightarrow \Phi = 40\times10^{-3}\,Wb = 40\,mWb$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ **در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو در محدودهٔ مشخص‌شده برقرار است و حلقه‌های رسانای مشابه در جهت‌های نشان داده شده با تندی ثابت و یکسان حرکت می‌کنند. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟**



۱) جریان القاشده در حلقه‌های A و C ساعتگرد است.

۲) جریان القاشده در حلقه‌های B و C ساعتگرد است.

۳) جریان القاشده در حلقه‌های A و B پادساعتگرد است.

۴) اندازهٔ جریان القاشده در سه حلقه، یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

قانون لنز:

جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

علامت منفی در رابطهٔ قانون فاراده، نشان‌دهندهٔ همین مخالفت است.

از قانون لنز برای تعیین جهت جریان القایی استفاده می‌شود.

الف) وقتی شار افزایشی است:

میدان القایی (ثانویه) در جهت مخالف میدان اصلی (اولیه) است تا از این راه با افزایش شار مخالفت کند.

$\vec{B}$ اصلی ← $\vec{B}'$ القایی →

ب) وقتی شار کاهشی است:

میدان القایی (ثانویه) هم‌جهت با میدان اصلی (اولیه) است تا از این راه با کاهش شار مخالفت کند.

$\vec{B}$ اصلی ← $\vec{B}'$ القایی ←

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده:

هرگاه شار مغناطیسی‌ای که از مدار بسته‌ای می‌گذرد، تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

ε_{av}: نیروی محرکهٔ القایی متوسط (V)

N: تعداد دورها یا حلقه‌های مدار

$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$: آهنگ تغییر شار مغناطیسی $(\frac{Wb}{s})$

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$$

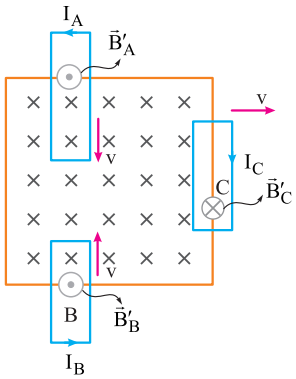
I_{av}: جریان القایی متوسط (A)

R: مقاومت الکتریکی (Ω)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: حلقه‌های A و B در حال واردشدن به محدودهٔ میدان مغناطیسی هستند. بنابراین شار مغناطیسی عبوری از آن‌ها در حال افزایش است. طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، در این دو حلقه، نیروی محرکهٔ القایی و جریان القایی به وجود می‌آید. طبق قانون لنز، جریان در جهتی القا می‌شود که میدان مغناطیسی ناشی از آن با افزایش شار، یعنی ورود حلقه‌های A و B مخالفت کند. بنابراین میدان مغناطیسی القایی برون‌سوی $\vec{B}'_A$ و $\vec{B}'_B$ ایجاد می‌کنند که طبق قاعدهٔ دست راست، جریان ایجادشده در آن‌ها پادساعتگرد است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



گام دوم: حلقهٔ C در حال خروج از محدودهٔ میدان مغناطیسی است، بنابراین شار مغناطیسی عبوری از آن در حال کاهش است. طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، نیروی محرکهٔ القایی و جریان القایی در آن ایجاد می‌شود که طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی ناشی از آن، با کاهش شار، یعنی خروج حلقهٔ C مخالفت می‌کند. بنابراین یک میدان مغناطیسی القایی درون‌سو $\vec{B}'$ ایجاد می‌کند که طبق قاعدهٔ دست راست، جریان ایجادشده در آن، ساعتگرد است.

به این ترتیب گزینهٔ (۳)، درست و گزینه‌های (۱) و (۲)، نادرست هستند.

گام سوم: آهنگ تغییر شار مغناطیسی در حلقهٔ C بیشتر از حلقه‌های A و B است.

بنابراین جریان القاشده در حلقهٔ C بزرگ‌تر از جریان القاشده در حلقه‌های A و B است.

$$\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_{av} = -\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ I = I_{av} = \dfrac{\varepsilon_{av}}{R} \end{cases} \Rightarrow I = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \times \frac{1}{R} \xrightarrow[R_A = R_B = R_C]{(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t})_C > (\frac{\Delta\Phi}{\Delta t})_A = (\frac{\Delta\Phi}{\Delta t})_B} I_C > I_A = I_B$$

توجه داشته باشید که چون حلقه‌ها با تندی ثابت و یکسان حرکت می‌کنند، در این‌جا $\varepsilon = \varepsilon_{av}$ و $I = I_{av}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ معادلهٔ جریان عبوری از یک سیملولهٔ آرمانی به ضریب القاوری ۵ mH برحسب زمان، در SI به صورت $I = ۴\sin(۵۰\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، انرژی ذخیره‌شده در سیملوله برای دومین مرتبه برابر ۱۰ mJ می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۳۰}$ ۲) $\frac{۱}{۶۰}$

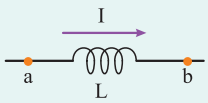
۳) $\frac{۱}{۱۵۰}$ ۴) $\frac{۱}{۳۰۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

انرژی ذخیره‌شده در القاگر:

وقتی جریانی در القاگر برقرار شود، مولد به القاگر انرژی می‌دهد. بخشی از این انرژی در مقاومت الکتریکی سیم‌های القاگر، به صورت گرما **تلف** شده $(RI^۲t)$ و بقیهٔ آن در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌گردد.



$$U = \frac{۱}{۲}LI^۲$$

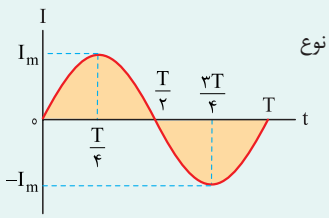
U: انرژی ذخیره‌شده در القاگر (J)

L: ضریب القاوری (H) یا (Ωs)

I: جریان عبوری از القاگر (A)

جریان متناوب:

جریانی است که اندازه، علامت و جهت آن برحسب زمان تغییر می‌کند و متداول‌ترین نوع آن، جریان متناوب سینوسی است.



معادلهٔ جریان متناوب سینوسی به صورت زیر است:

$$I = I_m \sin\frac{۲\pi}{T}t$$

I: جریان الکتریکی در لحظهٔ t (A)

I_m: بیشینهٔ جریان الکتریکی (A)

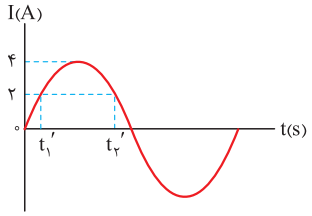
T: دوره (s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک انرژی ذخیره‌شده در سیملوله (القاگر) و ضریب القاوری آن، جریان عبوری از سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{۱}{۲}LI^۲ \xrightarrow[L=۵\ mH=۵\times۱۰^{-۳}H]{U=۱۰\ mJ=۱۰\times۱۰^{-۳}J} ۱۰\times۱۰^{-۳} = \frac{۱}{۲}\times۵\times۱۰^{-۳}I^۲ \Rightarrow I^۲ = ۴ \Rightarrow I = ۲A$$

گام دوم: با توجه به معادلهٔ جریان عبوری داده‌شده در سؤال، $I_m = ۴\ A$ است. حالا باید ببینیم در چه لحظه‌ای مانند t' جریان عبوری برای دومین مرتبه به ۲ A می‌رسد.



$$I = ۴\sin(۵۰\pi t) \xrightarrow[t=t']{I=۲A} ۲ = ۴\sin(۵۰\pi t') \Rightarrow \sin(۵۰\pi t') = \frac{۱}{۲}$$

$$\begin{cases} ۵۰\pi t_۱' = \frac{\pi}{۶} \Rightarrow t_۱' = \frac{۱}{۳۰۰}s & \text{اولین بار} \\ ۵۰\pi t_۲' = \frac{۵\pi}{۶} \Rightarrow t_۲' = \frac{۱}{۶۰}s & \text{دومین بار} \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ **اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در یون $^{۱۲۰}X^{۴+}$ برابر ۱۶۶ باشد، کدام مورد نادرست است؟**

۱) تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $X^{۲+}$ برابر ۲۲ است.

۲) X، نخستین فلز گروه خود محسوب می‌شود.

۳) در آرایش الکترونی اتم X، ۶ زیرلایهٔ دارای دو الکترون وجود دارد.

۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X با شمار این الکترون‌ها در اتم عنصر $_{۲۴}A$ برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در یون $^{۱۲۰}X^{۴+}$، برابر با ۱۶۶ است، شمار پروتون‌ها (عدد اتمی) را در عنصر X، مشخص کرده و در واقع این عنصر را شناسایی می‌کنیم:

$$^{۱۲۰}X^{۴+}\begin{cases}\text{عدد جرمی}(A)=n+p=۱۲۰\\ e=p-۴\end{cases}\Rightarrow \underbrace{\text{شمار نوترون‌ها}+\text{شمار پروتون‌ها}}_{\text{عدد جرمی}=۱۲۰}=\text{شمار الکترون‌ها}=۱۶۶$$

$$\Rightarrow ۱۲۰+(p-۴)=۱۶۶$$

$$\Rightarrow p-۴=۴۶ \Rightarrow p=۵۰\ (\text{عدد اتمی } X)$$

بنابراین X همان عنصر قلع $(_{۵۰}Sn)$ است. آرایش الکترونی اتم عنصرهای $_{۵۰}Sn$ و $_{۲۴}Cr$ به صورت زیر است:

$$_{۵۰}Sn:[_{۳۶}Kr]\,۴d^{۱۰}\underbrace{۵s^{۲}۵p^{۲}}_{\substack{\text{۴ الکترون}\\ \text{ظرفیتی}}}$$

$$_{۲۴}Cr:[_{۱۸}Ar]\underbrace{۳d^{۵}۴s^{۱}}_{\substack{\text{۶ الکترون}\\ \text{ظرفیتی}}}$$

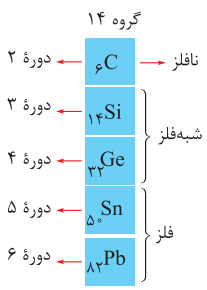
تیزپازی برای عنصرهای گروه‌های ۱ تا ۱۲، تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر شمارهٔ گروه و برای عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم)، تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر عدد یکان شمارهٔ گروه است. عنصرهای قلع $(_{۵۰}Sn)$ و کروم $(_{۲۴}Cr)$ به ترتیب در گروه‌های ۱۴ و ۶ جدول تناوبی جای دارند؛ بنابراین شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها به ترتیب برابر با ۴ و ۶ است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

$$^{۱۲۰}_{۵۰}X^{۲+}\begin{cases}n=A-p=۱۲۰-۵۰=۷۰\\ p=۵۰\\ e=p-۲=۴۸\end{cases}\Rightarrow n-e=۷۰-۴۸=۲۲$$

گزینهٔ (۲): سه عنصر ابتدایی گروه ۱۴ (C، Si و Ge) به ترتیب نافلز، شبه‌فلز و شبه‌فلز هستند و قلع $(_{۵۰}Sn)$ نخستین فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی محسوب می‌شود:



گزینهٔ (۳): آرایش الکترونی اتم عنصرهای گروه ۱۴ به $ns^{۲}np^{۲}$ ختم می‌شود. قلع $(_{۵۰}Sn)$ در دورهٔ پنجم قرار دارد و n برابر ۵ است.

زیرلایه‌های دارای ۲ الکترون: $\underbrace{۱s^{۲}۲s^{۲}۳s^{۲}۴s^{۲}۵s^{۲}۵p^{۲}}_{\text{۶ زیرلایه}}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ در اتم هیدروژن برانگیخته، در اثر انتقال الکترون از لایه‌ای که ..... ، به لایهٔ دوم، پرتویی با طول موج ..... نانومتر نشر می‌شود.

۱) کم‌ترین اختلاف انرژی را با لایهٔ چهارم دارد ـ ۶۵۶ ($n=5$)

۲) دارای گنجایش ۳۲ الکترون است ـ ۴۱۰ ($n=4$)

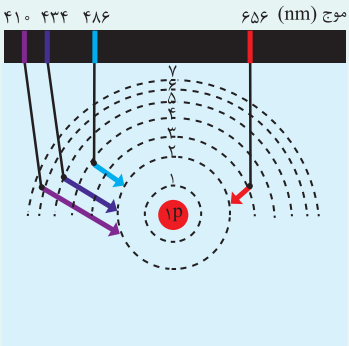
۳) مجموع عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌های آن برابر با ۳ است ـ ۴۸۶ ($n=3$)

۴) ۲۰٪ گنجایش آن مربوط به زیرلایه با $l=2$ است ـ ۴۳۴ ($n=5$)

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در گسترهٔ مرئی طیف نشری خطی به‌دست‌آمده از اتم‌های هیدروژن، چهار خط یا نوار رنگی وجود دارد. این خطوط مربوط به انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر ($n=3,4,5,6$) به لایهٔ دوم ($n=2$) هستند. ویژگی‌ها و چگونگی تشکیل این خطوط *این‌چنین* است:



رنگ نوار	طول موج (nm)	چگونگی تشکیل
بنفش	۴۱۰	مربوط به انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2$
نیلی	۴۳۴	مربوط به انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$
آبی	۴۸۶	مربوط به انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$
سرخ	۶۵۶	مربوط به انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2$

نکته

رابطه‌های مهم لایه‌ها و زیرلایه‌ها:

- n = تعداد زیرلایه‌ها در هر لایهٔ الکترونی
- $2n^2$ = حداکثر گنجایش الکترونی یک لایه
- $2(2l+1) = 4l+2$ = حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه
- $0,1,\cdots,n-1$ = مقادیر مجاز l در هر لایه

پاسخ خیلی تشریحی

زیرلایه با $l=2$، همان زیرلایهٔ d است که گنجایش $4(l)+2=4(2)+2=10$ الکترون را دارد؛ بنابراین لایه‌ای که ۲۰ درصد گنجایش آن مربوط به زیرلایهٔ d است، حداکثر گنجایش ۵۰ الکترون را دارد:

$$2n^2=50 \Rightarrow n^2=25 \Rightarrow n=5$$

در اثر انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم، پرتوی نیلی‌رنگ با طول موج ۴۳۴ nm نشر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با دورشدن لایه‌ها از هسته، اختلاف انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد؛ بنابراین اختلاف انرژی لایهٔ چهارم و لایهٔ پنجم، کم‌تر از اختلاف انرژی لایهٔ سوم و لایهٔ چهارم است، در نتیجه انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم، با نشر پرتو نیلی پررنگ با طول موج ۴۳۴ نانومتر همراه است.

گزینهٔ (۲): لایهٔ چهارم دارای گنجایش ۳۲ الکترون است. گنجایش هر لایه از رابطهٔ $2n^2$ به دست می‌آید:

$$2n^2=2(4)^2=32$$

انتقال الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، با نشر پرتوی آبی به طول موج ۴۸۶ نانومتر همراه است.

گزینهٔ (۳): لایه‌ای که مجموع عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌های آن برابر با ۳ است، لایهٔ سوم است. این لایه دارای سه زیرلایه با عددهای کوانتومی ۰، ۱ و ۲ است. انتقال الکترون از این لایه به لایهٔ دوم، با نشر پرتوی قرمزرنگ با طول موج ۶۵۶ نانومتر همراه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸ در نمونه‌ای از مس شامل دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۸۰٪ است. بر این اساس، جرم ۰/۲ مول مس (I) سولفات، چند گرم است؟ (جرم اتمی ایزوتوپ‌ها برابر عدد جرمی آن‌ها در نظر گرفته شود و $O=16, S=32: g.mol^{-1}$)

Cu_2SO_4

۱) ۳۱/۸۸
۲) ۴۴/۵۶
۳) ۱۵۹/۴
۴) ۲۲۲/۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جرم اتمی میانگین مس را حساب می‌کنیم:

با توجه به این‌که درصد فراوانی ایزوتوپ ^{63}Cu برابر ۸۰٪ است، درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر ۲۰٪ است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} M_1 = 63\ amu\ ,\ F_1 = ٪80 \\ M_2 = 65\ amu\ ,\ F_2 = ٪20 \end{cases}$$

اول با استفاده از فرمول کتاب درسی:

$$M = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{100} = \frac{(63\times 80)+(65\times 20)}{100} = 63/4\ amu$$

یه جور دیگه

و حالا به روش تستی:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{F_{کل}}(M_2 - M_1) \Rightarrow M = 63 + \frac{20}{100}\underbrace{(65-63)}_{2} = 63/4\ amu$$

گام دوم: جرم ۰/۲ مول مس (I) سولفات (Cu_2SO_4) را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی } Cu_2SO_4 = 2(63/4)+32+4(16) = 222/8\ g.mol^{-1}$$

$$0/2\ mol\ Cu_2SO_4 \times \frac{222/8\ g\ Cu_2SO_4}{1\ mol\ Cu_2SO_4} = 44/56\ g\ Cu_2SO_4$$

گول نخوری

اگر فرمول شیمیایی مس (I) سولفات را به اشتباه به صورت $CuSO_4$ در نظر می‌گرفتید، پاسخ تست را گزینهٔ (۱) انتخاب می‌کردید!

$$\text{جرم مولی } CuSO_4 = 63/4+32+4(16) = 159/4\ g.mol^{-1}$$

$$0/2\ mol\ CuSO_4 \times \frac{159/4\ g\ CuSO_4}{1\ mol\ CuSO_4} = 31/88\ g\ CuSO_4$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ چند مورد، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در اتم عنصرهای دورهٔ ..... جدول تناوبی، ..... در حال پرشدن هستند.»

الف) دوم، زیرلایه‌های ۲s و ۲p

ب) سوم، زیرلایه‌هایی با $n+l=3$

پ) چهارم، سه زیرلایهٔ الکترونی

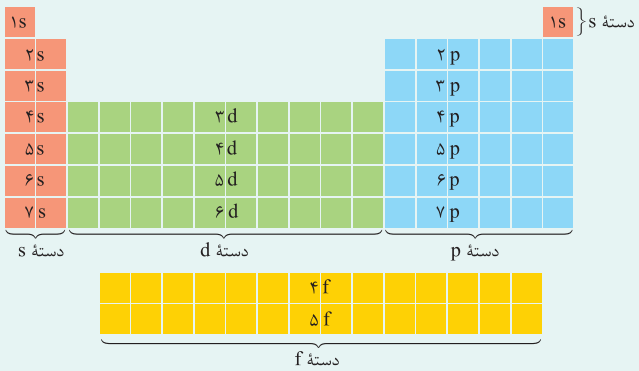
ت) پنجم، زیرلایه‌هایی با $n=5$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

جدول زیر، زیرلایه‌هایی را نمایش می‌دهد که در اتم عنصرهای هر یک از دوره‌های جدول در حال پرشدن هستند:



همان‌طور که در جدول دوره‌ای فوق مشاهده می‌کنید، در دورهٔ nام جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های زیر از الکترون پر می‌شوند:

دورهٔ nام جدول دوره‌ای:
- $n \geq 1$: زیرلایهٔ ns
- $n \geq 2$: زیرلایهٔ np
- $n \geq 4$: زیرلایهٔ $(n-1)d$
- $n \geq 6$: زیرلایهٔ $(n-2)f$

بنابراین داریم:

مقادیر $(n+l)$ زیرلایه‌ها	زیرلایه‌های در حال پرشدن	شمارهٔ دوره
۱	۱s	۱
۲,۳	۲s ۲p	۲
۳,۴	۳s ۳p	۳
۴,۵,۵	۴s ۳d ۴p	۴
۵,۶,۶	۵s ۴d ۵p	۵
۶,۷,۷,۷	۶s ۴f ۵d ۶p	۶
۷,۸,۸,۸	۷s ۵f ۶d ۷p	۷

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف» و «پ»، جملهٔ داده‌شده را به درستی کامل می‌کند.

حال بیایید موارد داده‌شده را به ترتیب بررسی کنیم:

الف) *کاملاً درسته!* در اتم عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی، زیرلایه‌های ۲s و ۲p در حال پرشدن از الکترون هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ب) در اتم عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی، زیرلایه‌های ۳s و ۳p در حال پرشدن از الکترون هستند که مجموع $n+l$ متفاوتی دارند:

$$\text{مجموع } n+l \begin{cases} \text{زیرلایهٔ } 3s: 3+0=3 \\ \text{زیرلایهٔ } 3p: 3+1=4 \end{cases}$$

هم‌چنین به یاد داشته باشید که در اتم عنصرهای هر دوره از جدول تناوبی به‌جز دورهٔ اول، مجموع $n+l$ زیرلایه‌هایی که در حال پرشدن هستند، دو مقدار متفاوت دارد که یکی از این مقادیر برابر با شمارهٔ دوره و دیگری، یک واحد بزرگ‌تر از شمارهٔ دوره است.

پ) در اتم عنصرهای دورهٔ چهارم، سه زیرلایهٔ ۴s، ۳d و ۴p در حال پرشدن از الکترون هستند.

ت) در اتم عنصرهای دورهٔ پنجم، سه زیرلایهٔ ۵s، ۴d و ۵p در حال پرشدن هستند که در میان این سه زیرلایه، دو زیرلایهٔ ۵s و ۵p، دارای $n=5$ هستند، در حالی که زیرلایهٔ ۴d، دارای $n=4$ می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ **کدام مورد دربارهٔ عنصری از دورهٔ چهارم که اتم آن، ۲۶ الکترون با $l \geq 1$ دارد، درست است؟**

۱) مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی آن با این مجموع در اتم چهارمین فلز واسطهٔ جدول برابر است.

۲) عنصر هم‌دورهٔ بعد از آن در جدول دوره‌ای، در دمای اتاق مایع است.

۳) تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین عنصر گروه ۱۵ جدول برابر ۱۸ است.

۴) در واکنش با دیگر اتم‌ها، تنها می‌تواند الکترون به اشتراک گذارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

زیرلایه‌های با $l \geq 1$، شامل زیرلایه‌های p، d و f هستند؛ بنابراین عنصری از دورهٔ چهارم که اتم آن، ۲۶ الکترون با $l \geq 1$ دارد، دارای زیرلایه‌های $2p^6$، $3p^6$، $3d^{10}$ و $4p^4$ در آرایش الکترونی خود بوده و آرایش الکترونی اتم آن به صورت زیر است:

$$_{34}Se: 1s^2\ 2s^2\ \underline{2p^6}\ 3s^2\ \underline{3p^6\ 3d^{10}}\ 4s^2\ \underline{4p^4}$$

۲۶ الکترون با $l \geq 1$

بنابراین عنصر مورد نظر، سلنیم $(_{34}Se)$ و عنصر بعد از آن در جدول دوره‌ای، برم $(_{35}Br)$ است. برم در دمای اتاق، به حالت مایع و به شکل مولکول‌های دواتمی (Br_2) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی در اتم سلنیم $(_{34}Se)$ برابر است با:

$$_{34}Se: [_{18}Ar]\,3d^{10}\,\underbrace{4s^2 4p^4}_{} \Rightarrow \text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیت} = \underbrace{2(4+0)}_{4s} + \underbrace{4(4+1)}_{4p} = 28$$

چهارمین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای، کروم $(_{24}Cr)$ با آرایش الکترونی زیر است:

$$_{24}Cr: [_{18}Ar]\,3d^5\,4s^1 \Rightarrow \text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیت} = \underbrace{5(3+2)}_{3d} + \underbrace{1(4+0)}_{4s} = 29$$

بنابراین مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی در اتم این دو عنصر متفاوت است.

گول نخوری ✘

اگه فدایی نکرده هواستون نباشه و آرایش الکترونی کروم را به صورت زیر در نظر بگیرید، این عبارت درست از آب درمی‌آد:

$$_{24}Cr: [_{18}Ar]\,3d^4\,4s^2 \Rightarrow \text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیت} = \underbrace{4(3+2)}_{3d} + \underbrace{2(4+0)}_{4s} = 28$$

خلاصه یادتون نره که آرایش کروم استثناءه!

گزینهٔ (۳): دومین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره‌ای، فسفر $(_{15}P)$ است:

تفاوت عدد اتمی عنصرهای $_{34}Se$ و $_{15}P$ $= 34 - 15 = 19$

گزینهٔ (۴): سلنیم یک نافلز از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است که در واکنش با دیگر اتم‌ها، هم می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد و هم می‌تواند الکترون گرفته و آنیون Se^{2-} را تشکیل دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱ کدام مورد درست است؟

۱) در خانهٔ مربوط به عنصر چهل‌وسوم جدول تناوبی، عددی برای جرم اتمی میانگین گزارش نشده است.

۲) در ایزوتوپ طبیعی منیزیم با کم‌ترین فراوانی، برخلاف فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر یک است.

۳) در یک نمونهٔ طبیعی از گاز کلر که حاوی ۱۰۰ اتم است، بیش از ۲۰۰۰ نوترون وجود دارد.

۴) عنصرهای فسفر و تکنسیم در دو دورهٔ متوالی از جدول تناوبی قرار داشته و رادیوایزوتوپ آن‌ها در ایران تولید شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

$^{99}_{43}Tc$ نخستین عنصر ساخت بشر است که در طبیعت وجود ندارد و در خانهٔ مربوط به این عنصر در جدول تناوبی، عددی برای جرم اتمی میانگین گزارش نشده است.

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۱ H هیدروژن ۱/۰۰۸					۴۳ Tc تکنسیم —			
۲	۳ Li لیتیم ۶/۹۴	۴ Be بریلیم ۹/۰۱							
۳	۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱							
۴	۱۹ K پتاسیم ۳۹/۱۰	۲۰ Ca کلسیم ۴۰/۰۸	۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴/۹۶	۲۲ Ti تیتانیم ۴۷/۸۷	۲۳ V وانادیم ۵۰/۹۴	۲۴ Cr کروم ۵۲/۰۰	۲۵ Mn منگنز ۵۴/۹۴	۲۶ Fe آهن ۵۵/۸۵	۲۷ Co کبالت ۵۸/۹۳
۵	۳۷ Rb روبیدیم ۸۵/۴۷	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷/۶۲	۳۹ Y ایتریم ۸۸/۹۱	۴۰ Zr زیرکونیم ۹۱/۲۲	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲/۹۱	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵/۹۴	۴۳ Tc تکنسیم —	۴۴ Ru روتنیم ۱۰۱/۱	۴۵ Rh رودیم ۱۰۲/۹۰
۶	۵۵ Cs سزیم ۱۳۲/۹	۵۶ Ba باریم ۱۳۷/۳	۷۱ Lu لوتسیم ۱۷۵/۰۰	۷۲ Hf هافنیم ۱۷۸/۵	۷۳ Ta تانتال ۱۸۰/۹۰	۷۴ W تنگستن ۱۸۳/۸۰	۷۵ Re رنیم ۱۸۶/۲۰	۷۶ Os اسمیم ۱۹۰/۲۰	۷۷ Ir ایریدیم ۱۹۲/۲۰
۷	۸۷ Fr فرانسیم [۲۲۳]	۸۸ Ra رادیم [۲۲۶]	۱۰۳ Lr لورنسیم [۲۶۲]	۱۰۴ Rf رادرفوردیم [۲۶۷]	۱۰۵ Db دابنیم [۲۶۸]	۱۰۶ Sg سیبورگیم [۲۷۱]	۱۰۷ Bh بوریم [۲۷۲]	۱۰۸ Hs هاسیم [۲۷۷]	۱۰۹ Mt مایتنریم [۲۷۶]

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲):

نکته

عنصر	شمار ایزوتوپ‌های طبیعی	نماد ایزوتوپ‌های طبیعی	ایزوتوپی با فراوانی بیشتر
منیزیم ($_{12}Mg$)	۳	$^{24}_{12}Mg, ^{25}_{12}Mg, ^{26}_{12}Mg$	$^{24}_{12}Mg$ (ایزوتوپ سبک‌تر)
لیتیم ($_{3}Li$)	۲	$^{6}_{3}Li, ^{7}_{3}Li$	$^{7}_{3}Li$ (ایزوتوپ سنگین‌تر)
هیدروژن ($_{1}H$)	۳	$^{1}_{1}H, ^{2}_{1}H, ^{3}_{1}H$	$^{1}_{1}H$ (ایزوتوپ سبک‌تر)
کلر ($_{17}Cl$)	۲	$^{35}_{17}Cl, ^{37}_{17}Cl$	$^{35}_{17}Cl$ (ایزوتوپ سبک‌تر)

ایزوتوپ $^{25}_{12}Mg$ کم‌ترین فراوانی را در بین ایزوتوپ‌های منیزیم دارد. در هر یک از ایزوتوپ‌های مورد نظر، شمار نوترون‌ها یک واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها است:

$$^{7}_{3}Li \begin{cases} n = (A)\text{ عدد جرمی} - p = 7 - 3 = 4 \\ p = 3 \\ e = p = 3 \end{cases}$$

$$^{25}_{12}Mg \begin{cases} n = (A)\text{ عدد جرمی} - p = 25 - 12 = 13 \\ p = 12 \\ e = p = 12 \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): در نمونهٔ طبیعی از گاز کلر، ایزوتوپ‌های $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ به ترتیب با ۱۸ و ۲۰ نوترون وجود دارد؛ بنابراین تعداد نوترون‌ها در نمونه‌ای حاوی ۱۰۰ اتم کلر، بیشتر از ۱۸۰۰ و کم‌تر از ۲۰۰۰ عدد است.

گزینهٔ (۴): با توجه به شکل کتاب درسی، رادیوایزوتوپ‌هایی از فسفر و تکنسیم در ایران تولید شده است، اما *هواستان باشد که* در جدول تناوبی، عنصر فسفر ($_{15}P$)، هم‌دوره با گاز نجیب آرگون ($_{18}Ar$)، در دورهٔ سوم و عنصر تکنسیم ($_{43}Tc$)، هم‌دوره با گاز نجیب زنون ($_{54}Xe$)، در دورهٔ پنجم قرار دارد؛ در نتیجه این دو عنصر در جدول تناوبی، در دو دورهٔ متوالی قرار ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ **در کدام گزینه، مجموع شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم از عنصر مشخص‌شده در ساختار لوویس دو گونه با هم برابر است؟**

۱) O در کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید

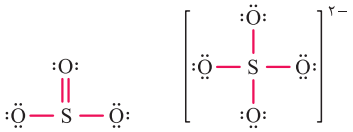
۲) N در آمونیاک و یون آمونیوم

۳) Cl در اکسیژن دی‌کلرید و یون پِرکلرات

۴) S در گوگرد تری‌اکسید و یون سولفات

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ساختار لوویس گوگرد تری‌اکسید (SO_3) و یون سولفات (SO_4^{2-}) به صورت زیر است:



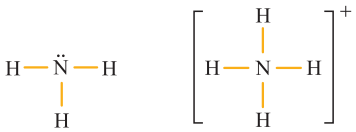
مشخصه که اتم S در هر دو ساختار بالا، چهار پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به ساختار لوویس این دو مولکول، می‌توان گفت که هر اتم O در ساختار CO_2، دو پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد، در حالی که اتم O موجود در ساختار CO سه پیوند اشتراکی تشکیل داده است:

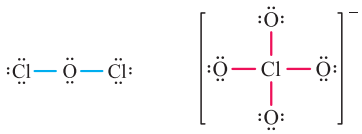


گزینهٔ (۲): ساختار لوویس آمونیاک (NH_3) و یون آمونیوم (NH_4^+) *رو ببینین:*



اتم N در ساختار NH_3، سه پیوند اشتراکی و در ساختار NH_4^+، چهار پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ (۳): با توجه به ساختار لوویس اکسیژن دی‌کلرید (OCl_2) و یون پرکلرات (ClO_4^-)، مشخص است که هر اتم Cl در ساختار OCl_2، یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد، در حالی که Cl در ساختار ClO_4^-، چهار پیوند اشتراکی تشکیل داده است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ درصد حجمی چهار گاز نجیب نخست جدول تناوبی در لایهٔ تروپوسفر به صورت زیر است. کدام مورد، نادرست است؟

گاز	A	X	D	E
درصد حجمی	۰/۹۳۸	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱

۱) از لامپ حاوی گاز X در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

۲) گاز D از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید شده و پس از نفوذ به لایه‌های زمین وارد میدان‌های گازی می‌شود.

۳) گاز نجیب E، متعلق به دورهٔ چهارم جدول تناوبی بوده و عدد اتمی آن دو برابر عدد اتمی گاز نجیب A است.

۴) در هر صد مترمکعب از هوا، ۰/۵ لیتر از گازی که برای خنک‌کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود، وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره:

مقایسهٔ درصد حجمی گازهای نجیب در هوا: $\underset{\text{دورهٔ سوم}}{Ar} > \underset{\text{دورهٔ دوم}}{Ne} > \underset{\text{دورهٔ اول}}{He} > \underset{\text{دورهٔ چهارم}}{Kr} > \underset{\text{دورهٔ پنجم}}{Xe}$

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به نکتهٔ بالا، گازهای A، X، D و E به ترتیب گازهای نجیب $_{18}Ar$، $_{10}Ne$، $_{2}He$ و $_{36}Kr$ هستند. دقت کنید که گاز نجیب هلیم ($_{2}He$)، طی واکنش‌های **هسته‌ای** در ژرفای زمین تولید می‌شود و پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از گاز نئون ($_{10}Ne$) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

گزینهٔ (۳): عدد اتمی گاز نجیب کریپتون ($_{36}Kr$) به عنوان گاز نجیب دورهٔ چهارم جدول تناوبی، دو برابر عدد اتمی گاز نجیب آرگون ($_{18}Ar$) می‌باشد.

گزینهٔ (۴): گازی که برای خنک‌کردن قطعات الکترونیکی در تصویربرداری استفاده می‌شود، هلیم ($_{2}He$) است. از آن‌جا که هر متر مکعب معادل ۱۰۰۰ لیتر است؛ داریم:

$$۱۰۰m^3 \text{ هوا} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ L هوا}}{۱ m^3 \text{ هوا}} \times \frac{۵\times۱۰^{-۴} \text{ L He}}{۱۰۰ \text{ L هوا}} = ۰/۵ \text{ L He}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ با توجه به واکنش‌های زیر که مربوط به فرایند تولید اوزون تروپوسفری است، کدام مطلب نادرست است؟

$(N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

I) $N_۲ + A \xrightarrow{\text{رعدوبرق}} ۲NO$

II) $۲NO + A \rightarrow ۲B$

III) $B + A \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO + C$

۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار لوویس هر مولکول C، برابر با شمار الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای هر اتم از A است.

۲) در شرایط یکسان، نسبت چگالی گاز C به A برابر با ۱/۵ است.

۳) گاز B قهوه‌ای‌رنگ است و در هر مولکول از آن، ۳ اتم از دو نوع عنصر متوالی در جدول تناوبی وجود دارد.

۴) اگر دمای ظرفی حاوی مخلوط مایع از A و C را به تدریج افزایش دهیم، C زودتر از مخلوط جدا می‌شود.

مشاوره یکی از سؤالات رایجی که ممکن است در کنکور به آن پرداخته شود، واکنش‌های مربوط به تولید اوزون تروپوسفری است که باید مراحل آن را به ترتیب به خاطر بسپارید. هم‌چنین از آن‌جایی که به وفور دربارهٔ مولکول‌های $O_۲$ و $O_۳$ در کتاب شیمی اطلاعات وجود دارد، بهتر است همهٔ مطالب مربوط به این مولکول‌ها را در جای‌جای کتاب پیدا کنید تا به طور منظم در ذهنتان طبقه‌بندی شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مراحل تشکیل اوزون تروپوسفری به صورت زیر است:

مرحلهٔ اول: گاز نیتروژن $(N_۲)$ به عنوان اصلی‌ترین جزء سازندهٔ هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن هوا $(O_۲)$ واکنش نمی‌دهد، اما **هنگام رعدوبرق و بالارفتن دما**، این دو گاز در هواکره با یکدیگر ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند:

$$N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g) \qquad ۲NO(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO_۲(g)$$

در هوای آلودهٔ شهرهای صنعتی و بزرگ، به مقدار قابل توجهی اکسیدهای نیتروژن وجود دارد. این گازها از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن **درون موتور خودرو و در دمای بالا** به وجود می‌آیند.

شرایط واکنش گازهای $N_۲$ و $O_۲$ هواکره با یکدیگر و تولید اکسیدهای نیتروژن (NO و $NO_۲$) در لایهٔ تروپوسفر
- هنگام رعدوبرق
- درون موتور خودرو در دمای بالا

گاز نیتروژن دی‌اکسید $(NO_۲)$ به رنگ قهوه‌ای است، به همین دلیل هوای آلودهٔ کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

مرحلهٔ دوم: در هوای آلودهٔ حاوی گاز نیتروژن دی‌اکسید و **در حضور نور خورشید**، واکنش زیر رخ می‌دهد و مقداری گاز اوزون تولید می‌شود:

$$NO_۲(g) + O_۲(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + \underbrace{O_۳(g)}_{\text{اوزون تروپوسفری}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

A، B و C به ترتیب $O_۲$، $NO_۲$ و $O_۳$ هستند. با توجه به این‌که نقطهٔ جوش اکسیژن (A) از اوزون (C) پایین‌تر است؛ با گرمادادن به مخلوط مایع آن‌ها، اکسیژن زودتر بخار شده و از مخلوط جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ساختار لوویس مولکول $O_۳$ به صورت مقابل است: $\ddot{O}=\ddot{O}-\ddot{O}: \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت‌الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون پیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$

آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم اکسیژن به صورت $:\ddot{O}\cdot$ بوده که دارای ۲ الکترون جفت‌نشده (تک‌الکترون) است.

گزینهٔ (۲): در شرایط یکسان، نسبت چگالی دو گاز با نسبت جرم مولی آن‌ها برابر است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{چگالی گاز } O_۳}{\text{چگالی گاز } O_۲} = \frac{\text{جرم مولی } O_۳}{\text{جرم مولی } O_۲} = \frac{۴۸}{۳۲} = ۱/۵$$

گزینهٔ (۳): در هر مولکول از $NO_۲$، ۳ اتم وجود دارد. در این ترکیب، دو نوع عنصر $_۸O$ و $_۷N$ وجود دارد که عناصر متوالی در جدول تناوبی به حساب می‌آیند. هم‌چنین می‌دانیم که گاز $NO_۲$، قهوه‌ای‌رنگ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ ۱ مول گاز A را وارد ظرفی سربسته با حجم ثابت می‌کنیم تا واکنش $2A(g) \rightarrow eE(g) + D(g)$ به طور کامل انجام شود. اگر با انجام واکنش در دمای ثابت، فشار درون ظرف، ۵۰ درصد افزایش یافته باشد، ضریب استوکیومتری E (e) در معادلهٔ موازنه‌شده کدام است و طی این فرایند، چند گرم از این گاز تولید شده است؟

$(D = 50, A = 100 : g.mol^{-1})$

۱) ۲، ۷۵

۲) ۳، ۶۲/۵

۳) ۲، ۶۲/۵

۴) ۳، ۷۵

شمار مول‌های گازی ۵۰ درصد زیاد شده

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته در گازها، فشار با حجم رابطهٔ معکوس و با دما و تعداد مول، رابطهٔ مستقیم دارد. در ضمن با n برابر شدن تعداد مول گاز در دما و حجم یکسان، فشار گاز نیز n برابر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که فشار گازها ۱/۵ برابر شده، می‌توانیم نتیجه بگیریم شمار مول مواد گازی در پایان واکنش نیز ۱/۵ برابر شده است؛ بنابراین مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر واکنش‌دهنده است:

$$2A(g) \rightarrow eE(g) + D(g)$$

$$e + 1 = 1/5(2) \Rightarrow e = 2$$

با توجه به موازنهٔ واکنش و مول اولیهٔ مادهٔ A، جرم گاز D را به دست می‌آوریم:

$$1\ mol\ A \times \frac{1\ mol\ D}{2\ mol\ A} \times \frac{50\ g\ D}{1\ mol\ D} = 25\ g\ D$$

طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است:

$$A_{\text{جرم}} = D_{\text{جرم}} + E_{\text{جرم}}$$

$$\Rightarrow 100 = 25 + E_{\text{جرم}} \Rightarrow E_{\text{جرم}} = 75\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶ مقدار یکسانی از اتانول در دو آزمایش جداگانه، مطابق معادله‌های موازنه‌نشدهٔ زیر مصرف می‌شود. اگر مجموع جرم فراورده‌های کربن‌دار تولیدشده در دو واکنش، ۱۵۴ گرم باشد، جرم اتانول مورد استفاده در هر آزمایش چند گرم است؟ (بازده درصدی واکنش‌های (I) و (II) را به ترتیب برابر با ۷۵٪ و ۵۰٪ در نظر بگیرید.)

$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

I) $C_۲H_۵OH + O_۲ \rightarrow CH_۳CHO + H_۲O$

II) $C_۲H_۵OH + O_۲ \rightarrow CO_۲ + H_۲O$

۱) ۹۲ ۲) ۱۸۴

۳) ۶۹ ۴) ۱۳۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا معادلات واکنش‌های انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:

(I) واکنش: $۲C_۲H_۵OH + O_۲ \rightarrow ۲CH_۳CHO + ۲H_۲O$

(II) واکنش: $C_۲H_۵OH + ۳O_۲ \rightarrow ۲CO_۲ + ۳H_۲O$

تیزبازی

با توجه به این‌که در این سؤال، تنها با فراورده‌های کربن‌دار سروکار داریم، کافی است در معادلهٔ هر واکنش، نسبت‌های مولی میان $C_۲H_۵OH$ و فراوردهٔ کربن‌دار را تعیین کنیم؛ *یعنی این شکلی*:

(I) واکنش: $۱C_۲H_۵OH \sim ۱CH_۳CHO$ ، (II) واکنش: $۱C_۲H_۵OH \sim ۲CO_۲$

مقدار مول اتانول $(C_۲H_۵OH)$ مصرف‌شده در دو واکنش را x در نظر گرفته و جرم فراوردهٔ کربن‌دار تولیدشده در هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{(I) واکنش : } x\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۲\ mol\ CH_۳CHO}{۲\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{۴۴\ g\ CH_۳CHO}{۱\ mol\ CH_۳CHO} \times \underbrace{\frac{۷۵}{۱۰۰}}_{\text{بازده درصدی}} = ۳۳x\ g\ CH_۳CHO$$

$$\text{(II) واکنش : } x\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{۴۴\ g\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} \times \underbrace{\frac{۵۰}{۱۰۰}}_{\text{بازده درصدی}} = ۴۴x\ g\ CO_۲$$

حال با توجه به این‌که مجموع جرم فراورده‌های کربن‌دار تولیدشده در دو واکنش، ۱۵۴ گرم است، مقدار x و در نهایت جرم اتانول مورد استفاده در هر آزمایش را به دست می‌آوریم:

$$۳۳x + ۴۴x = ۱۵۴ \Rightarrow ۷۷x = ۱۵۴ \Rightarrow x = \frac{۱۵۴}{۷۷} = ۲\ mol\ C_۲H_۵OH$$

$$۲\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۴۶\ g\ C_۲H_۵OH}{۱\ mol\ C_۲H_۵OH} = ۹۲\ g\ C_۲H_۵OH$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ سولفات دومین، سومین و پنجمین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، از نظر انحلال‌پذیری در آب، به ترتیب جزء کدام دسته از مواد هستند؟

$MgSO_4$ ، $CaSO_4$ و $BaSO_4$

۱) محلول ـ کم‌محلول ـ نامحلول

۲) محلول ـ کم‌محلول ـ کم‌محلول

۳) کم‌محلول ـ محلول ـ کم‌محلول

۴) کم‌محلول ـ نامحلول ـ محلول

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مواد را برحسب مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها در آب، در دمای اتاق، می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

انواع حل‌شونده مواد:

- محلول در آب ← موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب بیشتر باشد.
- نامحلول در آب ← موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب کم‌تر باشد.
- کم‌محلول در آب ← موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد.

همهٔ مواد محلول، کم‌محلول و نامحلولی که باید (در دمای $25\ ^\circ C$) *بلد باشین! رو در جدول زیر براتون آوردیم:*

محلول	کم‌محلول	نامحلول
اتانول (C_2H_5OH) و استون $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$ (این دو ماده به هر نسبت در آب حل می‌شوند.)	کلسیم سولفات: $CaSO_4$	نقره کلرید: $AgCl$
شکر یا همان ساکارز: $C_{12}H_{22}O_{11}$		کلسیم فسفات: $Ca_3(PO_4)_2$
سدیم نیترات: $NaNO_3$		منیزیم فسفات: $Mg_3(PO_4)_2$
سدیم کلرید: $NaCl$		باریم سولفات: $BaSO_4$
سدیم سولفات (Na_2SO_4)، منیزیم سولفات ($MgSO_4$) و آمونیوم سولفات ($(NH_4)_2SO_4$)		منیزیم هیدروکسید: $Mg(OH)_2$
سدیم فسفات (Na_3PO_4)		آهن (II) هیدروکسید: $Fe(OH)_2$
کلسیم کلرید ($CaCl_2$) و باریم کلرید ($BaCl_2$)		آهن (III) هیدروکسید: $Fe(OH)_3$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دومین، سومین و پنجمین فلز قلیایی خاکی (گروه دوم) جدول دوره‌ای، به ترتیب منیزیم (Mg)، کلسیم (Ca) و باریم (Ba) هستند:

۴ Be بریلیم ۹/۰۱

۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱

۲۰ Ca کلسیم ۴۰/۰۸

۳۸ Sr استرانسیم ۸۷/۶۲

۵۶ Ba باریم ۱۳۷/۳

۸۸ Ra رادیم [۲۲۶]

ترکیب‌های یونی منیزیم سولفات ($MgSO_4$)، کلسیم سولفات ($CaSO_4$) و باریم سولفات ($BaSO_4$)، به ترتیب محلول، کم‌محلول و نامحلول در آب محسوب می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ از واکنش کامل ۲۴ گرم مس (II) اکسید با محلول سولفوریک اسید مطابق معادلهٔ زیر، محلولی از مس (II) سولفات به دست می‌آید. اگر جرم آب موجود در محلول در پایان واکنش، ۱۲۳ گرم باشد، غلظت محلول سولفوریک اسید اولیه، چند مولار بوده است؟ (چگالی محلول سولفوریک اسید را $1/225\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید)

$(H=1, O=16, S=32, Cu=64 : g.mol^{-1})$

$$CuO(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow CuSO_4(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲

۳) ۴ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جرم آب تولیدشده در فراورده‌ها بر اثر انجام واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$CuO(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow CuSO_4(aq)+H_2O(l)$$

$$24\ g\ CuO \times \frac{1\ mol\ CuO}{80\ g\ CuO} \times \frac{1\ mol\ H_2O}{1\ mol\ CuO} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} = 5/4\ g\ H_2O$$

گام دوم: از آن‌جا که جرم آب موجود در محلول در پایان واکنش، برابر با مجموع جرم آب تولیدشده در فراورده‌ها و جرم آب موجود در محلول سولفوریک اسید (H_2SO_4) است، جرم آب (حلال) را در محلول H_2SO_4 به دست می‌آوریم:

جرم آب موجود در محلول H_2SO_4 = جرم آب (حلال) در محلول H_2SO_4 + جرم آب تولیدشده در فراورده‌ها

$$\Rightarrow \text{جرم آب (حلال) در محلول } H_2SO_4 = 123 - 5/4 = 117/6\ g$$

گام سوم: شمار مول و هم‌چنین جرم H_2SO_4 مصرف‌شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$24\ g\ CuO \times \frac{1\ mol\ CuO}{80\ g\ CuO} \times \frac{1\ mol\ H_2SO_4}{1\ mol\ CuO} = 0/3\ mol\ H_2SO_4$$

$$0/3\ mol\ H_2SO_4 \times \frac{98\ g\ H_2SO_4}{1\ mol\ H_2SO_4} = 29/4\ g\ H_2SO_4$$

گام چهارم: با توجه به جرم حلال و حل‌شونده در محلول H_2SO_4 اولیه، جرم این محلول و با توجه به چگالی داده‌شده، حجم آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم محلول } H_2SO_4 \text{ اولیه} = \underbrace{\text{جرم حلال}}_{H_2O} + \underbrace{\text{جرم حل‌شونده}}_{H_2SO_4} = 117/6 + 29/4 = 147\ g$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1/225 = \frac{147}{\text{حجم}} \Rightarrow \text{حجم} = \frac{147}{1/225} = 120\ mL = 0/12\ L$$

گام پنجم: غلظت مولی محلول H_2SO_4 اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0/3}{0/12} = 2/5\ mol.L^{-1}$$

یه‌جور دیگه

می‌توانیم درصد جرمی محلول H_2SO_4 را حساب کرده و با استفاده از رابطهٔ $M = \frac{10\,ad}{\text{جرم مولی}}$، غلظت مولی آن را به دست آوریم:

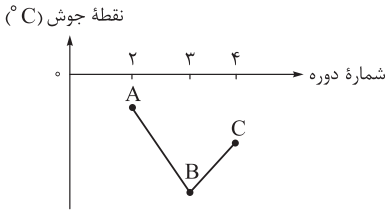
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{29/4}{29/4+117/6} \times 100 = \%20$$

(جرم محلول = جرم حل‌شونده + جرم حلال)

$$M = \frac{10\,ad}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 20 \times 1/225}{98} = \frac{245}{98} = 2/5\ mol.L^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ **با توجه به نمودار داده‌شده که مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر نخست یکی از گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول تناوبی است، کدام مطلب درست است؟**



۱) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس ترکیب B، با شمار الکترون‌های با $l = ۲$ در اتم عنصر $_{۲۱}Sc$ برابر است.

۲) محلول آبی ترکیب A، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.

۳) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم مرکزی در ترکیب C را می‌توان به صورت $\ddot{X}\cdot$ در نظر گرفت.

۴) مولکول‌های A را می‌توان از واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق و در حضور کاتالیزگر به دست آورد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به روند نمودار و منفی‌بودن نقطهٔ جوش هر سه ترکیب هیدروژن‌دار داده‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که نمودار مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۵ است و A، B و C به ترتیب $NH_۳$، $PH_۳$ و $AsH_۳$ هستند:

نقطهٔ جوش: $NH_۳ > AsH_۳ > PH_۳$

$NH_۳$ ← پیوند هیدروژنی ← A

$AsH_۳$ ← جرم مولی بیشتر ← C

$PH_۳$ ← جرم مولی کم‌تر ← B

محلول آبی آمونیاک خاصیت بازی دارد. رنگ کاغذ pH در محلول‌های بازی، آبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

$PH_۳ \longrightarrow H-\ddot{P}(-H)-H \Rightarrow$ ۳ جفت‌الکترون پیوندی

$_{۲۱}Sc : [_{۱۸}Ar]\underbrace{۳d^{۱}}_{l=۲}۴s^{۲} \Rightarrow$ یک الکترون در زیرلایهٔ $l = ۲$

شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی (پیوندهای اشتراکی) در ساختار لوویس $PH_۳$، دو واحد بیشتر از شمار الکترون‌های با $l = ۲$ در اتم $_{۲۱}Sc$ می‌باشد.

گزینهٔ (۳): در لایهٔ ظرفیت عنصرهای گروه ۱۵، ۵ الکترون ظرفیت وجود دارد؛ بنابراین آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم همهٔ عنصرهای این گروه به صورت «$\ddot{X}\cdot$» است.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که واکنش میان گازهای نیتروژن $(N_۲)$ و هیدروژن $(H_۲)$ در **دما و فشار اتاق** (حتی در حضور کاتالیزگر!) **انجام نمی‌شود!**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ درصد جرمی سدیم نیترات در $(S = ۰/۸\theta + ۷۲)$ محلول سیرشدهٔ آن، در دمای $۳۵\ ^\circ C$ کدام است و به ۲۰۰ گرم از این محلول در دمای ثابت، چند گرم آب باید اضافه شود تا درصد جرمی نمک در محلول به ٪۲۰ برسد؟

۱) ۵۰ ـ ۳۰۰
۲) ۴۰ ـ ۲۰۰
۳) ۵۰ ـ ۴۰۰
۴) ۴۰ ـ ۲۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: انحلال‌پذیری نمک سدیم نیترات $(NaNO_۳)$ را در دمای $۳۵\ ^\circ C$ محاسبه می‌کنیم:

$$S = ۰/۸\theta + ۷۲ \Rightarrow \theta = ۳۵\ ^\circ C:\ S = ۰/۸(۳۵) + ۷۲ = ۱۰۰$$

گام دوم: درصد جرمی محلول سیرشدهٔ سدیم نیترات را در دمای $۳۵\ ^\circ C$ به دست می‌آوریم:

نکته اگر انحلال‌پذیری یک ماده در دمای معین، برابر با S گرم باشد، یعنی اگر S گرم ماده در ۱۰۰ گرم آب حل شود، $(S+۱۰۰)$ گرم محلول سیرشده حاصل می‌شود؛ بنابراین برای محاسبهٔ درصد جرمی یک محلول سیرشده می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$\text{درصد جرمی محلول سیرشده (a)} = \frac{S}{S+۱۰۰} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد جرمی (a)} = \frac{S}{S+۱۰۰} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۰}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۵۰$$

گام سوم: حساب می‌کنیم که چند گرم آب به ۲۰۰ گرم محلول سیرشدهٔ سدیم نیترات در دمای $۳۵\ ^\circ C$، باید اضافه کنیم تا درصد جرمی نمک در محلول به ٪۲۰ برسد:

با توجه به این‌که انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای $۳۵\ ^\circ C$، برابر با ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ می‌توان گفت که در این دما، ۱۰۰ گرم سدیم نیترات در ۲۰۰ گرم محلول سیرشدهٔ آن وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرمی (a)} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم آب اضافه‌شده + جرم محلول اولیه}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \cancel{۲۰}^{۱} = \frac{۱۰۰}{\text{جرم آب اضافه‌شده} + ۲۰۰} \times \cancel{۱۰۰}^{۵}$$

$$\Rightarrow ۲۰۰ + \text{جرم آب اضافه‌شده} = ۵۰۰ \Rightarrow \text{جرم آب اضافه‌شده} = ۳۰۰\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ **اگر در ۱۰۰ گرم آب در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۲ atm، حداکثر 4×10^{-4} مول گاز NO حل شود، کدام گزینه می‌تواند مربوط به انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۸ atm در ۱۰۰ گرم آب باشد؟ $(N=14, O=16 : g.mol^{-1})$**

۱) ۰/۰۵۰

۲) ۰/۰۴۸

۳) ۰/۰۶۴

۴) ۰/۰۳۳

مشاوره مسائل مربوط به انحلال‌پذیری گازها، اخیراً بیشتر مورد توجه طراحان کنکور سراسری قرار گرفته و بر شما *واجبه که* به خوبی به این مبحث و هم‌چنین مفاهیم عوامل مؤثر بر انحلال‌پذیری گازها، تسلط پیدا کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید (NO) را در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۲ atm، محاسبه می‌کنیم:

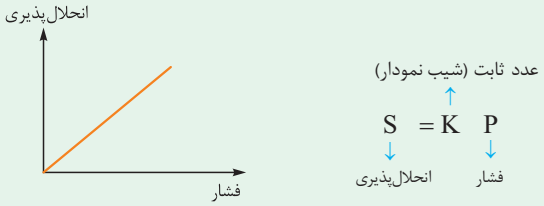
$$4\times10^{-4}\ mol\ NO\times\frac{30\ g\ NO}{1\ mol\ NO}=0/012\ g\ NO$$

با توجه به این‌که در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۲ atm، حداکثر ۰/۰۱۲ گرم گاز NO در ۱۰۰ گرم آب می‌شود؛ می‌توان نتیجه گرفت که انحلال‌پذیری گاز NO در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۲ atm، برابر با ۰/۰۱۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

حال انحلال‌پذیری این گاز را در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۸ atm، *می‌سنجیم*:

نکته نمودار انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار، به صورت **خطی** با **شیب ثابت** و البته **صعودی** است. در ضمن انحلال‌پذیری همهٔ گازها در فشار صفر اتمسفر برابر صفر است. *ضب!* طبیعی هم هست. در فشار صفر اتمسفر، اصولاً گازی وجود نداره که *بفواد در آب حل بشه!*

بنابراین نمودار انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار به صورت زیر است و معادلهٔ انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار را می‌توان به صورت معادلهٔ خطی بدون عرض از مبدأ $(y=ax)$ نشان داد:



با توجه به این معادله، می‌توان گفت که در دمای ثابت، با n **برابر کردن فشار یک گاز، انحلال‌پذیری آن گاز نیز در آب،** n **برابر می‌شود.**

با چهار برابر شدن فشار، انحلال‌پذیری گاز NO نیز چهار برابر می‌شود:

$$S_2=4\times0/012=0/048\ g$$

گاز NO دارای مولکول‌های قطبی و گاز O_2 دارای مولکول‌های ناقطبی است؛ بنابراین در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز O_2 نسبت به گاز NO کم‌تر است و با توجه به گزینه‌ها، تنها عدد ۰/۰۳۳ را می‌توان به انحلال‌پذیری گاز O_2 در دمای $25\ ^\circ C$ و فشار ۸ atm نسبت داد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ **درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) در تصفیهٔ آب، روش اسمز معکوس برخلاف روش تقطیر، راه مناسبی برای حذف ترکیب‌های آلی فرار به شمار می‌آید.

۲) کیفیت آب می‌تواند بر مدت‌زمان استفادهٔ مؤثر از غشای نیمه‌تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۳) در فرایند اسمز معکوس، با گذشت زمان و جابه‌جایی مولکول‌های آب، تفاوت غلظت مولی محلول‌های دو سمت غشا کاهش پیدا می‌کند.

۴) در فرایند شیرین‌کردن آب دریا، پمپ ایجاد فشار در سمت محلولی است که چگالی بیشتری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

گزینهٔ (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است.

تفاوت اسمز و اسمز معکوس در یک نگاه!

ویژگی / فرایند		اسمز	اسمز معکوس
جهت انتقال مولکول‌های حلال (آب)		از محلول رقیق‌تر به محلول غلیظ‌تر	از محلول غلیظ‌تر به محلول رقیق‌تر
تغییر غلظت محلول‌ها با گذشت زمان	محلول رقیق	غلیظ‌تر می‌شود	رقیق‌تر می‌شود
	محلول غلیظ	رقیق‌تر می‌شود	غلیظ‌تر می‌شود
تغییر حجم و ارتفاع محلول‌ها با گذشت زمان	محلول رقیق	کاهش می‌یابد	افزایش می‌یابد
	محلول غلیظ	افزایش می‌یابد	کاهش می‌یابد
نوع فرایند		خودبه‌خودی	غیرخودبه‌خودی (اعمال فشار)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

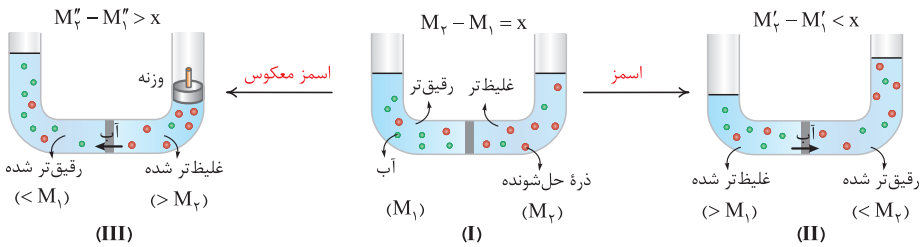
گزینهٔ (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است.

بیایید به ترتیب گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): ترکیب‌های آلی فرار را می‌توان به روش اسمز معکوس از آب حذف کرد، اما این ترکیب‌ها در روش تقطیر در آب باقی می‌مانند. ✓

گزینهٔ (۲): هر چه کیفیت آب بهتر باشد، طول عمر غشا بیشتر خواهد شد. در واقع ناخالصی‌های آب می‌توانند منافذ غشا را تخریب کنند! ✓

گزینهٔ (۳): در فرایند اسمز، آب از سمت محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر جابه‌جا می‌شود و تفاوت غلظت مولی محلول‌ها به مرور کم‌تر می‌شود. اما در فرایند اسمز معکوس، آب از محلول غلیظ‌تر به سمت محلول رقیق‌تر می‌رود؛ بنابراین با توجه به این‌که به مرور محلول غلیظ، غلیظ‌تر و محلول رقیق، رقیق‌تر می‌شود، با گذشت زمان، تفاوت غلظت مولی محلول‌ها بیشتر می‌شود. ✗



گزینهٔ (۴): هدف از اسمز معکوس، غلبه بر فشار اسمزی و حرکت در جهت غیرطبیعی از سمت محلول غلیظ به رقیق است؛ در نتیجه پمپ ایجاد فشار باید در سمت محلول غلیظ که چگالی بیشتری دارد، قرار گیرد. ✓

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ **مجموع عدد اتمی سه عنصر متوالی دورهٔ سوم به ترتیب (A، X و D) برابر ۴۵ و مجموع شعاع اتمی آن‌ها برابر ۳۳۱ پیکومتر است. اگر تفاوت شعاع اتمی A و X، یک واحد بیشتر از تفاوت شعاع اتمی X و D باشد، کدام مورد درست است؟**

۱) تفاوت عدد اتمی و تفاوت شعاع اتمی A و D به ترتیب برابر ۲ و ۶ پیکومتر است.

۲) میان موقعیت عنصر D و تنها نافلز مایع در جدول دوره‌ای، ۱۹ عنصر دیگر وجود دارد.

برم $(_{35}Br)$

۳) X، اولین نافلز دورهٔ سوم بوده و شعاع اتمی آن برابر ۱۱۰ پیکومتر است.

۴) A، رسانایی الکتریکی اندکی داشته، در اثر ضربه خرد می‌شود و عنصر قبل و بعد هم‌گروه آن، به ترتیب نافلز و فلز هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا بیایید عدد اتمی این سه عنصر را که عنصرهای متوالی از دورهٔ سوم هستند، بیابیم:

$$Z_A + Z_X + Z_D = 45 \xrightarrow[Z_D = Z_X + 1]{Z_A = Z_X - 1} (Z_X - 1) + (Z_X) + (Z_X + 1) = 45 \Rightarrow 3Z_X = 45$$

$$\Rightarrow Z_X = \frac{45}{3} = 15$$

بنابراین سه عنصر A، X و D به ترتیب سیلیسیم $(_{14}Si)$، فسفر $(_{15}P)$ و گوگرد $(_{16}S)$ هستند، چون در یک دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد و هم‌چنین تفاوت بین شعاع اتمی عنصرهای متوالی در نافلزات، به تدریج کم‌تر می‌شود. اگر تفاوت شعاع اتمی عنصرهای A و X را t در نظر بگیریم، طبق داده‌های سؤال، تفاوت شعاع اتمی عنصرهای X و D برابر $t-1$ خواهد بود؛ بنابراین داریم:

شعاع اتمی: $A \underset{-t}{>} X \underset{-(t-1)}{>} D$

$$r_A + r_X + r_D = 331 \xrightarrow[r_D = r_X - (t-1)]{r_A = r_X + t} (r_X + t) + (r_X) + (r_X - (t-1)) = 331 \Rightarrow 3r_X + 1 = 331$$

$$\Rightarrow 3r_X = 330 \Rightarrow r_X = \frac{330}{3} = 110\ pm$$

عنصر X (فسفر $(_{15}P)$)، نخستین نافلز دورهٔ سوم جدول تناوبی است که با توجه به محاسبات بالا، شعاع اتمی آن برابر با ۱۱۰ پیکومتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): *کی گفته؟!* به عنوان مثال اگر شعاع اتمی عنصرهای A و D به ترتیب برابر با ۱۱۸ و ۱۰۳ پیکومتر باشد، تفاوت شعاع آن‌ها برابر با ۱۵ پیکومتر خواهد بود.

گزینهٔ (۲): تنها نافلز مایع جدول، برم $(_{35}Br)$ است. شمار عنصرهای موجود میان $_{35}Br$ و $_{16}S$ در جدول دوره‌ای، یک واحد کم‌تر از تفاوت عدد اتمی آن‌ها می‌باشد:

$$(35 - 16) - 1 = 18$$

گزینهٔ (۴): عنصر سیلیسیم (Si) به عنوان یک شبه‌فلز، رسانایی الکتریکی اندکی دارد (نیمه‌رسانا). هم‌چنین شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود، اما *هواستان باشد* که عنصر هم‌گروه قبل از آن در جدول (کربن)، یک عنصر نافلزی و عنصر بعد از آن در گروه ۱۴ (ژرمانیم)، یک عنصر شبه‌فلزی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ از واکنش مخلوطی به جرم ۱۰۵ گرم از سه هالوژن نخست جدول تناوبی با مقدار کافی از گاز هیدروژن در دمای $350\ K$، $2/8$ مول فراورده و از واکنش همین مقدار از این مخلوط با مقدار کافی از گاز هیدروژن در دمای $550\ K$، $3/2$ مول فراورده تولید می‌شود. چند درصد از مولکول‌های موجود در مخلوط اولیه را مولکول‌های کلر تشکیل می‌دهند؟

$(F = 19, Cl = 35/5, Br = 80 : g.mol^{-1})$

۱) $12/5$ ۲) $37/5$ ۳) ۵۰ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

در جدول زیر، واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن مقایسه شده است. با توجه به این جدول، دمای لازم برای انجام واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن، با افزایش عدد اتمی هالوژن، افزایش می‌یابد.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200\ ^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.

افزایش واکنش‌پذیری

پاسخ خیلی تشریحی

دماهای ۳۵۰ و ۵۵۰ کلوین به ترتیب، معادل ۷۷ و ۲۷۷ درجهٔ سلسیوس هستند؛ بنابراین در دمای $350\ K$، تنها دو هالوژن F_2 و Cl_2 ولی در دمای $550\ K$، هر سه هالوژن F_2، Cl_2 و Br_2 با گاز H_2 مطابق معادلهٔ زیر واکنش می‌دهند:

$$H_2 + X_2 \rightarrow 2HX\ (X : F, Cl, Br)$$

($H_2 + X_2$: هالوژن، $2HX$: فراورده)

اگر در مخلوط اولیه، تعداد مول گازهای F_2، Cl_2 و Br_2 را به ترتیب با متغیرهای x، y و z نمایش دهیم، می‌توانیم معادله‌های زیر را بنویسیم:

$$\left.\begin{array}{l} \text{۳۵۰ K دمای}: x + y = \frac{1}{2} \times 2/8 = 1/4 \\ \downarrow \\ \text{با توجه به ضرایب استوکیومتری} \\ \downarrow \\ \text{۵۵۰ K دمای}: x + y + z = \frac{1}{2} \times 3/2 = 1/6 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{cases} z = 0/2 \\ x + y = 1/4 \quad (I) \end{cases}$$

از طرفی با توجه به جرم مخلوط اولیه داریم:

$$\underbrace{((2\times19)\times x)}_{\text{جرم } F_2} + \underbrace{((2\times35/5)\times y)}_{\text{جرم } Cl_2} + \underbrace{((2\times80)\times 0/2)}_{\text{جرم } Br_2} = 105$$

$$\Rightarrow 38x + 71y = 73 \xrightarrow{(I)} 38(1/4 - y) + 71y = 73 \Rightarrow y = \frac{19/8}{33} = 0/6\ mol$$

$$\Rightarrow x = 1/4 - 0/6 = 0/8\ mol$$

در نهایت درصد مولی Cl_2 را در مخلوط اولیه محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد مولی } Cl_2 \text{ در مخلوط اولیه} = \frac{\text{مول } Cl_2}{\text{شمار کل مول‌ها در مخلوط}} \times 100 = \frac{y}{x+y+z} \times 100$$

$$= \frac{\overset{0/3}{\cancel{0/6}}}{\underset{0/8}{\cancel{1/6}}} \times 100 = \%37/5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟

$$I)\ TiCl_4 + Mg \xrightarrow{\Delta}$$

$$II)\ C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4}$$

$$III)\ 2Fe_2O_3 + 3C \xrightarrow{\Delta}$$

۱) واکنش (I) در حضور گاز نیتروژن که واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد، انجام‌پذیر است؛ اما حضور اکسیژن مانع از انجام واکنش می‌شود.

۲) فراوردهٔ واکنش (II) در آب محلول است و اگر به جای H_2O، از گاز هیدروژن استفاده شود، در شرایط مناسب فراورده‌ای تولید می‌شود که نقطهٔ جوش آن کم‌تر از دمای اتاق است.

۳) یکی از فراورده‌های واکنش (III)، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن، بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.

۴) به جای کربن در واکنش (III)، می‌توان از یکی از اکسیدهای کربن نیز استفاده کرد و در این صورت، ضرایب گونه‌های گازی در دو طرف معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش حاصل، متفاوت خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا بیایید معادلهٔ واکنش‌های انجام‌شده را کامل و هم‌چنین موازنه کنیم:

$$I)\ TiCl_4 + 2Mg \rightarrow Ti + 2MgCl_2$$

$$II)\ C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$$

$$III)\ 2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 4Fe + 3CO_2$$

فراوردهٔ واکنش اتن (C_2H_4) با آب (H_2O) مطابق واکنش (II)، اتانول (C_2H_5OH) است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود. هم‌چنین فراوردهٔ واکنش اتن با گاز هیدروژن (H_2)، گاز اتان (C_2H_6) به عنوان دومین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها است که مطابق نمودار صفحهٔ ۳۶ کتاب درسی، در دمای اتاق گازی است، یعنی نقطهٔ جوش آن کم‌تر از دمای اتاق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای تهیهٔ فلز تیتانیم (Ti)، باید واکنش (I) را در حضور **گاز آرگون** (Ar) انجام داد. **وجود گازهای اکسیژن و نیتروژن در محیط واکنش، مانع از انجام واکنش می‌شود.**

گزینهٔ (۳): گاز بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی که میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون، بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است، همون **گاز کربن مونوکسید** (CO) *فورمونه!* در حالی که در واکنش (III)، **گاز کربن دی‌اکسید** (CO_2) تولید می‌شود؛ نه گاز کربن مونوکسید!

گزینهٔ (۴): برای استخراج آهن، می‌توان از گاز CO نیز مطابق واکنش زیر استفاده کرد:

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

مشخصه که در هر دو طرف معادلهٔ فوق، ضرایب استوکیومتری گونه‌های گازی، برابر با ۳ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ کدام مورد به یقین درست است؟

۱) در ساختار پیوند ـ خط ترکیب‌های آلی، اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی‌شوند.

۲) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی هیدروکربن‌ها، عددی زوج است.

۳) با افزایش شمار اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، درصد جرمی کربن در آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴) شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار یک ترکیب آلی، با شمار اتم‌های هیدروژن آن ترکیب برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

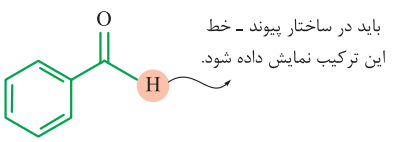
در هیدروکربن‌ها برای محاسبهٔ شمار اتم‌های هیدروژن (H)، می‌توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم که n، شمار اتم‌های کربن را نشان می‌دهد:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن } n \text{ کربنی} = (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه}) \times ۴ - (\text{تعداد حلقه‌ها} + \text{تعداد پیوندهای دوگانه}) \times ۲ - (۲n + ۲)$$

شمار اتم‌های H در آلکان‌های nکربنی، از رابطهٔ $۲n + ۲$ به دست می‌آید که با توجه به ضریب ۲، همواره عددی زوج است. هم‌چنین از آن‌جایی که به ازای هر پیوند دوگانه و حلقه در ساختار یک هیدروکربن، ۲ اتم H و به ازای هر پیوند سه‌گانه، ۴ اتم H *(هفتشون مضرب ۲ هستن!)* از شمار اتم‌های هیدروژن آن نسبت به آلکان هم‌کربن خود، کم می‌کنیم؛ بنابراین می‌توان گفت که در فرمول مولکولی هیدروکربن‌ها، شمار اتم‌های H همواره عددی زوج است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): به عنوان مثال اگر اتم H جزء گروه عاملی آلدهیدی ($-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$) باشد، در ساختار پیوند ـ خط ترکیب مورد نظر باید نشان داده شود. مثلاً ساختار پیوند ـ خط بنزآلدهید $(C_۷H_۶O)$ به صورت زیر است:

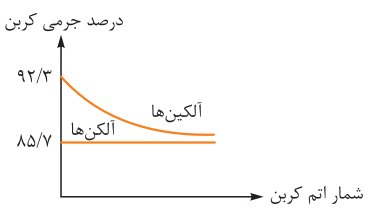


بنزآلدهید $(C_۷H_۶O)$

گزینهٔ (۳): *کی گفته؟!* درصد جرمی کربن و هیدروژن در همهٔ آلکن‌ها با هم برابر و مستقل از شمار اتم‌های کربن آن‌ها است:

$$\text{درصد جرمی کربن در آلکن‌ها } (C_nH_{۲n}) = \frac{۱۲n}{۱۲n + ۲n} \times ۱۰۰ = \frac{۱۲}{۱۴} \times ۱۰۰ = \frac{۶}{۷} \times ۱۰۰ \simeq ٪۸۵/۷$$

هم‌چنین در آلکین‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد. نمودار درصد جرمی کربن در آلکن‌ها و آلکین‌ها برحسب شمار اتم‌های کربن آن‌ها به صورت زیر است:

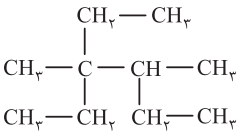


بنابراین با افزایش شمار اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، درصد جرمی کربن در همهٔ آن‌ها لزوماً افزایش نمی‌یابد.

گزینهٔ (۴): *هواستون باشه* در ترکیباتی که دارای H متصل به O یا N هستند (به عنوان مثال ترکیبات دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل ($-OH$)، کربوکسیل ($-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$)، آمینی ($-NH_۲$ یا ...)، شمار پیوندهای $C-H$، کم‌تر از شمار اتم‌های هیدروژن می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷ **اگر در ترکیب مقابل، به جای گروه متیل متصل به اتم کربنی که هیچ اتم هیدروژنی به آن متصل نیست، گروه اتیل قرار گیرد، کدام مطلب نادرست است؟**



۱) نام ترکیب اولیه همانند نام ترکیب به‌دست‌آمده، به هگزان ختم می‌شود.

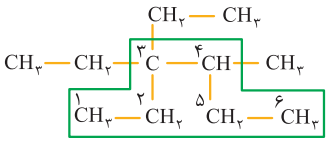
۲) در نام ترکیب اول، پیشوند دی‌متیل و در نام ترکیب حاصل، پیشوند دی‌اتیل وجود دارد.

۳) در نام ترکیب اول، برخلاف نام ترکیب به‌دست‌آمده، دو عدد ۳ وجود دارد.

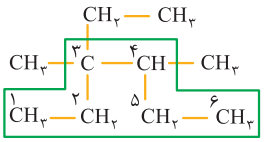
۴) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب اول، دو برابر شمار اتم‌های کربن در ترکیب به‌دست‌آمده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ نام ترکیب اولیه و نام ترکیب به‌دست‌آمده به صورت زیر است:



۳، ۳ ـ دی‌اتیل ـ ۴ ـ متیل هگزان



۳ ـ اتیل، ۳، ۴ ـ دی‌متیل هگزان

بنابراین هم در نام ترکیب اولیه و هم در نام ترکیب به‌دست‌آمده، دو عدد ۳ وجود دارد.

با توجه به نام ترکیب‌های فوق، مشخصه که گزینه‌های (۱) و (۲) درستن! به خاطر شما! گزینهٔ (۴) رو بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۴): در آلکان داده‌شده، ۱۰ اتم کربن و ۲۲ اتم هیدروژن وجود دارد. اگر به جای گروه متیل این ترکیب، گروه اتیل قرار گیرد، یکی به تعداد اتم‌های کربن آن افزوده می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب اولیه}}{\text{شمار اتم‌های کربن در ترکیب به‌دست‌آمده}} = \frac{۲۲}{۱۱} = ۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ **اگر از سوختن کامل یک هیدروکربن، ۷/۰۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید و ۲/۸۸ گرم بخار آب حاصل شود، هیدروکربن مورد نظر کدام می‌تواند باشد؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$**

۱) نفتالن
۲) بنزن
۳) ۲- متیل پنتان
۴) سیکلوهگزان

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا با توجه به جرم گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O) حاصل از سوختن هیدروکربن مورد نظر، شمار مول این فراورده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$7/04\ g\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ CO_2}{44\ g\ CO_2} = 0/16\ mol\ CO_2$$

$$2/88\ g\ H_2O \times \frac{1\ mol\ H_2O}{18\ g\ H_2O} = 0/16\ mol\ H_2O$$

از آن‌جایی که در سوختن کامل هیدروکربن‌ها، کربن به CO_2 و هیدروژن به H_2O تبدیل می‌شود و اتم‌های کربن و هیدروژن، هر کدام در دو سمت معادله تنها در ساختار یک ماده حضور دارند؛ بنابراین می‌توان گفت که در سوختن کامل هیدروکربن‌ها، به اندازهٔ تعداد اتم کربن، CO_2 و به اندازهٔ نصف تعداد هیدروژن‌ها، H_2O تولید می‌شود:

$$C_xH_y + O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

با توجه به این‌که از سوختن کامل هیدروکربن مورد نظر، شمار مول‌های CO_2 و H_2O یکسانی تولید شده است، می‌توان گفت که:

$$x = \frac{y}{2} \Rightarrow y = 2x$$

حال در گزینه‌ها به دنبال هیدروکربنی می‌گردیم که در فرمول مولکولی آن، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است:

گزینهٔ (۱): نفتالن ← $C_{10}H_8$

گزینهٔ (۲): بنزن ← C_6H_6

گزینهٔ (۳): ۲ـ متیل پنتان ← C_6H_{14}

گزینهٔ (۴): سیکلوهگزان ← C_6H_{12} ✓

سیکلوهگزان، چهارمین عضو خانوادهٔ سیکلوآلکان‌ها است. فرمول عمومی سیکلوآلکان‌ها همانند آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} بوده و در واقع در فرمول مولکولی آن‌ها، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

کنکور

اگر از سوختن کامل ۰/۰۲ مول از یک آلکان، ۴/۶۸ گرم آب تشکیل شود، مولکول آلکان، چند اتم کربن دارد و تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی دی‌برمو اتان برابر چند گرم است؟ $(Br=80, O=16, O=12, H=1 : g.mol^{-1})$

(سؤال ۸۸ کنکور تجربی دی ۱۴۰۱)

۱) ۱۰، ۱۲
۲) ۱۰، ۱۴
۳) ۱۸، ۱۲
۴) ۱۸، ۱۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹ **جرم دو جسم A و B به ترتیب برابر با ۵ و ۱۰ گرم است. اگر به هر دوی آن‌ها به یک اندازه گرما دهیم و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یابد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟**

۱) ظرفیت گرمایی ویژهٔ A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی B، دو برابر A است.

۲) ظرفیت گرمایی ویژهٔ A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی A، دو برابر B است.

۳) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی ویژهٔ A، دو برابر B است.

۴) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است، اما ظرفیت گرمایی ویژهٔ B، دو برابر A است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رابطهٔ ظرفیت گرمایی (C) با مقدار گرمای مبادله‌شده (Q) و تغییرات دمای جسم ($\Delta\theta$) به صورت زیر است:

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta}$$

از آن‌جا که به هر دو جسم A و B به یک اندازه گرما داده شده و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یافته است، می‌توان به راحتی نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است.

رابطهٔ ظرفیت گرمایی ویژه (c) با مقدار گرمای مبادله‌شده (Q)، تغییرات دمای جسم ($\Delta\theta$) و جرم جسم (m) به صورت زیر است:

$$c = \frac{Q}{m.\Delta\theta}$$

از آن‌جا که مقادیر Q و $\Delta\theta$ برای هر دو جسم A و B یکسان بوده و جرم B، دو برابر جرم A است، می‌توان به راحتی نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی ویژهٔ A، دو برابر B است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰ **در کدام واکنش زیر، سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید هیچ‌یک از فراورده‌ها برابر نیست؟**

۱) واکنش ترمیت

۲) واکنش تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی با استفاده از آهک

۳) واکنش تهیهٔ عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی

۴) واکنش مالتوز با آب و تبدیل آن به گلوکز

مشاوره تسلط بر واکنش‌های شیمیایی کتاب درسی، از مهم‌ترین مهارت‌هایی است که به تازگی مورد توجه طراحان کنکور سراسری قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته با تقسیم سرعت متوسط تولید یا مصرف یک مادهٔ شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن در معادلهٔ موازنه‌شده، **سرعت واکنش** به دست می‌آید. سرعت واکنش، **مقدار پیشرفت واکنش در واحد زمان** را نشان می‌دهد. به طور کلی می‌توان رابطهٔ میان سرعت مواد شرکت‌کننده در واکنش زیر را چنین نوشت:

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{\bar{R}_C}{c} = \frac{\bar{R}_D}{d}$$

پاسخ خیلی تشریحی سرعت واکنش با سرعت تولید یا مصرف گونه‌ای برابر است که ضریب استوکیومتری آن در معادلهٔ موازنه‌شده، برابر **یک** است. حال باید معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های داده‌شده در گزینه‌ها را بنویسیم:

گزینهٔ (۱): واکنش ترمیت: $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$

گزینهٔ (۲): واکنش تبدیل CO_2 به مواد معدنی با استفاده از آهک (CaO): $CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$

گزینهٔ (۳): واکنش تهیهٔ سیلیسیم (Si) به عنوان عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(l) + 2CO(g)$$

گزینهٔ (۴): واکنش مالتوز $(C_{12}H_{22}O_{11})$ با آب و تبدیل آن به گلوکز $(C_6H_{12}O_6)$:

$$C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$$

با توجه به معادلهٔ واکنش‌های فوق، *مشخصه* که تنها در واکنش داده‌شده در گزینهٔ (۴)، فراورده‌ای با ضریب استوکیومتری یک وجود ندارد؛ پس در این واکنش، سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید فراورده برابر نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱ اگر آنتالپی پیوند $O-H$ به اندازهٔ $50\ kJ.mol^{-1}$ از آنتالپی پیوند $C-H$ بیشتر و آنتالپی $O=O$ به اندازهٔ $305\ kJ.mol^{-1}$ از آنتالپی پیوند $C=O$ کم‌تر باشد، ΔH واکنش زیر برحسب کیلوژول، چه‌قدر است؟

$$CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$

۱) -760 ۲) -790

۳) -810 ۴) -840

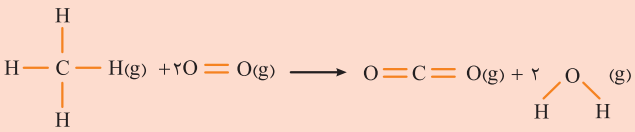
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

همان‌طور که می‌دانیم، در واکنش‌هایی که همهٔ مواد شرکت‌کننده در حالت گازی قرار دارند، ΔH واکنش را می‌توانیم با استفاده از آنتالپی‌های پیوند محاسبه کنیم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

حال در مورد واکنش داده‌شده داریم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [4\Delta H(C-H)+2\Delta H(O=O)] - [2\Delta H(C=O)+4\Delta H(O-H)]$$

$$= 4\Delta H(C-H)+2\Delta H(O=O)-2\Delta H(C=O)-4\Delta H(O-H)$$

$$= \underbrace{4(\Delta H(C-H)-\Delta H(O-H))}_{-50\ kJ.mol^{-1}} + \underbrace{2(\Delta H(O=O)-\Delta H(C=O))}_{-305\ kJ.mol^{-1}} = 4(-50)+2(-305) = -200+(-610) = -810\ kJ$$

کنکور

اگر مجموع آنتالپی پیوندهای $H-Cl$ و $H-F$، برابر ۱۰۰۰ کیلوژول بر مول و نسبت آنتالپی پیوند $Cl-Cl$ به آنتالپی پیوند $F-F$، برابر ۱/۵ باشد، آنتالپی پیوند $F-F$، با یکای کیلوژول بر مول، برابر کدام است؟

(سؤال ۹۰ کنکور ریاضی تیر ۱۴۰۳)

$$H_2(g)+435kJ \rightarrow 2H(g)$$

$$H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)\ ,\ \Delta H = -186\ kJ$$

$$H_2(g)+F_2(g) \rightarrow 2HF(g)\ ,\ \Delta H = -544\ kJ$$

۱) ۱۴۵ ۲) ۱۶۰

۳) ۲۲۰ ۴) ۲۵۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲ کدام مورد، **نادرست** است؟

۱) برخلاف گرمای سوختن مولی، گرمای سوختن یک گرم متان بیشتر از یک گرم اتان است.

۲) هرچند همهٔ واکنش‌های سوختن، گرماده هستند، اما آنتالپی سوختن مواد بدون علامت منفی گزارش می‌شود.

۳) گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپان نسبت به نیم مول هگزان، می‌تواند مقدار بیشتری آب $25\ ^\circ C$ را به جوش آورد.

۴) گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز هیدروژن کم‌تر از یک گرم اتم هیدروژن است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

به طور کلی هر چه مقدار جرم یک هیدروکربن بیشتر باشد، مقدار گرمای حاصل از سوختن آن، بیشتر است. به طور مثال، برای مقایسهٔ آنتالپی سوختن آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها «یعنی گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از آن‌ها» باید جرم مولی آن‌ها را با هم مقایسه کنیم. هر کدام که جرم مولی بیشتری داشته باشد، گرمای حاصل از سوختن آن نیز بیشتر است.

قدرمطلق آنتالپی سوختن (گرمای سوختن مولی): $\underset{16\ g.mol^{-1}}{CH_4} < \underset{30\ g.mol^{-1}}{C_2H_6}$

گرمای حاصل از سوختن: یک مول اتن (C_2H_4) $(1\times28=28\ g)$ < نیم مول بوتان (C_4H_{10}) $(0/5\times58=29\ g)$

در مورد هیدروکربن‌های هم‌خانواده، همواره ارزش سوختی هیدروکربن سبک‌تر، بیشتر است. به طور مثال، اتن و پروپن هر دو از خانوادهٔ آلکن‌ها هستند؛ بنابراین می‌توان گفت که ارزش سوختی اتن از پروپن *بیشتره!*

گرمای سوختن مولی الکل‌هایی که یک گروه OH دارند (الکل‌های تک‌عاملی)، از گرمای سوختن مولی آلکان‌های هم‌کربن آن‌ها کم‌تر است؛ مثلاً برای متانول و اتانول می‌توانیم بنویسیم:

آنتالپی سوختن و ارزش سوختی: متان (CH_4) > متانول (CH_3OH)

آنتالپی سوختن و ارزش سوختی: اتان (C_2H_6) > اتانول (C_2H_5OH)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

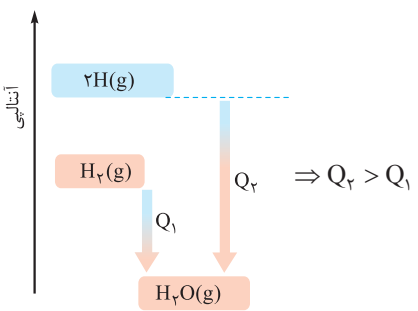
گزینهٔ (۱): با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، گرمای سوختن مولی افزایش، ولی ارزش سوختی (گرمای سوختن یک گرم) کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): هرچند همهٔ واکنش‌های سوختن گرماده هستند، اما **ارزش سوختی مواد**، بدون علامت منفی گزارش می‌شود. آنتالپی سوختن با علامت منفی گزارش می‌شود.

گزینهٔ (۳): جرم یک مول پروپان (C_3H_8) بیشتر از جرم نیم مول هگزان (C_6H_{14}) است، بنابراین گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپان بیشتر از نیم مول هگزان بوده و مقدار بیشتری آب $25\ ^\circ C$ را به جوش می‌آورد.

گرمای حاصل از سوختن: یک مول C_3H_8 > نیم مول $\underset{(\text{معادل ۱ مول } C_3H_7)}{C_6H_{14}}$

گزینهٔ (۴): مطابق نمودار زیر، سطح انرژی $2H(g)$ بیشتر از $H_2(g)$ است؛ بنابراین در جرم یکسان، گرمای حاصل از سوختن اتم هیدروژن بیشتر از گاز هیدروژن است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳ کدام موارد زیر دربارهٔ فرایندهای دومرحله‌ای سوختن کامل گرافیت و تهیهٔ آمونیاک به روش هابر، نادرست است؟

الف) ناپایدارترین مادهٔ موجود در هر یک از این دو فرایند، حالت فیزیکی متفاوتی در دمای اتاق دارند.

ب) هر دو فرایند، مجموعه‌ای از دو واکنش گرمادهٔ متوالی هستند.

پ) آنتالپی واکنش مرحلهٔ دوم سوختن گرافیت و آنتالپی واکنش مرحلهٔ اول فرایند هابر را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

ت) حالت فیزیکی فراوردهٔ نهایی تولیدشده در هر دو فرایند، یکسان ولی گشتاور دوقطبی مولکول‌های آن‌ها متفاوت است.

۱) الف ـ ت ۲) الف ـ پ

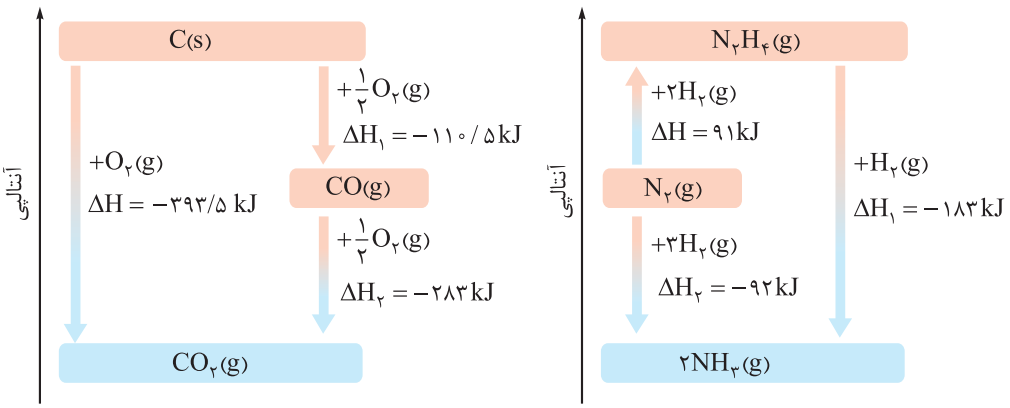
۳) ب ـ پ ۴) ب ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست‌اند.

نمودار آنتالپی دو واکنش گفته‌شده به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

الف) ناپایدارترین ترکیب‌ها براساس نمودار آنتالپی در فرایندهای تهیهٔ آمونیاک و سوختن کامل گرافیت، به ترتیب گاز هیدرازین و $C(s)$ می‌باشد که حالت فیزیکی این دو ماده با هم متفاوت است.

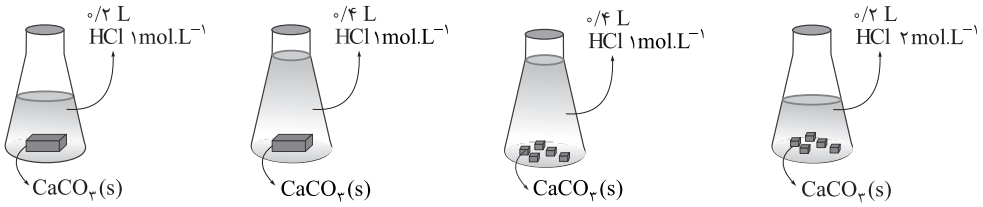
ب) فرایند تهیهٔ آمونیاک یک واکنش گرماده است که از یک واکنش گرماگیر و یک واکنش گرماده تشکیل می‌شود؛ اما سوختن کامل گرافیت شامل دو واکنش گرماده متوالی است.

پ) تغییر آنتالپی واکنش تولید گاز کربن مونوکسید و گاز هیدرازین از عناصر سازنده را (واکنش‌های اول هر دو فرایند) نمی‌توان به روش تجربی تعیین نمود.

ت) در هر دو فرایند، مادهٔ گازی تولید می‌شود. گشتاور دوقطبی مولکول‌های CO_2 برابر صفر و گشتاور دوقطبی مولکول‌های NH_3، بزرگ‌تر از صفر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴ **با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به واکنش ۵ گرم کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق است، در کدام گزینه، سرعت آغازین واکنش‌ها به درستی مقایسه شده‌اند؟**



۱) $R_{IV} > R_{III} > R_{II} = R_I$

۲) $R_{IV} = R_{III} > R_{II} = R_I$

۳) $R_{III} > R_{II} > R_{IV} > R_I$

۴) $R_{IV} > R_{III} > R_{II} > R_I$

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته سرعت واکنش به عواملی مانند دما، غلظت، نوع مواد واکنش‌دهنده، سطح تماس، کاتالیزگر و فشار (در صورت وجود واکنش‌دهندهٔ گازی) بستگی دارد.

پاسخ خیلی تشریحی سرعت واکنش در ارلن (IV) بیشتر از بقیه است، زیرا هم غلظت HCl در آن بیشتر است و هم این‌که کلسیم کربنات ریزتر شده است. سرعت واکنش در دو ارلن (II) و (I) نیز با هم برابر و کم‌تر از بقیه است، زیرا هم غلظت HCl در آن‌ها کم‌تر است و هم این‌که کلسیم کربنات به صورت تکه‌ای وجود دارد. *هواستان باشد* که متفاوت‌بودن حجم اسید در ارلن‌های (II) و (I)، تفاوتی در سرعت واکنش ایجاد نمی‌کند. بر این اساس، مقایسهٔ ارائه‌شده در گزینهٔ (۱) درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵ مخلوطی از لیتیم کربنات و کلسیم کربنات با جرم مشخص در اختیار داریم. اگر این مخلوط را حرارت دهیم، پس از گذشت ۵ دقیقه، جرم لیتیم اکسید تولیدشده برابر ۲۲/۵ گرم و معادل ۲۵ درصد جرم مواد جامد باقی‌مانده است. اگر سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات در این بازهٔ زمانی برابر ۶ مول بر ساعت باشد، جرم مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟ (واکنش‌ها هنوز به پایان نرسیده‌اند، $Li=7, C=12, O=16, Ca=40 : g.mol^{-1}$)

$$Li_2CO_3(s) \rightarrow Li_2O(s) + CO_2(g)$$

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

۱) ۱۴۵ ۲) ۹۰

۳) ۵۵ ۴) ۲۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

جرم مخلوط اولیه، برابر با مجموع جرم مواد جامد باقی‌مانده و جرم گاز CO_2 تولیدشده در دو واکنش است؛ بنابراین ابتدا جرم کل مواد جامد باقی‌مانده را محاسبه کن، سپس با توجه به جرم Li_2O تولیدی، جرم گاز CO_2 حاصل از واکنش تجزیهٔ Li_2CO_3 و با توجه به سرعت مصرف $CaCO_3$، جرم گاز CO_2 حاصل از واکنش تجزیهٔ $CaCO_3$ را به دست بیار. در نهایت با جمع‌کردن مقادیر به‌دست‌آمده، جرم مخلوط اولیه را حساب کن.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که ۲۵ درصد از جرم مواد جامد باقی‌مانده، مربوط به لیتیم اکسید (Li_2O) تولیدشده است، جرم کل مواد جامد باقی‌مانده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم مواد جامد باقی‌مانده} = 4 \times \text{جرم } Li_2O \text{ تولیدشده} = 4 \times 22/5\ g = 90\ g$$

گام دوم: با توجه به جرم Li_2O تولیدی، جرم گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) حاصل از واکنش تجزیهٔ لیتیم کربنات (Li_2CO_3) را حساب می‌کنیم:

$$Li_2CO_3(s) \rightarrow Li_2O(s) + CO_2(g)$$

استفاده از کسر تبدیل:

$$22/5\ g\ Li_2O \times \frac{1\ mol\ Li_2O}{30\ g\ Li_2O} \times \frac{1\ mol\ CO_2}{1\ mol\ Li_2O} \times \frac{44\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 33\ g\ CO_2$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Li_2O}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{CO_2}} \Rightarrow \frac{22/5}{1 \times 30} = \frac{x}{1 \times 44} \Rightarrow x = 33\ g\ CO_2$$

گام سوم: با توجه به سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات $(CaCO_3)$، جرم گاز CO_2 حاصل از واکنش تجزیهٔ $CaCO_3$ را به دست می‌آوریم:

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

$$\bar{R}(CaCO_3) = \bar{R}(CO_2) = 6\ mol.h^{-1} \Rightarrow 6\ mol.h^{-1} = \frac{\Delta n(CO_2)}{5\ min \times \frac{1\ h}{60\ min}} \Rightarrow \Delta n(CO_2) = 0/5\ mol$$

$$\Rightarrow \text{جرم گاز } CO_2 \text{ تولیدی} = 0/5\ mol\ CO_2 \times \frac{44\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 22\ g\ CO_2$$

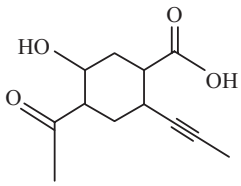
گام چهارم: جرم مخلوط اولیه را محاسبه می‌کنیم:

جرم مخلوط اولیه، برابر با مجموع جرم مواد جامد باقی‌مانده و مجموع جرم گاز CO_2 تولیدشده در دو واکنش است؛ بنابراین داریم:

$$\text{جرم مخلوط اولیه} = 90 + 33 + 22 = 145\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶ با توجه به ساختار ترکیب داده‌شده، کدام مطلب درست است؟



۱) یک ترکیب آلی آروماتیک است که بین مولکول‌های آن، می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

۲) دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی کتونی است.

۳) در ساختار آن، ۴ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۴) در ساختار مولکول این ترکیب، ۱۲ اتم کربن، ۱۸ اتم هیدروژن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

در ترکیب‌های سیرشدهٔ زنجیری، به ازای n اتم کربن، $2n+2$ اتم هیدروژن وجود دارد (*مثل آلکان‌ها!*) اگر ترکیب، سیرنشده و یا دارای حلقه بود، به ازای هر پیوند دوگانه ۲ اتم هیدروژن، به ازای هر پیوند سه‌گانه ۴ اتم هیدروژن و به ازای هر حلقه ۲ اتم هیدروژن از $(2n+2)$ کم می‌کنیم. *در آفر* اگر ترکیب مورد نظر دارای اتم نیتروژن بود، ۱ اتم هیدروژن به تعداد هیدروژن‌ها اضافه و به ازای هر هالوژن، یک اتم هیدروژن کم می‌کنیم:

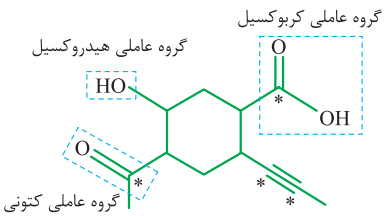
$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با } n \text{ کربن} = (2n+2) - \left(\text{تعداد پیوندهای دوگانه} \times 2\right) - \left(\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times 4\right) - \left(\text{تعداد حلقه‌ها} \times 2\right) + \left(\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} \times 1\right) - \left(\text{تعداد اتم‌های هالوژن} \times 1\right)$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: بیاید ساختار داده‌شده *رو بپریم زیر ذره‌بین:*

در این ساختار، ۱۲ اتم کربن (C) و ۴ اتم اکسیژن (O) وجود دارد.

حال برای تعیین فرمول مولکولی آن، شمار اتم‌های هیدروژن (H) را به صورت زیر تعیین می‌کنیم:



$$n=12 \Rightarrow \text{تعداد اتم‌های هیدروژن} = (2)(12)+2-(2\times 2)-(2\times 1)-(4\times 1)=16$$

(تعداد پیوند سه‌گانه — تعداد حلقه — تعداد پیوندهای دوگانه)

بنابراین فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده به صورت $C_{12}H_{16}O_4$ است.

در ساختار ترکیب مورد نظر، چهار اتم کربن نشان داده شده، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به این‌که در ساختار ترکیب داده‌شده، حلقهٔ بنزنی وجود ندارد، این ترکیب آروماتیک محسوب نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): در ساختار داده‌شده، یک گروه عاملی کربوکسیل، یک گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی کتونی وجود دارد.

گزینهٔ (۴): در ساختار هیدروکربن داده‌شده، ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد و نه ۱۸ تا!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ کدام گزینه، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«پلیمری که در ساخت ..... کاربرد دارد، پلیمری ..... است که در هر واحد تکرارشوندهٔ خود، ..... و مونومر سازندهٔ آن دارای ..... پیوند اشتراکی است.»

۱) پتو ـ سیرشده ـ یک جفت‌الکترون ناپیوندی دارد ـ ۷ ← پلی‌سیانو اتن

۲) سرنگ‌های پلاستیکی ـ سیرشده ـ جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد ـ ۹ ← پلی‌پروپن

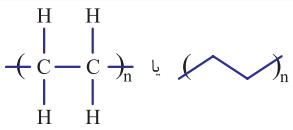
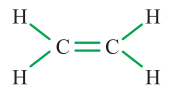
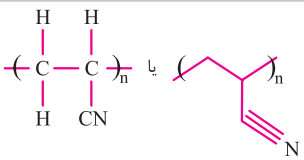
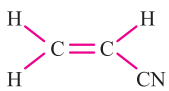
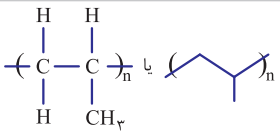
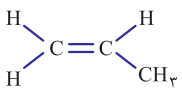
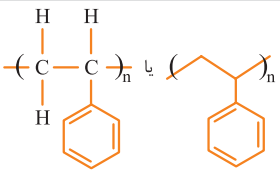
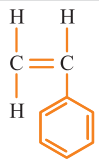
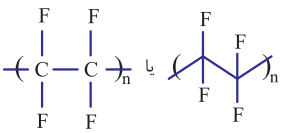
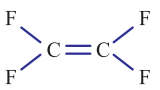
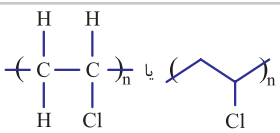
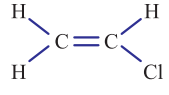
۳) ظروف یکبارمصرف ـ سیرنشده ـ جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد ـ ۲۰ ← پلی‌استیرن

۴) کیسهٔ خون ـ سیرشده ـ ۳ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد ـ ۶ ← پلی‌وینیل کلرید

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

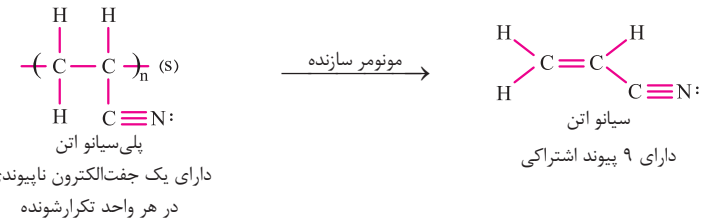
از آن‌جا که کتاب درسی، شما را با پلی‌اتن، پلی‌سیانواتن، پلی‌پروپن، پلی‌استیرن، تفلون و پلی‌وینیل کلرید آشنا کرده، *بر شما واجب است* که ویژگی‌ها و کاربردهای این پلیمرها را به طور کامل بلد باشید:

کاربرد	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
کیسه‌های پلاستیکی، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری پلاستیکی	 پلی‌اتن	 اتن
فرش، پارچه، پتو	 پلی‌سیانو اتن	 سیانو اتن
به عنوان پلاستیک در تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی مانند سرنگ	 پلی‌پروپن	 پروپن
به عنوان پلاستیک در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی مانند ظروف یکبارمصرف	 پلی‌استیرن	 استیرن
ظروف نچسب، نخ دندان، کف اتو، نوارهای آب‌بندی لوله‌ها	 پلی‌تترافلوئورو اتن یا تفلون	 تترافلوئورو اتن
لوله‌های انتقال آب، فاضلاب و گاز، کیسهٔ خون	 پلی‌وینیل کلرید	 وینیل کلرید (کلرو اتن)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

پلیمری که در ساخت **پتو** کاربرد دارد، **پلی‌سیانو اتن** ($-(C_3H_3N)_n-$) است. با توجه به این‌که در محدودهٔ کتاب درسی، فقط وجود پیوندهای دوگانه یا سه‌گانهٔ کربن ـ کربن ($C=C$ و $C\equiv C$)، عامل سیرنشدگی محسوب می‌شود، پلی‌سیانو اتن یک پلیمر سیرشده در نظر گرفته می‌شود. هم‌چنین در ساختار واحد تکرارشوندهٔ این پلیمر، یک جفت‌الکترون ناپیوندی بر روی اتم N وجود دارد، اما دقت کنید که سیانو اتن (C_3H_3N) به عنوان مونومر سازندهٔ این پلیمر، ۹ پیوند اشتراکی در ساختار خود دارد؛ نه ۷تا!

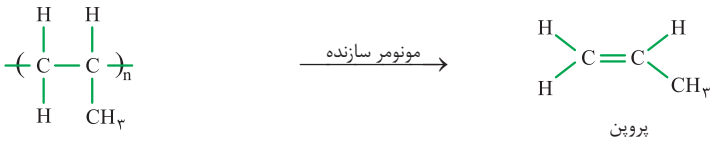


پلی‌سیانو اتن
دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی
در هر واحد تکرارشونده

سیانو اتن
دارای ۹ پیوند اشتراکی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): پلیمری که در ساخت **سرنگ‌های پلاستیکی** کاربرد دارد، **پلی‌پروپن** $-(C_3H_6)_n-$ است. در ساختار پلی‌پروپن، همهٔ پیوندها یگانه هستند؛ در نتیجه پلی‌پروپن یک هیدروکربن سیرشده محسوب می‌شود. هم‌چنین مانند سایر هیدروکربن‌ها، فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است. در ساختار پروپن (C_3H_6) نیز به عنوان مونومر سازندهٔ آن، ۹ پیوند اشتراکی وجود دارد. ببینید:

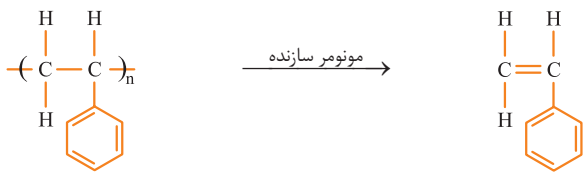


پلی‌پروپن
فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی

پروپن
دارای ۹ پیوند اشتراکی

گزینهٔ (۳): پلیمری که در ساخت **ظروف یکبارمصرف** کاربرد دارد، **پلی‌استیرن** $-(C_8H_8)_n-$ است. با توجه به این‌که در ساختار پلی‌استیرن، پیوند دوگانه $C=C$ در حلقه‌ها وجود دارد، این پلیمر سیرنشده محسوب می‌شود. هم‌چنین این پلیمر مانند سایر هیدروکربن‌ها، فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است. در ساختار استیرن (C_8H_8) نیز به عنوان مونومر سازندهٔ آن، ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد. *بازم ببینید:*

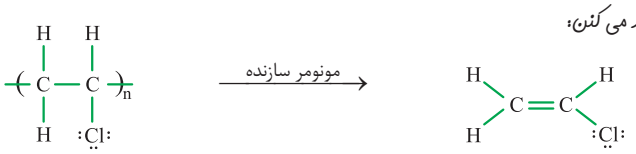
$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی در } C_8H_8 = \frac{\overbrace{(8\times4)}^{C}+\overbrace{(8\times1)}^{H}}{2} = 20$$



پلی‌استیرن
فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی

استیرن
دارای ۲۰ پیوند اشتراکی

گزینهٔ (۴): پلیمری که در ساخت **کیسهٔ خون** کاربرد دارد، **پلی‌وینیل کلرید** $-(C_2H_3Cl)_n-$ است. با توجه به این‌که در ساختار پلی‌وینیل کلرید، همهٔ پیوندها یگانه‌اند، این پلیمر سیرشده است. در ساختار واحد تکرارشوندهٔ این پلیمر، سه جفت‌الکترون ناپیوندی بر روی اتم Cl وجود دارد. هم‌چنین در ساختار وینیل کلرید (C_2H_3Cl) به عنوان مونومر سازندهٔ آن، ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد. *سافتارهای زیر، گفته‌های ما رو تأیید می‌کنن:*



پلی‌وینیل کلرید
دارای ۳ جفت‌الکترون
ناپیوندی در هر واحد تکرارشونده

وینیل کلرید
دارای ۶ پیوند اشتراکی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸ با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری سه الکل یک‌عاملی و سیرشدهٔ غیرحلقوی A، B و C را در ۱۰۰ گرم آب نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

الکل	انحلال‌پذیری
A	به هر نسبتی حل می‌شود.
B	۰/۰۴۶
C	۰/۶

۱) الکل C می‌تواند ۱ـ پنتانول باشد.

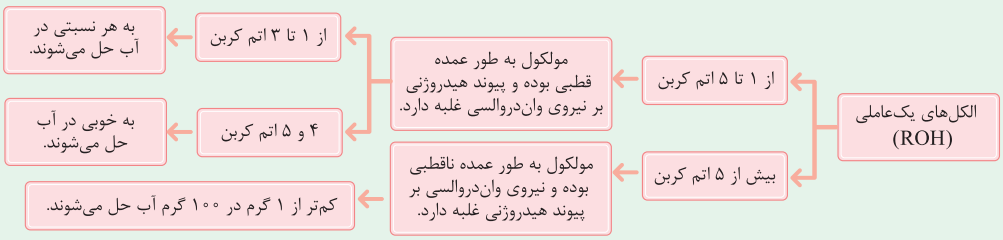
۲) حداکثر جرم مولی الکل A می‌تواند ۶۰ گرم باشد.

۳) گشتاور دوقطبی الکل B بسیار کم بوده و این الکل در آب نامحلول است.

۴) نیروی بین مولکولی غالب در الکل C برخلاف الکل B، از نوع پیوند هیدروژنی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته



پاسخ خیلی تشریحی

سه الکل اول (CH_3OH، CH_3CH_2OH و $CH_3CH_2CH_2OH$) به هر نسبت در آب حل می‌شوند. جرم مولی سنگین‌ترین آن‌ها یعنی $CH_3CH_2CH_2OH$، ۶۰ گرم بر مول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

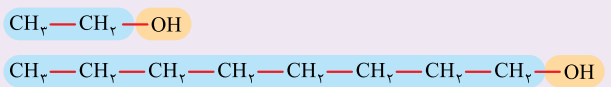
گزینهٔ (۱): ۱- پنتانول الکلی ۵ کربنی است، انحلال‌پذیری الکل‌ها تا پنج کربن، بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

گزینهٔ (۳): *هواستون باشه که* انحلال‌پذیری الکل B بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم است، پس جزء مواد کم‌محلول به شمار می‌آید.

گزینهٔ (۴): انحلال‌پذیری الکل C در آب کم‌تر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، پس نیروی بین مولکولی غالب در آن، وان‌درووالسی است.

کتاب درسی

با توجه به دو ساختار داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید: *(شیمی ۲ ـ با هم بیاندیشیم ـ صفحهٔ ۱۱۲ کتاب درسی)*



الف) پیش‌بینی کنید چه نوع نیروهای بین مولکولی در این دو الکل وجود دارد؟

ب) مولکول این الکل‌ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارند. با توجه به این‌که گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها حدود صفر است، این دو بخش را در هر مولکول بالا مشخص کنید.

پ) پیش‌بینی کنید در شرایط یکسان انحلال‌پذیری کدام الکل در آب بیشتر است؟

ت) درستی پیش‌بینی خود را با توجه به داده‌های جدول زیر بررسی کنید.

فرمول الکل	انحلال‌پذیری $(g / 100\ g H_2O)$
CH_3CH_2OH	به هر نسبتی حل می‌شود
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	۰/۰۴۶

ث) دربارهٔ درستی جملهٔ زیر گفت‌وگو کنید.

«با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی وان‌درووالس بر هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.»

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹ **از واکنش ۱۲ گرم اتانوئیک اسید با آمینی تک‌عاملی، غیرحلقوی و سیرشده، ۲۳ گرم فراوردهٔ آلی تولید می‌شود، جرم آمین مصرف‌شده، چند گرم بوده و فرمول مولکولی آن کدام است؟ $(O=16, N=14, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$**

۱) $C_5H_{13}N$ ، ۱۴/۶

۲) $C_5H_{13}N$ ، ۲۹/۲

۳) $C_4H_{11}N$ ، ۲۹/۲

۴) $C_4H_{11}N$ ، ۱۴/۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$\underset{(CH_3COOH)}{\text{اتانوئیک اسید}} + \text{آمین} \rightarrow \text{آمید} + \underset{(H_2O)}{\text{آب}}$$

از آن‌جا که در معادلهٔ این واکنش، ضرایب استوکیومتری همهٔ مواد برابر با یک است، می‌توانیم *به راحتی!* جرم آب تولیدشده در این واکنش را با استفاده از جرم اتانوئیک اسید مصرفی محاسبه کنیم:

استفاده از کسر تبدیل:

$$12\,g\,CH_3COOH \times \frac{1\,mol\,CH_3COOH}{60\,g\,CH_3COOH} \times \frac{1\,mol\,H_2O}{1\,mol\,CH_3COOH} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 3/6\,g\,H_2O$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{CH_3COOH}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_2O}} \Rightarrow \frac{12}{1 \times 60} = \frac{x}{1 \times 18} \Rightarrow x = 3/6\,g\,H_2O$$

با توجه به قانون پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی، برابر با مجموع جرم فراورده‌های تولیدشده است؛ بنابراین داریم:

$$\text{جرم آمین مصرف‌شده} + 12 = \text{مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی} = \text{مجموع جرم فراورده‌های تولیدشده} \Rightarrow 23 + 3/6$$

$$\Rightarrow \text{جرم آمین مصرف‌شده} = 14/6\,g$$

هم‌چنین با توجه به این‌که ۰/۲ مول از هر یک از مواد در واکنش شرکت کرده است، می‌توانیم جرم مولی آمین مورد نظر را محاسبه کرده و فرمول مولکولی آن را تعیین کنیم:

$$\text{جرم مولی}\,(g.mol^{-1}) = \frac{\text{گرم}}{\text{مول}} = \frac{14/6}{0/2} = 73\,g.mol^{-1}$$

نکته

در فرمول تعیین شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب‌های آلی، به ازای هر اتم نیتروژن، یک اتم هیدروژن به ساختار ترکیب اضافه می‌شود؛ بنابراین آمین‌های یک‌عاملی سیرشدهٔ غیرحلقوی، تنها یک اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم‌کربن خود بیشتر دارند.

$$\underset{\text{آلکان}}{C_nH_{2n+2}} \rightarrow \underset{\text{آمین}}{C_nH_{2n+3}N}$$

آمین غیرحلقوی و سیرشده: $C_nH_{2n+3}N \Rightarrow$ جرم مولی $= (12n) + (2n+3) + 14 = 73 \Rightarrow 14n + 17 = 73$

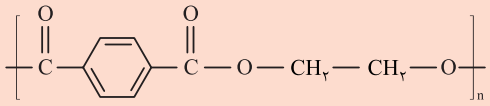
$$\Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = \frac{56}{14} = 4$$

با این حساب، فرمول مولکولی آمین مورد نظر به صورت $C_4H_{11}N$ است.

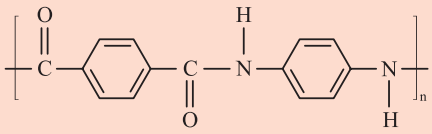
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰ با توجه به ساختار پلیمرهای زیر، کدام مورد، نادرست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

پلیمر ۱:



پلیمر ۲:



۱) پلیمرهای (۱) و (۲) به ترتیب از دستهٔ پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هستند.

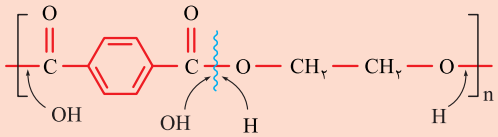
۲) اگر n، برابر ۵۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر (۱)، برابر $۹/۶\times۱۰^{۴}$ گرم است.

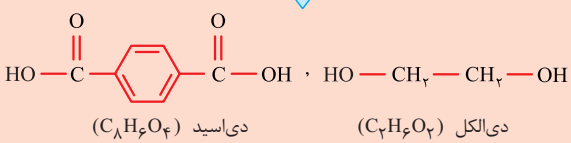
۳) تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس دی‌الکل سازندهٔ پلیمر (۱) با دی‌آمین سازندهٔ پلیمر (۲)، برابر ۱۱ است.

۴) تفاوت مجموع جرم مولی مونومرهای سازندهٔ این دو پلیمر، برابر ۴۶ گرم است.

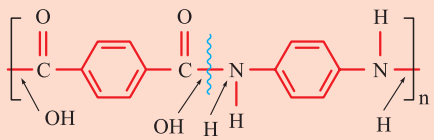
پاسخ: گزینهٔ ۳

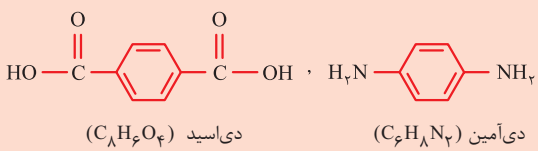
پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به ساختار پلیمرهای داده‌شده، مونومرهای سازندهٔ آن‌ها را شناسایی می‌کنیم:





دی‌اسید $(C_۸H_۶O_۴)$ دی‌الکل $(C_۲H_۶O_۲)$





دی‌اسید $(C_۸H_۶O_۴)$ دی‌آمین $(C_۶H_۸N_۲)$

شمار پیوندهای اشتراکی را در دی‌الکل سازندهٔ پلیمر (۱) و دی‌آمین سازندهٔ پلیمر (۲) محاسبه کنیم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های N}\times۳)+(\text{تعداد اتم‌های O}\times۲)+(\text{تعداد اتم‌های H}\times۱)+(\text{تعداد اتم‌های C}\times۴)}{۲}$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{دی‌الکل سازندهٔ پلیمر (۱)} = \dfrac{(\overset{\text{تعداد C}}{\uparrow}\times۲)+(\overset{\text{تعداد H}}{\uparrow}\times۶)+(\overset{\text{تعداد O}}{\uparrow}\times۲)}{۲}=۹ \\ \text{دی‌آمین سازندهٔ پلیمر (۲)} = \dfrac{(\overset{\text{تعداد C}}{\uparrow}\times۶)+(\overset{\text{تعداد H}}{\uparrow}\times۸)+(\overset{\text{تعداد N}}{\uparrow}\times۲)}{۲}=۱۹ \end{array}\right\} \Rightarrow \text{تفاوت} = ۱۹-۹=۱۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پلیمر (۱)، پلی‌استر بوده که از مونومرهای دی‌اسید و دی‌الکل و پلیمر (۲)، پلی‌آمید بوده که از مونومرهای دی‌اسید و دی‌آمین ساخته می‌شود.

گزینهٔ (۲):

$$\text{جرم مولی } (C_{10}H_8O_4)_n = n\times[10(12)+8(1)+4(16)] = 192\ n\ g.mol^{-1}$$

$$\xrightarrow{n=500} \text{جرم مولی پلیمر (۱)} = 192\times500 = 9/6\times10^4\ g.mol^{-1}$$

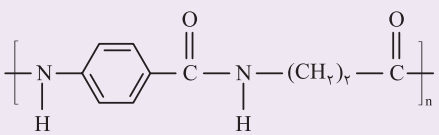
گزینهٔ (۴): با توجه به یکسان‌بودن دی‌اسید سازندهٔ این دو پلیمر، *کافیه که* تفاوت جرم مولی دی‌الکل سازندهٔ پلیمر (۱) و دی‌آمین سازندهٔ پلیمر (۲) را محاسبه کنیم:

$$\text{جرم مولی } C_6H_8N_2 - \text{جرم مولی } C_2H_6O_2 = [6(12)+8(1)+2(14)]-[2(12)+6(1)+2(16)]$$
$$= 4(12)+2(1)-2(2) = 46\ g$$

کنکور

با توجه به ساختار پلیمر زیر و فرمول ساختاری دو مولکول سازندهٔ واحد تکرارشوندهٔ آن، که در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده‌اند، کدام مورد، نادرست است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)

(سؤال ۹۷ کنکور تجربی ـ اردیبهشت ۱۴۰۴)



۱) اگر n، برابر ۱۰۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر، برابر $1/9\times10^5$ است.

۲) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازندهٔ واحد تکرارشوندهٔ پلیمر، برابر ۴۴ گرم است.

۳) نوعی پلی‌آمید است که هر مونومر سازندهٔ واحد تکرارشوندهٔ آن می‌تواند با کربوکسیلیک اسید یا آمین مناسب واکنش دهد.

۴) مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در مونومرهای سازندهٔ واحد تکرارشونده، برابر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱ با ارقام ۰، ۲، ۳ و ۷ چند عدد سه‌رقمی می‌توان نوشت که در آن رقم تکراری وجود داشته باشد؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۴ ۳) ۲۸ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

تعداد اون‌هایی که رقم تکراری ندارن رو به دست بیار.

درس Box

اصل ضرب: اگر برای انجام کاری لازم به انجام n مرحلهٔ متوالی باشد، به طوری که مرحلهٔ اول به k_1 روش، مرحلهٔ دوم به k_2 روش، ... و مرحلهٔ nاُم به k_n روش قابل انجام باشد، تعداد کل حالت‌های انجام این کار برابر $k_1 \times k_2 \times \ldots \times k_n$ است.

جایگشت: تعداد جایگشت‌های r شیء از بین n شیء متمایز برابر است با:

$$P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

حالت‌های خاص ⟵

$$\begin{cases} P(n,0) = 1 \\ P(n,1) = n \\ P(n,n-1) = P(n,n) = n! \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا تعداد کل اعداد سه‌رقمی ساخته‌شده با این ارقام را حساب می‌کنیم:

$$\underline{3} \quad \underline{4} \quad \underline{4} \Rightarrow \text{تعداد اعداد} = 3 \times 4 \times 4 = 48$$

(۳: صفر نمی‌تواند باشد.)

گام دوم: حالا از اصل متمم استفاده می‌کنیم و تعداد اعدادی را پیدا می‌کنیم که رقم تکراری ندارند:

رقم صدگان نمی‌تواند، اما صفر هم می‌تواند.

$$\underline{3} \quad \underline{3} \quad \underline{2} \Rightarrow \text{تعداد اعداد} = 3 \times 3 \times 2 = 18$$

(۳: صفر نمی‌تواند باشد. ۲: دو رقم دیگر را نمی‌تواند اختیار کند.)

گام سوم: از کل ۴۸ عدد سه‌رقمی، ۱۸ عدد رقم تکراری ندارند، پس در ۳۰ عدد باقی‌مانده قطعاً ارقام تکراری دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $\log_{۳}(x-۲)+\log_{۳}(x^{۲}+۲x+۴)=۱$ باشد، مقدار $\log_{۸}(\alpha^{۳}+۵)$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

دوتا لگاریتم را با خاصیت تبدیل جمع به ضرب لگاریتم، یکی کن.

درس Box

ویژگی‌های لگاریتم:

$$\log_a x=b \Leftrightarrow a^b=x$$

$$\log_a x+\log_a y=\log_a xy$$

$$\log_{a^n} b^m=\frac{m}{n}\log_a b$$

نکته

اتحاد چاق و لاغر

$$(A\pm B)(A^{۲}\mp AB+B^{۲})=A^{۳}\pm B^{۳}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: $x=\alpha$ جواب معادله است، پس در معادله صدق می‌کند:

$$\log_{۳}(\alpha-۲)+\log_{۳}(\alpha^{۲}+۲\alpha+۴)=۱ \Rightarrow \log_{۳}((\alpha-۲)(\alpha^{۲}+۲\alpha+۴))=۱$$

طبق اتحاد چاق و لاغر داریم:

$$\log_{۳}(\alpha^{۳}-۸)=۱ \xrightarrow{\text{تعریف لگاریتم}} \alpha^{۳}-۸=۳ \Rightarrow \alpha^{۳}=۱۱$$

گام دوم: حالا کافی است که مقدار $\alpha^{۳}$ را در عبارت خواستهٔ سؤال جای‌گذاری کنیم:

$$\log_{۸}(\alpha^{۳}+۵)=\log_{۸}(۱۱+۵)=\log_{۸}۱۶=\log_{۲^{۳}}۲^{۴}=\frac{۴}{۳}\log_{۲}۲=\frac{۴}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(2a-3)x+b+1$ همانی است. حاصل $a+b$ کدام است؟

همانی است ← $f(x)=x$ است

۱) -2
۲) -1
۳) 2
۴) 1

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ضریب x رو ۱ و عدد ثابت رو صفر کن.

درس Box

- **تابع همانی**: تابعی است که هر عضو از دامنه را به همان عضو در برد نظیر می‌کند؛ یعنی تابع همانی، همانی را که تحویل می‌گیرد، تحویل می‌دهد.
- در نمایش زوج‌مرتبی تابع همانی، مؤلفه‌های اول و دوم همهٔ زوج‌های مرتب با هم برابرند.
- ضابطهٔ جبری تابع همانی، $f(x)=x$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق درس‌باکس، ضابطهٔ تابع f باید $f(x)=x$ باشد، این یعنی ضریب x برابر ۱ و مقدار ثابت ضابطه (یا عرض از مبدأ تابع) برابر صفر است:

$$\begin{cases} 2a-3=1 \Rightarrow a=2 \\ b+1=0 \Rightarrow b=-1 \end{cases}$$

گام دوم: خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$a+b=2-1=1$$

یه‌جور دیگه

$x=\frac{1}{2}$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\text{تابع همانی است.}} f(\tfrac{1}{2})=\tfrac{1}{2}$$

$$\Rightarrow (2a-3)\times\tfrac{1}{2}+b+1=\tfrac{1}{2} \Rightarrow a+b-\tfrac{1}{2}=\tfrac{1}{2} \Rightarrow a+b=1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۴ اگر دامنه و برد تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax-۱}{۲x+b}$ به ترتیب $\mathbb{R}-\{۲\}$ و $\mathbb{R}-\{۱\}$ باشد، دامنهٔ تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\sqrt{abx-۴}-x$ کدام است؟

تابع f هموگرافیک است.

x بیرون رادیکال روی دامنه بی‌تأثیر است.

۱) $[\frac{۱}{۲},+\infty)$

۲) $[۰,+\infty)$

۳) $(-\infty,۰]$

۴) $(-\infty,-\frac{۱}{۲}]$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

- **تابع گویا**: تابعی با ضابطهٔ کسری $\frac{\text{چند جمله‌ای}}{\text{چند جمله‌ای}}$ را گویا می‌نامیم و دامنهٔ این تابع {ریشه‌های چندجمله‌ای مخرج} $-\mathbb{R}$ است.
- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$ را با شرط‌های $c\neq ۰$ و $ad\neq bc$، هموگرافیک می‌نامیم. دامنه و برد این تابع به ترتیب $\mathbb{R}-\{-\frac{d}{c}\}$ و $\mathbb{R}-\{\frac{a}{c}\}$ است.
- دامنهٔ تابع رادیکالی $f(x)=\sqrt{\ }$، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ ≥ ۰ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع f هموگرافیک است و طبق درس‌باکس، دامنهٔ آن $\mathbb{R}-\{-\frac{b}{۲}\}$ و برد آن $\mathbb{R}-\{\frac{a}{۲}\}$ است. حالا این دو مجموعه را برابر با مجموعه‌های مفروض سؤال قرار می‌دهیم:

دامنه: $\mathbb{R}-\{-\frac{b}{۲}\}=\mathbb{R}-\{۲\} \Rightarrow -\frac{b}{۲}=۲ \Rightarrow b=-۴$

برد: $\mathbb{R}-\{\frac{a}{۲}\}=\mathbb{R}-\{۱\} \Rightarrow \frac{a}{۲}=۱ \Rightarrow a=۲$

گام دوم: حالا ضابطهٔ تابع g را تکمیل می‌کنیم:

$$g(x)=\sqrt{-۸x-۴}-x$$

و طبق درس‌باکس، دامنهٔ این تابع را به صورت زیر به دست می‌آوریم.

$$-۸x-۴\geq ۰ \Rightarrow ۸x\leq -۴ \Rightarrow x\leq -\frac{۱}{۲} \Rightarrow D_g=(-\infty,-\frac{۱}{۲}]$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ دو تابع $f=\{(۱,a),(۲,b),(-۳,c)\}$ و $g(x)=\sqrt{۱-x}+b$ مفروض‌اند. اگر $f+g=\{(۱,۵),(b,a)\}$ باشد، حاصل $\frac{ac}{b}$ کدام است؟

۱) ۲۴
۲) -۲۴
۳) ۱۲
۴) -۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

در جبر توابع، حتماً باید بین دامنه‌های توابع موجود اشتراک بگیریم:

$$D_{f\pm g}=D_f\cap D_g$$

$$D_{f\times g}=D_f\cap D_g$$

$$D_{\frac{f}{g}}=D_f\cap D_g-\{x\mid g(x)=۰\}$$

و سپس برای محاسبهٔ مقدار تابع نهایی یا به دست آوردن ضابطهٔ آن، کافی است عملیات جبری داده‌شده را بین yهای دو تابع یا ضابطهٔ آن‌ها اعمال کنیم؛ یعنی:

$$(f\pm g)(x)=f(x)\pm g(x)$$

$$(f\times g)(x)=f(x)\times g(x)$$

$$(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)}$$

در نمایش زوج‌مرتبی توابع، پس از به دست آوردن دامنهٔ تابع نهایی (یعنی اشتراک‌گیری و ...)، کافی است عملیات جبری مفروض را بین مؤلفه‌های دوم زوج‌های مرتب انجام دهیم تا تابع نهایی به دست آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع f مجموعهٔ $D_f=\{-۳,۱,۲\}$ و دامنهٔ تابع g نیز (مطابق درس‌باکس پاسخ سؤال قبل) بازهٔ $D_g=(-\infty,۱]$ است. حالا دامنهٔ تابع $f+g$ را به دست می‌آوریم:

$$D_{f+g}=\{-۳,۱,۲\}\cap(-\infty,۱]=\{-۳,۱\}$$

گام دوم: دامنهٔ تابع $f+g$، مطابق آن‌چه که در صورت سؤال مفروض است، مجموعهٔ $\{۱,b\}$ است و ما در گام اول مجموعهٔ $\{-۳,۱\}$ را برای آن به دست آورده‌ایم، پس $b=-۳$ است و داریم:

$$\begin{cases}f=\{(-۳,c),(۱,a),(۲,-۳)\}\\ g(x)=\sqrt{۱-x}-۳\end{cases}$$

گام سوم: حالا تابع $f+g$ را به دست می‌آوریم:

$$f+g=\{(-۳,f(-۳)+g(-۳)),(۱,f(۱)+g(۱))\}$$

$$\xrightarrow[g(-۳)=-۱,\ g(۱)=-۳]{f(-۳)=c,\ f(۱)=a} f+g=\{(-۳,c-۱),(۱,a-۳)\}$$

گام چهارم: تابع داده‌شدهٔ صورت سؤال $f+g=\{(-۳,a),(۱,۵)\}$ است و ما باید آن را با تابع به‌دست‌آمده در گام قبلی برابر قرار دهیم:

$$\{(-۳,a),(۱,۵)\}=\{(-۳,c-۱),(۱,a-۳)\}\Rightarrow\begin{cases}۵=a-۳\Rightarrow a=۸\\ a=c-۱\xrightarrow{a=۸}c=۹\end{cases}$$

گام پنجم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{ac}{b}=\frac{۸\times۹}{-۳}=-۲۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۶ نمودار تابع خطی f از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات نمی‌گذرد و بر نمودار تابع f^{-1} منطبق است. اگر فاصلهٔ نمودار تابع f از مبدأ مختصات برابر ۲ باشد، طول نقطهٔ برخورد نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=f(x)+f(-\frac{x}{2})$ با محور x کدام است؟

شیب آن -1 است.

۱) $-\sqrt{2}$ ۲) $-8\sqrt{2}$ ۳) -1 ۴) -8

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

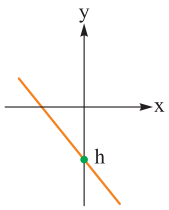
- ضابطهٔ وارون تابع خطی $f(x)=ax+b$ با شرط $a\neq 0$ به صورت $f^{-1}(x)=\frac{x-b}{a}$ است.
- فاصلهٔ مبدأ مختصات از خطی به معادلهٔ $y=mx+h$ از رابطهٔ $\frac{|h|}{\sqrt{1+m^2}}$ به دست می‌آید.

نکته

توابعی وجود دارند که نمودار آن‌ها منطبق بر نمودار وارونشان است. از جملهٔ این توابع می‌توان $f(x)=-x+h$ و $g(x)=-\frac{1}{x}$ را مثال زد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: طبق نکتهٔ بالا و هم‌چنین تعبیر، ضابطهٔ تابع f را $f(x)=-x+h$ در نظر می‌گیریم. طبق فرض، نمودار این تابع از ناحیهٔ اول دستگاه مختصات نمی‌گذرد، پس $h\leq 0$ است:



گام دوم: فاصلهٔ مبدأ مختصات را از نمودار تابع f برابر ۲ قرار می‌دهیم. طبق درس‌باکس داریم:

$$\frac{|h|}{\sqrt{1+(-1)^2}}=2 \xrightarrow{h<0} \frac{-h}{\sqrt{2}}=2 \Rightarrow h=-2\sqrt{2}$$

و در نتیجه $f(x)=-x-2\sqrt{2}$ است.

گام سوم: حالا ضابطهٔ تابع g را تشکیل می‌دهیم:

$$g(x)=(-x-2\sqrt{2})+(\frac{x}{2}-2\sqrt{2}) \Rightarrow g(x)=-\frac{x}{2}-4\sqrt{2}$$

سپس $g(x)$ را مساوی صفر قرار می‌دهیم، تا طول نقطهٔ برخورد نمودار تابع g را با محور x به دست آوریم:

$$\Rightarrow -\frac{x}{2}=4\sqrt{2} \Rightarrow x=-8\sqrt{2}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۷ اگر $f(x)=x+۲[x]$ باشد، حاصل $f^{-۱}(f^{-۱}(۱۸))$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

تابع f وارون‌پذیر است.

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۶
۴) تعریف‌نشده

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته ویژگی مهم تابع وارون این است که اگر $f(\alpha)=\beta$ باشد، آن‌گاه $f^{-۱}(\beta)=\alpha$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای محاسبهٔ مقدار $f^{-۱}(f^{-۱}(۱۸))$، لازم است ابتدا مقدار $f^{-۱}(۱۸)$ را حساب کنیم. اگر این مقدار را α در نظر بگیریم طبق نکته داریم: $f(\alpha)=۱۸$.

توجه دقت کنید که تابع f یک‌به‌یک و وارون‌پذیر است و مشخص است که اگر $n\in\mathbb{Z}$، $f(n)=۳n$، این یعنی:

$$n\in\mathbb{Z} \Rightarrow f^{-۱}(۳n)=n$$

بنابراین $f^{-۱}(۱۸)=۶$ است.

گام دوم: حالا می‌توانیم مقدار نهایی را حساب کنیم:

$$f^{-۱}(f^{-۱}(۱۸))=f^{-۱}(۶) \xrightarrow{\text{طبق توجه گام اول}} f^{-۱}(۶)=۲$$

یه‌جور دیگه ضابطهٔ تابع $f^{-۱}$ را به دست می‌آوریم:

$$y=f(x)=x+۲[x] \Rightarrow [y]=[x+۲[x]]=۳[x] \Rightarrow [x]=\frac{[y]}{۳}$$

از تساوی $y=x+۲[x]$ داریم: $x=y-۲[x]$. حالا به جای $[x]$ عبارت $\frac{[y]}{۳}$ را قرار می‌دهیم:

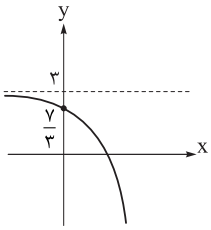
$$\Rightarrow x=y-\frac{۲}{۳}[y]$$

$$\xrightarrow{\text{جای x و y عوض شود.}} f^{-۱}(x)=x-\frac{۲}{۳}[x]\ ;\ D_{f^{-۱}}=\{۳k\le x<۳k+۱\,|\,k\in\mathbb{Z}\}$$

$$\Rightarrow f^{-۱}(f^{-۱}(۱۸))=f^{-۱}(۱۸-۱۲)=f^{-۱}(۶)=۶-۴=۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a-b\times a^{bx-1}$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(1)$ کدام است؟



۱) -1

۲) -2

۳) -3

۴) -4

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته تابع f با ضابطهٔ $f(x)=c+a\times b^x$ ویژگی‌های یک تابع نمایی را دارد و برد آن یکی از بازه‌های $(c,+\infty)$ یا $(-\infty,c)$ است؛ یعنی عرض نقاط روی خط‌چین افقی نمودار، برابر مقدار ثابت ضابطهٔ تابع است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق نکته، $a=3$ است:

$$\Rightarrow f(x)=3-b\times 3^{bx-1}$$

توجه می‌توانیم ضابطهٔ تابع f، را به صورت $f(x)=a-\frac{b}{a}\times(a^b)^x$ بازنویسی کنیم که شبیه ضابطهٔ گفته‌شده در نکته است.

گام دوم: عرض از مبدأ تابع f، مطابق نمودار، برابر $\frac{7}{3}$ است:

$$\Rightarrow f(0)=\frac{7}{3}\Rightarrow 3-\frac{b}{3}=\frac{7}{3}\Rightarrow \frac{b}{3}=\frac{2}{3}\Rightarrow b=2$$

پس $f(x)=3-2\times 3^{2x-1}$ است.

گام سوم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$f(1)=3-2\times 3^{1}=3-6=-3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

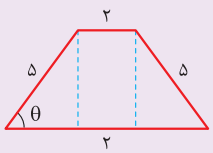
۱۱۹ در ذوزنقهٔ متساوی‌الساقینی که طول قاعدهٔ کوچک و طول هر ساق آن به ترتیب ۲ و ۵ است، سینوس یکی از زاویه‌ها برابر ۰/۸ است. فاصلهٔ هر سر قاعدهٔ بزرگ از ساق روبه‌روی آن کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۶/۲
۳) ۶/۴ ۴) ۶/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint سؤال از مبحث هندسه نیست، بلکه از مبحث مثلثات سال دهمه. کافیه شکل مسئله رو رسم کنی.

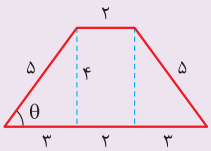
پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول**: شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



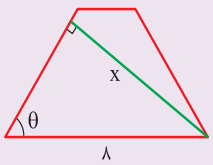
طبق فرض $\sin\theta = ۰/۸$ است، در نتیجه $\cos\theta = ۰/۶$ است و داریم:

$$\sin\theta = \frac{\text{ارتفاع}}{۵} = ۰/۸ \Rightarrow \text{ارتفاع} = ۴$$

و با استفاده از $\cos\theta$ اندازه‌های روی شکل به صورت زیر تکمیل می‌شود:



گام دوم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم. هدف محاسبهٔ طول x در شکل زیر است:



$$\xrightarrow{\sin\theta=۰/۸} ۰/۸ = \frac{x}{۸} \Rightarrow x = ۶/۴$$

کنکور **در یک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین، اندازهٔ قاعدهٔ کوچک و هر ساق، به ترتیب، ۲ و ۵ است. اگر $\cos\theta = ۰/۶$ و θ زاویهٔ حاده بین ساق و یکی از قاعده‌ها باشد، مساحت ذوزنقه کدام است؟** *(سؤال ۱۲۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))*

۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۳۲ ۴) ۴۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ اگر انتهای کمان θ روی دایرهٔ مثلثاتی در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات و $\tan\theta+\cot\theta=\frac{۵}{۲}$ باشد، حاصل $\frac{۱}{\sin\theta}+\frac{۱}{\cos\theta}$ چند برابر $\sqrt{۵}$ است؟

همهٔ نسبت‌ها مثبت‌اند.

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

رابطهٔ بین نسبت‌های مثلثاتی:

$$\sin^۲\theta+\cos^۲\theta=۱ \Rightarrow \begin{cases} ۱+\tan^۲\theta=\frac{۱}{\cos^۲\theta} \\ ۱+\cot^۲\theta=\frac{۱}{\sin^۲\theta} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta} \\ \cot\theta=\frac{\cos\theta}{\sin\theta} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tan\theta\times\cot\theta=۱ \\ \tan\theta+\cot\theta=\frac{۱}{\sin\theta\cos\theta} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا عبارت مطلوب مسئله را به گونه‌ای دیگر می‌نویسیم تا ببینیم به چه عبارت‌هایی نیاز داریم:

$$\frac{۱}{\sin\theta}+\frac{۱}{\cos\theta}=\frac{\sin\theta+\cos\theta}{\sin\theta\cos\theta} \quad (*)$$

پس به مجموع و حاصل‌ضرب $\sin\theta$ و $\cos\theta$ نیاز داریم.

گام دوم: مطابق روابط درس‌باکس، از تساوی $\tan\theta+\cot\theta=\frac{۵}{۲}$ می‌توانیم حاصل‌ضرب $\sin\theta$ و $\cos\theta$ را پیدا کنیم:

$$\tan\theta+\cot\theta=\frac{۱}{\sin\theta\cos\theta}=\frac{۵}{۲} \Rightarrow \sin\theta\cos\theta=\frac{۲}{۵}$$

گام سوم: حالا به طرفین تساوی $\sin^۲\theta+\cos^۲\theta=۱$، دو برابر طرفین تساوی به‌دست‌آمده را اضافه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \sin^۲\theta+\cos^۲\theta=۱ \\ ۲\sin\theta\cos\theta=\frac{۴}{۵} \end{cases} \Rightarrow \sin^۲\theta+۲\sin\theta\cos\theta+\cos^۲\theta=\frac{۹}{۵}$$

$$\Rightarrow (\sin\theta+\cos\theta)^۲=\frac{۹}{۵} \xrightarrow{\text{همهٔ نسبت‌ها مثبت‌اند.}} \sin\theta+\cos\theta=\frac{۳}{\sqrt{۵}}$$

با گویاکردن مخرج کسر نیز داریم:

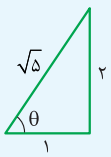
$$\sin\theta+\cos\theta=\frac{۳}{۵}\sqrt{۵}$$

گام چهارم: در نهایت مطابق رابطهٔ $(*)$ حاصل را حساب می‌کنیم:

$$\frac{۱}{\sin\theta}+\frac{۱}{\cos\theta}=\frac{\frac{۳}{۵}\sqrt{۵}}{\frac{۲}{۵}}=\frac{۳}{۲}\sqrt{۵}$$

یه‌جور دیگه

همهٔ رابطه‌ها متقارن‌اند و همهٔ نسبت‌ها نیز مثبت‌اند. حالا از تساوی $\tan\theta+\cot\theta=\frac{۵}{۲}$ می‌توانیم فرض کنیم $\tan\theta=۲$ است:



$$\Rightarrow \begin{cases} \sin\theta=\frac{۲}{\sqrt{۵}} \\ \cos\theta=\frac{۱}{\sqrt{۵}} \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{\sin\theta}+\frac{۱}{\cos\theta}=\frac{\sqrt{۵}}{۲}+\sqrt{۵}=\frac{۳}{۲}\sqrt{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱ حاصل عبارت $\sin ۹۳۰^\circ \cos ۸۵۵^\circ + \sqrt{۶} \tan ۱۰۵۰^\circ$ چند برابر $\sqrt{۲}$ است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $-\frac{۳}{۴}$
۳) $\frac{۵}{۴}$
۴) $-\frac{۵}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint کمان‌ها رو برحسب زوایای آشنا بنویس.

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی $k\pi + \alpha$

$$\xrightarrow{k \text{ فرد}} \begin{cases} \sin(k\pi+\alpha) = -\sin\alpha \\ \cos(k\pi+\alpha) = -\cos\alpha \\ \tan(k\pi+\alpha) = \tan\alpha \\ \cot(k\pi+\alpha) = \cot\alpha \end{cases} \quad , \quad \xrightarrow{k \text{ زوج}} \begin{cases} \sin(k\pi+\alpha) = \sin\alpha \\ \cos(k\pi+\alpha) = \cos\alpha \\ \tan(k\pi+\alpha) = \tan\alpha \\ \cot(k\pi+\alpha) = \cot\alpha \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: براساس روابط درس‌باکس، مقدار نسبت‌های مثلثاتی را حساب می‌کنیم:

$$\sin(۹۳۰^\circ) = \sin(۵\times ۱۸۰^\circ + ۳۰^\circ) \xrightarrow{k \text{ فرد}} \sin ۹۳۰^\circ = -\sin ۳۰^\circ = -\frac{۱}{۲}$$

$$\cos ۸۵۵^\circ = \cos(۹۰۰^\circ - ۴۵^\circ) = \cos(۵\times ۱۸۰^\circ - ۴۵^\circ) = -\cos ۴۵^\circ = -\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\tan ۱۰۵۰^\circ = \tan(۱۰۸۰^\circ - ۳۰^\circ) = \tan(۶\times ۱۸۰^\circ - ۳۰^\circ) = -\tan ۳۰^\circ = -\frac{۱}{\sqrt{۳}}$$

گام دوم: حالا مقدار عبارت را حساب می‌کنیم:

$$\sin ۹۳۰^\circ \cos ۸۵۵^\circ + \sqrt{۶} \tan ۱۰۵۰^\circ = (-\frac{۱}{۲})(-\frac{\sqrt{۲}}{۲}) - \sqrt{۶} \times \frac{۱}{\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۲}}{۴} - \sqrt{۲} = -\frac{۳}{۴}\sqrt{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲ اگر $x=\frac{۲b}{a}$ یکی از جواب‌های معادلهٔ $(a\log ۲)x^۲+ax+b\log ۵=۰$ باشد، جزء صحیح جواب دیگر آن کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) −۱ ۴) −۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint از حاصل‌ضرب جواب‌ها استفاده کن.

درس Box اگر جواب‌های معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ اعداد α و β باشند، داریم:

مجموع: $S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$

حاصل‌ضرب: $P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول**: حاصل‌ضرب جواب‌های معادله برابر $\frac{b\log ۵}{a\log ۲}$ است که با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم می‌توانیم آن را به صورت $\frac{b}{a}\log_۲ ۵$ نیز نوشت:

$$x_۱x_۲=\frac{b}{a}\log_۲ ۵ \xrightarrow{x_۱=\frac{۲b}{a}} \frac{۲b}{a}x_۲=\frac{b}{a}\log_۲ ۵ \Rightarrow x_۲=\frac{۱}{۲}\log_۲ ۵ \xrightarrow{\text{ویژگی‌های لگاریتم}} x_۲=\log_۴ ۵$$

گام دوم: از آن‌جا که $۱۶>۵>۴$ است، داریم:

$$۴^۱<۵<۴^۲ \Rightarrow ۱<\log_۴ ۵<۲ \Rightarrow [x_۲=\log_۴ ۵]=۱$$

کنکور اگر یکی از ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $(a\log ۲)x^۲+ax+b\log ۲=۰$ برابر ۱− باشد، مقدار $(\sqrt{۲})^{\frac{b}{a}}$ کدام است؟

(سؤال ۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))

۱) $\sqrt{۱۰}$ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) ۵ ۴) ۱۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۳ اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $x^۲+۱=۷x$ باشند، جواب‌های کدام معادله $\alpha\sqrt{\beta}$ و $\beta\sqrt{\alpha}$ هستند؟

$$\begin{cases}\alpha+\beta=۷\\ \alpha\beta=۱\end{cases}$$

۱) $x^۲+۲=۹x$

۲) $x^۲+۱=۹x$

۳) $x^۲+۲=۳x$

۴) $x^۲+۱=۳x$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

کافیه که مجموع و حاصل‌ضرب اون دو ریشه رو حساب کنی.

درس Box

روابط بین ضرایب و جواب‌های معادلهٔ درجه‌دوم:

$$\alpha^۲+\beta^۲=S^۲-۲P$$

$$\alpha^۳+\beta^۳=S^۳-۳SP$$

$$\frac{\alpha}{\beta}+\frac{\beta}{\alpha}=\frac{S^۲}{P}-۲$$

$$\alpha\sqrt{\alpha}+\beta\sqrt{\beta}=\sqrt{S^۳-۳SP+۲P\sqrt{P}}$$

$$\alpha\sqrt{\beta}+\beta\sqrt{\alpha}=\sqrt{P(S+۲\sqrt{P})}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جواب‌های معادلهٔ جدید را α' و β' می‌نامیم:

$$\alpha'=\alpha\sqrt{\beta}\ \text{و}\ \beta'=\beta\sqrt{\alpha}$$

$$\Rightarrow \alpha'\beta'=\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta}\xrightarrow{\alpha\beta=۱}\alpha'\beta'=۱$$

پس حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ جدید نیز برابر ۱ است و یکی از گزینه‌های (۲) یا (۴) درست است.

گام دوم: مجموع α' و β' را حساب می‌کنیم:

$$\alpha'+\beta'=\alpha\sqrt{\beta}+\beta\sqrt{\alpha}\xrightarrow{\text{درس‌باکس}}\alpha'+\beta'=\sqrt{\alpha\beta(\alpha+\beta+۲\sqrt{\alpha\beta})}$$

$$\xrightarrow{\alpha+\beta=۷\,,\,\alpha\beta=۱}\alpha'+\beta'=\sqrt{۱(۷+۲)}=۳$$

گام سوم: پس معادلهٔ مجهول $x^۲-۳x+۱=۰$ یا $x^۲+۱=۳x$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴ سه ماشین A، B و C اگر هم‌زمان شروع به کاری کنند، کار را در ۲۰ ساعت به اتمام می‌رسانند. سرعت ماشین A از سرعت ماشین B، ۲۵٪ بیشتر است و ماشین A به نسبت ماشین C کار را ۶ ساعت زودتر انجام می‌دهد. اگر فقط ماشین‌های A و B با هم کار کنند، کار مورد نظر در چند ساعت تمام می‌شود؟

مدت زمان ماشین B، $\frac{۵}{۴}$ مدت زمان ماشین A است.

۱) ۲۵

۲) ۳۰

۳) ۳۲

۴) ۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint مدت‌زمان ماشین A رو x بگیر و یه معادلهٔ گویا حل کن.

درس Box فرض کنید فرد اول کاری را به تنهایی در مدت‌زمان $t_۱$، فرد دوم در مدت‌زمان $t_۲$، ... و فرد nاُم در مدت‌زمان t_n انجام دهند.

اگر همهٔ این افراد با هم کار کنند و کار در مدت‌زمان T به اتمام برسد، رابطهٔ زیر برقرار خواهد بود:

$$\frac{۱}{t_۱}+\frac{۱}{t_۲}+...+\frac{۱}{t_n}=\frac{۱}{T}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: مدت‌زمانی را که ماشین A برحسب ساعت، کار را به اتمام می‌رساند، n در نظر می‌گیریم. در این صورت مدت‌زمان کار ماشین B برابر $\frac{۵}{۴}n$ و مدت‌زمان کار ماشین C نیز $n+۶$ است.

توجه ۲۵٪ بیشتر، یعنی ۱/۲۵ برابر، یعنی $\frac{۵}{۴}$ برابر. حالا $\frac{۱}{t_n}$ نمایندهٔ سرعت کار ماشین‌هاست و داریم:

$$\frac{۱}{t_A}=\frac{۵}{۴}\frac{۱}{t_B} \Rightarrow t_B=\frac{۵}{۴}t_A$$

پس معادلهٔ زیر را داریم:

$$\frac{۱}{n}+\frac{۱}{\frac{۵}{۴}n}+\frac{۱}{n+۶}=\frac{۱}{۲۰} \Rightarrow \frac{۹}{۵n}+\frac{۱}{n+۶}=\frac{۱}{۲۰} \quad (*)$$

گام دوم: مخرج‌مشترک می‌گیریم:

$$\frac{۹n+۵۴+۵n}{۵n^۲+۳۰n}=\frac{۱}{۲۰} \Rightarrow \frac{۱۴n+۵۴}{۵n^۲+۳۰n}=\frac{۱}{۲۰} \xrightarrow{\times ۵} \frac{۱۴n+۵۴}{n^۲+۶n}=\frac{۱}{۴}$$

و حالا طرفین‌وسطین می‌کنیم:

$$n^۲+۶n=۵۶n+۲۱۶ \Rightarrow n^۲-۵۰n-۲۱۶=۰ \Rightarrow (n-۵۴)(n+۴)=۰ \xrightarrow{n>۰} n=۵۴$$

گام سوم: پس ماشین A کار را به تنهایی در ۵۴ ساعت و ماشین‌های B و C به ترتیب در $\frac{۱۳۵}{۲}$ و ۶۰ ساعت کار را به اتمام می‌رسانند.

حالا اگر فقط ماشین‌های A و B کار کنند، داریم:

$$\frac{۱}{t_A}+\frac{۱}{t_B}=\frac{۱}{۵۴}+\frac{۱}{\frac{۱۳۵}{۲}}=\frac{۱}{۲۷\times ۲}+\frac{۲}{۲۷\times ۵}=\frac{۱}{۲۷}(\frac{۱}{۲}+\frac{۲}{۵})=\frac{۱}{۲۷}\times\frac{۹}{۱۰}=\frac{۱}{۳۰}$$

پس این دو با هم کار را در ۳۰ ساعت به اتمام می‌رسانند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۵ معادلهٔ $\frac{x-1}{\sqrt{x+1}} = \sqrt{x-1}+1$ در مجموعهٔ اعداد حقیقی چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: محدودهٔ متغیر x را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}\sqrt{x+1} : x+1>0 \Rightarrow x>-1 \\ \sqrt{x-1} : x-1\geq 0 \Rightarrow x\geq 1\end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x\geq 1$$

حالا معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$x-1=\sqrt{x^2-1}+\sqrt{x+1}$$

گام دوم: طرفین تساوی بالا را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x^2-2x+1=x^2-1+x+1+2\sqrt{x^3+x^2-x-1} \Rightarrow 2\sqrt{x^3+x^2-x-1}=1-3x$$

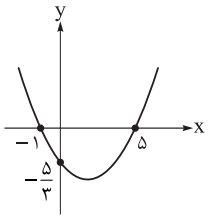
گام سوم: سمت چپ تساوی بالا مثبت است، پس باید عبارت $1-3x$ هم مثبت باشد:

$$\Rightarrow 1-3x>0 \Rightarrow x<\frac{1}{3}$$

که با محدودهٔ گام اول در تناقض است؛ در نتیجه معادلهٔ مورد نظر جواب حقیقی ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶ **شکل زیر نمودار تابع درجه‌دوم $y=f(x)$ را نشان می‌دهد. مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $f(x-2)+3\leq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟**



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

- اگر صفرهای یک تابع درجه‌دوم $x_۱$ و $x_۲$ باشند ضابطهٔ تابع را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$f(x)=a(x-x_۱)(x-x_۲)$$

- معادلهٔ محور تقارن تابع (یا طول رأس سهمی معادل) برابر $\frac{x_۱+x_۲}{۲}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: صفرهای تابع درجه‌دوم f اعداد -۱ و ۵ هستند و داریم:

$$f(x)=a(x+۱)(x-۵) \xrightarrow{f(۰)=-\frac{۵}{۳}} -۵a=-\frac{۵}{۳} \Rightarrow a=\frac{۱}{۳}$$

گام دوم: حالا ضابطهٔ تابع f را به فرم مربع کامل می‌نویسیم:

$$\xrightarrow{\frac{x_۱+x_۲}{۲}=۲} f(x)=\frac{۱}{۳}((x-۲)+۳)((x-۲)-۳)=\frac{۱}{۳}((x-۲)^۲-۹) \Rightarrow f(x)=\frac{۱}{۳}(x-۲)^۲-۳$$

گام سوم: حالا نامعادلهٔ مطلوب مسئله را تشکیل می‌دهیم و حل می‌کنیم:

$$f(x-۲)+۳=\frac{۱}{۳}(x-۲-۲)^۲-۳+۳=\frac{۱}{۳}(x-۴)^۲ \xrightarrow{f(x-۲)+۳\leq ۰} \frac{۱}{۳}(x-۴)^۲\leq ۰ \Rightarrow (x-۴)^۲\leq ۰ \Rightarrow x=۴$$

در نتیجه، مجموعه جواب‌های نامعادلهٔ مورد نظر مجموعهٔ تک‌عضوی $\{۴\}$ است که آن عضو هم از قضا عددی صحیح است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷ به ازای چند مقدار صحیح x، نامساوی $\sqrt{x(x+4)+2|x+2|+5} < \frac{x}{3}+3$ برقرار است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint عبارت زیر رادیکال مربع کامل یه عبارتیه.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: عبارت زیر رادیکال، عبارت پیچیده‌ای است و سعی می‌کنیم آن را ساده‌تر کنیم:

$$x(x+4)+2|x+2|+\underbrace{5}_{4+1} = \underbrace{x^2+4x+4}_{(x+2)^2}+2|x+2|+1 = |x+2|^2+2|x+2|+1 = (|x+2|+1)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{x(x+4)+2|x+2|+5} = \sqrt{(|x+2|+1)^2} = \underbrace{|x+2|+1}_{\text{همواره مثبت است.}} |= |x+2|+1$$

پس عملاً نامعادلهٔ زیر را داریم:

$$|x+2|+1 < \frac{x}{3}+3 \Rightarrow |x+2| < \frac{x}{3}+2 \quad (*)$$

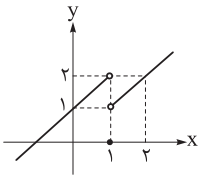
گام دوم: در دو محدودهٔ $x < -2$ و $x \geq -2$ نامعادله را حل می‌کنیم:

- $x < -2$: $-x-2 < \frac{x}{3}+2 \Rightarrow \frac{4x}{3} > -4 \Rightarrow x > -3 \xrightarrow{x<-2} -3 < x < -2$ (۱)
- $x \geq -2$: $x+2 < \frac{x}{3}+2 \Rightarrow \frac{2x}{3} < 0 \Rightarrow x < 0 \xrightarrow{x\geq -2} -2 \leq x < 0$ (۲)

گام سوم: از اجتماع مجموعهٔ جواب‌های (۱) و (۲)، مجموعه جواب‌های کلی معادلهٔ بازه $(-3,0)$ به دست می‌آید که شامل ۲ عدد صحیح است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸ نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر $g(x) = \cos \pi x$ باشد، $\lim\limits_{x \to 0^-} (fog)(x)$ کدام است؟



کسینوس همیشه از ۱ کم‌تر است.

۱) -1

۲) صفر

۳) ۱

۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

اول، حد چپ تابع g رو توی صفر حساب کن.

درس Box

- اگر حد تابع g در $x = x_0$ برابر L باشد، حد تابع fog در $x = x_0$ برابر حد تابع f در $x = L$ است.

$$\lim_{x \to x_0} (fog)(x) = \lim_{x \to L} f(x)$$

- در شرایطی که حدهای چپ و راست تابع f در $x = L$ نابرابر باشند، برایمان مهم است که تابع g از مقادیر بیشتر از L به آن نزدیک می‌شود یا از مقادیر کم‌تر.

پاسخ خیلی تشریحی

حد تابع g در $x = 0$ برابر ۱ است $\left(\lim\limits_{x \to 0} \cos \pi x = 1\right)$. از آن‌جا که $\cos \pi x$ همواره از ۱ کم‌تر است، بدون محاسبهٔ اضافه‌ای کافی است حد چپ تابع f را در $x = 1$ حساب کنیم:

$$\lim_{x \to 0^-} (fog)(x) = \lim_{x \to 1^-} f(x) = 2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a[\frac{x-۴}{۳}]+۳[\frac{x+۵}{۲}]$ در $x=۱$ حدی برابر L دارد. حاصل $\frac{L}{a}$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۴ ۴) -۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint حد راست و چپ رو به دست بیار و مساوی هم قرار بده.

درس Box تابع f در $x=x_۰$ حد دارد، اگر و فقط اگر حدهای چپ و راست تابع در این نقطه برابر باشند: $\lim\limits_{x\to x_۰^-} f(x)=\lim\limits_{x\to x_۰^+} f(x)$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: حدهای چپ و راست تابع f را در $x=۱$ برحسب a می‌نویسیم:

$$\lim_{x\to ۱^-}(a[\frac{x-۴}{۳}]+۳[\frac{x+۵}{۲}])=a[-۱^-]+۳[۳^-]=-۲a+۶$$

$$\lim_{x\to ۱^+}(a[\frac{x-۴}{۳}]+۳[\frac{x+۵}{۲}])=a[-۱^+]+۳[۳^+]=-a+۹$$

گام دوم: حالا باید دو عبارت به‌دست‌آمده را برابر قرار دهیم تا تابع f در $x=۱$ حد داشته باشد:

$$-۲a+۶=-a+۹ \Rightarrow a=-۳$$

گام سوم: با جای‌گذاری $a=-۳$ در هر کدام از عبارت‌های به‌دست‌آمده برای حدهای چپ و راست، حد تابع f در $x=۱$ به دست می‌آید:

$$L=-۲(-۳)+۶=۱۲$$

و خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\frac{L}{a}=\frac{۱۲}{-۳}=-۴$$

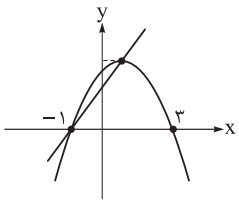
کنکور تابع با ضابطهٔ $f(x)=۲[\frac{۲-x}{۲}]+a[\frac{x+۲}{۳}]$ در نقطهٔ $x=-۲$ حد دارد. مقدار $[\frac{a}{۳}]$ کدام است؟

(سؤال ۱۲۸ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰ نمودارهای تابع درجه‌دوم f و تابع خطی g در شکل زیر رسم شده‌اند. اگر $\lim\limits_{x\to -۱}\frac{(f+g)(x)}{x+۱}=۶$ باشد، مقدار $g(۰)$ کدام است؟



۱) ۱/۵

۲) ۲

۳) ۲/۵

۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ضابطهٔ تابع f براساس صفرهای آن $f(x)=a(x+۱)(x-۳)$ است. معادلهٔ محور تقارن نمودار این تابع $x=\frac{-۱+۳}{۲}=۱$ است و در $x=۱$ مقدار آن $f(۱)=-۴a$ است.

گام دوم: این یعنی نمودار تابع خطی g از نقاط $(-۱,۰)$ و $(۱,-۴a)$ عبور می‌کند، پس ضابطهٔ آن را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}\text{شیب}=\frac{-۴a-۰}{۱-(-۱)}=-۲a\\ y-۰=-۲a(x+۱)\end{cases}\Rightarrow g(x)=-۲a(x+۱)$$

گام سوم: حالا نوبت آن است که ضابطه تابع $f+g$ را به دست آوریم:

$$(f+g)(x)=f(x)+g(x)=a(x+۱)(x-۳)-۲a(x+۱)=a(x+۱)(x-۳-۲)$$

$$\Rightarrow (f+g)(x)=a(x+۱)(x-۵)$$

گام چهارم: در این مرحله از حد $\frac{۰}{۰}$ (صفرصفرم) داده‌شده استفاده می‌کنیم تا مقدار a را حساب کنیم:

$$\lim_{x\to -۱}\frac{(f+g)(x)}{x+۱}=\lim_{x\to -۱}\frac{a(x+۱)(x-۵)}{x+۱}=\lim_{x\to -۱}a(x-۵)=-۶a=۶\Rightarrow a=-۱$$

گام پنجم: پس ضابطهٔ تابع g، $g(x)=۲x+۲$ و در نتیجه $g(۰)=۲$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۱ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=[\frac{x^۲-۲x}{۳}]$ روی بازهٔ $[\frac{۵}{۴},k]$ پیوسته است. بیشترین مقدار k کدام است؟ ($[\,]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) ۳

۲) $۱+\sqrt{۷}$

۳) ۲

۴) $۱+\sqrt{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

فرض کنید تابع f روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. تابع g با ضابطهٔ $g(x)=[f(x)]$ روی بازه‌ای پیوسته است که به ازای آن مقدار تابع f بین دو عدد صحیح متوالی قرار بگیرد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقدار عبارت داخل براکت را به ازای $x=\frac{۵}{۴}$ حساب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{x=\frac{۵}{۴}} \frac{x^۲-۲x}{۳}=\frac{(x-۱)^۲-۱}{۳}=\frac{\frac{۱}{۱۶}-۱}{۳}=-\frac{۵}{۱۶}$$

گام دوم: $-\frac{۵}{۱۶}$ بین دو عدد صحیح -۱ و صفر قرار گرفته است، حالا از آن‌جا که تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\frac{x^۲-۲x}{۳}$ روی بازهٔ $x\geq\frac{۵}{۴}$ اکیداً صعودی است، بیشترین مقدار k جایی است که مقدار عبارت داخل براکت برابر صفر شود:

$$\frac{k^۲-۲k}{۳}=۰ \Rightarrow k(k-۲)=۰ \xrightarrow{k>\frac{۵}{۴}} k=۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲ ریشهٔ سوم عدد $\sqrt[۳]{۵\sqrt{۲}-۷}+\sqrt[۳]{۵\sqrt{۲}+۷}$ کدام است؟

۱) $\sqrt[۳]{۲}$
۲) $\sqrt{۲}$
۳) $\sqrt{\frac{۱}{۲}}$
۴) $\sqrt[۳]{\frac{۱}{۲}}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

اتحاد مکعب دوجمله‌ای:

$$(a+b)^۳=a^۳+۳a^۲b+۳ab^۲+b^۳=a^۳+b^۳+۳ab(a+b)$$
$$(a-b)^۳=a^۳-۳a^۲b+۳ab^۲-b^۳=a^۳-b^۳-۳ab(a-b)$$

مکعب چند عبارت رادیکالی مهم را به خاطر بسپارید:

$$(\sqrt{۲}\pm۱)^۳=۵\sqrt{۲}\pm۷$$
$$(۲\pm\sqrt{۲})^۳=۲۰\pm۱۴\sqrt{۲}$$
$$(۲\pm\sqrt{۳})^۳=۲۶\pm۱۵\sqrt{۳}$$
$$(\sqrt{۳}\pm۱)^۳=۶\sqrt{۳}\pm۱۰$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به فرجهٔ رادیکال‌ها و هم‌چنین سادگی اعداد در گزینه‌ها، باید عبارت‌های زیر رادیکال‌ها را طوری بازنویسی کنیم که بتوانیم آن‌ها را به فرم مکعب کامل بنویسیم:

$$۵\sqrt{۲}+۷=۳\sqrt{۲}+۲\sqrt{۲}+۶+۱=۲\sqrt{۲}+۶+۳\sqrt{۲}+۱=(\sqrt{۲})^۳+۳(\sqrt{۲})^۲+۳(\sqrt{۲})+۱^۳=(\sqrt{۲}+۱)^۳$$

و بدین ترتیب $۵\sqrt{۲}-۷=(\sqrt{۲}-۱)^۳$ است.

گام دوم: بنابراین عبارت صورت سؤال برابر است با:

$$\sqrt{۲}+۱+\sqrt{۲}-۱=۲\sqrt{۲}=(\sqrt{۲})^۳$$

که ریشهٔ سوم آن برابر $\sqrt{۲}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ دنبالهٔ ... , y , $-\frac{۱}{۴}$, x هندسی و دنبالهٔ ... , y , $-\frac{۱}{۴}$, $x-۱$ حسابی است. قدرنسبت دنبالهٔ حسابی کدام است؟

۱) -۱ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint از ویژگی جملات متوالی استفاده کن.

درس Box

- اگر a، b و c سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ حسابی باشند، رابطهٔ $a+c=۲b$ برقرار است.
- اگر a، b و c سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی باشند، رابطهٔ $ac=b^۲$ برقرار است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ویژگی جملات متوالی را در هر دو دنباله می‌نویسیم:

دنبالهٔ هندسی: $xy=\frac{۱}{۱۶}$ (۱)

دنبالهٔ حسابی: $x-۱+y=-\frac{۱}{۲} \Rightarrow x+y=\frac{۱}{۲}$ (۲)

گام دوم: x و y جواب‌های معادلهٔ $t^۲-\frac{۱}{۲}t+\frac{۱}{۱۶}=۰$ هستند:

$$\Rightarrow (t-\frac{۱}{۴})^۲=۰ \Rightarrow x=y=\frac{۱}{۴}$$

گام سوم: بنابراین ... , $\frac{۱}{۴}$, $-\frac{۱}{۴}$, $-\frac{۳}{۴}$ دنبالهٔ حسابی مورد نظر است که قدرنسبت آن برابر $\frac{۱}{۲}=\frac{۱}{۴}-(-\frac{۱}{۴})$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۴ واریانس داده‌های ۵−، ۱−، ۱، ۲ و ۳ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

واریانس، میانگین مربعات انحراف از میانگین داده‌ها است:

$$\sigma^۲ = \frac{(x_۱ - \bar{x})^۲ + (x_۲ - \bar{x})^۲ + \ldots + (x_n - \bar{x})^۲}{n}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا میانگین ۵ داده را حساب می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}} = \frac{-۵-۱+۱+۲+۳}{۵} = ۰$$

گام دوم: پس واریانس برابر است با:

$$\sigma^۲ = \frac{(-۵)^۲ + (-۱)^۲ + ۱^۲ + ۲^۲ + ۳^۲}{۵} = \frac{۴۰}{۵} = ۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۵ در پرتاب هم‌زمان سه تاس، با کدام احتمال مجموع اعداد روشدهٔ تاس‌ها مضرب ۷ است؟

مجموع یا ۷ است یا ۱۴

۱) $\frac{۵}{۳۶}$
۲) $\frac{۱}{۶}$
۳) $\frac{۱}{۹}$
۴) $\frac{۷}{۳۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر $۶^۳$ است:

$$n(S) = ۶^۳ = ۲۱۶$$

گام دوم: مجموع اعداد روشدهٔ ۳ تاس، اعداد طبیعی ۳، ۴، ... و ۱۸ است و از بین این اعداد فقط ۷ و ۱۴ مضرب ۷ هستند.

حالا تعداد حالت‌هایی را که مجموع اعداد روشده برابر ۷ یا ۱۴ هستند، به دست می‌آوریم:

مجموع ۷:
- اعداد تاس‌ها: ۱,۱,۵ → تعداد = ۳
- اعداد تاس‌ها: ۱,۲,۴ → تعداد = ۶
- اعداد تاس‌ها: ۱,۳,۳ → تعداد = ۳
- اعداد تاس‌ها: ۲,۲,۳ → تعداد = ۳

مجموع ۱۴:
- اعداد تاس‌ها: ۲,۶,۶ → تعداد = ۳
- اعداد تاس‌ها: ۳,۵,۶ → تعداد = ۶
- اعداد تاس‌ها: ۴,۵,۵ → تعداد = ۳
- اعداد تاس‌ها: ۴,۴,۶ → تعداد = ۳

گام سوم: در کل ۳۰ حالت برای مجموع ۷ یا ۱۴ داریم؛ بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۳۰}{۲۱۶} = \frac{۵}{۳۶}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶ جعبهٔ **A** شامل ۶ مهرهٔ قرمز و ۴ مهرهٔ آبی و جعبهٔ **B** نیز شامل ۵ مهرهٔ قرمز و ۵ مهرهٔ آبی است. به طور تصادفی ۵ مهره از جعبهٔ **A** و ۳ مهره از جعبهٔ **B** انتخاب می‌کنیم و در جعبهٔ خالی **C** می‌ریزیم. اگر یک مهره به تصادف از جعبهٔ **C** انتخاب کنیم، با کدام احتمال، رنگ این مهره قرمز است؟

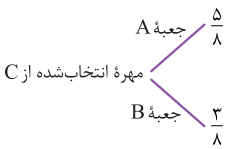
۱) $\frac{۴۳}{۸۰}$ ۲) $\frac{۹}{۱۶}$

۳) $\frac{۵}{۸}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

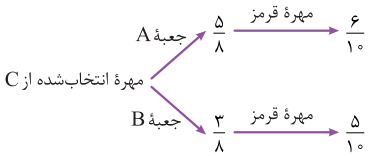
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مهره‌ای که از جعبهٔ C انتخاب می‌کنیم، به احتمال $\frac{۵}{۸}$ از جعبهٔ A و به احتمال $\frac{۳}{۸}$ از جعبهٔ B است:



گام دوم: انتخاب مهرهٔ قرمز از جعبهٔ A به احتمال $\frac{۶}{۱۰}$ و از جعبهٔ B به احتمال $\frac{۱}{۲}$ انجام می‌گیرد:



گام سوم: بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P\ (\text{مهرهٔ قرمز}) = \frac{۵}{۸}\times\frac{۶}{۱۰}+\frac{۳}{۸}\times\frac{۵}{۱۰}=\frac{۴۵}{۸۰}=\frac{۹}{۱۶}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷ اگر A' قرینهٔ نقطهٔ $A(۳,۶)$ نسبت به خط $y = ۲x - ۱۰$ باشد، طول پاره‌خط AA' کدام است؟

دو برابر طول AH

۱) $۲\sqrt{۳}$ ۲) $۲\sqrt{۵}$

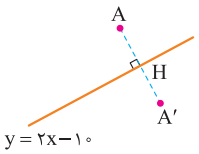
۳) $۴\sqrt{۳}$ ۴) $۴\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint فاصلهٔ A رو از خط حساب کن و ضربدر ۲ کن!

درس Box فاصلهٔ نقطهٔ $(x_۰, y_۰)$ از خط به معادلهٔ $y = mx + h$ برابر است با $\frac{|y_۰ - mx_۰ - h|}{\sqrt{۱+m^۲}}$.

پاسخ خیلی تشریحی طول AA'، دو برابر طول AH است:



$$AH = \frac{|۶ - ۲(۳) + ۱۰|}{\sqrt{۱+۲^۲}} = \frac{۱۰}{\sqrt{۵}} = ۲\sqrt{۵} \Rightarrow AA' = ۴\sqrt{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

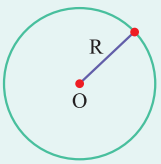
۱۳۸ **نقطهٔ O محل تقاطع قطرهای مربعی به طول ضلع ۵ است. به ازای کدام مقدار x، فقط ۸ نقطه روی مربع و به فاصلهٔ x از نقطهٔ O وجود دارد؟**

۱) ۲/۵ ۲) ۳
۳) $\sqrt{۶}$ ۴) $\sqrt{۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

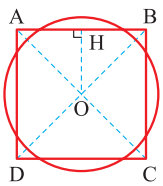
۱) همهٔ نقاطی از صفحه، که از نقطهٔ O واقع در آن صفحه، به فاصلهٔ R هستند، روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع R واقع‌اند.



۲) طول قطر مربعی به ضلع a، برابر است با $a\sqrt{۲}$.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: باید دایره‌ای به مرکز O و شعاع x فقط ۸ نقطهٔ مشترک با مربع داشته باشد، پس مطابق شکل داریم:



$$OH < x < OA \qquad (*)$$

گام دوم: از آن‌جا که OH نصف طول ضلع مربع و OA نصف طول قطر آن است، از (*) نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{۵}{۲} < x < \frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$$

در بین اعداد گزینه‌ها، فقط عدد ۳ است که در این محدوده قرار می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۹ در مستطیل ABCD ($AB = ۷$ و $BC = ۴$)، نقاط M و N روی ضلع AB از رأس‌های A و B به ترتیب در فاصله‌های ۳ و ۱ قرار دارند. اگر امتداد پاره‌خط‌های DM و CN یکدیگر را در نقطهٔ O قطع کنند، مساحت مثلث OMN کدام است؟

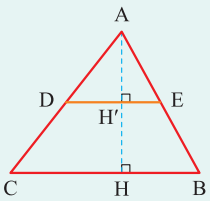
۱) ۴/۵ ۲) ۶/۵

۳) ۹/۵ ۴) ۱۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

در مثلث ABC، $DE \parallel BC$ است:

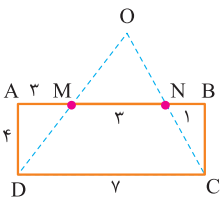


قضیهٔ تالس (تالس جزءبه‌جزء): $\frac{AD}{CD} = \frac{AE}{BE}$

تعمیم قضیهٔ تالس (تالس جزءبه‌کل): $\frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{DE}{BC} = \frac{AH'}{AH}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



گام دوم: اگر ارتفاع وارد بر ضلع MN در مثلث OMN را h بنامیم، طبق تعمیم قضیهٔ تالس داریم:

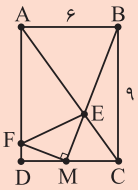
$$\frac{h}{h+۴} = \frac{۳}{۷} \Rightarrow ۷h = ۳h + ۱۲ \Rightarrow h = ۳$$

گام سوم: مساحت مثلث OMN را حساب می‌کنیم:

$$S_{OMN} = \frac{۳ \times ۳}{۲} = ۴/۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۰ مطابق شکل، طول و عرض مستطیل ABCD به ترتیب ۹ و ۶ است. اگر M وسط CD و MF بر BM عمود باشد، اندازهٔ EF کدام است؟



۱) $\sqrt{۱۰}$

۲) $۲\sqrt{۳}$

۳) $۲\sqrt{۵}$

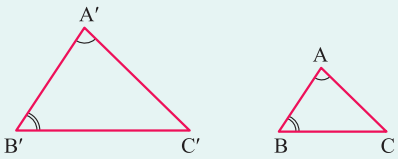
۴) $۳\sqrt{۲}$

مشاوره از موضوع «تشابه مثلث‌ها»، هر سال در کنکور سؤال داریم و در بسیاری مواقع، این سؤال‌ها، سؤال‌های ساده‌ای نیستند، پس این موضوع را خیلی تمرین کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

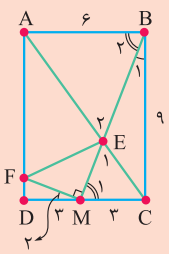
اگر دو زاویه از یک مثلث، با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشد، آن‌گاه آن دو مثلث با هم متشابه‌اند.



$$\begin{cases}\hat{A}=\hat{A}'\\ \hat{B}=\hat{B}'\end{cases}\Rightarrow \hat{C}=\hat{C}'\ ,\ \frac{AB}{A'B'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{BC}{B'C'}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در مثلث قائم‌الزاویهٔ BCM، بنا بر رابطهٔ فیثاغورس داریم $BM=\sqrt{۹۰}=۳\sqrt{۱۰}$:



گام دوم: از آن‌جا که دو زاویهٔ $E_۱$ و $E_۲$ متقابل به رأس هستند، $\hat{E}_۱=\hat{E}_۲$ و به دلیل قضیهٔ موازی ـ مورب داریم $\hat{B}_۲=\hat{M}_۱$ ؛ بنابراین دو مثلث AEB و CEM بنا به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند، پس داریم:

$$\frac{BE}{EM}=\frac{AB}{MC}\Rightarrow\frac{BE}{EM}=\frac{۶}{۳}\Rightarrow BE=۲EM\Rightarrow EM=\sqrt{۱۰}$$

گام سوم: دقت کنید که:

$$\begin{cases}\hat{B}_۱+\hat{M}_۱=۹۰^\circ\\ \hat{M}_۱+\hat{M}_۲=۹۰^\circ\end{cases}\Rightarrow\hat{B}_۱=\hat{M}_۲$$

ضمن آن‌که $\hat{FDM}=\hat{BCM}=۹۰^\circ$، پس داریم $\overset{\Delta}{FMD}\sim\overset{\Delta}{BMC}$ ؛ بنابراین:

$$\frac{FM}{BM}=\frac{DM}{BC}\Rightarrow\frac{FM}{۳\sqrt{۱۰}}=\frac{۳}{۹}\Rightarrow FM=\sqrt{۱۰}$$

گام چهارم: بنا به قضیهٔ فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویهٔ FME، داریم:

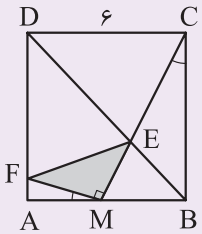
$$EF^۲=FM^۲+EM^۲\Rightarrow EF^۲=۱۰+۱۰\Rightarrow EF=\sqrt{۲۰}=۲\sqrt{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

در مربع شکل زیر، نقطهٔ M وسط ضلع AB و $\hat{BCE} = \hat{AMF}$ است. مساحت مثلث سایه‌خورده کدام است؟

(سؤال ۲۸ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)



۱) ۴ / ۷۵

۲) ۴ / ۲۵

۳) ۳ / ۷۵

۴) ۳ / ۲۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱ به ترتیب، پدیدهٔ نوری ستاره‌واری را در کدام گوهر می‌توان دید و کدام گوهر در منطقهٔ باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد؟

۱) روبی ـ گارنت قرمز
۲) روبی ـ گارنت سبز
۳) سافیر آبی ـ گارنت قرمز
۴) الکساندریت ـ گارنت سبز

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نام گوهر	ویژگی	تصویر
الماس	گوهری بسیار گران‌بها با ترکیب کربن خالص. در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشتهٔ زمین (در عمق حدود ۱۵۰ کیلومتری) تشکیل می‌شود. افزون بر استفادهٔ گوهری، نمونه‌های غیرشفاف آن در مته‌های حفاری و ساینده‌ها نیز کاربرد دارد.	
یاقوت	نام علمی آن کرندوم (اکسید آلومینیم) است. به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود. رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ (روبی) می‌نامند. برای نام‌گذاری سایر رنگ‌های آن، کلمهٔ سافیر را قبل از رنگ آن می‌آورند، مانند سافیر آبی. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.	 
زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل) به رنگ‌های مختلف و در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود. معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز، «زمرد» نام دارد.	 
گارنت	نوعی کانی سیلیکاتی است. در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود. معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می‌شود. فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. گارنت سبز در منطقهٔ باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.	 
عقیق	گوهری سیلیسی با رنگ‌های متنوع. ترکیب شیمیایی SiO_2 با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. عقیق، در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.	
زبرجد	به نوع شفاف و قیمتی کانی اُلیوین می‌گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است؛ به همین دلیل به آن اُلیوین گفته می‌شود.	
فیروزه	از گوهرهای قدیمی شناخته‌شده با ترکیب فسفاتی است. برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. فیروزهٔ نیشابور به عنوان بهترین فیروزهٔ دنیا شهرت جهانی دارد.	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

پدیدهٔ ستاره‌واری در گوهر یاقوت (روبی و سافیر آبی) مشاهده می‌شود.

گارنت: نوعی کانی سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می‌شود. فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. گارنت سبز در منطقهٔ باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۲ در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، کدام گزینه به ترتیب جدول زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
الف	رسوبی	میدان گازی خانگیران	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه ـ دختر	ب	معدن مس سرچشمهٔ کرمان	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
ج	آذرین و رسوبی	د	سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد.

۱) البرز ـ آذرین ـ البرز ـ معادن کرومیت

۲) کپه‌داغ ـ دگرگونی ـ کوه‌های شرق ایران و مکران ـ معادن کرومیت

۳) البرز ـ دگرگونی ـ البرز ـ معادن منیزیت

۴) کپه‌داغ ـ آذرین ـ کوه‌های شرق ایران و مکران ـ معادن منیزیت

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مشخصات پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران:

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	دگرگونی	سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	رسوبی و آذرین	معادن زغال‌سنگ مانند زغال‌سنگ طزرهٔ دامغان	به شکل بزرگ تاقدیس با راستای شرقی ـ غربی از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
کوه‌های شرق ایران و مکران	آذرین و رسوبی	معادن کرومیت، منیزیت، مس و طلا	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد.
کپه‌داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه ـ دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس مانند مس سرچشمهٔ کرمان	حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
خردقارهٔ ایران مرکزی	در گذشته خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند. مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های ساختاری متعددی بین آن‌ها وجود دارد. بخش‌های مختلف خردقارهٔ ایران مرکزی نیز هر کدام، ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود را دارند و ذکر مشخصات زمین‌شناسی یکسان برای آن‌ها تا حدی دشوار است.		

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی موارد:

الف) کپه‌داغ

ب) آذرین

ج) کوه‌های شرق ایران و مکران

د) معادن کرومیت، منیزیت، مس و طلا

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

امتحان نهایی

در رابطه با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، جدول زیر را کامل کنید. *(سؤال ۱۹ ـ امتحان نهایی فرداد ۱۴۰۴)*

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
الف	رسوبی	میدان گازی خانگیران	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه ـ دختر	ب	معدن مس سرچشمهٔ کرمان	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
ج	رسوبی، آذرین و دگرگونی	د	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۳ کدام عبارت‌ها در رابطه با مقیاس بزرگی زمین‌لرزه درست است؟

الف) بزرگی زمین‌لرزه توسط اطلاعات لرزه‌نگارها تعیین می‌شود.

ب) هر چه بزرگی زمین‌لرزه بیشتر باشد، دامنهٔ نوسانات امواج آن زمین‌لرزه بزرگ‌تر خواهد بود.

ج) بزرگی زمین‌لرزه با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

د) بزرگی زمین‌لرزه یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که با توجه به میزان انرژی آزادشده بیان می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب»
۲) «الف» ـ «ج»
۳) «ب» ـ «ج»
۴) «ب» ـ «د»

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مقیاس‌های توصیف و اندازه‌گیری زمین‌لرزه:

۱) شدت زمین‌لرزه

۱) یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است.
۲) براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه توصیف می‌شود.
۳) بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار به توصیف میزان خرابی‌های زمین‌لرزه می‌پردازد.
۴) میزان خرابی‌ها در آن در یک مقیاس ۱۲ درجه‌ای توصیف شده است.
۵) مقیاس شدت زمین‌لرزه، مرکالی است.
۶) مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲، ویرانی کامل توصیف کرده است.
۷) شدت زمین‌لرزه با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

۲) بزرگی (بزرگا) زمین‌لرزه

۱) براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.
۲) بزرگی زمین‌لرزه به کمک اطلاعات دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌شود.
۳) واحد اندازه‌گیری بزرگی زمین‌لرزه، ریشتر است.
۴) ریشتر، لگاریتم بزرگ‌ترین دامنهٔ موجی (برحسب میکرون) است که در فاصلهٔ یک صد کیلومتری از مرکز یک زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده است.
۵) به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.
۶) بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارات «الف» و «ب» درست هستند.

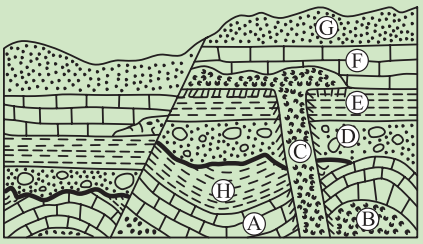
بررسی عبارات نادرست:

ج) بزرگی یک زمین‌لرزه در تمام نقاط یکسان است و با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کم نمی‌شود.

د) بزرگی یک زمین‌لرزه برخلاف شدت که یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است، به کمک اطلاعات لرزه‌نگار تعیین می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۴ **با توجه به شکل زیر، به ترتیب کدام پدیده بعد از چین‌خوردگی لایه‌های رسوبی و کدام پدیده بلافاصله قبل از نفوذ تودهٔ آذرین C به وقوع پیوسته است؟**



۱) ناپیوستگی هم‌شیب ـ فرسایش
۲) ناپیوستگی هم‌شیب ـ گسل‌خوردگی
۳) ناپیوستگی دگرشیب ـ رسوب‌گذاری لایهٔ F
۴) ناپیوستگی دگرشیب ـ رسوب‌گذاری لایهٔ E

اصول تعیین سن نسبی رو خوب یاد بگیرین و بسیار تمرین کنین؛ گاهی از این بخش سؤال ترکیبی داده می‌شه!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اصول قابل استفاده در تعیین سن نسبی پدیده‌ها در یک منطقه:

۱) رسوبات به صورت افقی و لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر لایه‌ها توالی اولیهٔ خود را حفظ کرده باشند، لایه‌ای که بالاتر از همه قرار گرفته، از بقیه جدیدتر است.

۲) وقتی لایه‌ها توسط گسلی قطع شده باشند، گسل جوان‌تر است.

۳) اگر یک تودهٔ نفوذی آذرین لایه‌های سنگی را قطع کرده باشد، تودهٔ آذرین جوان‌تر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.

۴) وقتی قطعه‌سنگی داخل یک تودهٔ آذرین وجود داشته باشد، قطعه‌سنگ قدیمی‌تر و تودهٔ آذرین جوان‌تر است.

۵) وقتی تودهٔ آذرین داخل یک قطعه‌سنگ رسوبی باشد، تودهٔ آذرین قدیمی‌تر و قطعه‌سنگ رسوبی جدیدتر است.

۶) هرگونه تغییر (خارج‌شدن لایه‌ها از حالت افقی، چین‌خوردگی و گسل) بعد از تشکیل لایه‌ها اتفاق افتاده است.

پاسخ خیلی تشریحی

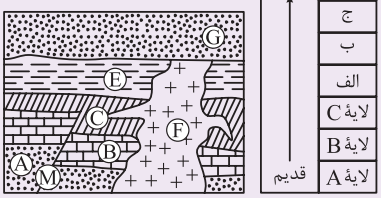
ترتیب سن نسبی در شکل سؤال از قدیم به جدید:

رسوب‌گذاری لایه‌های B تا H ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← ناپیوستگی دگرشیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های D و E ←
نفوذ تودهٔ C ← رسوب‌گذاری لایهٔ F و G ← گسل ← فرسایش

امتحان نهایی

با توجه به اصول تعیین سن نسبی، جاهای خالی را براساس ترتیب بروز وقایع تکمیل کنید.

(سؤال ۱۵ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵ موارد زیر به ترتیب مربوط به کدام مرحلهٔ چرخهٔ ویلسون است؟

الف) تشکیل پشته‌های اقیانوسی
ب) ایجاد درازگودال اقیانوسی
ج) ایجاد ریفت درون‌قاره‌ای
د) شکل‌گیری رشته‌کوه

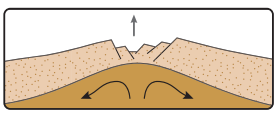
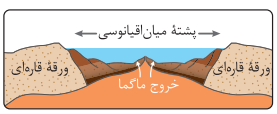
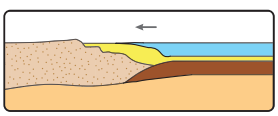
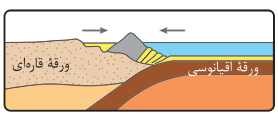
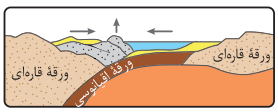
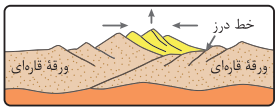
۱) جوانی، افول، جنینی و پایانی
۲) بلوغ، پایانی، جنینی و خط درز
۳) جوانی، پایانی، جوانی و خط درز
۴) جوانی، افول، جوانی و پایانی

مشاوره دانش‌آموزی که مراحل چرخهٔ ویلسون رو بدونه، می‌تونه راحت‌تر روندها و ترتیب پدیده‌ها مثل تشکیل درازگودال‌ها، رشته‌کوه‌ها و ریفت‌ها رو تحلیل کنه و به سؤالات ترتیبی و مفهومی سریع جواب بده. پس توصیه می‌شه فقط حفظ نکنید؛ مراحل رو تصویری و داستان‌وار یاد بگیرید تا سر جلسه به هم نریزید و با یک نگاه بفهمید سؤال به کدام مرحله اشاره داره.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مراحل چرخهٔ ویلسون:

نام مرحله	توضیح	مثال	تصویر
۱) جنینی	جریان‌های همرفتی سست‌کره، پوستهٔ قاره‌ای را گرم کرده و باعث کشش آن می‌شوند. پوسته کشیده و در نهایت شکسته می‌شود و ریفت درون‌قاره‌ای ایجاد می‌شود. این مرحله شروع یک چرخهٔ تکتونیکی است و با فوران بازالتی تمام می‌شود.	ریفت شرق آفریقا	
۲) جوانی	مواد مذاب سست‌کره در محل شکاف ایجاد شده، به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند. پوستهٔ جدید ایجادشده به طرفین حرکت کرده و اقیانوسی با عرض کم تشکیل می‌شود.	دریای سرخ کنونی (دورشدن عربستان از آفریقا)	
۳) بلوغ	با ادامهٔ گسترش کف اقیانوس، قاره‌های دو طرف آن کم‌کم از هم دورتر می‌شوند. هم‌زمان با گسترش حوضهٔ اقیانوسی، در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود.	اقیانوس اطلس امروزی	
۴) افول	در بعضی اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود رانده می‌شود یا در بخشی از آن ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ اقیانوسی دیگر فرورانده می‌شود. با ادامهٔ فرورانش، درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی تشکیل می‌شود. در نهایت، حوضهٔ اقیانوس شروع به بسته‌شدن می‌کند.	اقیانوس آرام	
۵) پایانی	با ادامهٔ بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی، قاره‌های دو طرف آن به هم نزدیک می‌شوند. نزدیک‌شدن قاره‌ها باعث تشکیل رشته‌کوه‌ها و کوچک‌شدن حوضهٔ اقیانوسی می‌شود. ماگماتیسم یا فعالیت آذرین درونی مانند مرحلهٔ قبل است.	دریای مدیترانه	
۶) خط درز	با بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده‌شده و رشته‌کوه‌هایی تشکیل می‌شود.	۱) رشته‌کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) ۲) رشته‌کوه زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

الف) تشکیل پشته‌های اقیانوسی در مرحلهٔ **جوانی**، ب) ایجاد درازگودال‌های اقیانوسی در مرحلهٔ **افول**، ج) ایجاد ریفت‌های درون‌قاره‌ای در مرحلهٔ **جنینی** و د) شکل‌گیری رشته‌کوه‌های رسوبی در مرحلهٔ **پایانی** چرخهٔ ویلسون روی می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۶ کدام‌یک از خطوط زیر،جهت تقریبی «گسل کلمرد» را به درستی نشان می‌دهد؟

۱)



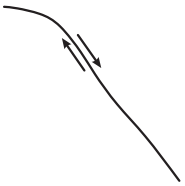
۲)



۳)



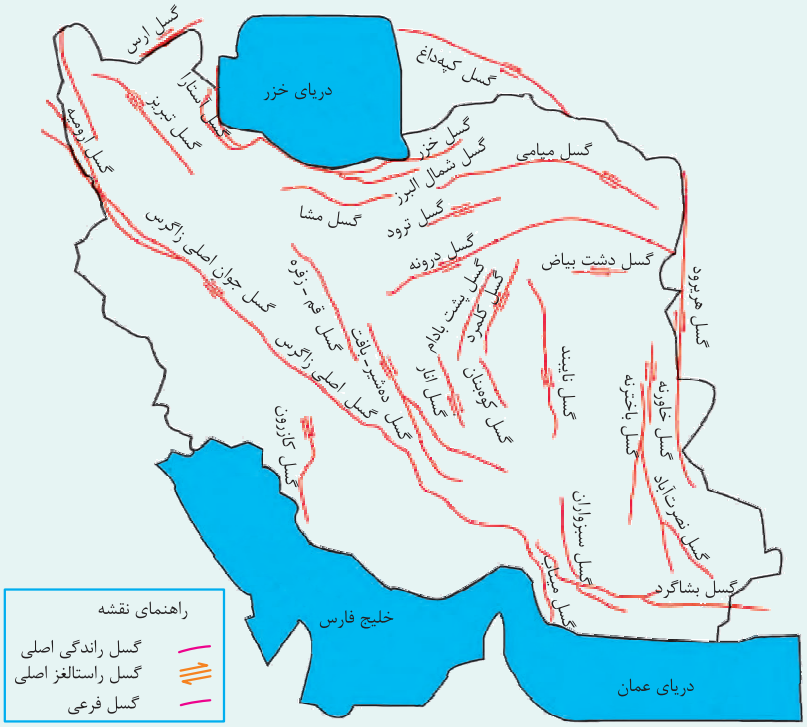
۴)



پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نقشهٔ پراکندگی گسل‌های ایران:



سه امتداد اصلی گسل‌ها	گسل‌ها
شمالی ـ جنوبی	سبزواران، نایبند، باخترنه، خاورنه، کازرون، آستارا، هریرود، میناب
شمال شرق ـ جنوب غرب	ترود، ارس، درونه، پشت بادام، کلمرد
شمال غرب ـ جنوب شرق	ده‌شیر ـ بافت، تبریز، کپه‌داغ، کوه‌بنان، زاگرس، نصرت‌آباد، انار، قم ـ زفره، ارومیه

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به نقشهٔ گسل‌های ایران، گسل کلمرد از نوع راستالغز اصلی بوده و دارای جهت شمال شرقی ـ جنوب غربی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۷ کدام عبارت یا عبارت‌ها، برای عنصر «آهن» درست است؟

الف) کانی هماتیت به عنوان کانهٔ آن محسوب نمی‌شود.

ب) کانی الیوین به عنوان کانهٔ آن محسوب می‌شود.

ج) کانی رالگار یکی از کانی‌های اصلی این عنصر است.

د) در بعضی از کانی‌های حاوی این عنصر، سیلیسیم یافت می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب»　　۲) «الف» ـ «د»　　۳) «ج» ـ «د»　　۴) «د»

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی عبارت‌ها:

الف) هماتیت (Fe_2O_3) کانهٔ آهن است.

ب) الیوین $(Fe,Mg)_2SiO_4$ دارای آهن است، ولی کانهٔ آهن محسوب نمی‌شود.

ج) رالگار سولفید آرسنیک (AsS) است.

د) در کانی الیوین ($(Fe,Mg)_2SiO_4$) همراهی آهن و سیلیسیم را داریم.

کنکور

کدام عبارت یا عبارت‌ها، برای عنصر «بریلیم» درست است؟ *(سؤال ۱۵۰ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

الف) با فوران آتشفشان‌ها مقداری از اعماق زمین به سطح آورده می‌شود.

ب) سیلیکات آن با درخشش رنگین‌کمانی به راحتی قابل شناسایی است.

ج) فسفات آن با رنگ سبز یکی از گران‌ترین جواهرات است.

۱) «الف»　　۲) «ب»

۳) «الف» ـ «ب»　　۴) «الف» ـ «ج»

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۸ **با توجه به جدول زیر، میزان یون‌های چهار رودخانهٔ مختلف برحسب میلی‌گرم در لیتر مطرح شده است. سختی آب کدام رودخانه کم‌تر است؟**

یون‌های محلول	الف	ب	ج	د
سدیم	۲۷	۴۳/۵	۳۲/۵	۲۲
منیزیم	۴۵	۴۱	۴۵	۴۱/۵
پتاسیم	۱۴/۵	۱۷/۲	۱۰/۴	۳۲
کلسیم	۳۴	۳۸	۳۲	۳۶

۱) «الف» ۲) «ب» ۳) «ج» ۴) «د»

مشاوره یکی از سؤالات کنکور دورهٔ قبل، مربوط به همین مبحث می‌شه! برای حل مسائل، کل فرمول‌های کتاب رو (که نهایتاً ۷، ۸ مورد می‌شه) یادداشت کنین و چندتا تست هم از هر کدومش حل کنین تا در مسائل کامل مسلط بشین! مسائل درس زمین‌شناسی، خیلی سخت نیستن، یادتون باشه اول اطلاعاتی که در مسئله داده می‌شه رو یادداشت کنین و با توجه به اطلاعات، پارامتر مجهول رو محاسبه کنین.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

سختی آب:

- علت سختی آب، نمک‌های محلول در آن است.
- ملاک تعیین سختی آب، غلظت **یون‌های کلسیم** (Ca^{2+}) **و منیزیم** (Mg^{2+}) است. این یون‌ها فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب هستند.
- برای محاسبهٔ میزان سختی کل آب از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

$$\underset{\text{(سختی کل mg/L)}}{TH} = \underset{\text{(غلظت کلسیم mg/L)}}{۲/۵\,Ca^{2+}} + \underset{\text{(غلظت منیزیم mg/L)}}{۴/۱\,Mg^{2+}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

با استفاده از رابطهٔ سختی کل، مقدار سختی آب ۴ تا رودخانه را محاسبه می‌کنیم:

سختی کل: $TH = ۲/۵\,Ca^{+۲} + ۴/۱\,Mg^{+۲}$

رودخانهٔ (الف): $TH = ۲/۵\,(۳۴) + ۴/۱\,(۴۵) = ۲۶۹/۵$ میلی‌گرم در لیتر

رودخانهٔ (ب): $TH = ۲/۵\,(۳۸) + ۴/۱\,(۴۱) \simeq ۲۶۳$ میلی‌گرم در لیتر

رودخانهٔ (ج): $TH = ۲/۵\,(۳۲) + ۴/۱\,(۴۵) = ۲۶۴/۵$ میلی‌گرم در لیتر

رودخانهٔ (د): $TH = ۲/۵\,(۳۶) + ۴/۱\,(۴۱/۵) \simeq ۲۶۰$ میلی‌گرم در لیتر

با توجه به مقادیر به‌دست‌آمده، سختی آب رودخانهٔ (د) کم‌تر از بقیهٔ رودخانه‌ها است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹ **کدام مورد یا موارد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی در مورد ذخایر نفت و گاز در کشور عزیز ما، می‌توان گفت ..... قرار دارد.»

الف) ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های ماسه‌سنگی نفوذپذیر

ب) ایران با دارابودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان در ردهٔ چهارم

ج) بخش عمدهٔ گاز به صورت ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق

د) ایران با دارابودن بخش قابل توجهی از گاز جهان، از نظر ذخایر گاز در رتبهٔ دوم جهان

۱) «الف» ـ «ب» ـ «ج» ـ «د»
۲) «ب» ـ «ج» ـ «د»
۳) «الف» ـ «د»
۴) «ب» ـ «د»

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مهم‌ترین میدان‌های نفتی و گازی ایران:

۱) **میدان گاز پارس جنوبی**: بزرگ‌ترین میدان گازی ایران و جهان میدان گاز **پارس جنوبی** در **خلیج فارس** است.

۲) **ذخایر گازی خانگیران سرخس**: ذخایر گاز **خانگیران سرخس** در شمال شرق (پهنهٔ کپه‌داغ) از ذخایر مهم هیدروکربنی ایران است.

۳) **میدان نفتی اهواز**: **بزرگ‌ترین** میدان نفتی ایران، میدان نفتی اهواز است که **سومین** میدان نفتی بزرگ جهان است. میدان نفتی اهواز در **پهنهٔ زاگرس** قرار دارد.

نکته

بیشترین ذخایر نفتی ایران در **لایه‌های سنگ آهک** قرار دارد.

رتبهٔ ایران از نظر نفت و گاز در جهان
- **ذخایر نفت**: ردهٔ چهارم جهانی (دارای ۱۰ درصد از نفت جهان)
- **ذخایر گاز**: ردهٔ دوم جهانی

نکته

بیشترین ذخایر نفت و گاز ایران در **جنوب و غرب** (منطقهٔ زاگرس و خلیج فارس) و در **شمال** (دریای خزر) قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

الف) ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های آهکی قرار دارد.

ب) ایران با دارابودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در ردهٔ چهارم قرار دارد.

ج) ذخایر گاز خانگیران سرخس از ذخایر مهم است (نه بخش عمدهٔ گاز ایران). میدان گازی پارس جنوبی بزرگ‌ترین میدان گازی ایران و جهان است.

د) ایران از نظر ذخایر گاز، در ردهٔ دوم جهان قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۰ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با منابع خاک نادرست است؟**

۱) افق A، لایهٔ سطحی خاک که در آن ماسه از رس بیشتر و رنگ آن نسبت به افق‌های B و C تیره‌تر است.

۲) افق B، دارای رس زیاد و گیاخاک کم و رنگ آن نسبت به افق A روشن‌تر است.

۳) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌هایی مانند گرانیت و ریولیت در کشاورزی، خاک حاصل‌خیز محسوب می‌شوند.

۴) بخش معدنی خاک از بخش آلی خاک درصد بیشتری دارد و شامل برخی کانی‌ها مانند کانی‌های رسی و کوارتز است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گرانیت و ریولیت دارای کانی‌های مقاومی مانند کوارتز هستند. خاک‌های حاصل از تخریب آن‌ها، غالباً شنی و ماسه‌ای بوده و فاقد ارزش هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): چون ذرات ریز رس پس از شسته‌شدن به افق‌های پایین‌تر انتقال می‌یابند، وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود.

گزینهٔ (۲): ذرات ریز رس از افق A شسته می‌شوند و به افق B انتقال می‌یابند. افق B مقدار کمی گیاخاک دارد.

گزینهٔ (۴): بخش معدنی خاک حداقل ۸۰ درصد خاک را تشکیل می‌دهد و شامل برخی کانی‌ها مانند کانی‌های رسی و کوارتز که حاوی عناصری از قبیل نیتروژن، فسفر، کلسیم و ... می‌باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۱ **مطابق سری واکنش‌های بوون، ترکیب کانی‌های کدام سنگ زیر به نادرستی بیان شده است؟**

۱) پریدوتیت: سنگ آذرین درونی، حاوی الیوین زیاد همراه با پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

۲) بازالت: سنگ آذرین بیرونی، دارای پیروکسن، کمی آمفیبول، پلاژیوکلازهای کلسیم‌دار و سدیم‌دار همراه با کمی الیوین

۳) گرانیت: سنگ آذرین درونی، دارای کوارتز، فلدسپار پتاسیم همراه با کمی الیوین

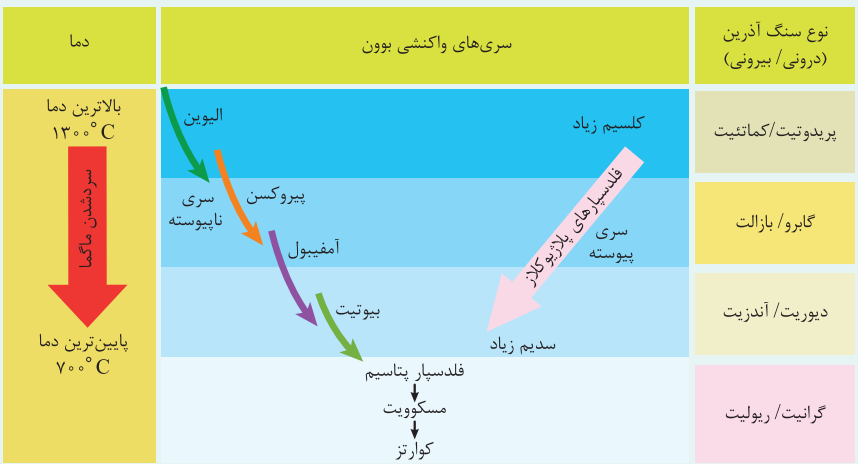
۴) آندزیت: سنگ آذرین بیرونی دارای بیوتیت، آمفیبول همراه با فلدسپار پلاژیوکلاز سدیم‌دار

مشاوره سری واکنشی بوون از مطالب بسیار مهم فصل ۲ است. حواستون باشه شکل کتاب درسی رو هم به خوبی یاد بگیرین!

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

سری‌های واکنشی بوون (Bowen):



سری واکنشی بوون نشان‌دهندهٔ ترتیب تبلور کانی‌های سیلیکاته از یک ماگمای در حال سردشدن است که توسط بوون در دو سری **پیوسته** و **ناپیوسته** ارائه شد.

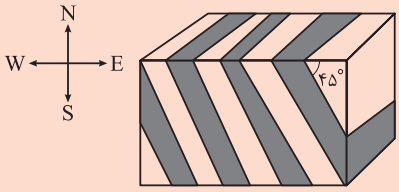
در سری ناپیوسته، ابتدا کانی‌های دارای آهن و منیزیم زیاد همچون **الیوین** و **پیروکسن**، به واسطهٔ بالاتربودن دمای تبلور تشکیل می‌شوند. با ادامهٔ تبلور، ترکیب مادهٔ مذاب باقی‌مانده تغییر می‌کند؛ یعنی تقریباً قسمت مهمی از آهن، منیزیم و کلسیم خود را از دست می‌دهد. در عوض، مادهٔ مذاب از عناصری که تاکنون در ساختمان کانی‌ها وارد نشده‌اند (سدیم و پتاسیم) غنی می‌شود. مقدار سیلیس نیز در مایع مذاب باقی‌مانده افزایش می‌یابد. در این حالت شرایط برای تشکیل کانی‌های بعدی (هر یک در نقطهٔ انجماد خود) یعنی، **آمفیبول** و سپس **بیوتیت** فراهم می‌شود.

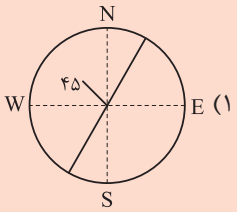
در سری پیوسته نیز، همزمان با تبلور کانی‌های الیوین و پیروکسن، **فلدسپارهای پلاژیوکلاز کلسیم‌دار** متبلور می‌شوند و با ورود کلسیم در ساختار کانی‌ها در ادامه، شرایط برای تشکیل **فلدسپارهای پلاژیوکلاز سدیم‌دار** فراهم می‌شود. در ادامهٔ تبلور نیز، کانی‌های **فلدسپار پتاسیم**، **مسکوویت** و **کوارتز**، هر یک در دمای تبلور خود تشکیل می‌شوند.

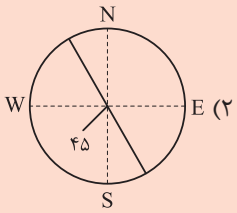
پاسخ خیلی تشریحی با توجه به سری واکنشی بوون، سنگ آذرین دارای کوارتز، فاقد الیوین است.

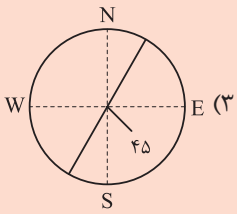
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

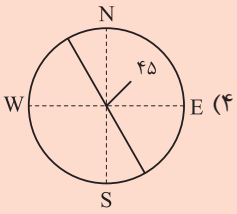
۱۵۲ **اگر بخواهیم امتداد و شیب لایه در شکل زیر را با علائم قراردادی نشان دهیم، آن‌گاه کدام شکل به درستی ترسیم شده است؟**



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

مشاوره برای حل سؤالات مرتبط با موقعیت لایه‌ها، تمرین‌های مکرر روی تصاویر مشابه به درک بهتر شما خیلی کمک می‌کنه.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

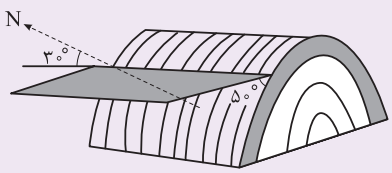
شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

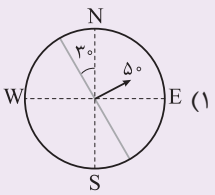
در شکل داده‌شده، با توجه به راهنمای شمال تصویر، امتداد لایه، شمال شرقی ـ جنوب غربی و شیب لایه ۴۵ درجه در جهت جنوب شرق است.

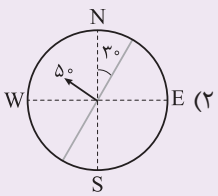
کنکور

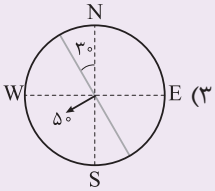
امتداد و شیب لایهٔ شکل زیر را به صورت قراردادی مانند کدام مورد نشان می‌دهند؟

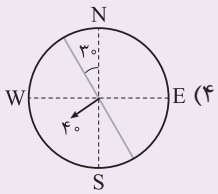
(سؤال ۱۵۵ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۳ کدام مورد یا موارد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«طبق نظر دانشمندان، ..... قبل از ..... تشکیل شد.»

الف) هستهٔ اتم ـ الکترون‌ها

ب) اولین اتم ـ پلاسما

ج) نخستین کانی‌ها ـ کندرول

د) کندرول ـ کندریت

۱) «الف» ـ «ب» ـ «ج» ـ «د»

۲) «الف» ـ «ب»

۳) «ب» ـ «ج» ـ «د»

۴) «ج» ـ «د»

مشاوره برای قسمت‌هایی که تقدم و تأخر پدیده‌ها مهمه، یک تایم‌لاین زمانی با جدول طبقه‌بندی‌شده رو طراحی کنین تا راحت‌تر بتونین مطالب رو به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مراحل تشکیل عناصر:

تشکیل هسته‌های اتمی: بعد از پایان گسترش اولیه و از ترکیب ذرات بنیادی تشکیل شدند.

تشکیل پلاسما: هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور شده و حالتی از ماده به نام پلاسما به وجود آمد.

تشکیل نخستین اتم (هیدروژن): با افت دما، الکترون‌ها در مدار اطراف هسته‌های اتمی به دام افتادند و نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود آمد.

تشکیل حالت گاز: با تشکیل هیدروژن، حالت گاز در جهان تشکیل شد.

تشکیل نخستین ستاره: با تبدیل اتم‌های سبک هیدروژن به اتم سنگین‌تر هلیوم، اولین ستاره در جهان تشکیل شد.

تشکیل عناصر سنگین‌تر: با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل شدند.

تشکیل نخستین جامدات به شکل غبار: با تشکیل عناصر و توزیع و سردشدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به شکل ابرهایی از غبار تشکیل شدند.

تشکیل سحابی‌ها: از تجمع ابرهایی به شکل غبار و گازهای مختلف در اشکال بسیار متنوع، سحابی‌ها تشکیل شدند.

نخستین کانی‌ها: افزایش دما ← ذوب مجدد غبارها ← تشکیل قطره‌های مذاب ← سردشدن قطره‌ها ← تبلور نخستین کانی‌ها

تشکیل کندرول‌ها: از تجمع نخستین کانی‌ها و سولفیدهای آهن و نیکل، گلوله‌های کوچک کندرول تشکیل شد.

تشکیل کندریت‌ها: تجمع کندرول‌ها با یکدیگر باعث تشکیل اجرام بزرگ‌تری به نام کندریت شد.

تشکیل کانی‌های مختلف: تجمع کندرول‌ها ← تشکیل اجرام بزرگ‌تر ← برخورد شدید اجرام با اندازه‌های مختلف ← ذوب و تبلور مجدد آن‌ها ← تشکیل کانی‌های مختلف (کندریت)

تشکیل شهاب‌سنگ: برخورد کندریت‌ها ← ذوب و تبلور مجدد آن‌ها ← رسیدن بقایای (قطعات) کندریت‌ها به زمین ← تشکیل شهاب‌سنگ

پاسخ خیلی تشریحی

ترتیب تشکیل از راست به چپ:

۱) الکترون‌ها، ۲) هسته‌های اتم، ۳) پلاسما، ۴) اولین اتم، ۵) نخستین کانی‌ها، ۶) کندرول و ۷) کندریت

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۴ **استفادهٔ بیش از اندازه از داروهای تجویزشده برای «کم‌اشتهایی و کوتاهی قد» و «پوسیدگی دندان» به ترتیب، می‌تواند سبب ایجاد کدام عوارض در انسان گردد؟**

۱) کم‌خونی ـ پوکی استخوان
۲) نقص سیستم ایمنی ـ فلورسیس دندانی
۳) کم‌خونی ـ خشکی غضروف
۴) نقص سیستم ایمنی ـ تغییر شکل استخوان

مشاوره ویژگی، راه ورود به بدن، عوارض ناشی از کمبود یا فزونی در بدن، کانی اصلی، ... هر یک از عناصر زمین‌زاد را به خوبی به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نام عنصر	طبقه‌بندی بیوشیمیایی عنصر	منابع	تأثیر بر سلامتی
فلوئور	اساسی	فلوئوریت، زغال‌سنگ	مقدار بهینه: سخت‌ترشدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان کمبود: پوسیدگی دندان ازدیاد: مسمومیت + لکه‌های تیرهٔ دندان (فلورسیس دندانی)، تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها
روی	جزئی اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های کربناته، برخی سنگ‌های آتشفشانی، اسفالریت	کمبود: کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم‌اشتهایی، تولد نوزاد نارس و کم‌وزن ازدیاد: کم‌خونی و حتی مرگ

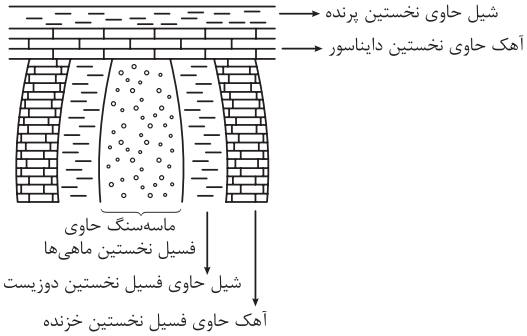
پاسخ خیلی تشریحی

عوارض کمبود روی شامل کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم‌اشتهایی، تولد نوزاد نارس و کم‌وزن است. برای این منظور می‌توان از قرص روی (زینک) استفاده کرد که زیادی مقدار روی (استفادهٔ بیش از اندازه از آن) می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.

کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است. زیادی مقدار فلوئور سبب ایجاد لکه‌های تیره در دندان (فلورسیس دندانی) و در مقادیر زیادتر سبب تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۵ کدام مورد یا موارد زیر در ارتباط با شکل زیر درست است؟



الف) در دورهٔ سیلورین، این مکان خارج از آب بوده است.

ب) در دورهٔ دونین، با پیشروی دریا مجدداً در این نقطه عمل رسوب‌گذاری صورت گرفته است.

ج) در دورهٔ پرمین، در قسمت بالای تاقدیس، عمل فرسایش صورت گرفته است.

د) در دوره‌های تریاس و ژوراسیک، این نقطه مجدداً در زیر آب قرار داشته است.

۱) «الف» ـ «ب» ـ «ج» ـ «د»

۲) «الف» ـ «ب» ـ «د»

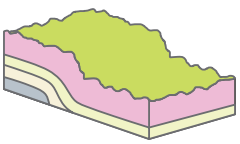
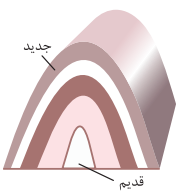
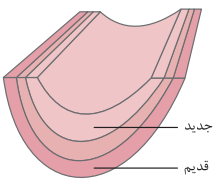
۳) «ب» ـ «ج» ـ «د»

۴) «ب» ـ «د»

مشاوره در کنکور، جدول مقیاس زمانی زمین‌شناسی رو گاهی با مباحث دیگه مثل چین‌خوردگی و گسل ترکیب و تست‌های خفن ازش طراحی می‌کنن!! پس اطلاعات اون جدول مخصوصاً رویدادهای زیستی هر دوره رو کامل یاد بگیرین.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

ساختارهای زمین‌شناسی	انواع	روش تشخیص	شکل
چین‌خوردگی	تک‌شیب	نوعی چین‌خوردگی که نسبت به افق تنها در یک جهت شیب دارد.	
	تاقدیس	لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار می‌گیرند.	
	ناودیس	لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه قرار می‌گیرند.	

پاسخ خیلی تشریحی

الف) عدم وجود رسوبات دورهٔ سیلورین بیانگر این است که در این دوره این نقطه خارج از آب بوده است.

ب) وجود رسوبات شیل حاوی فسیل نخستین دوزیست بیانگر این مورد است.

ج) در پرمین، این نقطه خارج از آب بوده است و بخش بالای تاقدیس فرسایش یافته است.

د) وجود آهک حاوی نخستین دایناسور (دورهٔ تریاس) و شیل حاوی نخستین پرنده (ژوراسیک) بیانگر عمل رسوب‌گذاری در این دو دوره است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir