آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله هفدهم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۲۹/فروردین/۱۴۰۴

دفترچه شماره یک

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی

زیست (۱)
جمع‌بندی گیاهی
+ ژنتیک گیاهی

زیست (۲)
جمع‌بندی گیاهی
+ ژنتیک گیاهی

زیست (۳)
فصل ۵ تا فصل ۸
صفحهٔ ۶۳ تا ۱۲۴

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۵۰ دقیقه
مجموع	۴۵ سؤال			۵۰ دقیقه

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 ۱۴۰۴

جمع‌بندی نیمسال دوم دوازدهم + پایه ویژه

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱- با توجه به مثال‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) غذایابی همانند قلمروخواهی، در شرایطی سبب کاهش شانس بقای فرد می‌شود.
۲) خواب زمستانی همانند رکود تابستانی، سوخت‌وساز جانور را کاهش می‌دهد.
۳) پژوهشگران، چگونگی مهاجرت سارها را فقط با دیدگاه انتخاب طبیعی بررسی می‌کنند.
۴) انتخاب جفت در نوعی جیرجیرک، براساس اندازهٔ جفت صورت می‌گیرد.

۲- کدام عبارت صحیح است؟

۱) بهره‌برداری اقتصادی از زیست‌فناوری، همواره وابسته به دستکاری جانداران است.
۲) محصولات تولیدشده در فتوبیوراکتورها، برای تولید سوخت زیستی قابل استفاده‌اند.
۳) مهندسی پروتئین برخلاف مهندسی بافت، از بیوانفورماتیک بهره می‌برد.
۴) جانوران تراژنی فقط با هدف تولید محصول مفید برای انسان، ایجاد می‌شوند.

۳- کدام مورد در خصوص رنگیزهٔ مشترک بین آنتن‌های گیرندهٔ نور و مرکز واکنش فتوسیستم‌ها در گیاه نعنا صحیح است؟

۱) در محدودهٔ بنفش ـ آبی نور مرئی، جذب نور بالایی دارد.
۲) در سبزدیسهٔ (کلروپلاست) سیانوباکتری نیز وجود دارد.
۳) در محدودهٔ نارنجی ـ قرمز فاقد هرگونه جذب نوری است.
۴) علاوه بر سبزدیسه، در هر رنگ‌دیسه نیز یافت می‌گردد.

۴- همهٔ موارد زیر می‌توانند در خصوص موش بالغی صادق باشند که رفتار مراقبت مادری در آن بروز نمی‌یابد؛ به‌جز:

۱) کاملاً سالم و دارای ژن B در یاخته‌های پیکری خود است.
۲) به دنبال وارسی زاده‌ها، رونویسی از ژن B سالم در مغز جانور رخ می‌دهد.
۳) تنظیم بیان ژن مربوط به نوعی آنزیم، در مرحلهٔ پس از رونویسی، مختل شده باشد.
۴) در بخش پیکری دستگاه عصبی، انتقال پیام‌های مربوط به وارسی زاده‌ها مختل شده است.

۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران به واسطهٔ نحوهٔ تولیدمثل خود، سبب برهم‌خوردن تعادل ژنی در جمعیت می‌شوند. دربارهٔ این جانوران، کدام عبارت صحیح است؟

۱) هر جانوری که به انتخاب جفت می‌پردازد، می‌تواند مواد مغذی مورد نیاز رشد جنین را تأمین کند.
۲) هر جیرجیرکی که گامت(ها) را برای لقاح از بدن خود خارج می‌کند، رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.
۳) هر فرد مهره‌داری که هزینهٔ بیشتری برای زادآوری صرف می‌کند، جفتی با ویژگی‌های سازگارکننده را انتخاب می‌کند.
۴) در هر جانوری که نقش‌پذیری در نگه‌داری زاده‌ها نقش اساسی دارد، تنها یکی از دو فرد نر یا ماده، رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهد.

۶- طبق اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن انواع یاخته‌های بنیادی بالغ و جنینی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، صحیح است؟

«هر یک از یاخته‌های بنیادی که ..... می‌توانند ..... .»

۱) بخشی از دومین سطح سازمان‌یابی فرد را تشکیل می‌دهند ـ به انواعی از یاخته‌های داخل جنینی و خارج جنینی تمایز یابند
۲) قادر به تولید یاخته‌های نوعی اندام تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز پیر هستند ـ به یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب، تمایز یابند
۳) با تقسیم و تمایز خود مستقیماً مگاکاریوسیت را تولید می‌کنند ـ به رگ‌های خونی، ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی متمایز شوند
۴) از استخوان ران فرد جدا و کشت داده می‌شوند ـ یاخته‌هایی با قدرت تقسیم بالا و یاخته‌هایی فاقد قدرت تقسیم تولید کنند

۷- باتوجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص کاربردهای مهندسی پروتئین، نادرست است؟

۱) تغییر در بیش از یک نوع آمینواسیدِ نوعی پلی‌پپتید، به کمک تغییر جزئی در ژن
۲) تغییر در ساختار پروتئین مورد استفاده در نساجی و تولید شوینده با هدف صرفه‌جویی اقتصادی
۳) تغییر در فعالیت درمانی اینترفرون نوع یک، به کمک ایجاد یک جهش دگرمعنا در ژن آن
۴) تغییر در پایداری پروتئین تجزیه‌کنندهٔ لخته، علی‌رغم عدم تغییر در جایگاه فعال آن

۸- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی پستاندار از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کند تا پوستهٔ سخت میوه‌ها را بشکند، کدام عبارت دربارهٔ این رفتار جانور، نادرست است؟

۱) همانند رفتار لانه‌سازی کبوتر، به دنبال مورد استفاده قرارگرفتن گروهی از ژن‌ها، بروز می‌یابد.
۲) همانند رفتار نمایشی حیوانات در سیرک‌ها، جانور بین تجربیات گذشته و موقعیت فعلی، ارتباط برقرار می‌کند.
۳) همانند رفتار درخواست غذا در جوجهٔ چندروزهٔ کاکایی، تجربه می‌تواند در تکامل و تغییر شکل رفتار مؤثر باشد.
۴) همانند رفتار رکود تابستانی در لاک‌پشت ماده، محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد را نمی‌توان با قطعیت ویژگی جانورانی دانست که به شکل گروهی زندگی می‌کنند و با هم همکاری دارند؟

۱) در نوعی کبوتر، شانس زنده‌ماندن اعضای گروه در نتیجهٔ حملهٔ شکارچی با افزایش تعداد افراد گروه رابطهٔ مستقیم دارد.

۲) نوعی خفاش خون‌آشام، با اشتراک غذای خود با سایر خویشاندان، همواره شانس بقای خود را در شرایط گرسنگی، کاهش می‌دهد.

۳) در اجتماع گرگ‌ها، همکاری جانور با سایر اعضا می‌تواند موازنهٔ بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن را تغییر دهد.

۴) در اجتماع زنبورهای عسل، زنبورهای نازا با کمک حرکات ویژه‌ای می‌توانند میزان انرژی خالص دریافتی در غذایابی را افزایش دهند.

۱۰- کدام عبارت در خصوص مراحل همسانه‌سازی دنا، به طور حتم درست است؟ (روش جداسازی یاخته‌های تراژنی، استفاده از پادزیست است.)

۱) در مرحله‌ای که یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها متمایز می‌شوند، تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز بر روی بخشی از دنای نوترکیب فعالیت دارند.

۲) در مرحله‌ای که اتصال دو انتهای چسبنده در دو نوع مولکول دنای خطی رخ می‌دهد، نوعی آنزیم دفاعی، قطعه‌ای از دنا را جداسازی می‌کند.

۳) قبل از این‌که پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل ایجاد گردد، نوعی آنزیم برش‌دهنده، توالی کوتاه و ویژه‌ای را در دنای نوترکیب تشخیص می‌دهد.

۴) بعد از این‌که منافذی در بخشی از یاختهٔ میزبان تشکیل گردید، دنای خارجی به دنبال قرارگیری یاخته‌های تراژن در محیط مناسب، روشن می‌شود.

۱۱- با توجه به کاربردهای زیست‌فناوری در پزشکی که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مشخصهٔ مشترک تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک و ..... این است که در هر دوی این فرایندها ..... .»

۱) ژن‌درمانی ـ انتقال قطعه‌ای از محتوای ژنی یک یاخته به یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ دیگر با کمک نوعی ناقل، صورت می‌گیرد

۲) تولید پروتئین‌ها به کمک دام تراژنی ـ تکثیر نسخه‌های متعددی از دنای حلقوی واجد ژن انسانی رخ می‌دهد

۳) تولید واکسن نوترکیب ـ تولید رشته(های) پلی‌پپتیدی از روی اطلاعات ژنی انتقال داده‌شده به یاختهٔ تراژنی انجام می‌پذیرد

۴) تشخیص بیماری ایدز ـ تشکیل پیوندهایی بین زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در آخرین مرحله ضروری است

۱۲- کدام مورد یا موارد، در خصوص واکنش‌های مرحلهٔ مستقل از نور در یاخته‌های میان‌برگ گیاه پنبه درست است (اند)؟

الف) در حد فاصل آغاز مصرف مولکول‌های قندی تا تولید مولکول پنج‌کربنی تک‌فسفاته، نوعی مولکول حامل الکترون مصرف می‌شود.

ب) در حد فاصل تشکیل ترکیب‌های ناپایدار تا تولید ترکیبات سه‌کربنی قندی، مولکول(های) NADPH اکسایش می‌یابد.

ج) در مرحلهٔ انتهایی فرایند به ازای تولید هر ریبولوزبیس‌فسفات، یک عدد ATP و NADPH مصرف می‌شود.

د) به ازای تولید هر فسفات آزاد، یک مولکول ATP مصرف و یک مولکول ADP تولید می‌شود.

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

۱۳- کدام مورد در خصوص دوره‌های مختلف زیست‌فناوری صحیح است؟

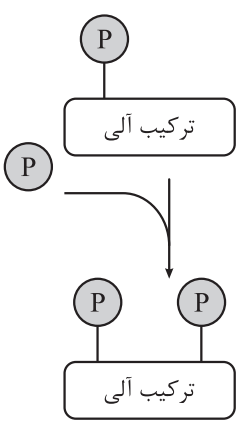
۱) در دورهٔ کلاسیک، امکان تولید مواد غذایی برای اولین بار فراهم شد.

۲) در دورهٔ نوین، نخستین جاندار تراژنی، نوعی جاندار پروکاریوت بود.

۳) در دورهٔ کلاسیک، از آنزیم برای تولید دنای نوترکیب استفاده شد.

۴) در دورهٔ سنتی، از تخمیر لاکتیکی برای ورآمدن خمیر نان استفاده شد.

۱۴- باتوجه به شکل زیر و با فرض این‌که شکل مورد نظر بخشی از مراحل قندکافت را در نوعی یاختهٔ گیاهی زنده و فعال نشان دهد، کدام عبارت نادرست است؟



۱) بعد از این مرحله، نوعی واکنش‌دهندهٔ زیستی در محل تولید خود، باعث تولید مولکول‌های آدنوزین‌تری‌فسفات می‌شود.

۲) بعد از این مرحله، مولکولی تولید می‌شود که در شرایطی با از دست دادن اتم کربن، بازدهی تنفس هوازی را به طور غیرمستقیم افزایش می‌دهد.

۳) در این مرحله نوعی ترکیب سه‌کربنی، با از دست دادن الکترون، نوعی گیرندهٔ الکترونی (نوکلئوتیددار) را احیا می‌نماید.

۴) قبل از این مرحله، ضمن شکسته‌شدن پیوند بین دو اتم کربن فروکتوزفسفاته، دو نوع ترکیب قند سه‌کربنی تک‌فسفاته ایجاد می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵- طبق مطلب کتاب درسی، با توجه به انواع واکنش‌های تثبیت کربن در گیاهان مختلف، کدام مورد، نادرست است؟

۱) در گل رز برخلاف گیاه آناناس، هر آنزیم دارای فعالیت کربوکسیلازی، در شرایطی فعالیت اکسیژنازی نیز انجام می‌دهد.

۲) در گیاه کاکتوس همانند گیاه ذرت، گروهی از واکنش‌های تثبیت کربن، در طول روز و در یاخته‌های میانبرگ به انجام می‌رسند.

۳) در گیاه ذرت برخلاف گل رز، هر یاختهٔ انجام‌دهندهٔ چرخهٔ کالوین، ترکیب چهارکربنهٔ تولیدشده در یاخته‌های میانبرگ را دریافت می‌کند.

۴) در گیاه آناناس نسبت به گل رز، نخستین ترکیب پایدار تولیدشده در واکنش‌های تثبیت کربن، اتم‌های کربن بیشتری دارد.

۱۶- در مراحلی از تنفس هوازی تار ماهیچهٔ اسکلتی، ترکیب تولیدشده در نخستین واکنش نسبت به ترکیب تولیدشده در آخرین واکنش، اتم‌های کربن بیشتری در ساختار خود دارد. کدام مورد در ارتباط با این مراحل صادق است؟ (واکنش‌های فرعی و جانبی را در نظر نگیرید.)

۱) در همهٔ آن‌ها، بیش از یک نوع ترکیب واجد قند ریبوز در ساختار خود مصرف می‌شوند.

۲) در بعضی از آن‌ها، نوعی آنزیم غشایی، ATP را به روش اکسایشی تولید می‌کند.

۳) در بعضی از آن‌ها، نوعی ترکیب آلی، به ترکیبی با تعداد کربن برابر با خود تبدیل می‌شود.

۴) در همهٔ آن‌ها، ضمن مصرف نوعی مولکول با بار مثبت، CO_2 تولید می‌شود.

۱۷- در خصوص رادیکال‌های آزاد تشکیل‌شده در فضای راکیزه، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟

الف) ترکیباتی اکسنده با واکنش‌پذیری بسیار بالا می‌باشند.

ب) جهش‌های ژنی می‌توانند اثری مشابه با الکل بر میزان آن‌ها داشته باشند.

ج) به دلیل داشتن الکترون جفت‌نشده، سبب آسیب به دنا می‌شوند.

د) راکیزه برای مقابله با اثر آن‌ها به برخی ترکیبات گیاهی وابسته است.

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

۱۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاختهٔ پارانشیم برگ گیاه لوبیا، در هر زنجیرهٔ انتقال الکترونی که ..... .»

۱) پروتئینی کروی واقع در فضای میان فسفولیپیدهای غشایی دارد، الکترون‌ها در نهایت به مولکول آلی می‌رسند

۲) با فتوسیستم دارای کلروفیل P۷۰۰ مرتبط است، ابتدا الکترون‌ها را از قسمت بالایی بزرگ‌ترین فتوسیستم دریافت می‌کند

۳) یون‌های هیدروژن را خلاف جهت شیب غلظت آن جابه‌جا می‌کند، کوچک‌ترین عضو، نزدیک‌ترین ساختار به فضای درونی اندامک است

۴) با تولید ترکیب نوکلئوتیدی در فضای بستره همراه است، نخستین عضو نسبت به عضوِ پس از خود اندازهٔ کوچک‌تری دارد

۱۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی و با فرض یک یاختهٔ نگهبان روزنه، چند مورد به ترتیب معرف نوعی واکنش اکسایشی و کاهشی است؟

الف) تبدیل مولکول سه‌کربنی تک‌فسفاته به قند سه‌کربنی

ب) تبدیل یک بنیان اسیدی سه‌کربنی به مولکولی دوکربنی

ج) تبدیل یک مولکول آلی دوکربنی به نوعی مولکول دوکربنی دیگر

د) تبدیل ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات به ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات دیگر

۱) ۲ ـ ۲ ۲) ۱ ـ ۳ ۳) ۳ ـ ۱ ۴) صفر ـ ۴

۲۰- کدام گزینه در ارتباط با جانداران تثبیت‌کنندهٔ کربن، به نادرستی بیان شده است؟

۱) همهٔ جاندارانی که بدون استفاده از کلروفیل انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی از معدنی را تأمین می‌کنند، برای تولید رایج‌ترین شکل انرژی یاخته از روش(های) مشابهی استفاده می‌کنند.

۲) همهٔ جاندارانی که از باکتریوکلروفیل برای جذب انرژی نوری محیط استفاده می‌کنند، بدون نیاز به مصرف اکسیژن، مولکول‌های آب تولید می‌کنند.

۳) هر جاندار تولیدکننده‌ای که با کمک ترکیبی غیر از آب مواد آلی می‌سازد، می‌تواند به واسطهٔ تجمع رناتن‌ها پروتئین‌سازی را با سرعت زیادی به انجام برساند.

۴) هر جاندار فتوسنتزکنندهٔ دارای عوامل رونویسی، در تمام طول عمر خود، با کمک سه روش مختلف ATP می‌سازد.

۲۱- در ارتباط با نهان‌دانگان فتوسنتزکننده‌ای که در مناطقی با دماهای بالا و تابش‌های شدید نور زندگی می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟

۱) برخی از آن‌ها، اطراف روزنه‌ها اتمسفر مرطوب ایجاد می‌کنند.

۲) همهٔ آن‌ها، شش‌ریشه را برای افزایش جذب آب ایجاد کرده‌اند.

۳) همهٔ آن‌ها، پلی‌ساکاریدهای جاذب آب در واکوئول‌های خود دارند.

۴) برخی از آن‌ها، در فضای درون یاخته‌های پارانشیمی خود، هوا ذخیره کرده‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۲- در خصوص جذب عنصر نیتروژن در نهان‌دانگان، کدام مورد صحیح است؟

۱) برخلاف کربن دی‌اکسید، بیشتر از طریق خاک جذب گیاه می‌شود.

۲) تنها به دو شکل نیترات و یا آمونیوم برای گیاه قابل استفاده است.

۳) همهٔ نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل فعالیت باکتری‌ها است.

۴) فقط نیترات، پس از انتقال به برگ، برای تولید پروتئین استفاده می‌شود.

۲۳- در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی بر میوهٔ گیاه انگور، ابعاد گروهی از یاخته‌ها افزایش می‌یابد. این هورمون گیاهی، کدام دو نقش زیر را نمی‌تواند عهده‌دار باشد؟

۱) افزایش دسترسی رویان گندم به مواد غذایی ـ جلوگیری از تشکیل یاختهٔ تخم اصلی در پرتقال

۲) افزایش دسترسی گیاه به آب و مواد معدنی خاک ـ استفاده برای تولید سموم کشاورزی از بین برندهٔ گیاهان دولپه

۳) افزایش میزان باربرداری شیرهٔ پرورده در محل میوه‌ها ـ افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی

۴) ممانعت از تبدیل مریستم زایشی به رویشی در گیاه شبدر ـ تسریع تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ درخت سیب

۲۴- در ارتباط با آن دسته از مسیرهای عبور آب و مواد محلول در آن که در عرض پوست ریشهٔ گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه‌ای مشاهده می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط در بعضی از آن‌ها جابه‌جایی مواد با کمک نوعی ویژه از روش انتشار رخ می‌دهد.

۲) همهٔ آن‌ها از یاخته‌های دراز و تمایزیافتهٔ روپوستی آغاز می‌شوند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها از طریق ساختارهای خارج پروتوپلاستی انجام می‌پذیرند.

۴) همهٔ آن‌ها در انتقال مواد از هر یاخته درون‌پوست به لایهٔ ریشه‌زای هرگیاه نهان‌دانه، نقش فعال دارند.

۲۵- کدام عبارت در ارتباط با ساختار تخصص‌یافته برای تولیدمثل جنسی نهان‌دانگان، درست است؟

۱) هر گلی که امکان انجام خودلقاحی را برای گیاه فراهم می‌کند، کامل است.

۲) هر گلی که اجزای آن در سه حلقهٔ هم‌مرکز ساماندهی شده‌اند، تک‌جنسی است.

۳) هر گلی که در ساختار آن هر دو گامت نر و ماده تولید می‌شوند، دوجنسی است.

۴) هر گلی که در داخلی‌ترین حلقهٔ آن چند کیسهٔ گرده استقرار یافته‌اند، ناکامل است.

۲۶- براساس اطلاعات کتاب درسی، چند ویژگی انواع مختلف گرده‌های ساخته‌شده در بساک یک گل تک‌جنسی (دیپلوئید) را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

الف) داشتن هسته‌ای با توانایی انجام تقسیم رشتمان
ب) تعداد مجموعه‌های فام‌تنی (کروموزومی) یاخته‌ها
ج) توانایی انتقال از گلی به گل دیگر
د) ایجادشدن در پی وقوع تقسیم رشتمان (میتوز)

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۷- کدام عبارت فقط دربارهٔ بعضی از مریستم‌های پسین ساختار ساقهٔ درختان صادق است؟ (فقط یاخته‌های اصلی مد نظر قرار گیرد.)

۱) به سمت خارج خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که لیگنین ساخته‌شده توسط پروتوپلاست را به دیواره اضافه می‌کنند.

۲) به سمت داخل خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که به کمک یاخته‌های همراه، ساکارز را از محل تولید دریافت می‌کنند.

۳) به سمت خارج خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که محتویات یاخته‌های درون‌پوست ریشه ابتدا به درون آن‌ها وارد می‌شود.

۴) به سمت داخل خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که همواره به کمک اکسایش استیل کوآنزیم A انرژی زیستی را تولید خواهند کرد.

۲۸- در خصوص مدل ویژه‌ای که توسط «ارنست مونش» برای ترابری مواد در آوندهای زنده ارائه شد، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

۱) به دنبال افزایش فشار اسمزی در آوند آبکش، اختلاف فشار ناشی از حجم آب بین آوند آبکش و محل مصرف، منجر به جابه‌جایی محتویات شیرهٔ پرورده در همهٔ جهات می‌شود.

۲) به دنبال ورود ساکارز و تجمع آن در آوند، جابه‌جایی آب از آوندهای مرده، سبب افزایش غلظت مواد آلی نوعی شیرهٔ گیاهی در واحد حجم می‌شود.

۳) به دنبال تبدیل یک محل مصرف به محل منبع، برخی کربوهیدرات‌ها با انتقال فعال و عبور از صفحهٔ آبکشی، از یاخته‌های منبع به درون آوند آبکش وارد می‌شوند.

۴) به دنبال حرکت توده‌ای مواد به سمت محل مصرف، همهٔ مواد در اثر مصرف انرژی توسط پروتئین‌های غشایی از آوند آبکش خارج می‌گردند.

۲۹- به طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی همهٔ عبارات زیر در خصوص یاخته‌هایی با هسته(های) تک‌لاد که در درونی‌ترین حلقهٔ یک گل کامل دولاد تولید می‌شوند، نادرست است؛ به‌جز:

۱) همهٔ آن‌ها پس از لقاح، سبب تشکیل یاختهٔ تخمی می‌شوند که در تماس با یاخته‌های هاپلوئید دیگر است.

۲) همهٔ آن‌ها در مجاورت یاخته‌هایی از بافت خورش قرار دارند که می‌توانند ساختار چهارتایه را تشکیل دهند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها دارای ژنگان (ژنوم) هسته‌ای کاملاً مشابه با حداقل یک یاخته دیگر هستند.

۴) هیچ‌یک از آن‌ها در مجاورت هستهٔ یاختهٔ زایشی قرار نمی‌گیرند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۰- در ارتباط با گیاهانی گلدار که به کمک تورژسانس استوار می‌مانند، کدام مورد درست است؟

۱) هر نوع سامانهٔ بافتی که همهٔ انواع یاخته‌های آن پروتوپلاست فعال دارند، تمام این یاخته‌ها را از تقسیم مستقیم نوعی مریستم ایجاد می‌کند.

۲) هر نوع سامانهٔ بافتی که تنوع یاخته‌های آن از سایر سامانه‌ها بیشتر است، امکان فعالیت توالی افزاینده در برخی از یاخته‌های اصلی آن وجود دارد.

۳) هر نوع سامانهٔ بافتی که یاخته‌هایی دراز با دیوارهٔ واجد لیگنین دارد، توسط یاخته‌های خود شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کند.

۴) هر نوع سامانهٔ بافتی در برگ‌ها که پروتوپلاست هر یاختهٔ زندهٔ آن سه بخش متمایز دارد، تنها در یکی از انواع یاخته‌های خود کلروپلاست‌ها را جای داده است.

۳۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاهانی که دانه‌های گردهٔ رسیدهٔ آن‌ها توسط ..... گرده‌افشانی می‌شوند، می‌توانند ..... داشته باشند.»

الف) جانوری واجد پردهٔ دیافراگم ـ گل‌هایی با گلبرگ‌های به رنگ روشن

ب) باد ـ تعداد فراوانی گل‌های کوچک با گلبرگ‌هایی دارای بوهای قوی

ج) بی‌مهره‌ای دارای طناب عصبی متشکل از دو رشتهٔ طویل ـ شهدی با قند فراوان

د) جانوری با تنفس نایدیسی و امکان جذب مواد از روده ـ مادگی و پرچم خود را بر روی یک نهنج

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲- کدام عبارت در ارتباط با پاسخ‌های یک گیاه فتوسنتزکننده به محیط اطراف، نادرست است؟

۱) بعضی از گیاهان گل‌دار، تغییر در یاخته‌های جوانهٔ رأسی خود را پس از گذراندن یک دوره سرما صورت می‌دهند.

۲) بعضی از نهان‌دانگان، در پاسخ به زخم، ترکیباتی شیمیایی از خود ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند.

۳) هر نوع پاسخِ فراوان‌ترین گونه‌های گیاهان به تغییرات میزان نور محیط، مربوط به نیاز گیاه به نور برای گلدهی است.

۴) ترکیبات سیانیددار تولیدی در بعضی گیاهان پس از ورود به لولهٔ گوارش جانوران، با آزادشدن سیانید از آن‌ها، موجب توقف تولید اکسایشی ATP می‌شوند.

۳۳- کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ انواع ساقه‌های تمایزیافته‌ای که در گیاهان به منظور تکثیر رویشی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بیان نمود؟

۱) در توت‌فرنگی حین تکثیر با ساقهٔ اختصاصی، تنها پس از جداکردن ساقهٔ گِره‌دار از گیاه جدید، بخش رویشیِ پایهٔ جدید حد فاصل دو گره ایجاد می‌شود.

۲) در گیاه نرگس و لاله بخش اعظم پیاز، ساقهٔ زیرزمینی بوده که درون خود دستجات آوندی به منظور حمل شیره‌های گیاهی جای داده است.

۳) در گیاه سیب‌زمینی، ساقهٔ زیرزمینی در طول حیات گیاه، تنها، محل ذخیرهٔ مواد غذایی به صورت پلی‌ساکارید (محل مصرف) است.

۴) در گیاه زنبق، تکثیر غیرجنسی با کمک اندامی ممکن می‌شود که در تمام سامانه‌های بافتی خود، فاقد یاختهٔ نگهبان روزنه است.

۳۴- دیوارهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های زندهٔ اسکلرانشیمی، غشا، سیتوپلاسم و هسته را دربرمی‌گیرد. کدام گزینهٔ زیر دربارهٔ بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای آن صحیح است؟

«هر بخشی که ..... نسبت به بخش‌های دیگر، ..... است، ..... .»

۱) جایگاه آن ـ داخل‌تر ـ رشته‌های پلی‌ساکاریدی غیرمنشعب در هر لایهٔ آن با لایهٔ دیگر، زاویه‌دار قرار گرفته‌اند

۲) زمان تشکیل آن ـ دیرتر ـ قطعاً با اضافه‌شدن ترکیبی به دیوارهٔ نخستین ایجاد شده و در نهایت باعث مرگ یاخته می‌شود

۳) تعداد لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ آن ـ بیشتر ـ در زیر میکروسکوپ به دلیل رنگ‌آمیزی، همواره تیره‌تر از سایر بخش‌ها دیده می‌شود

۴) فاصلهٔ آن از هسته ـ بیشتر ـ یک لایه بر روی دیوارهٔ نخستین است که همهٔ اجزای آن حاصل فعالیت آنزیم(هایی) درون یاختهٔ اولیه هستند

۳۵- چند مورد دربارهٔ اندامک‌ها در یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه صحیح است؟

الف) به طور کلی، آمیلوپلاست‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به کروموپلاست‌ها دارند.

ب) اندامکی که آنتوسیانین ذخیره می‌کند، دارای پروتئین‌های غشایی تسهیل‌کنندهٔ عبور آب است.

ج) هر اندامک حاوی کاروتنوئید، می‌تواند به میزان تغییرات محیطی نور حساس باشد.

د) برای رشد همهٔ جوانه‌های گیاهی، از نشاستهٔ ذخیره‌شده در آمیلوپلاست استفاده می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در برش عرضی ..... گروهی از گیاهان نهان‌دانهٔ علفی که ..... دور از انتظار است.»

۱) ساقه ـ محتویات آندوسپرم دانه جذب لپه می‌شود، مشاهدهٔ دستجات آوندی به صورت نامنظم

۲) ریشه ـ توسط اکسین‌ها از بین می‌روند، آرایش آوندهای چوبی به شکل دایره

۳) ساقه ـ در بخش مرکزی ساختار ریشهٔ خود آوند ندارند، مشاهدهٔ تراکم زیاد دسته‌های آوندی در مرکز

۴) ریشه ـ قطر دسته‌های آوندی ساقهٔ آن‌ها کم‌تر از دیگری است، تماس یاخته‌های پوست با لایهٔ ریشه‌زا

۳۷- باتوجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با فقط بعضی از جاندارانی که با گیاه ارتباط دارند و مادهٔ اصلی ژنتیک خود را در هسته سازماندهی می‌کنند، صادق است؟

۱) نقش بسزایی در تأمین یون فسفات گیاه دارند و ممکن است به بخشی از ریشهٔ گیاه سس نفوذ نمایند.

۲) با خرطوم خود به بخشی از گیاه نفوذ می‌کنند و ممکن است توسط انواعی از گیاهان شکار شوند.

۳) در گرهک‌های ریشهٔ سویا زندگی می‌کنند و مولکول NH_4^+ تولیدی خود را در اختیار گیاه قرار می‌دهند.

۴) با تثبیت نیتروژن، ضمن غنی‌ترکردن گیاخاک از این عنصر، فقط در اندام‌های واجد پوستک گیاهی زندگی می‌کنند.

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

«مطابق مطالب کتاب درسی، هر گیاه فتوسنتزکننده‌ای که برای ..... نیازمند است، ..... دارد.»

۱) تشکیل مریستم زایشی به بیشتربودن نسبت طول شب به روز ـ در صورت شب‌شکنی در پاییز، توانایی گلدهی

۲) رویش بذر، به هورمون جیبرلین ـ مریستم‌هایی سازمان‌یافته به شکل حلقه‌ای بین آوند چوب و آبکش

۳) تأمین نیتروژن خود، به ساختارهای کوزه‌مانند ـ در برش عرضی ساقهٔ خود، سه بخش متمایز از یکدیگر

۴) جابه‌جایی آب در عرض ریشه به یاخته‌های معبر ـ توانایی تعرق از طریق پوستک و عدسک‌ها را

۳۹- با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به این‌که صفات چندجایگاهی رخ‌نمود(فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود(فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است؛ ذرت‌های ذکرشده در کدام گزینه، به طور حتم بیشترین شباهت را از نظر فراوانی در نمودار زنگوله‌ای به یکدیگر دارند؟

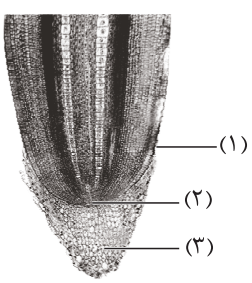
۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.

۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

۳) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

۴) ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خود دو الل بارز دارد.

۴۰- شکل زیر بخشی از ریشهٔ نوعی گیاه علفی را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) یاخته‌های موجود در بخش (۲) سامانه‌های بافتی لازم برای افزایش چشمگیر قطر ریشه را فراهم می‌کنند.

۲) مرکز اصلی تنظیم ژنتیک در یاختهٔ بخش‌های (۱) و (۲) برعکس بخش (۳)، توسط واکوئول درشت به حاشیه رانده شده است.

۳) یاخته‌های بخش (۱) متعلق به سامانهٔ بافت پوششی هستند و گروهی از آن‌ها در آینده طی تمایز سطح وسیعی برای جذب آب ایجاد می‌کنند.

۴) یاخته‌های بخش (۳) برخلاف یاخته‌های بخش (۲)، هستهٔ درشتی داشته که بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

۴۱- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

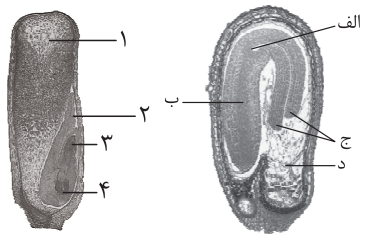
«در خصوص یکی از وجوه ..... گل آلبالو و گل کدوی ..... می‌توان بیان داشت که ..... .»

- **اشتراک ـ ماده ـ قسمت حجیم‌تر تخمدان نسبت به بخش باریک‌تر آن، دورتر از خامه قرار دارد**
- **اشتراک ـ نر ـ به دنبال میوز در قسمت بالایی پرچم، ابتدا یاخته‌هایی با هستهٔ کناری تولید می‌شود**
- **تمایز ـ ماده ـ تمام اجزای اصلی تشکیل‌دهندهٔ مادگی در کدو، فتوسنتز می‌کنند**
- **تمایز ـ نر ـ اجزای حلقهٔ دوم در گل صورتی‌رنگ، به هم متصل نیستند**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۲- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به مقایسهٔ بخش‌های مختلف دانهٔ گیاهان هستند، کدام مورد نادرست است؟ (گیاهان شرکت‌کننده در لقاح دیپلوئید بوده‌اند.)



۱) بخش (د) همانند بخش (۲) یک مجموعه از کروموزوم‌های والد نر را در درون خود دارد.
۲) بخش (۱) برخلاف بخش (ب) دو مجموعه کروموزوم یکسان از والد ماده را دریافت کرده است.
۳) بخش (ج) همانند بخش (۳) از تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم تخم اصلی پدید آمده است.
۴) بخش (۱) برخلاف بخش (الف) تعداد مجموعهٔ کروموزومی مشابهی با مشخص‌ترین بخش رویان خواهد داشت.

۴۳- در نوعی ذرت مطرح‌شده در کتاب درسی که در ارتباط با رنگ پوستهٔ دانهٔ تازه تشکیل‌شده ژنوتیپ AaBBCC دارد، ..... از نظر ..... به یکدیگر شباهت دارند.

۱) همهٔ یاخته‌های موجود در کیسه‌های رویانی یک مادگی ـ ژنوتیپ مربوط به صفت رنگ
۲) گردهٔ نارس و یاختهٔ زایشی ـ نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می‌آیند
۳) یاختهٔ رویشی و زایشی دانهٔ گرده ـ واردشدن به درون کیسهٔ رویانی بخش ماده گیاه
۴) پوستهٔ دانهٔ تازه تشکیل‌شده و یاخته‌های بافت خورش ـ امکان رخ‌دادن جهشی ترکیبی از جابه‌جایی و حذف

۴۴- در کتاب درسی به جانورانی اشاره شده که از گیاهان در مقابل سایر جانوران مهاجم محافظت می‌کنند. با توجه به این موضوع کدام عبارت را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) نوزادان زنبور وحشی پس از خروج از تخم، از نوزاد کرمی‌شکل (در حال خوردن برگ گیاه تنباکو) تغذیه می‌کنند.
۲) از یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ تنباکو، ترکیبی متصاعد می‌شود که نوعی زنبور گرده‌افشان آن را شناسایی می‌کند.
۳) مورچه‌های محافظت‌کننده از گیاه آکاسیا به واسطهٔ انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، از گل‌های آن دور می‌شوند.
۴) جانوری که گرده‌افشانی گیاه آکاسیا به آن وابسته است، برای هشدار خطر به افراد هم‌گونهٔ خود، نوعی پیک شیمیایی آزاد می‌کند.

۴۵- کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین، به طور حتم درست است؟

۱) هر ساختار اختصاص‌یافته برای تولیدمثل، واجد پرچم یا مادگی یا هر دوی آن‌ها است.
۲) در حجیم‌ترین بخش هر مادگی، فقط دو یاختهٔ جنسی نر می‌توانند در لقاح مضاعف شرکت کنند.
۳) در هر گیاهی که میوهٔ حقیقی تولید می‌کند، میوه از رشد هر تخمک موجود در تخمدان تشکیل می‌شود.
۴) هر گردهٔ نارس در مرحلهٔ تلوفاز تقسیم خود، ریزکیسه‌های حاوی پیش‌ساز تیغهٔ میانی را در یک قطب یاخته ردیف می‌کند.

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.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله هفدهم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۲۹/فروردین/۱۴۰۴

دفترچه شماره دو

بودجه‌بندی دروس

فیزیک	شیمی
فیزیک(۲) بررسی تمرین‌ها، فعالیت‌ها و شکل‌های کتاب درسی فیزیک (۳) فصل ۳ (از ابتدای موج و انواع آن) و فصل ۴ صفحهٔ ۶۱ تا ۱۲۵	شیمی(۱) مسائل (فقط قسمت‌های محاسباتی) شیمی (۲) مسائل (فقط قسمت‌های محاسباتی) شیمی (۳) فصل ۳ و فصل ۴ صفحهٔ ۶۷ تا ۱۲۳

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۸۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	
مجموع	۶۵ سؤال			۸۰ دقیقه

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 ۱۴۰۴

جمع‌بندی نیمسال دوم دوازدهم + پایه ویژه

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

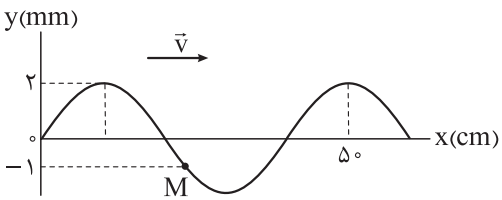
۴۶- چشمهٔ موجی با بسامد $100\ Hz$ در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $20\ m/s$ است، نوسان‌هایی طولی ایجاد می‌کند. اگر دامنهٔ نوسان‌ها $8\ cm$ باشد، فاصلهٔ بین یک تراکم و یک انبساط متوالی چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۱۶ ۴) ۸

۴۷- در یک ریسمان به جرم $20\ g$ و نیروی کشش $160\ N$ موج عرضی ایجاد شده است. اگر تندی انتشار موج $80\ m/s$ باشد، موج در مدت چند ثانیه طول ریسمان را طی می‌کند؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۰۱ ۴) ۰/۰۰۲

۴۸- تصویر موج عرضی سینوسی که در یک ریسمان با سرعت $10\ m/s$ در جهت محور x منتشر شده، در مبدأ زمان به شکل زیر است. شتاب متوسط ذرهٔ M از ریسمان در بازهٔ زمانی $t_1=\frac{1}{300}\ s$ تا $t_2=\frac{19}{300}\ s$ در SI کدام است؟ $(\pi \simeq 3)$

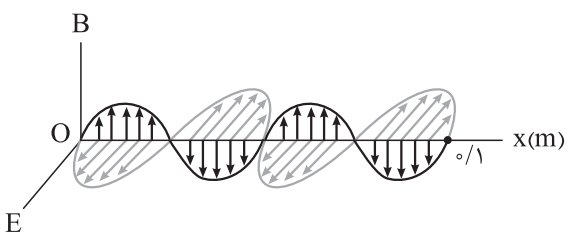


۱) $-10\vec{j}$
۲) $10\vec{j}$
۳) $-5\vec{j}$
۴) $5\vec{j}$

۴۹- اگر تراز شدت صوت در فاصلهٔ $3d$ و $2d$ از یک منبع صوت به ترتیب برابر β و $1/5\beta$ باشد، تراز شدت صوت در فاصلهٔ d از این منبع صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0/3$، $\log 3 = 0/5$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط چشم‌پوشی کنید.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۸ ۳) ۸ ۴) ۱۴

۵۰- نمودار میدان الکترومغناطیسی برحسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، به شکل زیر است. کدام موارد زیر درست‌اند؟ $(c = 3\times10^8\ m/s)$



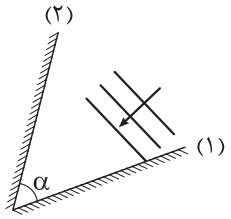
الف) طول موجِ این موج $5\ cm$ است.
ب) بسامد این موج $3\times10^9\ Hz$ است.
پ) دورهٔ این موج $0/05\ s$ است.
ت) این موج در خلاف جهت محور x منتشر شده است.

۱) (الف) و (ت) ۲) (الف) و (ب) ۳) (ب) و (پ) ۴) (پ) و (ت)

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۱- در شکل زیر، جبهه‌های موج تختی به مانع تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آن، از مانع تخت (۲) بازتاب می‌شود. اگر زاویهٔ بین دو مانع برابر α و زاویهٔ بین جبهه‌های موج تابیده به مانع (۱) با سطح آن برابر 2α باشد، زاویهٔ بین جبهه‌های موج بازتابیده از مانع (۲) با سطح این مانع برابر کدام است؟



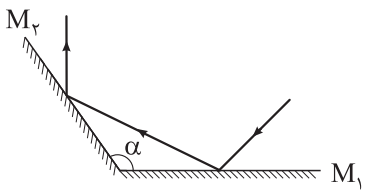
۱) α

۲) 3α

۳) $\frac{\pi}{2}-\alpha$

۴) $\frac{\pi}{2}-3\alpha$

۵۲- در شکل زیر، پرتوی نوری به آینهٔ M_1 می‌تابد و پس از بازتاب به آینهٔ M_2 برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتوی تابش آینهٔ M_1 با امتداد پرتوی بازتاب آینهٔ M_2، زاویهٔ 120° بسازد، زاویهٔ بین دو آینه (α) چند درجه است؟



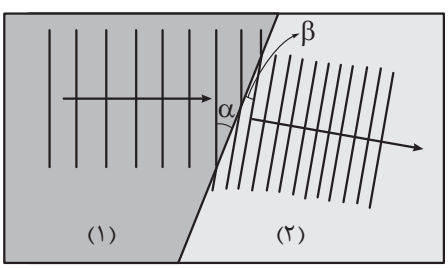
۱) ۱۱۰

۲) ۱۲۰

۳) ۱۲۵

۴) ۱۳۰

۵۳- جبهه‌های موج تخت تشکیل‌شده در سطح آب یک تشت موج، در مرز دو ناحیهٔ عمیق و کم‌عمق آن، به شکل زیر است. در مدتی جبهه‌های موج در ناحیهٔ (۱)، $30\ cm$ پیشروی می‌کنند. به ترتیب، در این مدت جبهه‌های موج در ناحیهٔ (۲) چند سانتی‌متر پیشروی می‌کنند و عمق کدام ناحیه بیشتر است؟ $(\alpha = 37^\circ ،\ \beta = 30^\circ$ و $\sin 37^\circ = 0/6)$



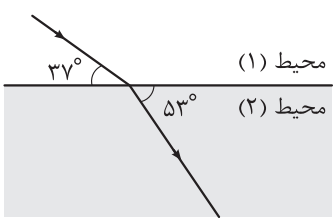
۱) ۱ ، ۲۵

۲) ۲ ،۲۵

۳) ۱ ،۳۶

۴) ۲ ، ۳۶

۵۴- در شکل زیر، طول موج پرتوی نور با ورود به محیط (۲) به $300\ nm$ می‌رسد. اگر تندی نور در محیط (۱) برابر $3\times10^8\ m/s$ باشد، بسامد نور، چند تراهرتز است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) ۱۰۰۰

۲) ۱۲۵۰

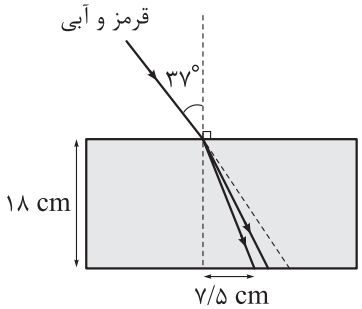
۳) ۵۰۰

۴) ۷۵۰

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۵- در شکل زیر، باریکهٔ نوری که شامل دو پرتوی نور آبی و قرمز است، از هوا وارد یک تیغهٔ شفاف می‌شود. اگر ضریب شکست این تیغه برای نورهای آبی و قرمز به ترتیب n_B و n_R باشد، کدام گزینه درست است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) $n_R < \frac{39}{25}, n_B = \frac{39}{25}$

۲) $n_R < \frac{36}{25}, n_B = \frac{36}{25}$

۳) $n_B > \frac{39}{25}, n_R = \frac{39}{25}$

۴) $n_B > \frac{36}{25}, n_R = \frac{36}{25}$

۵۶- توان ورودی لیزری برابر $5\ kW$ و بازده آن ۲ درصد است. اگر طول موج باریکهٔ نور خروجی از لیزر $630\ nm$ باشد، تعداد فوتون‌های گسیلی از این لیزر در هر دقیقه برابر کدام است؟ $(h = 6/3\times10^{-34}\ J.s$ و $c = 3\times10^8\ m/s)$

۱) 2×10^{22} ۲) $1/5\times10^{22}$ ۳) 2×10^{25} ۴) $1/5\times10^{25}$

۵۷- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، با گذار الکترون از مدار n_2 به مدار n_1، فوتونی با انرژی $1/6332\times10^{-18}\ J$ گسیل می‌شود. شعاع مدار n_2 چند برابر شعاع بور است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C$ و $E_R = 13/6\ eV)$

۱) ۴ ۲) ۹ ۳) ۱۶ ۴) ۱

۵۸- در طیف اتمی هیدروژن، طول موج سومین خط رشتهٔ بالمر $(n' = 2)$ چند برابر طول موج دومین خط رشتهٔ پاشن $(n' = 3)$ است؟

۱) $\frac{64}{189}$ ۲) $\frac{189}{64}$ ۳) $\frac{4}{9}$ ۴) $\frac{9}{4}$

۵۹- اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتمی هیدروژن در کدام رشته برابر $67/5\ THz$ است؟ $(c = 3\times10^8\ m/s$ و $R = 0/01\ (nm)^{-1})$

۱) بالمر $(n' = 2)$ ۲) پاشن $(n' = 3)$

۳) براکت $(n' = 4)$ ۴) پفوند $(n' = 5)$

۶۰- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، الکترون در چهارمین حالت برانگیخته قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم‌ترین بسامد فوتون‌های گسیل‌شده توسط این الکترون چند هرتز است؟ $(E_R = 13/6\ eV)$ و $h = 4\times10^{-15}\ eV.s)$

۱) $7/65\times10^{13}$ ۲) $7/65\times10^{14}$ ۳) $1/36\times10^{14}$ ۴) $1/36\times10^{15}$

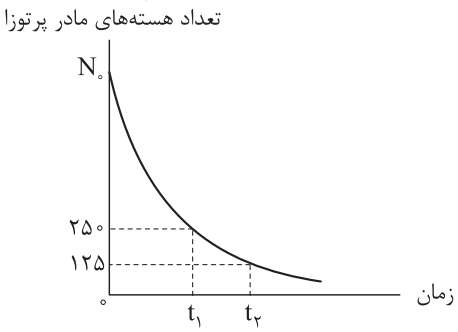
محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۱- نتیجهٔ چند تابش متوالی ذرات α و β^- از $^{۲۳۸}_{۹۲}U$ را می‌توانیم به صورت واکنش پرتوزایی $^{۲۳۸}_{۹۲}U \rightarrow Y + M\alpha + N\beta^-$ نشان دهیم. اگر تعداد نوکلئون‌های هستهٔ دختر برابر ۲۲۲ و بار الکتریکی هستهٔ آن برابر $۱/۳۷۶\times۱۰^{-۸}\,nC$ باشد، N برابر کدام است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۲- نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای یک نمونه برحسب زمان به شکل زیر است. اگر $t_۲ = \frac{۳}{۲}t_۱$ باشد، $N_۰$ برابر کدام است؟



۱) ۵۰۰
۲) ۸۰۰
۳) ۱۰۰۰
۴) ۱۲۰۰

۶۳- نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزای A، ۲/۵ برابر نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزای B و در مبدأ زمان، جرم نمونه‌ای از مادهٔ B، ۸ برابر جرم نمونه‌ای از مادهٔ A است. اگر در لحظهٔ $t = ۳۰\,h$ جرم یکسانی از دو نمونه به صورت فعال باقی مانده باشد، نیمه‌عمر مادهٔ A برابر چند ساعت است؟

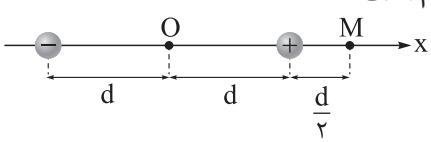
۱) ۶ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

۶۴- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $۳/۶\,g$ و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ $۳\,cm$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\,\frac{N.m^۲}{C^۲}$، $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C$، $g = ۱۰\,N/kg$ و از اصطکاک بین گوی‌ها و دیوارهٔ لوله چشم‌پوشی کنید.)



۱) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۰}$
۲) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۱}$
۳) $۱/۵\times۱۰^{۱۰}$
۴) $۱/۵\times۱۰^{۱۱}$

۶۵- در شکل زیر، یک دوقطبی الکتریکی روی محور x قرار دارد. اگر میدان الکتریکی حاصل از این دوقطبی الکتریکی در نقطهٔ O برابر $\vec{E}$ باشد، میدان الکتریکی حاصل از آن در نقطهٔ M برابر کدام است؟

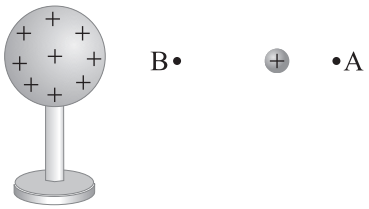


۱) $۴/۱۶\,\vec{E}$
۲) $-۴/۱۶\,\vec{E}$
۳) $۱/۹۲\,\vec{E}$
۴) $-۱/۹۲\,\vec{E}$

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۶- در شکل زیر، ذرهٔ باردار مثبت و کوچکی را از نقطهٔ A به سمت کرهٔ بارداری که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی روی ذره، مثبت است.

ب) در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش می‌یابد.

پ) در این جابه‌جایی، اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر ذره کاهش می‌یابد.

ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B کم‌تر است.

۱) (الف) و (پ) ۲) (الف) و (ت) ۳) (ب) و (پ) ۴) (ب) و (ت)

۶۷- ظرفیت خازن تختی ۲۰ nF، بار الکتریکی آن ۱۸۰ nC و بین صفحات خازن هوا است. خازن را از باتری جدا و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را دو برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۸۱ / ۰، کاهش می‌یابد. ۲) ۸۱ / ۰، افزایش می‌یابد.

۳) ۱ / ۸، کاهش می‌یابد. ۴) ۱ / ۸، افزایش می‌یابد.

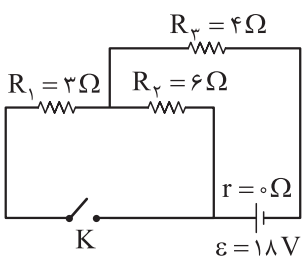
۶۸- طول رسانای آلومینیمی A، ۲ برابر طول رسانای مسی B است. رسانای A سیم توپری به قطر ۱ mm و رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی ۲ mm و شعاع داخلی ۱ mm است. اگر مقاومت ویژهٔ آلومینیم، ۲ برابر مقاومت ویژهٔ مس باشد، مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

۶۹- دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ V وصل می‌کنیم و جریان ۵ A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۳ h در شبانه‌روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان می‌شود؟

۱) ۴۹۵ ۲) ۴۹۵۰ ۳) ۲۴۷۵ ۴) ۲۴۷۵۰

۷۰- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید K باز است. با بستن این کلید توان مصرفی مقاومت R_2 چند وات و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱۳ / ۴۴، افزایش می‌یابد.

۲) ۱۳ / ۴۴، کاهش می‌یابد.

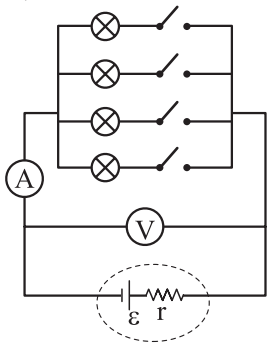
۳) ۴ / ۵۶، افزایش می‌یابد.

۴) ۴ / ۵۶، کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۱- در شکل زیر، تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، عددهایی که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟

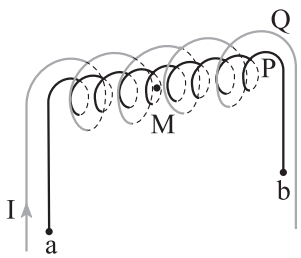


۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۷۲- الکترونی با تندی $۲/۴\times۱۰^{۵}\ m/s$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازهٔ نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این الکترون وارد می‌شود، هنگامی که الکترون به سمت جنوب حرکت کند، بیشینه است. اگر جهت این نیروی بیشینه، رو به بالا و اندازهٔ آن برابر $۹/۶\times۱۰^{-۱۴}\ N$ باشد، میدان مغناطیسی چند تسلا و در چه جهتی است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) ۰/۲۵، شرق ۲) ۰/۲۵، غرب ۳) ۲/۵، شرق ۴) ۲/۵، غرب

۷۳- در شکل زیر، دو سیم‌لولهٔ P و Q هم‌محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیم‌لولهٔ P برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیم‌لولهٔ Q برابر ۴۰۰ است. اگر جریان $۱\ A$ از سیم‌لولهٔ Q در جهت نشان داده‌شده عبور کند، از سیم‌لولهٔ P جریان چند آمپری و در چه جهتی باید عبور کند تا برایند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم‌لوله در نقطهٔ M (روی محور دو سیم‌لوله) صفر شود؟ (سیم‌لوله‌ها آرمانی‌اند.)



۱) ۰/۵، از a به b
۲) ۰/۵، از b به a
۳) ۲، از a به b
۴) ۲، از b به a

۷۴- مساحت هر حلقهٔ پیچه‌ای $۳۰\ cm^{۲}$ و پیچه متشکل از ۱۰۰۰ حلقه است. در ابتدا سطح حلقه‌ها بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت $۰/۰۲\ s$ پیچه بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در آن چند میلی‌ولت است؟ (اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین را $۰/۵\ G$ در نظر بگیرید.)

۱) ۱/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۷۵

۷۵- ضریب القاوری یک القاگر فرضی حامل جریان $۲۰۰\ A$، چند هانری باشد تا انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در آن برابر $۱\ kW.h$ شود؟

۱) ۹۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۱۸۰۰

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۶- یک قرص روی حاوی ۴۰/۲۵ میلی‌گرم روی سولفات است. به تقریب چند میلی‌گرم CuO به این قرص اضافه شود تا نسبت جرمی مس به روی، ۱۰ به ۱ شود؟ $(O=16,\ S=32,\ Cu=64,\ Zn=65 : g.mol^{-1})$

۱) ۸۱ ۲) ۱۶۲ ۳) ۲۰۳ ۴) ۲۴۴

۷۷- کدام مطلب دربارهٔ گرافن نادرست است؟

۱) یک جامد کووالانسی دوبعدی است که در آن هر اتم کربن بین سه حلقهٔ شش‌گوشه مشترک است.

۲) آنتالپی پیوند میان اتم‌های کربن در آن شباهت زیادی به بنزن دارد.

۳) ساختار مشابه لانه‌زنبوری آن باعث‌شده مقاومت کششی حدود ۱۰۰ برابر فولاد داشته باشد.

۴) یکی از آلوتروپ‌های طبیعی کربن است که از یک لایه اتم کربن تشکیل شده است.

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

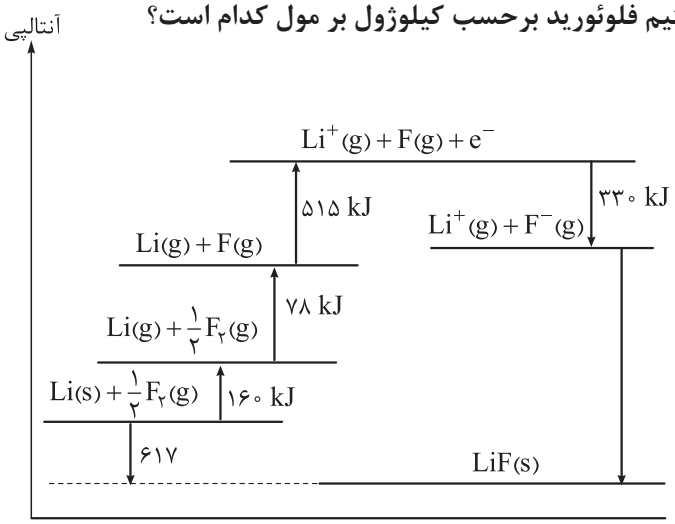
۱) مولکول‌های KF، HI، CO و NO جزء مولکول‌های قطبی هستند.

۲) اتم‌های تشکیل دهندهٔ مولکول‌های دواتمی جورهسته، فاقد بار جزئی مثبت یا منفی هستند.

۳) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی از طیف رنگی قرمز به عنوان کم‌ترین تراکم بار الکتریکی روی اتم‌ها استفاده می‌شود.

۴) در هالید فلزات قلیایی، با افزایش واکنش‌پذیری فلز، آنتالپی فروپاشی شبکه افزایش می‌یابد.

۷۹- با توجه به نمودار، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور لیتیم فلوئورید برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟



۱) ۱۰۴۰

۲) ۱۰۸۳

۳) ۱۳۷۰

۴) ۱۳۹۲

۸۰- کدام گزینه، ترتیب مورد انتظار برای آنتالپی فروپاشی شبکه را به درستی نشان داده است؟

۱) $SrSe > CaSe > BaSe$ ۲) $FeF_2 > FeI_2 > FeBr_2$

۳) $RbBr < KCl < NaF$ ۴) $TiO_2 < CuO < NaNO_3$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۱- کدام موارد زیر درست است؟

الف) دریای الکترونی با جابه‌جایی یکنواخت الکترون‌ها میان کاتیون‌های فلزی، نیروی یکنواختی به آن‌ها اعمال کرده و سبب حفظ چیدمان آن‌ها می‌شود.

ب) نوع نیروهای جاذبه میان ذرات سازنده در کلسیم اکسید، اتانول و اتان به ترتیب یونی، هیدروژنی و وان‌درووالسی است.

پ) برخی از خواص فیزیکی عنصرهای دوره‌های چهارم و پنجم گروه ۱۴ جدول تناوبی را می‌توان با مدل دریای الکترونی توجیه کرد.

ت) جامدی سفید رنگ با نقطهٔ ذوب ۳۰۰۰ درجهٔ سلسیوس که با عبور جریان برق از آن به دو عنصر X و M تجزیه می‌شود، می‌تواند ساختاری شبیه الماس داشته باشد.

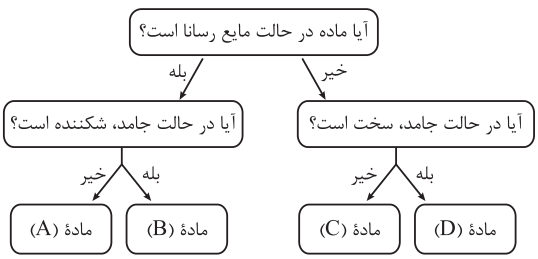
۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) پ و ت ۴) الف و ب

۸۲- با توجه به طرح زیر که روشی برای طبقه‌بندی انواع مواد بلورین است، چند مورد از موارد زیر برای تکمیل عبارت داده‌شده، مناسب است؟

«عنصر ..... به دستهٔ ماده ..... تعلق دارد، در صورتی که ..... این عنصر جزء دستهٔ ماده ..... است.»

- **$_{14}Si$ - (D) - اکسید - (C)**
- **$_{6}C$ - (D) - کلرید - (C)**
- **$_{19}K$ - (A) - کلرید - (B)**
- **$_{16}S$ - (C) - کلرید - (B)**

۱) ۴ ۲) ۳
۳) ۲ ۴) ۱



۸۳- کدام موارد زیر نادرست است؟

الف)گاز قهوه‌ای‌رنگی که در هوای آلوده وجود دارد، یک رادیکال محسوب می‌شود که از اگزوز خودروها خارج می‌شود.

ب) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار اوزون که به عنوان آلاینده در لایهٔ تروپوسفر شناخته می‌شود، برابر با ۲ می‌باشد.

پ) با افزایش دمای مخلوط یک واکنش، سرعت واکنش افزایش می‌یابد، زیرا تعداد و انرژی برخورد بین واکنش‌دهنده‌ها بیشتر می‌شود.

ت) در شرایط یکسان، انرژی فعال‌سازی واکنش‌های گرماده کم‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش‌های گرماگیر است.

۱) فقط ت ۲) الف و ب ۳) ب و پ ۴) پ و ت

۸۴- کدام مورد نادرست است؟

۱) اگر انرژی فعال‌سازی واکنشی بسیار کم باشد، امکان دارد آن واکنش در دمای اتاق خودبه‌خود شروع شود.

۲) یکی از روش‌های شناسایی دو مادهٔ اتانول و دی‌متیل اتر از یکدیگر، استفاده از طیف‌سنجی فروسرخ است.

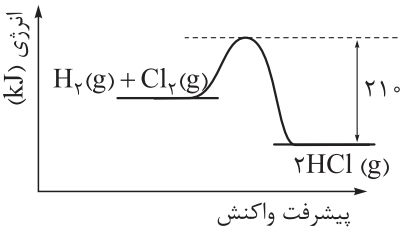
۳) تهیهٔ آمونیاک به روش هابر، پیش از انقلاب صنعتی اروپا بود و نقش چشم‌گیری در تأمین غذای جمعیت جهان داشت.

۴) هر چه واکنشی در شرایط دشوارتر و دمای بالاتر آغاز شود، انرژی فعال‌سازی آن بیشتر است.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۵- اگر آنتالپی پیوند $H_2(g)$ به اندازهٔ ۱۵ کیلوژول بر مول بیشتر از آنتالپی پیوند $HCl(g)$ و آنتالپی پیوند $Cl_2(g)$ به اندازهٔ ۱۹۲ کیلوژول بر مول کم‌تر از $HCl(g)$ باشد، با توجه به نمودار زیر، جمع جبری E_a و ΔH واکنش: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ برحسب کیلوژول کدام است؟



۱) -۲۱۰
۲) -۱۴۴
۳) $+۱۴۴$
۴) $+۲۱۰$

۸۶- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش انجام‌شده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی درست است؟ (موازنهٔ معادلهٔ واکنش، کامل شود.)

$$a\,NO(g) + b\,NO_2(g) + c\,NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این واکنش پس از موازنه، نصف شمار الکترون‌های مبادله‌شده در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ سوختن کامل اتن است.
- همهٔ مواد شرکت‌کننده در معادلهٔ واکنش، جزء مواد مولکولی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در معادلهٔ واکنش، برابر با ۹ است و بار جزئی اتم مرکزی در گونهٔ کاهنده به صورت δ^- است.
- عدد اکسایش هر اتم نیتروژن در NO و NO_2 به ترتیب ۲ و ۴ واحد کاهش یافته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

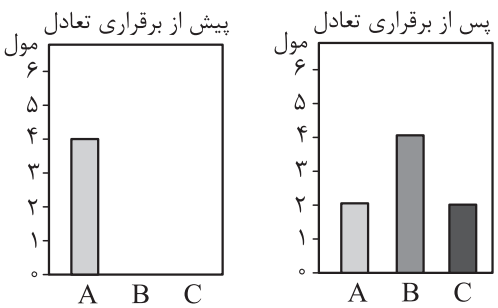
۸۷- با توجه به شکل زیر، کدام موارد زیر درست است؟ (حالت فیزیکی همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش، گازی و حجم ظرف واکنش، برابر با ۵ لیتر است.)

الف) عبارت ثابت تعادل واکنش به صورت $\frac{[B]^2[C]}{[A]}$ است.

ب) برای برقراری تعادل، واکنش بیش از ۵۰ درصد پیشرفت داشته است.

پ) پس از برقراری تعادل، مجموع غلظت فراورده‌های واکنش، برابر با ۱/۲ مول بر لیتر است.

ت) مقدار ثابت تعادل واکنش در این دما، برابر با ۰/۱۶ است.



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

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

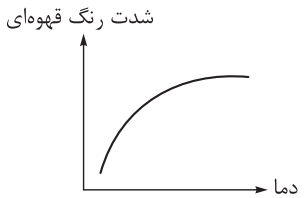
۸۸- a گرم H_2 و b گرم Cl_2 را در شرایط مناسب در ظرف یک‌لیتری مخلوط می‌کنیم تا تعادل: $H_2(g)+Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ برقرار شود. اگر هنگام تعادل، ۰/۲۵ مول H_2، ۰/۶۴ مول Cl_2 و ۴ مول HCl در ظرف وجود داشته باشد، ثابت تعادل واکنش در این دما و مقدار $a+b$ برحسب گرم کدام است؟ $(H=1, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۹۱/۹۴ ـ ۲۵ ۲) ۹۵/۹۷ ـ ۱۰۰ ۳) ۹۵/۹۷ ـ ۲۵ ۴) ۱۹۱/۹۴ ـ ۱۰۰

۸۹- ۵۰ میلی‌لیتر محلول مادهٔ A با غلظت ۲ مولار را با ۵۰ میلی‌لیتر محلول مادهٔ B با غلظت ۱ مولار در یک ظرف یک لیتری مخلوط می‌کنیم تا در دمای ثابت، تعادل مقابل برقرار شود: $A(aq)+2B(aq) \rightleftharpoons 3C(aq)+D(aq)$
اگر پس از برقراری تعادل، ۰/۰۶ مول مادهٔ C در ظرف وجود داشته باشد، ثابت تعادل واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

۱) ۰/۵۴ ۲) ۰/۴۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۵/۴

۹۰- مخلوطی از گازهای نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) و دی‌نیتروژن تترااکسید (N_2O_4) در یک بالن به حجم یک لیتر و در دمای اتاق داریم، به طوری که تعادل: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ برقرار است. با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟



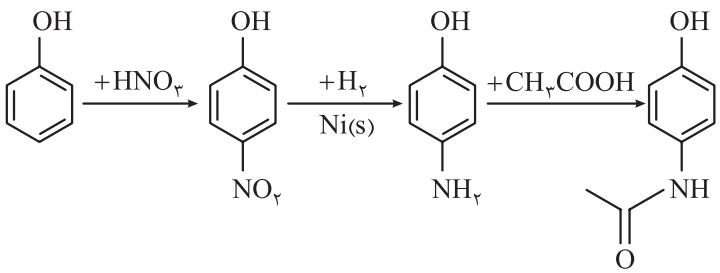
۱) با افزایش دما، مقدار N_2O_4 افزایش می‌یابد.

۲) پس از تزریق مقداری گاز هلیم، از شدت رنگ مخلوط کاسته می‌شود.

۳) اگر به بالن محتوی این دو گاز در حالت تعادل، مقداری گاز N_2O_4 اضافه کنیم، رنگ مخلوط گازی پررنگ‌تر می‌شود.

۴) اگر به بالن محتوی این دو گاز در حالت تعادل، مقداری گاز NO_2 ضافه کنیم، رنگ مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر می‌شود.

۹۱- استامینوفن یک مسکن تب‌بر است که طی ۳ مرحلهٔ زیر سنتز می‌شود. با توجه به مراحل سنتز این دارو، کدام موارد زیر درست است؟



الف) فرمول مولکولی استامینوفن $C_8H_9NO_2$ است و دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل و آمینی می‌باشد.
ب) فراورده جانبی مرحلهٔ آخر H_2O است و در هر سه مرحله عدد اکسایش دست کم یک اتم کربن تغییر کرده است.
پ) اگر بازده درصدی مراحل اول، دوم و سوم به ترتیب ۵۰٪، ۸۰٪ و ۷۰٪ باشد، بازده واکنش کلی برابر با ۲۸ درصد است.
ت) مرحلهٔ دوم سنتز دارای انرژی فعال‌سازی بالایی است که برای کاهش آن از یک فلز واسطه به عنوان کاتالیزگر استفاده شده است.

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

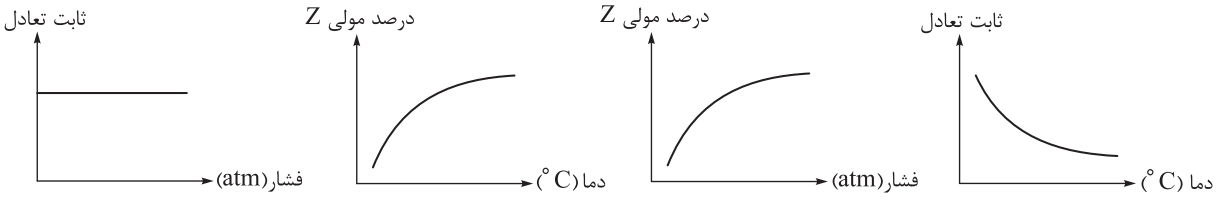
محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۲- با توجه به معادلهٔ واکنش تعادلی:

$$X(g)+Y(g) \rightleftharpoons 3Z(g) \ , \ \Delta H=-220kJ$$

چه تعداد از نمودارهای زیر دربارهٔ این تعادل درست است؟



۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

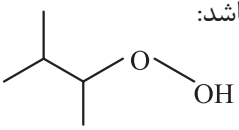
۹۳- کدام مطلب درست است؟

۱) فروش فراورده‌های پتروشیمی مانند آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین نمونه‌هایی از خام‌فروشی منابع طبیعی محسوب می‌شود.

۲) نقطهٔ ذوب، جوش، انحلال‌پذیری و واکنش‌پذیری بسیاری از ترکیب‌های آلی را می‌توان با گروه‌های عاملی آن‌ها توجیه کرد.

۳) برخلاف دو ترکیب آلی با یک نوع گروه عاملی، دو ترکیب آلی با دو گروه عاملی مختلف نمی‌توانند ایزومر یکدیگر باشند.

۴) فرمول مولکولی ترکیب روبه‌رو $C_5H_{12}O_2$ است و دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد:

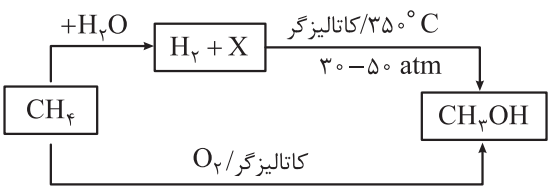


۹۴- در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، چند مورد از ویژگی‌های زیر در پارازایلن تغییر می‌کند؟

- **انحلال‌پذیری در آب**
- **آروماتیک‌بودن**
- **گشتاور دوقطبی**
- **مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن**
- **شمار اتم‌های کربن**
- **شمار پیوندهای دوگانه**

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳

۹۵- با توجه به شکل زیر که روش‌های تولید متانول را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



۱) مولکول‌های آب در اولین مرحلهٔ روش غیرمستقیم، نقش کاتالیزگر واکنش را دارند.

۲) شرایط انجام مرحلهٔ دوم روش غیرمستقیم، دشوارتر از شرایط بهینه برای انجام واکنش هابر نمی‌باشد.

۳) نسبت مولی متان به اکسیژن در روش مستقیم همواره باید به صورت ۲ به ۱ باقی بماند.

۴) X، یکی از اکسیدهای کربن است که میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۶- با توجه به جرم مولی عنصرهای داده‌شده، جرم مولی ترکیب ..... دو برابر ترکیب ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$(H=1, C=12, O=16, Na=23, P=31, S=32, Fe=56, Cu=64 : g.mol^{-1})$

۱) CO_2 ـ $NaHCO_3$
۲) H_3PO_4 ـ H_2SO_4
۳) $Fe(OH)_2$ ـ $C_6H_{12}O_6$
۴) $CuSO_4$ ـ $NaOH$

۹۷- شمار اتم‌های موجود در کدام گزینه بیشتر است؟ $(O=16, F=19 : g.mol^{-1})$

۱) 2×10^{22} مولکول CO_2
۲) ۱/۶۲ گرم OF_2
۳) ۰/۰۴ مول H_2O
۴) ۲/۴ گرم O_3

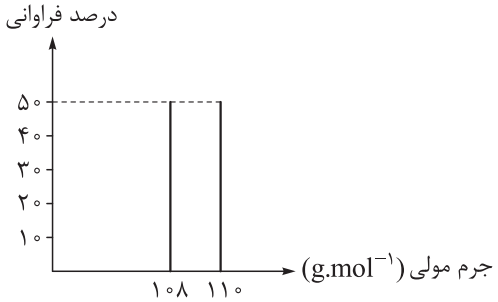
۹۸- نقره دارای ۲ ایزوتوپ ^{107}Ag و ^{109}Ag است. اگر جرم اتمی میانگین آن ۱۰۷/۸ amu باشد، در ۲۶/۹۵ گرم نقره چند ایزوتوپ ^{107}Ag وجود دارد؟

۱) $6/02\times10^{22}$
۲) $7/525\times10^{22}$
۳) $9/03\times10^{22}$
۴) $1/505\times10^{23}$

۹۹- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در ذرهٔ A^{2-}، برابر ۹ است. اگر مجموع ذرات زیراتمی در این ذره، برابر با ۱۱۵ باشد، ۳۱/۶ گرم از آن به تقریب شامل چند اتم است؟

۱) $2/3\times10^{22}$
۲) $2/4\times10^{22}$
۳) $2/3\times10^{23}$
۴) $2/4\times10^{23}$

۱۰۰- بخشی از نمودار به‌دست‌آمده از قراردادن ترکیب CH_3CH_2X در یک دستگاه طیف‌سنج جرمی به صورت زیر است. اگر در این ترکیب، کربن و هیدروژن تنها یک ایزوتوپ داشته باشند، اما عنصر X دارای دو ایزوتوپ باشد، ۰/۰۵ مول CX_4 چند گرم جرم دارد؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$



۱) ۱۶/۶
۲) ۳۲/۸
۳) ۱۶/۸
۴) ۳۳/۲

۱۰۱- اگر در لایهٔ تروپوسفر به ازای هر ۲۰۰۰ متر افزایش ارتفاع، فشار هوا تقریباً ۲۰٪ کاهش یابد، در ارتفاعی که دمای هوا به ۲۳۹ کلوین می‌رسد، فشار هوا به تقریب چند اتمسفر با فشار هوا در سطح زمین اختلاف دارد؟ (فشار هوا و دمای هوا در سطح زمین را به ترتیب برابر با یک اتمسفر و ۱۴ درجهٔ سلسیوس در نظر بگیرید.)

۱) ۰/۲
۲) ۰/۴
۳) ۰/۶
۴) ۰/۸

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۲- با توجه به واکنش موازنه‌نشدهٔ:

$$CH_4(g) + NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow HCN(g) + H_2O(g)$$

کدام مطلب درست است؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$$

۱) اگر ضمن مصرف همهٔ واکنش‌دهنده‌ها، ۱۲۰ گرم گاز اکسیژن مصرف شده باشد، می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط STP، حدود ۴۰ درصد حجمی اولیهٔ مخلوط گازی واکنش‌دهنده‌ها مربوط به گاز آمونیاک است.

۲) به ازای تولید ۲۷۰ گرم آب، ۶۷/۵ گرم از فراوردهٔ دیگر تولید می‌شود.

۳) اگر ۱۲۰ میلی‌لیتر گاز HCN با چگالی ۱/۳۵ گرم بر لیتر تولید شود، در مجموع در واکنش‌دهنده‌ها ۳۲/۵ میلی‌گرم هیدروژن از مولکول‌های مربوطه مصرف شده است.

۴) اگر واکنش یک بار با ۲ مول متان انجام شود و بار دوم با $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۴}$ مولکول متان به طور کامل انجام شود، در هر دو حالت درصد جرمی بخار آب ثابت است.

۱۰۳- ۲۸۵ میلی‌گرم منیزیم کلرید ($MgCl_2$) را در مقداری آب حل می‌کنیم، سپس به آن محلول سدیم هیدروکسید ($NaOH$) اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. جرم رسوب تشکیل‌شده چند میلی‌گرم است؟

$$(H = 1 \ , O = 16 \ , Na = 23 \ , Mg = 24 \ , Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$$

۱) ۷۸ ۲) ۸۷ ۳) ۱۴۷ ۴) ۱۷۴

۱۰۴- اگر a میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار آلومینیم کلرید را با ۳۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار نقره نیترات مخلوط کنیم، غلظت نهایی آنیون تک‌اتمی برابر b مولار می‌باشد. a و b به ترتیب کدام گزینه می‌توانند باشند؟

۱) ۴۰ ـ ۰/۲ ۲) ۲۰ ـ ۰/۰۳ ۳) ۲۰ ـ ۰/۰۶ ۴) ۴۰ ـ ۰/۶

۱۰۵- ۱۱/۵ گرم اتانول (C_2H_5OH) را در مقداری آب حل می‌کنیم تا محلولی به حجم ۵۰ میلی‌لیتر به دست آید. غلظت مولار اتانول در این محلول چه‌قدر است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲/۵ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۴

۱۰۶- اگر در واکنش $CrCl_x + Fe \rightarrow FeCl_2 + Cr$، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده، برابر با ..... باشد، کاتیونی از کروم که دارای ..... الکترون ظرفیتی است، در واکنش شرکت کرده است.

۱) ۵ ـ ۴ ۲) ۵ ـ ۳ ۳) ۲ ـ ۶ ۴) ۲ ـ ۳

۱۰۷- ۸۰ گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۵۰ را حرارت می‌دهیم تا به کلسیم اکسید و گاز کربن دی‌اکسید تجزیه شود. اگر در پایان واکنش اختلاف جرم جامد باقی‌مانده در ظرف و جرم کلسیم کربنات خالص باقی‌مانده در تودهٔ جامد برابر با ۵۶/۸ گرم باشد، چند درصد از کلسیم کربنات موجود در نمونهٔ اولیه، تجزیه شده است؟ $(C = 12, O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۸- یک ترکیب آلی به فرمول $C_{۱۰}H_{۱۲}O$ دارای یک گروه عاملی آلدهیدی و تعدادی پیوند دوگانه و حلقه است. ۷/۴ گرم از این ترکیب با ۰/۲ گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد. در هر مولکول از این ترکیب چند حلقه وجود دارد؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۹- بر پایهٔ واکنش‌های زیر، تهیهٔ یک مول روی سولفات از عنصرهای سازندهٔ آن براساس واکنش: $Zn(s)+S(s)+۲O_۲(g) \rightarrow ZnSO_۴(s)$، با آزادشدن چند کیلوژول گرما همراه است؟

I) $Zn(s)+S(s) \rightarrow ZnS(s)\ ,\ \Delta H=-۱۸۰\ kJ$

II) $۲ZnS(s)+۳O_۲(g) \rightarrow ۲ZnO(s)+۲SO_۲(g)\ ,\ \Delta H=-۹۲۰\ kJ$

III) $۲SO_۲(g)+O_۲(g) \rightarrow ۲SO_۳(g)\ ,\ \Delta H=-۱۹۶\ kJ$

IV) $ZnO(s)+SO_۳(g) \rightarrow ZnSO_۴(s)\ ,\ \Delta H=-۲۳۰\ kJ$

۱) ۲۴۶ ۲) ۹۶۸ ۳) ۱۵۲۶ ۴) ۸۴۴

۱۱۰- یک نمونه گاز متان به جرم ۱۱۲ گرم به طور هم‌زمان در واکنش با گاز اکسیژن، در واکنش سوختن ناقص و کامل شرکت می‌کند، به طوری‌که در پایان واکنش، چیزی از آن باقی نمی‌ماند. اگر تغییرات حجم گاز کربن مونوکسید در شرایط STP برحسب زمان به صورت جدول زیر باشد و دو واکنش به طور هم‌زمان به پایان برسند، سرعت مصرف گاز اکسیژن به تقریب چند مول بر دقیقه است؟ (فراورده‌های سوختن ناقص متان، CO و $H_۲O$ هستند؛ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

زمان (ثانیه)	حجم گاز CO (لیتر)
۰	۰
۱۰	۴۴/۸
۲۰	۵۸/۷
۳۰	۶۷/۲
۴۰	۶۷/۲

۱) ۴/۵ ۲) ۹ ۳) ۲۵ ۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله هفدهم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۲۹/فروردین/۱۴۰۴

دفترچه شماره سه

ریاضی	زمین‌شناسی
ریاضی (۱) فصل ۷ صفحهٔ ۱۴۱ تا ۱۷۰ ریاضی (۲) فصل ۲ صفحهٔ ۲۵ تا ۴۶ ریاضی (۳) فصل ۴ تا فصل ۷ صفحهٔ ۶۵ تا ۱۴۸	فصل ۵ تا فصل ۷ صفحهٔ ۷۳ تا ۱۱۷

بودجه‌بندی دروس

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۵ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	
مجموع	۴۵ سؤال			۶۵ دقیقه

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.

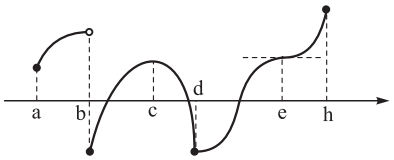
ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴

جمع‌بندی نیمسال دوم دوازدهم + پایه ویژه

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۱- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. این تابع در چند نقطه بحرانی و مشتق‌پذیر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۱۲- خطی که در $x=1$ بر نمودار تابع $f(x)=x+2\sqrt{x}$ مماس می‌شود، محور y را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) -2
۲) -1
۳) ۲
۴) ۱

۱۱۳- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=x^3+x$ در بازهٔ $[0,3]$، برابر آهنگ لحظه‌ای تابع در نقطه‌ای با کدام طول در این بازه است؟

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

۱۱۴- دقیقاً دو خط موازی با محور x بر نمودار تابع $f(x)=x^4-8x^3+ax^2+4$ مماس هستند. فاصلهٔ این دو خط کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۳
۲) ۶
۳) ۳۱
۴) ۲۷

۱۱۵- اگر $f(x)=x\sqrt{x}+\frac{|x-1|}{x^2-2}$ باشد، حاصل $f'_+(1)+2f'_-(1)$ کدام است؟

۱) $\frac{7}{2}$
۲) $\frac{9}{2}$
۳) $\frac{11}{2}$
۴) $\frac{5}{2}$

۱۱۶- توابع $f(x)=\sqrt{ax+\frac{a}{3}}$ و $g(x)=x-\frac{1}{x-1}$ مفروض‌اند. اگر شیب خط مماس بر نمودار تابع fog در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن برابر $\frac{3}{2}$ باشد، مقدار $g(a)$ کدام است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۲/۵

۱۱۷- تابع متناوب f با دورهٔ تناوب $\frac{1}{4}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است. به طوری که $f'(\frac{1}{3})=2$ است. اگر $g(x)=f(x-\frac{2}{3})+3f(2x-\frac{23}{12})$ باشد، مقدار $g'(1)$ کدام است؟

۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۴
۴) ۱۶

۱۱۸- اگر نقطهٔ $A(1,1)$ یکی از اکسترمم‌های نسبی تابع $f(x)=x^3+ax^2+b$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۹- تابع $f(x)=x-\sqrt{x-1}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۰- حاصل‌ضرب مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x)=\sqrt{12-3x}+\sqrt{x}$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۲

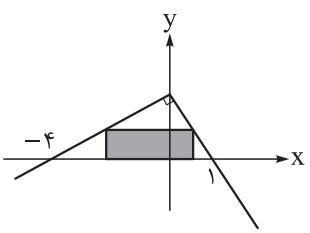
۱۲۱- تابع $f(x)=\frac{x^2+x+a}{x-2}$ روی بازهٔ $(-\infty,-1)$ صعودی و روی بازهٔ $(-1,2)$ نزولی است. این تابع روی بازهٔ $(2,6)$ چگونه است؟

۱) نزولی
۲) ابتدا نزولی و سپس صعودی
۳) صعودی
۴) ابتدا صعودی و سپس نزولی

۱۲۲- تابع $f(x)=x(x-\alpha)^2$ مفروض است. اگر α عددی منفی باشد، نسبت طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع f به طول نقطهٔ مینیمم نسبی آن کدام است؟

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

۱۲۳- بیشترین مقدار مساحت مستطیل هاشورخورده در شکل مقابل کدام است؟



۱) ۳ ۲) ۲ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) $\frac{11}{4}$

۱۲۴- بیشترین مقدار مجموع مکعبات جواب‌های معادلهٔ $(a^2+2)x^2-x-a^2-1=0$ کدام است؟

۱) $\frac{7}{8}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{9}{8}$ ۴) $\frac{5}{4}$

۱۲۵- دو دایره به معادله‌های $(x+1)^2+(y-2)^2=1$ و $x^2+y^2-2x+4y+1=0$ نسبت به هم چه‌وضعی دارند؟

۱) مماس‌داخل ۲) متقاطع ۳) مماس‌خارج ۴) متخارج

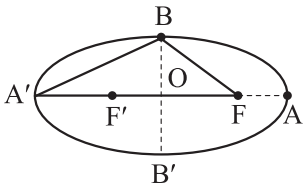
۱۲۶- مکعب مستطیلی توپر به طول یال‌های ۲، ۳ و ۴ را با برش به وسیلهٔ صفحه‌ای گذرنده از یال کوچک‌تر آن، به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم. مساحت سطح مقطع حاصل از این برش، کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) $4\sqrt{13}$ ۳) $2\sqrt{5}$ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۷- در بیضی شکل زیر، F و F' کانون‌ها، AA' قطر بزرگ و $BB' = 8\sqrt{3}$ قطر کوچک آن است. اگر خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{1}{2}$ باشد، مساحت مثلث $A'BF$ کدام است؟



۱) $24\sqrt{3}$
۲) ۲۴
۳) $12\sqrt{3}$
۴) ۱۲

۱۲۸- نقاط $F(5,-2)$ و $F'(1,-2)$ کانون‌های یک بیضی‌اند. اگر طول قطر کوچک بیضی برابر ۲ باشد، مختصات یکی از رأس‌های بیضی کدام است؟

۱) $(3,-2)$
۲) $(-3,-3)$
۳) $(3+\sqrt{5},-2)$
۴) $(3-\sqrt{5},-1)$

۱۲۹- طول کوتاه‌ترین وتر گذرنده از نقطهٔ $A(2,-2)$ درون دایرهٔ $x^2+y^2+2y=4x-1$ کدام است؟

۱) $2\sqrt{2}$
۲) $2\sqrt{3}$
۳) $2\sqrt{7}$
۴) $\sqrt{10}$

۱۳۰- خط $2x+3y=9$ در نقطهٔ $(3,0)$ بر دایرهٔ $x^2+y^2+3x+by+c=0$ مماس است. طول وتری که این دایره از محور yها جدا می‌کند، کدام است؟

۱) ۶
۲) ۴/۵
۳) ۳
۴) ۱/۵

۱۳۱- «مراحل رشد یک کرم ابریشم» و «حقوق دریافتی یک کارمند» به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

۱) کیفی ترتیبی ـ کمی گسسته
۲) کیفی ترتیبی ـ کمی پیوسته
۳) کیفی اسمی ـ کمی گسسته
۴) کیفی اسمی ـ کمی پیوسته

۱۳۲- جمعیت کشوری متشکل از ۴۵ درصد مرد و ۵۵ درصد زن است و شیوع یک بیماری خاص در مردان این جامعه ۶ درصد و در زنان ۴ درصد است. اگر فردی به تصادف از این جامعه انتخاب شود، با چه احتمالی به این بیماری مبتلا نیست؟

۱) ۹۶/۱ درصد
۲) ۹۵/۱ درصد
۳) ۹۵/۵ درصد
۴) ۹۶/۵ درصد

۱۳۳- در دو جعبهٔ A و B به ترتیب ۱۲ و ۱۵ مهره داریم که به ترتیب ۳ و ۵ تای آن‌ها سفیدند. اگر شانس انتخاب هر جعبه متناسب با تعداد مهره‌های سفید آن باشد، با کدام احتمال یک مهرهٔ انتخابی از بین دو جعبه سفید است؟

۱) $\frac{5}{16}$
۲) $\frac{7}{24}$
۳) $\frac{8}{27}$
۴) $\frac{29}{96}$

۱۳۴- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال یکی از دو عدد روشده بر دیگری بخش‌پذیر است؟

۱) $\frac{11}{18}$
۲) $\frac{11}{36}$
۳) $\frac{19}{36}$
۴) $\frac{4}{9}$

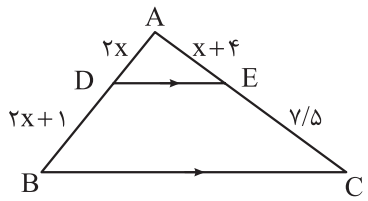
محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۵- هفت دکتر و سه مهندس در یک ردیف کنار هم می‌ایستند. با کدام احتمال هیچ دو مهندسی کنار هم نیستند؟

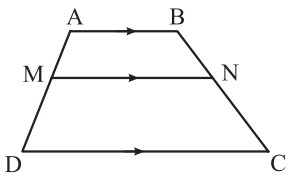
۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۷}{۱۵}$ ۴) $\frac{۸}{۱۵}$

۱۳۶- در مثلث شکل مقابل، طول پاره‌خط AD کدام می‌تواند باشد؟



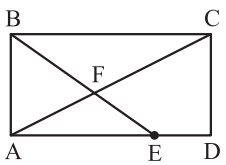
۱) ۶
۲) ۵
۳) ۴
۴) ۳

۱۳۷- مطابق شکل، MN با قاعده‌های ذوزنقهٔ ABCD موازی است. اگر $\frac{۲AM}{AD}=\frac{AB}{CD}=\frac{۱}{۲}$، آن‌گاه نسبت مساحت ذوزنقهٔ MNCD به مساحت ذوزنقهٔ ABCD کدام است؟



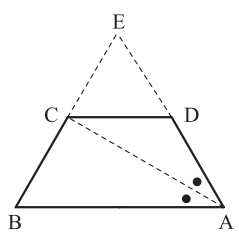
۱) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۷}{۸}$ ۳) $\frac{۱۳}{۱۶}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۳۸- در مستطیل ABCD، $۳AB=۲AD$ است. اگر $\frac{ED}{AD}=\frac{۱}{۳}$، حاصل $\frac{AF}{BF}$ کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۱۳}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲۶}}{۶}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲۶}}{۳}$ ۴) $\frac{\sqrt{۱۳}}{۳}$

۱۳۹- مطابق شکل، در ذوزنقهٔ ABCD، قطر AC نیمساز زاویهٔ A و $\frac{AB}{CD}=\frac{۳}{۲}$ است. اگر طول ساق‌های ذوزنقه برابر باشند و امتداد آن‌ها در نقطهٔ E متقاطع باشند، نسبت محیط ذوزنقه به محیط مثلث CDE کدام است؟



۱) ۰/۹
۲) ۱/۸
۳) ۱/۵
۴) ۳

۱۴۰- دایرهٔ C(O,۲) و دو نقطهٔ A و B در صفحهٔ این دایره مفروض‌اند. اگر $AO=۳$، $BO=۵$ و $AB=۴$ باشد، چند نقطه روی محیط دایرهٔ C وجود دارد که از نقاط A و B به یک فاصله باشند؟

۱) هیچ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۱- اندازه‌گیری کدام خصوصیات آب زیرزمینی در پیش‌بینی زمین‌لرزه کاربرد دارد؟

۱) مقدار pH آب ـ ترکیب شیمیایی
۲) مقدار گاز آرگون ـ تراز آب
۳) سطح ایستابی ـ سرعت جریان
۴) تراز آب ـ مقدار گاز رادون

۱۴۲- کدام موارد عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«پهنهٔ ..... با پهنهٔ ..... از نظر ..... شباهت دارد.»

الف) کپه‌داغ، زاگرس، وجود ذخایر گازی
ب) البرز، ایران مرکزی، وجود ذخایر زغال‌سنگی
پ) شرق و جنوب شرق، سنندج ـ سیرجان، نوع سنگ‌های اصلی
ت) سهند ـ بزمان، شرق و جنوب شرق، وقوع فرایند فرورانش

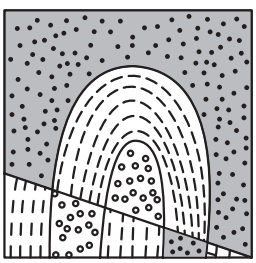
۱) الف ـ ت
۲) ب ـ ت
۳) ب ـ پ
۴) پ ـ ت

۱۴۳- کدام‌یک از امواج لرزه‌ای، با هیچ‌کدام از جملات زیر مرتبط نیست؟

- **سبب ارتعاش ذرات در یک مدار دایره‌ای می‌شود.**
- **راستای ارتعاش ذرات در امتداد انتشار موج است.**
- **سبب حرکت زمین در جهت چپ و راست می‌شود.**

۱) موج ریلی
۲) موج طولی
۳) موج لاو
۴) موج عرضی

۱۴۴- با توجه به شکل زیر، ماسه‌سنگ درشت متعلق به دورهٔ پرمین و ماسه‌سنگ ریز متعلق به دورهٔ دونین است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟



۱) تاقدیس، گسل عادی
۲) ناودیس، گسل عادی
۳) تاقدیس، گسل معکوس
۴) ناودیس، گسل معکوس

۱۴۵- کدام بیماری‌های زیر با سوزاندن زغال‌سنگ در محیط‌های بسته مرتبط هستند؟

۱) آسیب‌های کلیوی و دیابت
۲) کم‌خونی و پوسیدگی دندان
۳) خشکی استخوان و سرطان پوست
۴) ناباروری و آسیب دستگاه عصبی

۱۴۶- کدام عبارت(ها) در ارتباط با اهمیت آتشفشان‌ها، درست است؟

الف) تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی به واسطهٔ فرورانش صفحهٔ چگال‌تر
ب) تشکیل خاک‌های حاصلخیز توسط فومرول‌های آتشفشانی
پ) ایجاد آرامش نسبی در ورقه‌های سنگ‌کره به واسطهٔ خروج انرژی
ت) تشکیل ذخایر پلاسری طلا و نقره در اثر خروج این عناصر از درون زمین

۱) فقط پ
۲) فقط ت
۳) الف ـ ت
۴) ب ـ پ

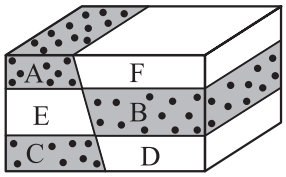
۱۴۷- دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ A، ۱۰ برابر زمین‌لرزهٔ B است. کدام گزینه، در ارتباط با این دو زمین‌لرزه درست است؟

۱) شدت زمین‌لرزهٔ A، یک ریشتر بزرگ‌تر از زمین‌لرزهٔ B است.
۲) عمق کانونی زمین‌لرزهٔ A، بیشتر از زمین‌لرزهٔ B است.
۳) انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ B، ۰/۱ برابر زمین‌لرزهٔ A است.
۴) بزرگی زمین‌لرزهٔ B، یک ریشتر کوچک‌تر از زمین‌لرزهٔ A است.

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۸- با توجه به شکل زیر، اگر بدانیم لایهٔ B مربوط به دورهٔ سیلورین و لایهٔ C مربوط به دوره‌ای است که شروع حیات در خشکی در آن اتفاق افتاد، تنش به‌وجودآورندهٔ گسل از چه نوعی است و رابطهٔ بین لایهٔ E و D چگونه است؟



۱) کششی ـ هم‌سن هستند.
۲) فشاری ـ هم‌سن هستند.
۳) فشاری ـ D نسبت به E قدیمی‌تر است.
۴) کششی ـ D نسبت به E قدیمی‌تر است.

۱۴۹- در معرفی یک پدیده به عنوان میراث زمین‌شناختی، همهٔ عوامل زیر در نظر گرفته می‌شوند، به‌جز ..... .

۱) زیبایی منحصربه‌فرد ۲) دارابودن قدمت تاریخی ۳) ارزش بالای علمی و آموزشی ۴) بسیار کمیاب‌بودن پدیده

۱۵۰- در رابطه با بیماری‌های زمین‌زاد مرتبط با عنصر جیوه و منشأ آلودگی با آن کدام گزاره درست است؟

۱) مجاورت با فرایند ملقمه‌کردن در شرایطی می‌تواند بیماری میناماتا ایجاد کند.
۲) منشأ آلودگی با این عنصر، می‌تواند وجود معادن روی و سرب باشد.
۳) خشکی استخوان و غضروف از مسمومیت با جیوه ایجاد می‌شود.
۴) اختلال ایمنی و کوتاهی قد از عوارض ازدیاد این عنصر در بدن است.

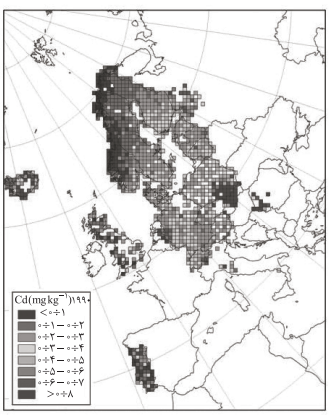
۱۵۱- در رابطه با مراحل اکتشاف معدن کدام گزینه به ترتیب پاسخ سؤالات زیر را به درستی بیان می‌کند؟

الف) در اولین مرحلهٔ اکتشاف معدن، زمین‌شناسان از کدام نوع نقشهٔ زیر استفاده می‌کنند؟

ب) در دومین مرحلهٔ اکتشاف معدن زمین‌شناسان از کدام شاخهٔ رشتهٔ زمین‌شناسی استفاده می‌شود؟



(۲)



(۱)

۱) نقشهٔ شمارهٔ (۲) ـ شاخه‌ای که به مطالعهٔ ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست، می‌پردازد.
۲) نقشهٔ شمارهٔ (۲) ـ شاخه‌ای که به جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می‌پردازد.
۳) نقشهٔ شمارهٔ (۱) ـ شاخه‌ای که به مطالعهٔ ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست، می‌پردازد.
۴) نقشهٔ شمارهٔ (۱) ـ شاخه‌ای که به جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می‌پردازد.

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۲- ترتیب رویدادهای زمین‌شناسی در کدام عبارت از قدیم به جدید به درستی بیان شده است؟

۱) تشکیل رشته‌کوه البرز ← تشکیل رشته‌کوه زاگرس ← تشکیل اقیانوس تتیس

۲) تشکیل رشته‌کوه زاگرس ← تشکیل اقیانوس تتیس نوین ← تشکیل رشته‌کوه البرز

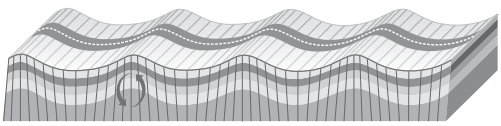
۳) تشکیل اقیانوس تتیس ← تشکیل رشته‌کوه البرز ← تشکیل رشته‌کوه زاگرس

۴) تشکیل اقیانوس تتیس کهن ← تشکیل رشته‌کوه زاگرس ← تشکیل رشته‌کوه البرز

۱۵۳- کدام گسل زیر دارای امتداد شمال غربی ـ جنوب شرقی و از نوع راستالغز می‌باشد؟

۱) کوه‌بنان ۲) تایبند ۳) تبریز ۴) درونه

۱۵۴- در رابطه با موج زمین‌لرزه در شکل زیر، کدام مورد درست است؟



۱) قبل از موج لاو ثبت می‌شود و می‌تواند از محیط گازی‌شکل نیز عبور کند.

۲) بلافاصله بعد از موج P ثبت می‌شود و فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

۳) بالاترین سرعت را در بین امواج لرزه‌ای دارد.

۴) عمق نفوذ آن محدود است.

۱۵۵- کدام گزینه، در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران نادرست بیان شده است؟

۱) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازندهٔ آن دگرگونی یا آذرین است، ذخایر فلزی می‌باشد.

۲) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازندهٔ آن فقط رسوبی است، سوخت‌های فسیلی می‌باشد.

۳) فرورانش پوستهٔ اقیانوسی از خصوصیات پهنه‌های «سنندج ـ سیرجان» و «شرق و جنوب شرق» ایران می‌باشد.

۴) تنوع چین‌ها از خصوصیات پهنهٔ زمین‌ساختی‌ای می‌باشد که حاصل برخورد ورقهٔ عربستان به ایران 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

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله هفدهم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۲۹/فروردین/۱۴۰۴

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ محمدعلی حیدری محمد زارع ـ اشکان زرندی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	علیرضا آذری ـ امین امینی ـ یاشار انگوتی ـ محمد توکلی ـ سید محمود حسینی ـ علیرضا جباری ـ مجید ساکی ـ رضا سبزمیدانی نوید شاهی ـ علیرضا عبداللهی ـ علی محمدی ـ حامد نبی‌منصور ـ نیما نوروزی ـ محمدرضا یاری ـ محمدمهدی یوسفی
شیمی	عباس سرمایه ـ مهدی براتی ـ محمدعلی توسلی‌فر ـ محمد قهرمانی‌نژاد
ریاضی	عادل حسینی ـ سجاد داوطلب ـ مصطفی دیداری ـ حسین شفیع‌زاده ـ مهدی عزیزی ـ مهرداد کیوان ـ حمید گلزاری محمد گودرزی ـ رسول محسنی‌منش ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه ـ حسین هاشمی طاهری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد ـ مصطفی دهنوی

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچائی سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی امیر گیتی‌پور	علی‌محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخنده‌طالع عرشیا عراقی	آرشام افاضاتی معین فیاضی راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد توکلی علیرضا جباری حسین عبدوی‌نژاد مریم گلی حسن‌لو	امین امینی سید محمود حسینی علی محمدی غزل هاشمی	مسعود خندانی مدیا عیدی مریم گلی حسن‌لو احسان محمدی امیر محمودی انزابی
شیمی	عباس سرمایه	عباس سرمایه	عباس سرمایه سروش عبادی	رامین آزادی حمید ذبحی سروش عبادی	رامین آزادی احسان رحیمی متین قنبری آرمین عظیمی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	عادل حسینی	رامین آزادی محمدسجاد نقیه فرشاد حسن‌زاده عادل حسینی	سهیل تقی‌زاده منصور زرکش اصفهانی علیرضا کاظمی‌بقا
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده غزل هاشمی	لیدا علی‌اکبری حدیث طلوع‌مهر

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴
جمع‌بندی نیمسال دوم دوازدهم + پایه‌ویژه
Azmoon.kheilisabz.com
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ راضیه سادات خلدی‌نسب زهرا صفری ـ فاطمه علی اکبری ـ محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر ـ محمد محمودی ـ مریم مسلمی‌زاده نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ مهدیه گل‌پور دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱ با توجه به مثال‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) غذایابی همانند قلمروخواهی، در شرایطی سبب کاهش شانس بقای فرد می‌شود.

۲) خواب زمستانی همانند رکود تابستانی، سوخت‌وساز جانور را کاهش می‌دهد.

۳) پژوهشگران، چگونگی مهاجرت سارها را فقط با دیدگاه انتخاب طبیعی بررسی می‌کنند.

۴) انتخاب جفت در نوعی جیرجیرک، براساس اندازهٔ جفت صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتارهای جانوری

پاسخ‌خیلی‌تشریحی بررسی چرایی (نه چگونگی) رفتارها وابسته به دیدگاه انتخاب طبیعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هنگام غذایابی ممکن است جانور در خطر شکارشدن یا آسیب‌دیدن قرار گیرد. در قلمروخواهی نیز، ممکن است حمله به جانور مهاجم صورت گیرد که در هر دو شرایط احتمال بقای جانور کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): هر دو رفتار در جهت کاهش سوخت‌وساز جانور عمل می‌کنند.

گزینهٔ (۴): در نوعی جیرجیرک، فرد نر، جفت خود را براساس اندازهٔ آن انتخاب می‌کند و جانور ماده‌ای را انتخاب می‌کند که از نظر اندازه بزرگ‌تر باشد.

نکته انتخاب جفت براساس ویژگی‌های ظاهری یا رفتاری صورت می‌گیرد چراکه جانور دارای ویژگی‌های ظاهری بهتر و برتر، به طور حتم، صفات سازگارکنندهٔ بهتری هم دارد؛ پس می‌تواند فرزندان سالم بیشتری هم داشته باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ کدام عبارت صحیح است؟

۱) بهره‌برداری اقتصادی از زیست‌فناوری، همواره وابسته به دستکاری جانداران است.

۲) محصولات تولیدشده در فتوبیوراکتورها، برای تولید سوخت زیستی قابل استفاده‌اند.

۳) مهندسی پروتئین برخلاف مهندسی بافت، از بیوانفورماتیک بهره می‌برد.

۴) جانوران تراژنی فقط با هدف تولید محصول مفید برای انسان، ایجاد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ زیست‌فناوری

پاسخ‌خیلی‌تشریحی✔ فتوبیوراکتورها محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده‌ای مانند جلبک‌ها هستند. این جانداران با انجام فتوسنتز انواعی از مواد را می‌سازند که می‌توان از آن‌ها در تولید سوخت زیستی، دارو، مکمل‌های غذایی و ترکیبات دیگر استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگرچه زیست‌فناوری امروزه عمدتن با مهندسی ژنتیک شناخته می‌شود، اما بهره‌برداری اقتصادی از این فناوری الزامن وابسته به دستکاری جانداران نیست. مثل همین فتوبیوراکتورها که جانداران مورد استفاده لزومن تغییر ژنتیکی پیدا نکرده‌اند بلکه خودشان خصوصیات مورد نظر ما را دارند و ما فقط شرایط لازم برای تولید محصول مورد نظر را فراهم می‌کنیم.

گزینهٔ (۳): هر دو از بیوانفورماتیک بهره می‌برند.

گزینهٔ (۴): تولید جانوران تراژنی اهدافی مانند مطالعهٔ بیماری‌ها، تأثیر ژن‌های رشد و ... نیز دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ کدام مورد در خصوص رنگیزهٔ مشترک بین آنتن‌های گیرندهٔ نور و مرکز واکنش فتوسیستم‌ها در گیاه، نعنا صحیح است؟

کلروفیل a

۱) در محدودهٔ بنفش ـ آبی نور مرئی، جذب نور بالایی دارد.

۲) در سبزدیسهٔ (کلروپلاست) سیانوباکتری نیز وجود دارد.

۳) در محدودهٔ نارنجی ـ قرمز فاقد هرگونه جذب نوری است.

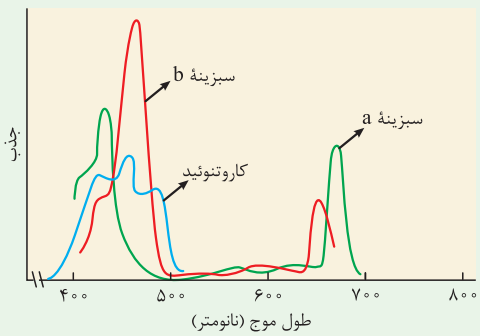
۴) علاوه بر سبزدیسه، در هر رنگ‌دیسه نیز یافت می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ کلروفیل

Hint سبزینهٔ a رنگیزهٔ مشترک بین آنتن‌ها و مرکز واکنش در فتوسیستم‌ها است.

شکل‌نامه



- جذب نور توسط سبزینه a تا حدود ۷۰۰ نانومتر ادامه دارد، اما جذب سبزینه b کمی قبل از ۷۰۰ نانومتر پایان می‌یابد.
- در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر ابتدا کلروفیل a، سپس کاروتنوئید و در نهایت کلروفیل b به بیشترین جذب خود می‌رسند.
- تلاقی نمودارها در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر:

۱) در طول موج نزدیک به ۴۵۰ نانومتر، میزان جذب هر ۳ نوع رنگیزه برابر می‌شود.

۲) در طول موج نزدیک به ۵۰۰ (تقریبن ۴۸۰) میزان جذب کاروتنوئید و کلروفیل b برابر می‌شود.

- در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، کلروفیل‌های a و b سه بار با هم تلاقی دارند؛ در حالی که در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر فقط یک بار تلاقی دارند.
- در محدودهٔ ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، کلروفیل‌های a و b دو بار با هم تلاقی دارند.

رنگیزه	شروع جذب	پایان جذب	بیشترین جذب
سبزینهٔ a	در ۴۰۰ نانومتر و قبل از شروع جذب توسط سبزینهٔ b	نزدیک به ۷۰۰ نانومتر و پس از پایان جذب توسط سبزینهٔ b	یک بار در محدودهٔ ۴۰۰ الی ۵۰۰ نانومتر (بیشترین)
			یک بار در محدودهٔ ۶۰۰ الی ۷۰۰ نانومتر
سبزینهٔ b	کمی پس از ۴۰۰ نانومتر	قبل از ۷۰۰ نانومتر و پیش از پایان جذب توسط سبزینهٔ a	یک بار در محدودهٔ ۴۰۰ الی ۵۰۰ نانومتر (بیشترین)
			یک بار در محدودهٔ ۶۰۰ الی ۷۰۰ نانومتر
کاروتنوئیدها	قبل از ۴۰۰ نانومتر	کمی پس از ۵۰۰ نانومتر	در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر

پاسخ خیلی تشریحی همهٔ رنگیزه‌ها در محدودهٔ بنفش ـ آبی جذب نور بالایی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): سیانوباکتری سبزدیسه ندارد، اما کلروفیل a دارد.

نکته علاوه بر کلروفیل که در گروهی از باکتری‌ها وجود دارد، رنگیزهٔ باکتریوکلروفیل هم داریم که در باکتری‌هایی مثل گوگردی‌ها وجود دارد.

گزینهٔ (۳): سبزینه‌ها در محدودهٔ ۶۰۰ ـ ۷۰۰ نانومتر (محدودهٔ نارنجی ـ قرمز) نیز جذب نور دارند.

گزینه (۴): سبزینه‌ها در رنگ‌دیسه یافت نمی‌شوند.

نکته رنگیزه‌های فتوسنتزی می‌توانند در اندامک‌های مختلف یاخته‌های گیاهی دیده شوند. گروهی از آن‌ها فقط در سبزدیسه‌ها هستند، مثل کلروفیل‌ها اما گروهی دیگر علاوه بر سبزدیسه‌ها در رنگ‌دیسه‌ها هم هستند، مثل کاروتنوئیدها.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ همهٔ موارد زیر می‌توانند در خصوص موش بالغی صادق باشند که رفتار مراقبت مادری در آن بروز نمی‌یابد؛ به‌جز:

۱) کاملاً سالم و دارای ژن B در یاخته‌های پیکری خود است.

۲) به دنبال وارسی زاده‌ها، رونویسی از ژن B سالم در مغز جانور رخ می‌دهد.

۳) تنظیم بیان ژن مربوط به نوعی آنزیم، در مرحلهٔ پس از رونویسی، مختل شده باشد.

۴) در بخش پیکری دستگاه عصبی، انتقال پیام‌های مربوط به وارسی زاده‌ها مختل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ مراقبت مادری

Hint

موش‌هایی که ضمن بالغ‌بودن فاقد توانایی بروز رفتار مراقبت مادری هستند، عبارت‌اند از:

۱) موش نر

۲) موش‌های مادهٔ باروری که در بیان ژن B یا سایر ژن‌ها و آنزیم‌های دخیل در این فرایند مشکل دارند.

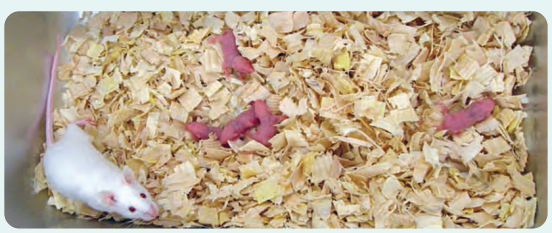
درس Box

رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده:



- بروز رفتار مراقبت مادری در موش ماده با بیان ژن B ارتباط دارد.
- موش **مادهٔ طبیعی** (ژن B سالم دارد) اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه‌موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد.

مکانیسم بروز رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش مادر:



وارسی‌کردن نوزادن تازه متولد شده توسط موش مادر ← جمع‌آوری اطلاعات از طریق حواس (حس بینایی، حس لامسه و ...) به دنبال این وارسی و ارسال پیام آن‌ها به مغز ← بیان ژن B در یاخته‌هایی از مغز موش مادر ← تولیدشدن پروتئینی که خود سبب فعال‌شدن **آنزیم‌ها** و **ژن‌های** دیگری می‌شود ← راه‌اندازی فرایندهای پیچیده در مغز جانور ← بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر.

- پژوهشگران با ایجاد **جهش** در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده را **وارسی کردند**، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت مادری را نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش **اساس ژنی** دارد.
- دقت کنید وجود ژن B به تنهایی برای بروز رفتار مراقبت مادری کافی نیست، بلکه آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری هم دخیل هستند؛ در صورتی که همهٔ این عوامل به درستی کار کنند، این رفتار می‌تواند به شکل صحیحی بروز یابد.

پاسخ خیلی تشریحی

توجه کنید که انتقال پیام‌های حسی مربوط به وارسی زاده‌ها به مغز، توسط بخش حسی دستگاه عصبی محیطی انجام می‌شود نه توسط بخش پیکری این دستگاه که بخشی حرکتی است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید در جمعیت ماده‌ها هر موشی که سالم است و دارای ژن B در یاخته‌های پیکری خود است، آن را بروز نمی‌دهد؛ بلکه شرط اولیهٔ آن به دنیا آوردن زاده‌ها است!

گزینه‌های (۲) و (۳): اگر موش ماده وارسی زاده‌ها و در نتیجهٔ آن، روشن‌شدن ژن B را به درستی انجام دهد اما ژن‌ها و آنزیم‌هایی که پس از این مرحله فعال می‌شوند (تنظیم بیان ژن پس از رونویسی)، فعال نشوند، رفتار مراقبت مادری بروز نمی‌یابد.

نکته

اولین مرحله برای این‌که امکان بروز رفتار مراقبت مادری فراهم شود، وارسی زاده‌ها است. دقت کنید این رفتار مستقل از رفتار مراقبت مادری است اما برای بروز مراقبت مادری الزامی است. در ادامه بیان‌شدن ژن B در نتیجهٔ وارسی زاده‌ها رخ می‌دهد که این مسئله باعث بیان‌شدن ژن‌های دیگری می‌شود که سبب بروز این رفتار می‌شوند. دقت کنید اختلال در هر یک از این مراحل می‌تواند در بروز رفتار مراقبت مادری اختلال ایجاد کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران به واسطهٔ نحوهٔ تولیدمثل خود، سبب برهم‌خوردن تعادل ژنی در جمعیت می‌شوند. دربارهٔ این جانوران، کدام عبارت صحیح است؟

جانوران دارای آمیزش غیرتصادفی

۱) هر جانوری که به انتخاب جفت می‌پردازد، می‌تواند مواد مغذی مورد نیاز رشد جنین را تأمین کند.

۲) هر جیرجیرکی که گامت(ها) را برای لقاح از بدن خود خارج می‌کند، رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

۳) هر فرد مهره‌داری که هزینهٔ بیشتری برای زادآوری صرف می‌کند، جفتی با ویژگی‌های سازگارکننده را انتخاب می‌کند.

۴) در هر جانوری که نقش‌پذیری در نگه‌داری زاده‌ها نقش اساسی دارد، تنها یکی از دو فرد نر یا ماده، رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتار زادآوری

Hint منظور صورت سؤال، جانورانی است که انتخاب جفت انجام می‌دهند، چراکه انتخاب جفت در فرایند آمیزش غیرتصادفی صورت می‌گیرد که از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل ژنی در جمعیت است.

درس Box

رفتار زادآوری در نوعی جیرجیرک



۱) در جیرجیرک‌های شکل مقابل، جانور نر هزینهٔ بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد؛ بنابراین جفت را انتخاب می‌کند.

۲) جیرجیرک نر، اسپرم‌های خود را به همراه مقداری مواد مغذی درون کیسه‌ای قرار می‌دهد و این کیسه را به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور ماده، هنگام تشکیل تخم و برای رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل جانور نر، هزینهٔ زیادی برای تولیدمثل می‌پردازد، چراکه تهیهٔ این کیسه هزینه‌بر است!

۳) در این‌جا، چون جانور نر، نسبت به جانور ماده، هزینهٔ بیشتری می‌پردازد، پس انتخاب جفت را او انجام می‌دهد؛ یعنی جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانهٔ آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

۴) در این جانوران، جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب‌شدن رقابت می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فردی که هزینهٔ بیشتری در زادآوری صرف می‌کند، همان فردی است که انتخاب جفت را انجام می‌دهد. جانوران معمولن فردی را به عنوان جفت خود انتخاب می‌کنند که دارای ویژگی‌های ظاهری و یا رفتاری بهتر و برتر باشد، یعنی دارای صفات سازگارکننده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در نظام جفت‌گیری تک‌همسری، هر دو جانور انتخاب جفت را انجام می‌دهند اما فقط یکی از آن‌ها مواد مغذی رشد جنین را تأمین می‌کند. در پستانداران والد ماده این وظیفه را دارد و در پرندگان اندوختهٔ غذایی تخمک!

گزینهٔ (۲): فقط در نوعی جیرجیرک (که در کتاب درسی مطرح شده است)، جانور نر هزینهٔ بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. این موضوع لزومن برای هر جیرجیرکی صادق نیست.

گزینهٔ (۴): نقش‌پذیری در نگه‌داری زاده‌ها در پستانداران و پرندگان نقش دارد. در پرندگان و پستانداران دارای نظام تک‌همسری، هر دو والد برای پرورش و نگه‌داری زاده‌ها، انرژی زیادی مصرف می‌کنند و لذا هر دو در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶ طبق اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن انواع یاخته‌های بنیادی بالغ و جنینی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، صحیح است؟

«هر یک از یاخته‌های بنیادی که ..... می‌توانند ..... .»

۱) بخشی از دومین سطح سازمان‌یابی فرد را تشکیل می‌دهند ـ به انواعی از یاخته‌های داخل جنینی و خارج جنینی تمایز یابند

۲) قادر به تولید یاخته‌های نوعی اندام تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز پیر هستند ـ به یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب، تمایز یابند

۳) با تقسیم و تمایز خود مستقیماً مگاکاریوسیت را تولید می‌کنند ـ به رگ‌های خونی، ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی متمایز شوند

۴) از استخوان ران فرد جدا و کشت داده می‌شوند ـ یاخته‌هایی با قدرت تقسیم بالا و یاخته‌هایی فاقد قدرت تقسیم تولید کنند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ یاخته‌های بنیادی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان را می‌توان از اندام استخوان ران فرد بالغ جدا کرد، این یاخته‌ها در ادامه کشت داده می‌شوند. طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۷ زیست دوازدهم، این یاخته‌ها می‌توانند به یاختهٔ بنیادی (با قابلیت تقسیم بسیار بالا) و یاخته‌هایی مانند ماهیچهٔ اسکلتی، مگاکاریوسیت و حتی یاختهٔ کشندهٔ طبیعی (فاقد قدرت تقسیم) تبدیل شوند.

نکته یاخته‌های مغز استخوان جزء بافت استخوانی نیستند، اما جزء اندام استخوان به حساب می‌آیند. در استخوان دو نوع مغز مشاهده می‌شود یکی مغز قرمز که حفرات بافت استخوانی اسفنجی را پر می‌کند و دیگری مغز زرد که مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند. در شرایط کم‌خونی شدید مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود و تولید یاخته‌های خونی را افزایش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های بنیادی بالغ می‌توانند در بافت‌های مختلف بدن باشند و بافت‌های دیگر را بسازند. اما این یاخته‌های بنیادی مورولا هستند که به انواع یاخته‌های داخل و خارج جنینی می‌توانند تمایز یابند.

نکته مورولا به بلاستوسیست تبدیل می‌شود. بلاستوسیست هم دو بخش دارد، یکی تروفوبلاست که کوریون را می‌سازد و یکی هم تودهٔ یاخته‌ای درونی که یاخته‌های جنین را می‌سازد.

گزینهٔ (۲): علاوه بر یاخته‌های بنیادی جنینی، یاخته‌های بنیادی کبد هم قادر به تولید یاخته‌های خود این اندام هستند، کبد نوعی اندام تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز است. یاخته‌های بنیادی کبد نمی‌توانند به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی (منشعب) متمایز گردند.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، مگاکاریوسیت را ایجاد می‌کنند. علاوه بر یاخته‌های بنیادی خون‌ساز (میلوئیدی و لنفوئیدی)، یاخته‌های بنیادی دیگری در مغز استخوان هستند که می‌توانند به رگ‌های خونی، ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی متمایز شوند. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی انواع یاخته‌های خونی را می‌سازند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷ باتوجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص کاربردهای مهندسی پروتئین، نادرست است؟

۱) تغییر در بیش از یک نوع آمینواسیدِ نوعی پلی‌پپتید، به کمک تغییر جزئی در ژن

۲) تغییر در ساختار پروتئین مورد استفاده در نساجی و تولید شوینده با هدف صرفه‌جویی اقتصادی

۳) تغییر در فعالیت درمانی اینترفرون نوع یک، به کمک ایجاد یک جهش دگرمعنا در ژن آن

۴) تغییر در پایداری پروتئین تجزیه‌کنندهٔ لخته، علی‌رغم عدم تغییر در جایگاه فعال آن

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ مهندسی پروتئین

درس Box

ویژگی	اینترفرون نوع ۱	پلاسمین
عملکرد	دارای فعالیت ضدویروسی	تجزیهٔ لخته‌های خونی
کاربرد	مقاومت یاخته‌های سالم در برابر ویروس	دارای کاربرد درمانی / تجزیهٔ لخته‌های خونی در سرخرگ‌های حیاتی و مهم بدن (جلوگیری از بروز سکته)
نقش مهندسی پروتئین در ساخت آن‌ها	افزایش کارایی و عملکرد نسبت به پروتئین تولیدشده توسط مهندسی ژنتیک و افزایش پایداری پروتئین	افزایش مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و در نتیجه، افزایش اثرات درمانی آن
روش تغییر پروتئین در مهندسی پروتئین	جایگزین‌کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر	جایگزین‌کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر
نتیجهٔ تغییر مهندسی پروتئین	افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی (نسبت به اینترفرونی که با مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود) پایدارترشدن پروتئین ← افزایش مدت‌زمان نگه‌داری دارو	افزایش مدت‌زمان فعالیت آن در پلاسما پایدارترشدن پروتئین ← افزایش مدت نگه‌داری دارو

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اینترفرون تولیدشده به روش مهندسی پروتئین، عملکرد درمانی برابر با اینترفرون طبیعی دارد. این اینترفرون یک آمینواسید متفاوت با حالت طبیعی دارد و با ایجاد یک جهش دگرمعنا در ژن مربوطه ایجاد شده است.

نکته جهش دگرمعنا سبب تغییر آمینواسید در رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت می‌شود اما این تغییر به‌گونه‌ای است که در عملکرد آن اختلال ایجاد نمی‌کند، در واقع این جهش سبب می‌شود باکتری پروتئینی با عملکرد مشابه با حالت طبیعی بسازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تغییرات جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید می‌شود. دقت کنید هدف از تغییر ژن در مهندسی پروتئین، تولید پروتئینی با عملکرد بهتر یا ویژگی بهتر یا حداقل مشابه با حالت طبیعی است؛ پس تغییر نباید به‌گونه‌ای باشد که عملکرد پروتئین را مختل کند. مثلن ممکن است گاهی اوقات لازم باشد که دو آمینواسید تغییر کند که این تغییر می‌تواند با دو جهش جانشینی امکان‌پذیر شود که این نیز نوعی تغییر جزئی است.

گزینهٔ (۲): آمیلاز مورد استفاده در نساجی و تولید شوینده، به کمک مهندسی پروتئین، به گرما مقاوم می‌شود که این موضوع طبق متن کتاب درسی سبب صرفه‌جویی اقتصادی می‌شود. به عبارتی حین فرایند تولید پروتئین در صنعت، گرمای زیادی تولید می‌شود که ممکن است سبب تخریب محصول شود که برای جلوگیری از آن، باید شرایط واکنش را خنک کرد اما اگر آمیلاز به گرما مقاوم باشد دیگری نیازی به خنک‌کردن نیست و این یعنی صرفه‌جویی اقتصادی!

گزینهٔ (۴): در مهندسی پروتئین، پلاسمینی تولید می‌شود که پایداری بیشتری از حالت طبیعی دارد. این پروتئین تنها در یک آمینواسید با پروتئین طبیعی متفاوت است، اما دقت کنید که پلاسمین مهندسیِ پروتئین شده با پروتئین طبیعی، عملکرد یکسان دارند؛ پس هر دو جایگاه فعال یکسان دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸ مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی پستاندار از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کند تا پوستهٔ سخت میوه‌ها را بشکند. کدام عبارت دربارهٔ این رفتار جانور، نادرست است؟

رفتار حل مسئله

۱) همانند رفتار لانه‌سازی کبوتر، به دنبال مورد استفاده قرارگرفتن گروهی از ژن‌ها، بروز می‌یابد.

۲) همانند رفتار نمایشی حیوانات در سیرک‌ها، جانور بین تجربیات گذشته و موقعیت فعلی، ارتباط برقرار می‌کند.

۳) همانند رفتار درخواست غذا در جوجهٔ چندروزهٔ کاکایی، تجربه می‌تواند در تکامل و تغییر شکل رفتار مؤثر باشد.

۴) همانند رفتار رکود تابستانی در لاک‌پشت ماده، محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ حل مسئله

Hint منظور از صورت سؤال، رفتار حل مسئله (نوعی رفتار یادگیری) در شامپانزه است.

پاسخ خیلی تشریحی رفتار رکود تابستانی در لاک‌پشت، رفتاری کاملن غریزی است. دقت کنید که رفتارهای یادگیری، محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): همهٔ رفتارها تحت تأثیر ژن‌ها هستند و برای بروز آن‌ها باید ژن(هایی) در فرد، فعال یا خاموش شوند.

نکته در رفتار کاملن غریزی، ژن‌ها نقش زیادی در بروز رفتار دارند اما در رفتارهای یادگیری ژن‌ها و اثرهای محیطی، هر دو نقش دارند که بسته به نوع رفتار، نقش هر یک از این‌ها، می‌تواند متفاوت باشد و ممکن است حتی محیط بیشتر از ژن‌ها، نقش داشته باشد اما به هر حال برای بروز یک رفتار باید ژن مرتبط با آن، بیان شود.

گزینهٔ (۲): رفتار نمایشی حیوانات در سیرک، ناشی از رفتار آزمون و خطا (شرطی‌شدن فعال) است. در شرطی‌شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند. در رفتار حل مسئله نیز جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئلهٔ جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند. دقت کنید که هر دو نوع رفتار مذکور، از نوع یادگیری هستند و جانور از تجربه‌های قبلی خود برای موقعیتی که با آن روبه‌رو شده است (یعنی همین موقعیت فعلی) استفاده می‌کند.

نکته در رفتار حل مسئله، جانور با موقعیتی جدیدی روبه‌رو می‌شود و براساس تجربیات گذشتهٔ خود تصمیم می‌گیرد چه کند یعنی رفتاری را به صورت آگاهانه بروز می‌دهد اما در شرطی‌شدن فعال، بروز رفتار ابتدا به صورت تصادفی است و بعد از این‌که چند بار تکرار شد، همان رفتار قبلی اما به صورت آگاهانه انجام می‌شود.

گزینهٔ (۳): رفتار درخواست غذا در جوجهٔ تازه متولد شدهٔ کاکایی، در ابتدا نوعی رفتار غریزی است و در ادامه تحت تأثیر تجربه اصلاح می‌شود. تجربه در اصلاح و تکامل رفتار حل مسئله نیز تأثیر بسزایی دارد چراکه هر دو رفتار نوعی یادگیری هستند و یادگیری هم حاصل تجربه است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد را نمی‌توان با قطعیت ویژگی جانورانی دانست که به شکل گروهی زندگی می‌کنند و با هم همکاری دارند؟

۱) در نوعی کبوتر، شانس زنده‌ماندن اعضای گروه در نتیجهٔ حملهٔ شکارچی با افزایش تعداد افراد گروه رابطهٔ مستقیم دارد.

۲) نوعی خفاش خون‌آشام، با اشتراک غذای خود با سایر خویشاندان، همواره شانس بقای خود را در شرایط گرسنگی، کاهش می‌دهد.

۳) در اجتماع گرگ‌ها، همکاری جانور با سایر اعضا می‌تواند موازنهٔ بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن را تغییر دهد.

۴) در اجتماع زنبورهای عسل، زنبورهای نازا با کمک حرکات ویژه‌ای می‌توانند میزان انرژی خالص دریافتی در غذایابی را افزایش دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتارهای گروهی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در رفتار گروهی خفاش‌ها (دگرخواهی)، خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده‌شده را برمی‌گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد. در غیر این صورت خفاش گرسنه خواهد مرد. خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگرخواه را در آینده جبران می‌کند؛ پس خفاش دگرخواه می‌تواند این شانس را داشته باشد که وقتی گرسنه می‌شود و غذا پیدا نمی‌کند، زنده بماند. (افزایش شانس بقا)

نکته

در همهٔ رفتارهای دگرخواهی، در زمانی که جانور این رفتار را بروز می‌دهد، شانس بقای جانور کاهش پیدا می‌کند اما این رفتار می‌تواند به نفع خود فرد هم باشد، مثل دگرخواهی در پرندگان یاریگر!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به نمودار فعالیت کتاب درسی، در فصل ۸ زیست‌شناسی (۳) (زندگی گروهی در کبوترها) هر چه‌قدر تعداد کبوترهای گروه افزایش یابد، احتمال شکارشدن کاهش و شانس زنده‌ماندن اعضای گروه پس از حملهٔ شکارچی افزایش می‌یابد. (رابطهٔ مستقیم)

گزینهٔ (۳): گرگ‌ها به شکل گروهی زندگی می‌کنند. شکار گروهی در این جانوران احتمال موفقیت بیشتری دارد زیرا افراد یک گروه می‌توانند شکار بزرگ‌تری را به دام بیندازند؛ بنابراین همکاری اعضا در شکار گروهی، رفتار غذایابی بهینه آن‌ها را تغییر می‌دهد. (با صرف انرژی کم‌تر، انرژی خالص بیشتری را به دست می‌آورند.)

گزینهٔ (۴): وقتی زنبور کارگر (نازا و ماده) منبع غذای جدیدی پیدا می‌کند و به کندو بازمی‌گردد، اطلاعات خود دربارهٔ منبع غذایی را به زنبورهای دیگر ارائه می‌کند. این زنبور با انجام حرکات ویژه و تولید صدای وز وز متفاوت، اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد؛ بنابراین سایر زنبورها به جای این‌که خودشان مستقیم بروند به دنبال غذا بگردند، می‌روند سراغ همین غذایی که زنبور یابنده پیدا کرده است (صرف انرژی کم‌تر برای غذایابی) به عبارتی دسترسی به منابع غذایی افزایش می‌یابد و رفتار غذایابی با کسب انرژی خالص بالاتری صورت می‌گیرد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰ کدام عبارت در خصوص مراحل همسانه‌سازی دنا، به طور حتم درست است؟ (روش جداسازی یاخته‌های تراژنی، استفاده از پادزیست است.)

۱) در مرحله‌ای که یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها متمایز می‌شوند، تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز بر روی بخشی از دنای نوترکیب فعالیت دارند.

۲) در مرحله‌ای که اتصال دو انتهای چسبنده در دو نوع مولکول دنای خطی رخ می‌دهد، نوعی آنزیم دفاعی، قطعه‌ای از دنا را جداسازی می‌کند.

۳) قبل از این‌که پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل ایجاد گردد، نوعی آنزیم برش‌دهنده، توالی کوتاه و ویژه‌ای را در دنای نوترکیب تشخیص می‌دهد.

۴) بعد از این‌که منافذی در بخشی از یاختهٔ میزبان تشکیل گردید، دنای خارجی به دنبال قرارگیری یاخته‌های تراژن در محیط مناسب، روشن می‌شود.

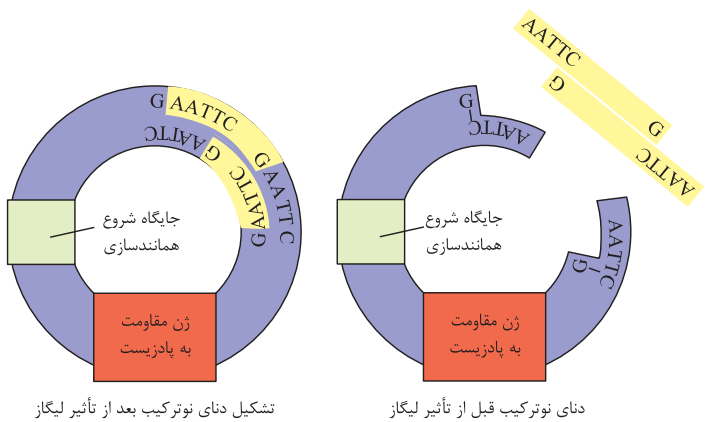
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ همسانه‌سازی دنا

درس Box

مراحل همسانه‌سازی دنا با کمک باکتری‌ها

جداسازی قطعه‌ای از دنا	● از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. ● آنزیم برش‌دهنده، توالی جایگاه تشخیص را که در دو سر توالی ژن مورد نظر قرار دارد، شناسایی می‌کند و با شکستن تعدادی پیوند فسفودی‌استر باعث جداشدن قطعهٔ حاوی ژن مورد نظر از دنا و ایجاد قطعه(هایی) از دنا می‌شود. G|AATTC G|AATTC CTTAA|G CTTAA|G
اتصال قطعهٔ دنا به ناقل همسانه‌سازی و تشکیل دنای نوترکیب	● از آنزیم برش‌دهنده، لیگاز و ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود. ● اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: برش ناقل همسانه‌سازی با همان آنزیم برش‌دهنده‌ای که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. (جهت ایجاد انتهاهای چسبندهٔ مکمل هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر) ← تبدیل دیسک حلقوی به یک قطعهٔ دنای خطی با دو انتهای چسبندهٔ یکسان ← قرارگیری ژن خارجی در دیسک به دلیل داشتن انتهاهای چسبندهٔ مکمل با هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر (تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل) ← اتصال ژن خارجی به دیسک با استفاده از آنزیم لیگاز (تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر) ← تشکیل دنای نوترکیب (شامل دنای ناقل همسانه‌سازی و ژن خارجی)



دنای نوترکیب قبل از تأثیر لیگاز — تشکیل دنای نوترکیب بعد از تأثیر لیگاز

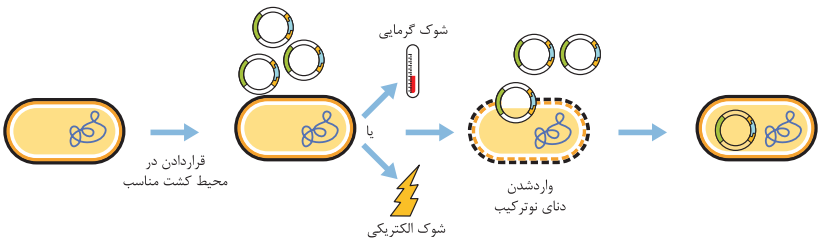
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

واردکردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان

- برای تولید انبوه ژن و یا فراوردهٔ آن باید این دنا به یاختهٔ میزبان وارد شود.
- اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود:

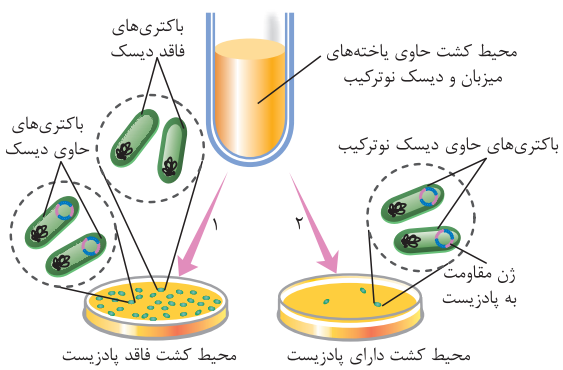
قراردادن یاخته‌های میزبان در محیط کشت مناسب ← ایجاد منافذ در دیواره و غشای باکتری‌های میزبان با استفاده از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ← واردشدن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان ← ترمیم دیواره و غشای باکتری پس از دریافت دنای نوترکیب.

- در این مرحله همهٔ باکتری‌های محیط کشت، دنای نوترکیب را دریافت نمی‌کنند.



جداسازی یاخته‌های تراژنی

- برای انجام این مرحله، می‌توان از **روش‌های متفاوتی** استفاده کرد. **یکی** از این روش‌ها استفاده از دیسکی برای ساخت دنای نوترکیب است که دارای ژن مقاومت به پادزیست (مثل آمپی‌سیلین) است.
- مراحل جداسازی با استفاده از ژن مقاومت به پادزیست: کشت باکتری‌های دارای دیسک نوترکیب و فاقد آن در محیط کشت دارای پادزیست ← رشد باکتری‌های دارای دنای نوترکیب در محیط به دلیل مقاومت به پادزیست + مرگ باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست.
- در این مرحله از روی ژن مقاومت به پادزیست، رونویسی می‌شود و رنای پیک حاصل ترجمه می‌شود و محصول ساخته‌شده می‌تواند مانع اثر پادزیست بر روی یاخته‌ها شود.
- در شرایط مناسب، **باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی** تکثیر می‌شوند و نسخه‌های متعددی از دناهای نوترکیب به صورت مستقل از فام‌تنِ اصلی یاخته ساخته می‌شود؛ به عبارتی دنای خارجی به سرعت تکثیر می‌شود که در این شرایط از این باکتری‌ها، هم می‌توان برای جداسازی ژن مورد نظر (به میزان زیاد) استفاده کرد و هم برای تولید محصول!



جداسازی یاخته‌های تراژنی دارای DNA نوترکیب

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی با استفاده از افزودن نوعی پادزیست (آنتی‌بیوتیک) به محیط کشت باکتری‌ها، یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها متمایز می‌شوند. دقت کنید که در این مرحله نیاز است ژن مقاومت به پادزیست در دیسک نوترکیب روشن شود؛ بنابراین تعدادی آنزیم رنابسپاراز از روی این ژن رونویسی می‌کنند.

نکته برای جداسازی باکتری‌های تراژن، ژن مقاومت به پادزیست باید بر روی دیسک نوترکیب باشد چراکه اگر این ژن بر روی ژنوم اصلی باشد، امکان افتراق وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ تشکیل دنای نوترکیب، دنای خارجی و دیسک، از طریق دو انتهای چسبندهٔ خود به یکدیگر اتصال می‌یابند. دقت کنید که در مرحلهٔ جداسازی قطعه‌ای از دنا، آنزیم برش‌دهنده (نوعی آنزیم دفاعی)، قطعه‌ای از دنا را جداسازی می‌کند.

گزینهٔ (۳): پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل ژن خارجی و دیسک، توسط آنزیم لیگاز در مرحلهٔ تشکیل دنای نوترکیب، ایجاد می‌گردد. قبل از تشکیل دنای نوترکیب، آنزیم برش‌دهنده توالی کوتاه و ویژه‌ای را در دیسک (نه دنای نوترکیب) تشخیص می‌دهد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نکته

اگر هدف از همسانه‌سازی دنا، تولید انبوه ژن باشد، پس از جداسازی و تکثیر یاخته‌های تراژن از غیرتراژن، شرایط برای تولید انبوه ژن (تکثیر زیاد باکتری‌ها) فراهم می‌شود. پس از این وقایع، با استفاده از همان آنزیم برش‌دهنده‌ای که قبلن مورد استفاده قرار گرفت، ژن خارجی را از دیسک جدا می‌کنند.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ واردکردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان، می‌توان با ایجاد منافذی در دیوارهٔ یاخته (باکتری) شرایط را برای واردکردن این دنا فراهم کرد. دقت کنید که روشن‌شدن یک ژن یعنی بیان آن و تولید محصول، اما هدف همسانه‌سازی همواره تولید محصول نیست، بلکه ممکن است فقط بخواهیم ژن خارجی را تکثیر کنیم.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱ با توجه به کاربردهای زیست‌فناوری در پزشکی که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مشخصهٔ مشترک تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک و ..... این است که در هر دوی این فرایندها ..... .»

۱) ژن‌درمانی ـ انتقال قطعه‌ای از محتوای ژنی یک یاخته به یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ دیگر با کمک نوعی ناقل، صورت می‌گیرد

۲) تولید پروتئین‌ها به کمک دام تراژنی ـ تکثیر نسخه‌های متعددی از دنای حلقوی واجد ژن انسانی رخ می‌دهد

۳) تولید واکسن نوترکیب ـ تولید رشته(های) پلی‌پپتیدی از روی اطلاعات ژنی انتقال داده‌شده به یاختهٔ تراژنی انجام می‌پذیرد

۴) تشخیص بیماری ایدز ـ تشکیل پیوندهایی بین زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در آخرین مرحله ضروری است

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربرد زیست‌فناوری در پزشکی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، دو توالی دنا به صورت جداگانه (برای رمزکردن زنجیره‌های A و B انسولین) توسط دیسک نوترکیب به نوعی باکتری منتقل شدند. سپس، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته‌شده (که هر کدام در گروهی از باکتری‌های نوترکیب تولید شده‌اند) جمع‌آوری و در آزمایشگاه به وسیلهٔ پیوندهایی به یکدیگر متصل شدند. دقت کنید که برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دنای استخراج‌شده شامل دنای یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالن دنای ساخته‌شده از رنای ویروس است. سپس با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری دنای ویروس تشخیص داده می‌شود. به عبارتی در تشخیص ایدز، اصلن پروتئینی ساخته نمی‌شود بلکه فقط با دنا و رنا سروکار داریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ژن‌درمانی، ژن سالم از یاخته‌هایی استخراج شده و به کمک ویروس تغییریافته (ناقل) به درون یاخته‌های دارای ژن معیوب منتقل می‌شود. در تولید انسولین نیز ژن‌های زنجیره‌های A و B به کمک ناقل (دیسک) به درون باکتری منتقل می‌شوند.

گزینهٔ (۲): در تولید پروتئین‌های انسانی توسط دام‌ها، ژن انسانی با کمک دیسک نوترکیب یا همان ناقل به درون یاختهٔ تخمک لقاح‌یافته منتقل می‌شود. در ادامه تکثیر نسخه‌های متعددی از دنای حلقوی واجد ژن انسانی درون یاخته‌های هسته‌دار بدن دام تراژن رخ می‌دهد، چون همهٔ یاخته‌های هسته‌دار حاصل از تکثیر تخم، این ژن را خواهند داشت. در تولید انسولین نیز نسخه‌های متعددی از دنای نوترکیب در درون باکتری‌ها تولید می‌شود که در نهایت منجر به تولید انبوه زنجیره‌های A و B می‌شوند.

نکته

دقت کنید اگر هدف از همسانه‌سازی دنا، تولید محصول هم باشد، باز هم‌چنان ژن خارجی تکثیر می‌شود و مضاعف می‌شود، چراکه یاخته‌های تراژنی در حال تکثیر و مضاعف‌شدن هستند؛ پس لازمهٔ آن این است که ژن خارجی هم مضاعف شود!

گزینهٔ (۳): در تولید واکسن، ژن مربوط به آنتی‌ژن (های) عامل بیماری‌زا به ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا منتقل می‌شود. بنابراین باکتری می‌تواند به کمک محتوای دنای دریافتی، به تولید پروتئین‌های آنتی‌ژن عامل بیماری‌زا بپردازد. به هر حال باید آنتی‌ژن‌های عامل بیماری‌زا از طریقی تولید شوند تا امکان تحریک سیستم ایمنی فراهم شود. در تولید انسولین نیز همان‌طور که گفتیم باکتری با کمک دنای نوترکیب دریافتی، زنجیرهٔ A و B را می‌سازد.

نکته

دقت کنید زمانی که از ویروس‌ها به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود، چون خود ویروس‌ها خودشان نمی‌توانند تکثیر شوند حتمن باید این ویروس که حاوی دنای خارجی است به یاختهٔ دیگری (میزبان خود) وارد شود تا شرایط برای تکثیر ژن خارجی و حتی تولید محصول فراهم شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲ کدام مورد یا موارد، در خصوص واکنش‌های مرحلهٔ مستقل از نور در یاخته‌های میان‌برگ گیاه پنبه درست است (اند)؟

چرخهٔ کالوین

الف) در حد فاصل آغاز مصرف مولکول‌های قندی تا تولید مولکول پنج‌کربنی تک‌فسفاته، نوعی مولکول حامل الکترون مصرف می‌شود.

ب) در حد فاصل تشکیل ترکیب‌های ناپایدار تا تولید ترکیبات سه‌کربنی قندی، مولکول(های) **NADPH** اکسایش می‌یابد.

ج) در مرحلهٔ انتهایی فرایند به ازای تولید هر ریبولوزبیس‌فسفات، یک عدد **ATP** و **NADPH** مصرف می‌شود.

د) به ازای تولید هر فسفات آزاد، یک مولکول **ATP** مصرف و یک مولکول **ADP** تولید می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ کالوین

شکل‌نامه **چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی:**

۱) در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، چرخهٔ کالوین در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد و مستقیمن به انرژی نور خورشید نیاز ندارد، ولی به محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (ATP و NADPH) نیاز دارد.

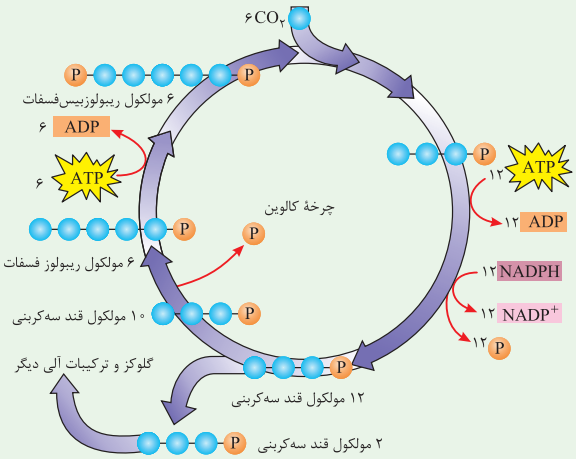
۲) این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن، در نهایت مولکول اولیهٔ چرخه، دوباره تولید می‌شود. طی واکنش‌های آن، CO_2 ورودی به چرخه به مولکول‌های قند تبدیل می‌شود.

۳) مرحلهٔ اول:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوزبیس‌فسفات
- مواد تولیدی ← مولکول‌های اسیدی ۶کربنهٔ دوفسفاتهٔ ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.

۴) مرحلهٔ دوم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های اسیدی ۳کربنه و تک‌فسفاتهٔ پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۳کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های $NADP^+$
- اتفاقات: اسید ۳کربنهٔ تک‌فسفاته ← دریافت فسفات از مولکول ATP ← دوفسفاته‌شدن ← دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH ← جداشدن فسفاتی که از ATP آمده است ← ایجاد قند ۳کربنه.



۵) مرحلهٔ سوم:

- در این مرحله از ۱۲ مولکول قند ۳کربنی تک‌فسفاته ایجادشده در مرحلهٔ قبل، ۲ مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

۶) مرحلهٔ چهارم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۳کربنی تک‌فسفاته
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + آزادشدن تعدادی فسفات

۷) مرحلهٔ پنجم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۵کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + مولکول‌های ATP
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی دوفسفاته (ریبولوزبیس‌فسفات) + مولکول‌های ADP

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

الف) طبق چرخهٔ کالوین، در بخشی از چرخه مولکول‌های قند به ریبولوزفسفات تبدیل می‌شوند. در این مرحله ATP و NADPH مصرف نمی‌شود.

تیزبازی اگه زرنگ باشی و حواست باشه که مورد «الف» رو رد کردی، سریعن باید گزینه‌های (۳) و (۴) رو حذف کنی. وقتی به گزینه‌های (۱) و (۲) هم نگاه کنی، متوجه می‌شی که مورد «ب» توی هر جفتش وجو داره! پس با تعیین تکلیف مورد «ج» می‌تونی به جواب تست برسی!

ب) با ترکیب CO_2 و ریبولوزبیس‌فسفات، مولکول شش‌کربنه و ناپایدار تشکیل می‌شود، بعد از این مرحله، ابتدا اسید فسفاته و در ادامه قند فسفاته تشکیل می‌شود. طی تبدیل اسید به قند سه‌کربنی، ATP مصرف و NADPH هم اکسایش می‌یابد.

ج) به ازای تولید هر مولکول آغازگر چرخه (ریبولوزبیس‌فسفات)، یک ATP مصرف می‌شود ولی NADPH مصرف نمی‌شود.

د) در مرحلهٔ تبدیل اسید فسفاته به قند فسفاته، تعدادی فسفات آزاد تولید می‌شود. در این مرحله ATP مصرف و ADP هم تولید می‌شود. در مرحلهٔ تبدیل قند سه‌کربنی به ریبولوزفسفات هم، تعدادی فسفات آزاد می‌شود اما در این مرحله، ATP مصرف نمی‌شود. از کجا فهمیدیم در این مرحله، فسفات آزاد تولید می‌شود؟ از آن‌جایی که طبق شکل، ۱۰ مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفاته (یعنی ۱۰تا فسفات) مصرف می‌شود، ولی ۶ مولکول ریبولوزفسفات (یعنی ۶ فسفات) تولید می‌شود، پس ۴ فسفات دیگر آزاد شده‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳ کدام مورد در خصوص دوره‌های مختلف زیست‌فناوری صحیح است؟

۱) در دورهٔ کلاسیک، امکان تولید مواد غذایی برای اولین بار فراهم شد.

۲) در دورهٔ نوین، نخستین جاندار تراژنی، نوعی جاندار پروکاریوت بود.

۳) در دورهٔ کلاسیک، از آنزیم برای تولید دنای نوترکیب استفاده شد.

۴) در دورهٔ سنتی، از تخمیر لاکتیکی برای ورآمدن خمیر نان استفاده شد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ تاریخچهٔ زیست فناوری

پاسخ‌خیلی‌تشریحی✔ در دورهٔ زیست‌فناوری نوین، تولید جانداران تراژنی امکان‌پذیر شد و نخستین جاندار تراژنی نوعی باکتری بود.

نکته امروزه با استفاده از زیست‌فناوری نوین، می‌توان انواع مختلفی از یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی تراژن را تولید کرد. هم‌چنین می‌توان جانداری تراژن تولید کرد که در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار خود ژن خارجی (مورد نظر ما را) دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در دورهٔ سنتی برای اولین بار تولید محصولات غذایی ممکن شد.

گزینهٔ (۳): در دورهٔ نوین استفاده از لیگاز و برش‌دهنده برای تولید دنای نوترکیب ممکن شد.

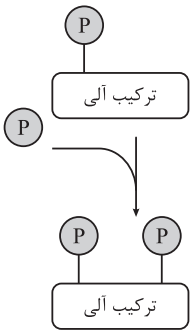
نکته لیگاز نوعی آنزیم است که قابلیت ایجاد پیوند فسفودی‌استر را دارد، ولی قادر به سنتز رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی نیست، یعنی نوکلئوتیدها را به یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اضافه نمی‌کند.

گزینهٔ (۴): از تخمیر الکلی برای ورآمدن خمیر نان استفاده می‌شود. CO_2 تولیدشده در این فرایند موجب ورآمدن خمیر نان می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴ باتوجه به شکل زیر و با فرض این‌که شکل مورد نظر بخشی از مراحل قندکافت را در نوعی یاختهٔ گیاهی زنده و فعال نشان دهد، کدام عبارت نادرست است؟

تبدیل قند فسفاته به اسید ۲ فسفاته



۱) بعد از این مرحله، نوعی واکنش‌دهندهٔ زیستی در محل تولید خود، باعث تولید مولکول‌های آدنوزین‌تری‌فسفات می‌شود.

۲) بعد از این مرحله، مولکولی تولید می‌شود که در شرایطی با از دست دادن اتم کربن، بازدهی تنفس هوازی را به طور غیرمستقیم افزایش می‌دهد.

۳) در این مرحله نوعی ترکیب سه‌کربنی، با از دست دادن الکترون، نوعی گیرندهٔ الکترونی (نوکلئوتیددار) را احیا می‌نماید.

۴) قبل از این مرحله، ضمن شکسته‌شدن پیوند بین دو اتم کربن فروکتوزفسفاته، دو نوع ترکیب قند سه‌کربنی تک‌فسفاته ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

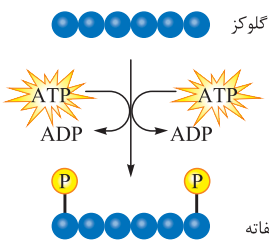
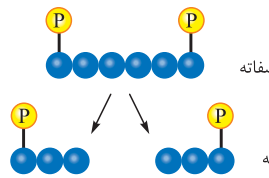
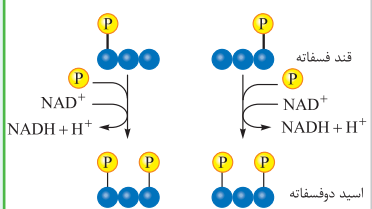
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ قندکافت

Hint

شکل مورد سؤال، مرحلهٔ سوم از قندکافت را نشان می‌دهد. در این مرحله قند فسفاته به اسید دوفسفاته تبدیل می‌شود.

درس Box

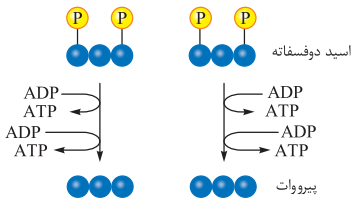
قندکافت و جزئیاتش را می‌توانید در جدول زیر ببینید:

مراحل قندکافت	۱	مواد مصرفی ← یک مولکول گلوکز و دو مولکول ATP مواد تولیدی ← یک مولکول فروکتوز فسفاته و دو مولکول ADP [۱] این مرحلهٔ قندکافت، انرژی‌خواه است. هر فسفات جداشده از یک ATP به یکی از کربن‌های ابتدایی یا انتهایی گلوکز متصل می‌شود. در این مرحله، ۳ مولکول دوفسفاته از دو نوع تولید می‌شود؛ دو مولکول ADP و یک فروکتوز فسفاته! در این مرحله، مولکول قندی مصرف و تولید می‌شود.	
	۲	مواد مصرفی ← یک مولکول فروکتوز فسفاته مواد تولیدی ← دو مولکول قند فسفاته تعداد کربن و فسفات هر قند فسفاته، نصف مادهٔ مصرفی است. پیوند اشتراکی بین کربن‌ها شکسته می‌شود! در این مرحله، نوعی مولکول قندی مصرف و نوعی دیگر از آن تولید می‌شود.	
	۳	مواد مصرفی ← دو مولکول قند فسفاته + دو مولکول NAD^+ + دو فسفات [۲] مواد تولیدی ← دو مولکول اسید دوفسفاته + دو مولکول NADH + دو یون هیدروژن در این مرحله از فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم استفاده می‌شود. در این مرحله، واکنش‌های اکسایش و کاهش رخ می‌دهد، نوعی مولکول سه‌کربنی اکسایش می‌یابد و الکترون‌هایش را می‌دهد به NAD^+، NAD^+ هم کاهش می‌یابد و می‌شود NADH! در این مرحله، مولکول قندی مصرف، ولی مولکولی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود.	

۱- به دنبال شکستن پیوندها آب مصرف می‌شود و به دنبال تشکیل آن‌ها، آب تولید می‌شود که این‌ها در توضیحات در نظر گرفته نشده است، ولی بدانید که آب هم یکی از محصولات نهایی قندکافت است.

۲- مرحلهٔ ۳ و ۴ طی دو مسیر جدا از هم انجام می‌شود، اما این‌جا به طور کلی در نظر گرفتیم!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مراحل قندکافت	۴	مواد مصرفی ← دو مولکول اسید دوفسفاته + چهار مولکول ADP مواد تولیدی ← دو مولکول پیرووات + ۴ مولکول ATP دقت کنید که بازده خالص قندکافت ۲ مولکول ATP است؛ به دلیل این‌که در مرحلهٔ اول، ۲تا ATP مصرف می‌شود. در این مرحله از هر اسید دوفسفاته طی دو مرحله دو مولکول ATP ایجاد می‌شود. ATPها به روش تولید در سطح پیش‌ماده، تولید می‌شوند. در این مرحله، ۶ مولکول دوفسفاته از دو نوع مصرف می‌شود.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از ترکیب گلوکز و ATP، قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می‌شود. از تجزیهٔ این قند، دو قند سه‌کربنیِ فسفاته از یک نوع به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ بعد، اسید دوفسفاته، به پیرووات تبدیل می‌شود. در این مرحله مولکول‌های ATP تولید می‌شوند. دقت کنید که قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم رخ می‌دهد و آنزیمی که سبب تولید ATP می‌شود، توسط ریبوزوم‌های آزاد درون سیتوپلاسم سنتز می‌شود.

گزینهٔ (۲): در بخش پایانی قندکافت، پس از انتقال گروه‌های فسفات اسید فسفاته، به مولکول‌های ADP و تولید ATP، مولکول پیرووات (ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات) نیز ایجاد می‌شود. پیرووات در حضور اکسیژن، اکسایش می‌یابد و با از دست دادن CO_2، در نهایت استیل کوآنزیم A را تولید می‌کند. مولکول استیل کوآنزیم A به چرخهٔ کربس وارد و سبب تولید ATP و انواعی از حاملین الکترونی می‌شود که این حامل‌ها هم به نوعی سبب تولید ATP بیشتر در میتوکندری می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در این مرحله تولید حامل الکترونی NADH صورت می‌گیرد. NAD^+ و NADH با گرفتن و از دست دادن الکترون و پروتون به همدیگر تبدیل می‌شوند. با توجه به واکنش $(NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADH + H^+)$ برای تبدیل NAD^+ به NADH الکترون و یون هیدروژن مصرف می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵ طبق مطلب کتاب درسی، با توجه به انواع واکنش‌های تثبیت کربن در گیاهان مختلف، کدام مورد، نادرست است؟

۱) در گل رز برخلاف گیاه آناناس، هر آنزیم دارای فعالیت کربوکسیلازی، در شرایطی فعالیت اکسیژنازی نیز انجام می‌دهد.

۲) در گیاه کاکتوس همانند گیاه ذرت، گروهی از واکنش‌های تثبیت کربن، در طول روز و در یاخته‌های میانبرگ به انجام می‌رسند.

۳) در گیاه ذرت برخلاف گل رز، هر یاختهٔ انجام‌دهندهٔ چرخهٔ کالوین، ترکیب چهارکربنهٔ تولیدشده در یاخته‌های میانبرگ را دریافت می‌کند.

۴) در گیاه آناناس نسبت به گل رز، نخستین ترکیب پایدار تولیدشده در واکنش‌های تثبیت کربن، اتم‌های کربن بیشتری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ گیاهان C_3، C_4 و CAM

درس Box

فتوسنتز در گیاهان مختلف	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال	اکثر گیاهان مانند گل رُز	گروهی از گیاهان مانند گیاه ذرت	آناناس، بعضی کاکتوس‌ها
مراحل تثبیت کربن	فقط چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین
تثبیت دومرحله‌ای کربن	×	✓	✓
محل تثبیت کربن (CO_2)	در یاخته‌های میانبرگ (فتوسنتزکننده)	در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی	در یاخته‌های میانبرگ[1]
تولید اسید ۴کربنی در فتوسنتز	×	✓ هنگام تثبیت اولیهٔ CO_2	✓ هنگام تثبیت اولیهٔ CO_2
مرحلهٔ دوم تثبیت کربن	×	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های میانبرگ
محل فعالیت روبیسکو در برگ	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ و نگهبان‌روزنه	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی و نگهبان‌روزنه	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ و نگهبان‌روزنه
تنفس نوری	✓ (در دمای بالا و شدت زیاد نور)	به‌ندرت	ـ
زمان تثبیت کربن	فقط در طول روز	فقط در طول روز	تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز
زمان باز بودن روزنه‌های هوایی	روز	روز	شب[2]
توانایی ذخیرهٔ آب	ـ	ـ	دارای برگ و یا ساقهٔ گوشتی و پرآب هستند. واکوئول‌هایی دارند که دارای ترکیبات نگه‌دارندهٔ آب است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_4 (مثل ذرت) سبزدیسه دارند و محل انجام چرخهٔ کالوین‌اند. در حالی که در گیاهان C_3 (مثل گل رز)، این یاخته‌ها سبزدیسه ندارند. در گیاهان C_4، کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه‌کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهارکربنی ایجاد می‌شود. اسید چهارکربنی (نه سه‌کربنی) از یاخته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در حالی که در گیاه C_3، اسید سه‌کربنی در چرخهٔ کالوین تولید و در همان‌جا هم مصرف می‌شود. هم‌چنین دقت کنید که یاخته‌های نگهبان روزنه نیز دارای توانایی انجام فتوسنتز و چرخهٔ کالوین‌اند! اما این مورد تنها در ارتباط با یاخته‌های غلاف آوندی صادق است.

۱ـ در همهٔ آن‌ها، امکان تثبیت کربن در یاخته‌های فتوسنتزکننده مثل نگهبان روزنه وجود دارد.

۲ـ در همهٔ این گیاهان با افزایش شدید دما و نور در طی روز روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنزیم روبیسکو که فعالیت کربوکسیلازی دارد، در تنفس نوری (در شرایطی که نسبت O_2 به CO_2 زیادتر باشد)، فعالیت اکسیژنازی دارد. این مورد در گیاه C_3 رخ می‌دهد اما در مورد گیاهان CAM چون میزان CO_2 در مجاورت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود، شرایط برای فعالیت اکسیژنازی این آنزیم مهیا نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): در گیاه کاکتوس (نوعی گیاه CAM) و ذرت، واکنش‌های تثبیت کربن شامل تولید اسید چهارکربنی و چرخهٔ کالوین است! در ذرت چرخهٔ کالوین در غلاف آوندی و تولید اسید چهارکربنی در میانبرگ و هر دو در طی روز صورت می‌گیرند! در کاکتوس تولید اسید چهارکربنه و چرخهٔ کالوین هر دو در یاخته‌های میانبرگ رخ می‌دهند اما تنها چرخهٔ کالوین در طول روز به انجام می‌رسد! و تولید اسید چهارکربنه در شب رخ می‌دهد پس در هر دو نوع گیاه، فقط بخشی از واکنش‌های تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ، آن هم در روز اتفاق می‌افتد. در گیاه C_4 تقسیم‌بندی مکانی و در گیاه CAM، تقسیم‌بندی زمانی داریم.

گزینهٔ (۴): در گیاهان C_4 و CAM نخستین ترکیب پایدار تولیدشده در طی واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز یا همان تثبیت کربن، اسید چهارکربنه است و در گیاهان C_3 اسید سه‌کربنه!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۶ در مراحلی از تنفس هوازی تار ماهیچهٔ اسکلتی، ترکیب تولیدشده در نخستین واکنش نسبت به ترکیب تولیدشده در آخرین واکنش، اتم‌های کربن بیشتری در ساختار خود دارد. کدام مورد در ارتباط با این مراحل صادق است؟ (واکنش‌های فرعی و جانبی را در نظر نگیرید.)

قندکافت + چرخهٔ کربس + زنجیرهٔ انتقال الکترون

۱) در همهٔ آن‌ها، بیش از یک نوع ترکیب واجد قند ریبوز در ساختار خود مصرف می‌شوند.

۲) در بعضی از آن‌ها، نوعی آنزیم غشایی، ATP را به روش اکسایشی تولید می‌کند.

۳) در بعضی از آن‌ها، نوعی ترکیب آلی، به ترکیبی با تعداد کربن برابر با خود تبدیل می‌شود.

۴) در همهٔ آن‌ها، ضمن مصرف نوعی مولکول با بار مثبت، CO_2 تولید می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ مراحل مختلف تنفس هوازی

Hint

در چرخهٔ کربس ترکیب تولیدشده در نخستین واکنش (ترکیب شش‌کربنه!) نسبت به ترکیب تولیدشده در آخرین واکنش (بازسازی ترکیب چهارکربنه!) و در طی گلیکولیز نیز فروکتوز فسفاته (ترکیب تولیدشده در نخستین واکنش) نسبت به پیرووات (ترکیب تولیدشده در آخرین واکنش) اتم‌های کربن بیشتری در ساختار خود دارد. هم‌چنین در زنجیرهٔ انتقال الکترون، NAD^+ مولکولی آلی است پس نسبت به H_2O، حتمن اتم‌های کربن بیشتری دارد. در رابطه با اکسایش پیرووات توجه کنید که ترکیب تولیدشده در آخرین واکنش مرحلهٔ اکسایش پیرووات، استیل کوآنزیم است که دارای کوآنزیم می‌باشد! کوآنزیم نوعی ترکیب آلی است که چندین اتم کربن در ساختار خود دارد! هم‌چنین ATP و ADP که طی فعالیت آنزیم ATP ساز (تولید اکسایشی ATP)، تولید و مصرف می‌شوند، اتم‌های کربن برابری دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در گلیکولیز NAD^+، ATP و ADP مصرف می‌شوند. در چرخهٔ کربس نیز NAD^+، ADP و FAD مصرف می‌شوند. همهٔ ترکیبات مذکور در ساختار خود دارای نوکلئوتید هستند که این نوکلئوتید هم دارای قند ریبوز است. هم‌چنین در زنجیره هم NADH و $FADH_2$ مصرف می‌شوند که این‌ها هم قند ریبوز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مورد هیچ‌کدام آن‌ها، صدق نمی‌کند. در گلیکولیز و کربس که ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود. در زنجیره هم، اصلن ATP تولید نمی‌شود.

گول نخوری ✘

تولید اکسایشی ATP در نتیجهٔ فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون است، اما توسط آنزیم ATP ساز که جزء زنجیره نیست، رخ می‌دهد، یعنی برای تولید آن، حتمن باید زنجیره کار کند اما خودش آن را نمی‌سازد.

گزینهٔ (۳): در گلیکولیز گلوکز به فروکتوز فسفاته، در چرخهٔ کربس نیز ترکیبات چهارکربنه به یک‌دیگر و در زنجیره هم NADH به NAD^+ تبدیل می‌شود. در هر سه مورد مذکور، ترکیب مصرف و تولید شده، دارای کربن‌های برابر هستند.

گزینهٔ (۴): تنها در چرخهٔ کربس CO_2 تولید می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۷ در خصوص رادیکال‌های آزاد تشکیل‌شده در فضای راکیزه، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟

الف) ترکیباتی اکسنده با واکنش‌پذیری بسیار بالا می‌باشند.

ب) جهش‌های ژنی می‌توانند اثری مشابه با الکل بر میزان آن‌ها داشته باشند.

ج) به دلیل داشتن الکترون جفت‌نشده، سبب آسیب به دنا می‌شوند.

د) راکیزه برای مقابله با اثر آن‌ها به برخی ترکیبات گیاهی وابسته است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ رادیکال‌های آزاد

درس Box

رادیکال‌های آزاد

- به علت داشتن الکترون‌های جفت‌نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند.
- با واکنش‌دادن با مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت‌های بدن به آن‌ها آسیب می‌رسانند.
- از عوامل مؤثر در ایجاد سرطان هستند.
- در تنفس هوازی، اکسیژن‌هایی هستند که الکترون دریافت می‌کنند ولی در واکنش تشکیل آب شرکت نمی‌کنند، این اکسیژن‌ها می‌توانند رادیکال آزاد بسازند!
- رادیکال‌های آزاد کمبود الکترونی خود را با حمله به مولکول‌های سازندهٔ یاخته و اجزای آن و تخریب آن‌ها جبران می‌کنند؛ مثل تخریب راکیزه در نتیجهٔ حمله به دنای آن!

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

الف) ترکیبات پاداکسنده همان‌طور که مشخص است از اکسایش مولکول‌ها جلوگیری می‌کنند! و از آن‌جایی که اثری مخالف با رادیکال‌های آزاد دارند می‌توان گفت، رادیکال‌های آزاد، مولکول‌های اکسنده هستند. رادیکال‌های آزاد واکنش‌پذیری بالایی دارند و از مولکول‌های زیستی درون یاخته، الکترون می‌گیرند.

ب) مطالعات نشان می‌دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد، در نتیجه میزان آن‌ها در یاخته زیاد می‌شود. از طرفی، جهش‌های ژنی هم می‌توانند سبب تولید پروتئین‌های معیوب (مثل اجزای زنجیره) شوند که این پروتئین‌های معیوب می‌توانند سبب افزایش تولید رادیکال‌های آزاد شوند.

ج) رادیکال‌های آزاد به علت داشتن الکترون‌های جفت‌نشده در ساختار خود واکنش‌پذیری بالایی دارند و می‌توانند در واکنش با مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت‌های بدن (مثل دنا!) به آن‌ها آسیب برسانند. درواقع رادیکال‌های آزاد، الکترون را از این مولکول‌های زیستی می‌گیرند و کمبود الکترونی خود را جبران می‌کنند.

د) راکیزه برای مبارزه با اثرات سمی این مواد به پاداکسنده‌های گیاهی مثل کاروتنوئیدها وابسته است.

نکته

طبق متن کتاب، راکیزه برای خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد به پاداکسنده‌ها وابسته است و این یعنی خودش به تنهایی هم می‌تواند با آن‌ها مبارزه کند، ولی در حضور پاداکسنده‌ها، موفق‌تر عمل می‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۸ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاختهٔ پارانشیم برگ گیاه لوبیا، در هر زنجیرهٔ انتقال الکترونی که ..... .»

۱) پروتئینی کروی واقع در فضای میان فسفولیپیدهای غشایی دارد، الکترون‌ها در نهایت به مولکول آلی می‌رسند

۲) با فتوسیستم دارای کلروفیل P۷۰۰ مرتبط است، ابتدا الکترون‌ها را از قسمت بالایی بزرگ‌ترین فتوسیستم دریافت می‌کند

۳) یون‌های هیدروژن را خلاف جهت شیب غلظت آن جابه‌جا می‌کند، کوچک‌ترین عضو، نزدیک‌ترین ساختار به فضای درونی اندامک است

۴) با تولید ترکیب نوکلئوتیدی در فضای بستره همراه است، نخستین عضو نسبت به عضوِ پس از خود اندازهٔ کوچک‌تری دارد

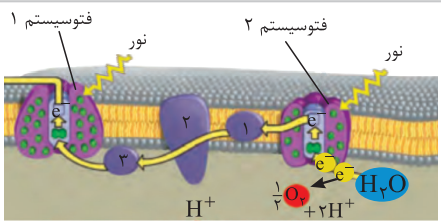
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون سبزدیسه و میتوکندری

درس Box

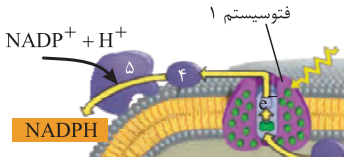
زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید

زنجیرهٔ اول (بزرگ)		بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد + ۳ عضو دارد؛ یکی پمپ غشایی و دوتا ناقل الکترون (غیرپمپ) + بر میزان یون‌های هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید مؤثر است + همهٔ اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور غیرمستقیم در تولید ATP نقش دارد. (به دلیل ایجاد شیب H^+ برای فعالیت آنزیم ATPساز)
	جزء شمارهٔ ۱	• اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. • مولکولی غیرسراسری است که در بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد؛ بنابراین آب‌گریز است. • الکترون‌های خارج‌شده از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند.
	جزء شمارهٔ ۲	• دومین و بزرگ‌ترین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. • پروتئینی سراسری است؛ بنابراین در تماس با تمام عرض هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است. • بین دو ناقل الکترونی قرار دارد؛ در واقع الکترون را از یک ناقل آب‌گریز دریافت و به یک ناقل آبدوست منتقل می‌کند. • با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون، یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با انتقال فعال از بسترهٔ کلروپلاست به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند. • در جابه‌جایی الکترون و پروتون (یون هیدروژن) نقش دارد.
	جزء شمارهٔ ۳	• سومین (آخرین) عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. • مولکولی غیرسراسری و آبدوست است که بر روی فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد و در تماس با محتویات درون تیلاکوئید است. • الکترون را از جزء شمارهٔ ۲ (پمپ هیدروژنی) دریافت و به کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زنجیرهٔ دوم (کوچک)	بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد + ۲ عضو دارد و *پفتشون* فقط ناقل الکترون هستند (پمپ H^+ انجام نمی‌دهند) + بر میزان یون‌های هیدروژن بستره مؤثر است (به دلیل مصرف این یون‌ها حین تشکیل NADPH) + همهٔ اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور مستقیم در تولید NADPH نقش دارد + بر روی لایهٔ خارجی غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید قرار دارند + مولکول‌هایی آبدوست هستند.	
	جزء شمارهٔ ۴	عضو کوچک‌تر زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون را از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.
	جزء شمارهٔ ۵	عضو بزرگ‌تر این زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون را به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌کند.



اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری

اجزای بزرگ	مولکول‌های پروتئینی غشایی هستند + در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه هستند + دارای بخش‌هایی هستند که با بخش داخلی و فضای بین دو غشای میتوکندری در تماس هستند + یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند + پروتون‌ها را در عرض غشا و الکترون‌ها را در طول غشا به حرکت درمی‌آورند.	
	پمپ اول	اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با دریافت الکترون‌های NADH، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. تنها عضوی از زنجیره است که به طور مستقیم از NADH الکترون می‌گیرد.
	پمپ دوم	سومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. بین دو عضو کوچک‌تر زنجیرهٔ انتقال الکترون قرار دارد. الکترون‌های NADH و $FADH_2$ را به طور غیرمستقیم (از جزء دوم زنجیره) دریافت می‌کند. الکترون را مستقیمن از اولین بخش کوچک زنجیره دریافت و به دومین بخش کوچک، منتقل می‌کند.
	پمپ سوم	پنجمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون‌های دریافتی را به اکسیژن مولکولی منتقل می‌کند. فعالیت آن تحت تأثیر سیانید و کربن مونوکسید دچار اختلال می‌شود. نتیجهٔ فعالیت آن تشکیل یون اکسید و در نهایت مولکول آب خواهد بود. (البته اگر مولکول‌های اکسیژن، وارد واکنش تشکیل آب نشوند، امکان تشکیل رادیکال آزاد هم وجود دارد.)
اجزای کوچک	ویژگی‌های مشترک ← اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به پمپ‌ها دارند + توانایی پمپ‌کردن پروتون‌ها را ندارند.	
	بین پمپ ۱ و ۲	دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با دریافت الکترون‌های $FADH_2$، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.
	بین پمپ ۲ و ۳	چهارمین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است. با فسفولیپیدهای غشای داخلی میتوکندری در ارتباط است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

انواع زنجیره‌های انتقال الکترون در یاخته‌های یوکاریوتی	زنجیرهٔ بین فتوسیستم ۲ و ۱	زنجیرهٔ بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$	زنجیرهٔ مستقر در غشای درونی میتوکندری
در نوعی غشا در ساختار اندامک قرار دارد؟	✓	✓	✓
نسبت به سایرین تعداد اجزای بیشتری دارد؟	×	×	✓
در تولید مولکول(های) نوکلئوتیدی پرانرژی تأثیرگذار است؟	✓	✓	✓
فعالیت آن منجر به تولید ATP می‌شود؟	✓	×	✓
در بین اعضای خود، پمپ پروتئینی دارد؟	✓	×	✓
حامل(های) الکترونی را اکسایش می‌دهد؟	×	×	✓
نوعی حامل الکترونی را کاهش می‌دهد؟	×	×	×
اعضای آن سبب تغییر مقدار یون‌های هیدروژن در دو سمت غشای محل استقرار زنجیره می‌شوند؟	✓ (به واسطهٔ داشتن پمپ)	✓ (به واسطهٔ تولید NADPH)	✓ (به واسطهٔ داشتن پمپ‌ها)
الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی آلی می‌رسانند؟	✓ (به فتوسیستم ۱)	✓ (به $NADP^+$)	×
الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی معدنی می‌رسانند؟	×	×	✓ (به O_2)

پاسخ خیلی تشریحی ✓ زنجیرهٔ دوم در غشاء تیلاکوئید با تولید NADPH در فضای بستره همراه است که نوعی ترکیب نوکلئوتیدی است. طبق شکل کتاب درسی، این مورد در ارتباط با این زنجیرهٔ انتقال الکترون صحیح است.

گول نخوری ✗ یک یاختهٔ پارانشیمی، هم کلروپلاست داره و هم میتوکندری، پس همهٔ انوع زنجیره‌های انتقال الکترون رو باید در نظر بگیری!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در زنجیرهٔ انتقال الکترون مستقر در غشاء میتوکندری، جزء دوم، پروتئینی کروی در فضای بین فسفولیپیدهای غشایی است. در میتوکندری پذیرندهٔ نهایی الکترون در این زنجیره، O_2 (ماده‌ای معدنی) است.

گزینهٔ (۲): فتوسیستم ۱ یا همان P۷۰۰ با هر دو زنجیرهٔ انتقال الکترون غشاء تیلاکوئید مرتبط است؛ از یکی الکترون می‌گیرد و به دیگری الکترون می‌دهد، اما قسمت دوم این گزینه تنها در ارتباط با زنجیرهٔ دوم صادق است.

گزینهٔ (۳): زنجیرهٔ اول مستقر در غشاء تیلاکوئید و زنجیرهٔ غشاء درونی میتوکندری به دلیل داشتن پمپ پروتئینی، یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. این مورد در ارتباط با هیچ‌کدام از این زنجیره‌ها صادق نیست!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۹ مطابق اطلاعات کتاب درسی و با فرض یک یاختهٔ نگهبان روزنه، چند مورد به ترتیب معرف نوعی واکنش اکسایشی و کاهشی است؟

الف) تبدیل مولکول سه‌کربنی تک‌فسفاته به قند سه‌کربنی

ب) تبدیل یک بنیان اسیدی سه‌کربنی به مولکولی دوکربنی

ج) تبدیل یک مولکول آلی دوکربنی به نوعی مولکول دوکربنی دیگر

د) تبدیل ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات به ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات دیگر

۱) ۲ ـ ۲　　۲) ۱ ـ ۳

۳) ۳ ـ ۱　　۴) صفر ـ ۴

مشاوره برای حل این مدل سؤال‌ها باید دنبال نقاط کلیدی باشین، مثلاً در مورد عبارت الف، تشکیل قند سه‌کربنی در واکنش مرحلهٔ دوم قندکافت و چرخهٔ کالوین رخ می‌ده ولی در قندکافت این قند، از شکستن ترکیب شش‌کربنی ایجاد می‌شه، پس فقط می‌مونه چرخهٔ کالوین!

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ واکنش‌های اکسایش و کاهش

پاسخ خیلی تشریحی بررسی همهٔ موارد:

الف) تبدیل مولکول سه‌کربنی تک‌فسفاته به قند سه‌کربنی: تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی در چرخهٔ کالوین ← واکنش کاهش (اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته، الکترون‌های NADPH را دریافت می‌کند.)

ب) تبدیل یک بنیان اسیدی سه‌کربنی به مولکولی دوکربنی: مرحلهٔ اول فرایند اکسایش پیرووات ← واکنش اکسایش (با تشکیل NADH همراه است و الکترون‌های پیرووات به NAD^+ انتقال می‌یابد.)

ج) تبدیل یک مولکول دوکربنی به مولکول دوکربنی دیگر: تخمیر الکلی (تبدیل اتانال به اتانول) ← واکنش کاهش (با اکسایش NADH همراه است و الکترون‌های NADH به اتانال انتقال یافته و اتانال کاهش می‌یابد.)

د) تبدیل ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات به ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات دیگر: تخمیر لاکتیکی (تبدیل پیرووات به لاکتات) ← واکنش کاهش (پیرووات الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند.)

گول نخوری برای حل این سؤال‌ها، فقط باید همون واکنش رو در نظر بگیری که تو گزینه است وگرنه واکنش‌های اکسایش و کاهش هم‌زمان با هم اتفاق می‌افتن؛ یکی کاهش پیدا می‌کنه و اون یکی اکسایش!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۰ کدام گزینه در ارتباط با جانداران تثبیت‌کنندهٔ کربن، به نادرستی بیان شده است؟

۱) همهٔ جاندارانی که بدون استفاده از کلروفیل انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی از معدنی را تأمین می‌کنند، برای تولید رایج‌ترین شکل انرژی یاخته از روش(های) مشابهی استفاده می‌کنند.

۲) همهٔ جاندارانی که از باکتریوکلروفیل برای جذب انرژی نوری محیط استفاده می‌کنند، بدون نیاز به مصرف اکسیژن، مولکول‌های آب تولید می‌کنند.

۳) هر جاندار تولیدکننده‌ای که با کمک ترکیبی غیر از آب مواد آلی می‌سازد، می‌تواند به واسطهٔ تجمع رناتن‌ها پروتئین‌سازی را با سرعت زیادی به انجام برساند.

۴) هر جاندار فتوسنتزکنندهٔ دارای عوامل رونویسی، در تمام طول عمر خود، با کمک سه روش مختلف ATP می‌سازد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ تثبیت کننده‌های کربن

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده (یعنی بیشتر گیاهان و بعضی از آغازیان)، عوامل رونویسی دارند. جانداری مثل اوگلنا در شرایط کمبود نور محیط، کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد، پس قادر به تولید نوری ATP نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا (مثل گوگردی‌ها) و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، انرژی لازم برای تثبیت کربن بدون استفاده از سبزینه به دست می‌آید. باکتری‌های گوگردی و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هر دو قندکافت دارند، پس قادر به تولید ATP با روش در سطح پیش‌ماده هستند. به عبارتی حداقل دارای یک روش مشابه برای تولید ATP هستند.

گزینهٔ (۲): باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا (مثل گوگردی‌ها) از باکتریوکلروفیل برای جذب نور خورشید استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها، طی فتوسنتز خود، مولکول‌های O_2 مصرف نمی‌کنند، اما قادر به تولید مولکول‌های آب هستند. مثلن در زمان ساخت ATP (طی قندکافت که در همهٔ جانداران رخ می‌دهد) نوعی واکنش سنتز آب‌دهی رخ می‌دهد که طی آن، H_2O تولید می‌شود. در این واکنش‌ها، لزومن O_2 مصرف نمی‌شود.

گزینهٔ (۳): باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا مثل باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز، کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است. پروکاریوت‌ها می‌توانند با تجمع رناتن(ریبوزوم)ها بر روی رنای پیک، پروتئین‌سازی را با سرعت زیادی به انجام برسانند. دقت کنید تجمع رناتن‌ها، در یوکاریوت‌ها هم رخ می‌دهد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۱ در ارتباط با نهان‌دانگان فتوسنتزکننده‌ای که در مناطقی با دماهای بالا و تابش‌های شدید نور زندگی می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟

۱) برخی از آن‌ها، اطراف روزنه‌ها اتمسفر مرطوب ایجاد می‌کنند.

۲) همهٔ آن‌ها، شش‌ریشه را برای افزایش جذب آب ایجاد کرده‌اند.

۳) همهٔ آن‌ها، پلی‌ساکاریدهای جاذب آب در واکوئول‌های خود دارند.

۴) برخی از آن‌ها، در فضای درون یاخته‌های پارانشیمی خود، هوا ذخیره کرده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سازگاری گیاهان با محیط

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گیاه خرزهره در محیط‌های گرم و خشک می‌روید و به کمک کرک‌ها، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌های فرورفته در غارهای خود ایجاد می‌کند. این اتمسفر مرطوب مانع خروج بیش از حد آب می‌شود.

نکته روزنه‌های غارمانند گیاه خرزهره در روپوست زیرین برگ‌های گیاه وجود دارند. این گیاه با داشتن روزنه‌های کم‌تر در روپوست رویی نسبت به زیرین و کرک‌های فراوان در مجاورت روزنه‌های هوایی در روپوست زیرین، مانع هدررفتن آب درون خود می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): شش‌ریشه مربوط به درختان حرا است که در شرایط غرقابی زندگی می‌کنند؛ این شش‌ریشه با کمک به جذب O_2 توسط ریشه‌های گیاه، باعث تداوم تنفس هوازی یاخته‌های ریشه می‌شود؛ نه جذب آب بیشتر.

گزینهٔ (۳): بعضی از (نه همهٔ) گیاهان ساکن این مناطق، پلی‌ساکاریدهای جاذب آب در واکوئول‌های خود دارند.

نکته در همهٔ گیاهان، یاخته‌های گیاهی دارای واکوئول‌هایی هستند که درون خود مقداری آب ذخیره می‌کنند اما در گیاهان ساکن مناطق خشک، پلی‌ساکاریدهایی در این واکوئول‌ها وجود دارند که سبب جذب آب بیشتر و ذخیرهٔ آن می‌شوند.

گزینهٔ (۴): در گیاهانی که پارانشیم هوادار دارند، هوا در بین یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد نه درون خود یاخته‌ها!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۲ در خصوص جذب عنصر نیتروژن در نهان‌دانگان، کدام مورد صحیح است؟

۱) برخلاف کربن دی‌اکسید، بیشتر از طریق خاک جذب گیاه می‌شود.

۲) تنها به دو شکل نیترات و یا آمونیوم برای گیاه قابل استفاده است.

۳) همهٔ نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل فعالیت باکتری‌ها است.

۴) فقط نیترات، پس از انتقال به برگ، برای تولید پروتئین استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جذب نیتروژن

پاسخ‌خیلی‌تشریحی کربن دی‌اکسید بیشتر از طریق برگ‌ها (روزنه‌های هوایی) به گیاه جذب می‌شود اما عناصری مثل نیتروژن و فسفات بیشتر از طریق خاک جذب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان، بیشتر به دو شکل نیترات و یا آمونیوم قابل استفاده است. گیاهان می‌توانند نیتروژن را به شکل آلی نیز به دست بیاورند.

نکته گیاهان انگل که با ایجاد اندام مکنده، مواد مورد نیاز خود را از شیرهٔ پرورده گیاه دیگر به دست می‌آورند یا گیاهان حشره‌خوار، می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را از مواد آلی به دست بیاورند مثلن آمینواسیدها.

گزینهٔ (۳): بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن حاصل شده است.

گزینهٔ (۴): نیترات در ریشه به آمونیوم تبدیل می‌شود و آمونیوم به برگ منتقل می‌گردد که می‌تواند برای تولید پروتئین هم استفاده شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۳ در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی بر میوهٔ گیاه انگور، ابعاد گروهی از یاخته‌ها افزایش می‌یابد. این هورمون گیاهی، کدام دو نقش زیر را نمی‌تواند عهده‌دار باشد؟

جیبرلین + اکسین

۱) افزایش دسترسی رویان گندم به مواد غذایی ـ جلوگیری از تشکیل یاختهٔ تخم اصلی در پرتقال

۲) افزایش دسترسی گیاه به آب و مواد معدنی خاک ـ استفاده برای تولید سموم کشاورزی از بین برندهٔ گیاهان دولپه

۳) افزایش میزان باربرداری شیرهٔ پرورده در محل میوه‌ها ـ افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی

۴) ممانعت از تبدیل مریستم زایشی به رویشی در گیاه شبدر ـ تسریع تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ درخت سیب

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی

Hint منظور صورت سؤال هورمون‌های جیبرلین و اکسین است که سبب درشت‌کردن میوه‌ها می‌شوند که این کار می‌تواند از طریق رشد ابعاد یاخته‌ها رخ دهد.

درس Box

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین واتیلن (مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن موجب تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اتیلن و اکسین	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هورمون آبسیزیک اسید، مانع از رویش جوانه‌ها می‌شود. هورمون اتیلن هم سبب ریزش برگ‌ها می‌شود؛ در واقع افزایش این هورمون نسبت به اکسین سبب تسریع تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ می‌شود. دقت کنید در گیاهان، مریستم رویشی در شرایط خاص (مثلن دما و یا میزان نور مشخصی) به زایشی تبدیل می‌شود نه برعکس.

نکته بسیاری از هورمون‌های گیاهی به صورت کاملن مستقل عمل نمی‌کنند بلکه برهم‌کنش آن‌ها با سایر هورمون‌هاست که تأثیر نهایی را می‌گذارد، مثلن در ریزش برگ، اگر نسبت اتیلن به اکسین زیاد باشد، برگ می‌ریزد یا در ریشه‌زایی کال، نسبت اکسین به سیتوکینین باید بالا باشد (اکسین زیاد سیتوکینین کم) که ریشه‌زایی رخ دهد! ولی باید هورمون دیگر هم وجود داشته باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون جیبرلین، سبب جوانه‌زنی رویان غلات می‌شود و با تحریک تولید و ترشح آمیلاز، میزان دسترسی رویان به مواد غذایی را بیشتر می‌کند. دقت کنید که هورمون‌های جیبرلین و اکسین، سبب تولید میوه‌های بدون دانه می‌شوند، این اتفاق با ممانعت از لقاح بین اسپرم و تخم‌زا رخ می‌دهد.

نکته

دو راه برای تشکیل میوه‌های بدون دانه وجود دارد: ۱) جلوگیری از لقاح بین تخم‌زا و اسپرم که با کمک تنظیم‌کننده‌های رشد (جیبرلین و اکسین) انجام می‌شود.

۲) از بین رفتن رویان، قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو که در این حالت ممکن است دانه‌های نارس تشکیل شوند، اما هم‌چنان به چنین میوه‌هایی، میوهٔ بدون دانه گفته می‌شود.

گزینهٔ (۲): اکسین هورمون محرک ریشه‌زایی است، افزایش ریشه سبب افزایش دسترسی گیاه به آب و مواد معدنی خاک می‌شود. بعضی از ترکیبات اکسین، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آن‌ها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعهٔ گندم، به کار می‌برند.

گزینهٔ (۳): هورمون جیبرلین (و البته اکسین)، سبب رشد میوه‌ها می‌شود بنابراین سبب افزایش میزان باربرداری شیرهٔ پرورده در محل میوه‌ها می‌شود. هورمون جیبرلین در افزایش طول ساقه از طریق تحریکِ رشد طولی یاخته و تقسیم آن نقش دارد. دقت کنید اکسین هم می‌تواند چنین نقشی داشته باشد.

گول‌نخوری

دقت کنید هنگامی که هورمون جیبرلین سبب افزایش میزان باربرداری شیرهٔ پرورده در محل میوه می‌شود، این میوه هم اکنون محل مصرف است. بعدها اگر آزادسازی مواد آلی ذخیره‌شده در میوه انجام شود، این میوه را محل منبع به حساب خواهیم آورد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۴ در ارتباط با آن دسته از مسیرهای عبور آب و مواد محلول در آن که در عرض پوست ریشهٔ گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه‌ای مشاهده می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

آپوپلاستی + سیمپلاستی + عرض غشایی

۱) فقط در بعضی از آن‌ها جابه‌جایی مواد با کمک نوعی ویژه از روش انتشار رخ می‌دهد.

۲) همهٔ آن‌ها از یاخته‌های دراز و تمایزیافتهٔ روپوستی آغاز می‌شوند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها از طریق ساختارهای خارج پروتوپلاستی انجام می‌پذیرند.

۴) همهٔ آن‌ها در انتقال مواد از هر یاخته درون‌پوست به لایهٔ ریشه‌زای هرگیاه نهان‌دانه، نقش فعال دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جابه‌جایی مواد در عرض ریشه

درس Box

مسیرهای کوتاه عبور مواد در ریشه

۱) در مسیر آپوپلاستی و عرض غشایی، مواد می‌توانند از فضای بین یاخته‌ای جابه‌جا شوند. آب و مواد محلول در مسیر آپوپلاستی از روپوست تا درونی‌ترین لایهٔ پوست (درون‌پوست) به طور پیوسته، جابه‌جا می‌شوند، اما به دلیل حضور نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون‌پوست، آب و مواد محلول نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی از درون‌پوست عبور کنند؛ بنابراین از این‌جا به بعد وارد مسیرهای دیگری می‌شوند تا به آوندها برسند.

۲) نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) است که به آب و مواد محلول در آن، نفوذناپذیر است و همین مسئله باعث می‌شود یاخته‌های درون‌پوست به عنوان یک صافی بتوانند عبور مواد را کنترل کنند، چراکه به بسیاری از مواد، اجازهٔ عبور نمی‌دهند.

۳) در مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی عبور مواد از طریق پروتوپلاست صورت می‌گیرد. جابه‌جایی آب در یاخته‌های زنده، از طریق اسمز صورت می‌گیرد که این فرایند به اختلاف غلظت بستگی دارد. به عبارتی آب از جایی که تراکم مولکول‌های آن بیشتر است، می‌رود به جایی که تراکم مولکول‌های آن کم‌تر است.

۴) دقت کنید که در مسیر عرض غشایی، مواد هم از سیتوپلاسم (پروتوپلاست) یاخته‌ها عبور می‌کنند و هم از دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها، به عبارتی ترکیبی از هر دو مسیر سیمپلاستی و آپوپلاستی است با این تفاوت که مواد از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا نمی‌شوند.

۵) در مورد مسیر سیمپلاستی، دقت کنید که درست است مولکول‌های آب از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند و از غشا نمی‌گذرند اما برای ورود آب به این مسیر لازم است که از غشای یاخته‌های روپوست در ریشه (تار کشنده) عبور کنند و همین مسئله نیازمند اختلاف غلظت است.

۶) در مسیر سیمپلاستی مواد از پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند. در جابه‌جایی مواد از طریق این مسیر، منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که مواد مختلف از جمله ویروس‌های گیاهی نیز می‌توانند از آن عبور کنند. به همین دلیل امکان جابه‌جایی مواد مضر هم وجود دارد. در ریشه، جابه‌جایی مواد از تار کشنده به طرف آوندهای چوبی از طریق مسیر سیمپلاستی می‌تواند رخ دهد.

۷) برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. به همین دلیل، جابه‌جایی آب از طریق این پروتئین‌ها، نوعی انتشار تسهیل‌شده محسوب می‌شود. جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (از جایی با تراکم بالاتر مولکول‌های آب به جایی با تراکم کم‌تر آن‌ها) و از طریق کانال‌های پروتئینی، انتشار تسهیل‌شده است.

۸) خلاصهٔ این مسیرها:

	مسیر سیمپلاستی	مسیر عرض غشایی	مسیر آپوپلاستی
امکان عبور آب و مواد محلول در آن از پروتوپلاست وجود ندارد.	×	×	✓
آب و مواد محلول در آن از فضای بین یاخته‌ها عبور می‌کند.	×	✓	✓
در پوست ریشه، آب از غشای یاخته‌ها عبور نمی‌کند.	✓	×	✓
در پوست ریشه، آب می‌تواند از غشای فسفولیپیدی عبور کند.	✓[1]	✓	×
در جابه‌جایی آب از آندودرم نقش دارد.	✓	✓	—[2]
در جابه‌جایی آب از یاخته‌های معبر نقش دارد.	✓	✓	✓
جابه‌جایی مواد از این مسیر از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی صورت می‌گیرد.	✓	×	×
سرعت جابه‌جایی مواد در آن کم‌تر از بقیه است.	×	✓	×

۱ـ آب در مسیر سیمپلاستی وارد یاخته‌ها می‌شود و در داخل یاخته‌های گیاهی، واکوئول وجود دارد که آب می‌تواند طی اسمز وارد واکوئول‌ها شود؛ پس در این مسیر هم می‌تواند از غشای فسفولیپیدی عبور کند.

۲ـ در یاخته‌های دارای نوار کاسپاری در آندودرم، نقشی در جابه‌جایی ندارد، اما در یاخته‌های فاقد نوار کاسپاری، جابه‌جایی از طریق این مسیر نیز رخ می‌دهد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به صورت سؤال، منظور آن، روش‌های عرض غشایی، آپوپلاستی و سیمپلاستی است.

در گروهی از گیاهان که دارای یاخته‌های معبر هستند، گروهی از یاخته‌های درون پوست، در دیوارهٔ پشتی‌شان نیز نوار کاسپاری دارند که عبور مواد از این یاخته‌ها به لایهٔ ریشه‌زا، متوقف شده است، پس می‌توان گفت خروج آب و مواد محلول در آن از این یاخته‌های درون‌پوست (آندودرم) نمی‌تواند از طریق مسیرهای کوتاه مثل آپوپلاستی رخ دهد و جابه‌جایی مواد از طریق یاخته‌های معبر و از روش‌هایی مثل روش سیمپلاستی صورت می‌گیرد. این موضوع به خاطر وجود چوب‌پنبه یا سوبرین در دیوارهٔ پشتی این یاخته‌های درون‌پوست است که نسبت به آب نفوذناپذیر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جابه‌جایی آب در روش سیمپلاستی و حتی عرض غشایی می‌تواند از طریق اسمز (نوعی انتشار) صورت گیرد. هم‌چنین جابه‌جایی آب از طریق کانال‌های پروتئینی غشا می‌تواند نوع ویژه‌ای از انتشار (انتشار تسهیل‌شده) باشد.

نکته در هر دو مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی امکان جابه‌جایی مواد از طریق نوعی غشا وجود دارد، در مسیر سیمپلاستی، مواد از غشای واکوئول‌های درون یاخته‌ها عبور می‌کنند و در مسیر عرض غشایی از طریق غشای واکوئول‌ها و غشای یاخته.

گزینهٔ (۲): طبق شکل کتاب درسی، در فصل ۷ زیست‌شناسی (۱)، در هر سه مسیر، ابتدا آب از طریق تار کشنده جذب می‌شود و منشأ این روش‌ها از این یاخته است. تارهای کشنده، یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی با ظاهری دراز هستند.

گزینهٔ (۳): در روش آپوپلاستی، جابه‌جایی آب از طریق دیواره و فضای بین یاخته‌ای صورت می‌گیرد، اما مثلن در مسیر سیمپلاستی، جابه‌جایی مواد فقط از ساختارهای پروتوپلاستی صورت می‌گیرد.

نکته در مسیر سیمپلاستی، جابه‌جایی مواد فقط از طریق پروتوپلاست یاخته‌ها رخ می‌دهد. در مسیر عرض غشایی، هم از طریق پروتوپلاست و هم از طریق دیواره‌های یاخته، جابه‌جایی مواد مشاهده می‌شود؛ اما در مسیر آپوپلاستی، جابه‌جایی مواد فقط از طریق بخش‌های غیرزنده یا همان دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی رخ می‌دهد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۵ کدام عبارت در ارتباط با **ساختار تخصص‌یافته برای تولیدمثل جنسی نهان‌دانگان**، درست است؟

گل

۱) هر گلی که امکان انجام خودلقاحی را برای گیاه فراهم می‌کند، کامل است.

۲) هر گلی که اجزای آن در سه حلقهٔ هم‌مرکز ساماندهی شده‌اند، تک‌جنسی است.

۳) هر گلی که در ساختار آن هر دو گامت نر و ماده تولید می‌شوند، دوجنسی است.

۴) هر گلی که در داخلی‌ترین حلقهٔ آن چند کیسهٔ گرده استقرار یافته‌اند، ناکامل است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساختار گل

پاسخ‌خیلی‌تشریحی ✔ در گل‌های کامل چهار حلقه وجود دارد که داخلی‌ترین حلقه مادگی است. در صورتی که داخلی‌ترین حلقه در یک گل، پرچم باشد که دارای کیسه‌های گرده است، قطعن این گیاه تک‌جنسی بوده و ناکامل است.

نکته

۱) در ساختار یک گل دارای حلقهٔ سوم (پرچم) همواره هر پرچم دارای یک میله، یک بساک و چندین کیسهٔ گرده خواهد بود.

۲) در ساختار یک گل دارای حلقهٔ چهارم (مادگی) همواره هر برچه دارای یک تخمدان، یک خامه و یک کلاله خواهد بود.

۳) در ساختار یک گل دارای حلقهٔ چهارم، مادگی می‌تواند از یک یا چند برچه تشکیل شده باشد. در مادگی چندبرچه‌ای ممکن است برچه‌ها به طور کامل از یکدیگر جدا شده باشند و یا فضای بین آن‌ها به طور کامل تفکیک نشده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گلی قادر به خودلقاحی است که حتمن دوجنسی باشد. این گیاه می‌تواند حلقه‌های اول و دوم را نیز داشته باشد و بنابراین کامل باشد یا می‌تواند فاقد یک یا هر دوی آن‌ها بوده و ناکامل باشد.

نکته

هر گل دوجنسی لزومن کامل نیست، بلکه می‌تواند ناکامل باشد اگر حلقه‌ای مثل کاسبرگ یا گلبرگ را نداشته باشد، اما یک گل کامل، حتمن دوجنسی است؛ چراکه همهٔ حلقه‌ها را دارد.

گزینهٔ (۲): ممکن است این گل حلقهٔ اول یا دوم را نداشته باشد اما هر دو حلقهٔ مادگی و پرچم را داشته و یک گل دوجنسی باشد.

گزینهٔ (۳): در گیاهان تک‌جنسی ماده نیز این امکان وجود دارد زیرا گامت ماده که در کیسهٔ رویانی تولید شده و گامت نر نیز حین نفوذ گردهٔ رسیده، در داخل لولهٔ گرده و به دنبال میتوز یاختهٔ زایشی تولید می‌شود.

نکته

در پرچم (کیسه‌های گرده) آن چیزی که تولید می‌شود، گردهٔ رسیده است که یاختهٔ زایشی و رویشی دارد ولی خود اسپرم‌ها، مستقیماً در لولهٔ گرده و بخش مادگی گیاه تولید می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۶ براساس اطلاعات کتاب درسی، چند ویژگی انواع مختلف گرده‌های ساخته‌شده در بساک یک گل تک‌جنسی (دیپلوئید) را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

گردهٔ رسیده + گردهٔ نارس

الف) داشتن هسته‌ای با توانایی انجام تقسیم رشتمان

ب) تعداد مجموعه‌های فام‌تنی (کروموزومی) یاخته‌ها

ج) توانایی انتقال از گلی به گل دیگر

د) ایجادشدن در پی وقوع تقسیم رشتمان (میتوز)

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تشکیل دانه‌های گرده

درس Box

تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده

۱) در بساک گیاهان، کیسه‌های گرده‌ای وجود دارد که در یک گیاه $2n$، دارای یاخته‌های دیپلوئیدی هستند که با تقسیم‌های خود در نهایت منجر به تولید گامت می‌شوند، ولی دقت کنید که این گامت‌ها در بساک تولید نمی‌شوند بلکه در لولهٔ گرده و در مادگی گیاه تولید می‌شوند.

۲) در یک گیاه $2n$، یاخته‌های کیسهٔ گرده، میوز انجام می‌دهند و گرده‌های نارس را ایجاد می‌کنند.

۳) گرده‌های نارس، میتوز انجام می‌دهند که نتیجهٔ آن، تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده است.

۴) هر گردهٔ رسیده، دو یاخته دارد: یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر و یاختهٔ زایشی کوچک‌تر.

۵) یاختهٔ رویشی، با رشد ابعادی خود، لولهٔ گرده را می‌سازد. این لوله مسئول انتقال اسپرم‌ها به سمت تخمزا و یاختهٔ دوهسته‌ای درون تخمک است.

۶) در لولهٔ گرده، یاختهٔ زایشی میتوز انجام می‌دهد و دو اسپرم می‌سازد که هر کدام با یکی از یاخته‌های تخمزا و دوهسته‌ای، لقاح انجام می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در بساک می‌توان دانهٔ گردهٔ رسیده و گرده‌های نارس را مشاهده کرد.

موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) وجه شباهت ـ کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دولاد دارند. از تقسیم کاستمان یک یاختهٔ $2n$، چهار یاختهٔ هاپلوئید ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هر یک از این یاخته‌ها با انجام‌دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود. یاختهٔ زایشی در دانهٔ گردهٔ رسیده هم واجد توانایی تقسیم رشتمان است که نتیجهٔ آن، تولید دو گامت نر است.

نکته در گیاهان نهان‌دانه، تولید یاختهٔ جنسی به طور مستقیم حاصل میتوز است گرچه برای تشکیل آن، میوز هم رخ می‌دهد. اسپرم‌ها، حاصل میتوز یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده هستند و تخمزا هم حاصل میتوز یاختهٔ باقی‌مانده در تخمک است.

ب) وجه شباهت ـ هر یک از یاخته‌های مربوط به گردهٔ نارس یا رسیده (با فرض دیپلوئیدبودن گیاه مادر) هاپلوئید هستند و مجموعه‌های کروموزومی برابری دارند.

ج) وجه تمایز ـ گردهٔ نارس توانایی انتقال از گلی به گل دیگر را ندارد و در همان کیسهٔ گرده به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود. اما دانهٔ گردهٔ رسیده طی گرده‌افشانی جابه‌جا می‌شود.

د) وجه تمایز ـ طبق توضیحات مورد «الف»، گردهٔ نارس برخلاف گردهٔ رسیده، از تقسیم میوز یاختهٔ قبل از خود به وجود آمده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۷ کدام عبارت فقط دربارهٔ بعضی از مریستم‌های پسین ساختار ساقهٔ درختان صادق است؟ (فقط یاخته‌های اصلی مد نظر قرار گیرد.)

کامبیوم آوندساز + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

۱) به سمت خارج خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که لیگنین ساخته‌شده توسط پروتوپلاست را به دیواره اضافه می‌کنند.

۲) به سمت داخل خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که به کمک یاخته‌های همراه، ساکارز را از محل تولید دریافت می‌کنند.

۳) به سمت خارج خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که محتویات یاخته‌های درون‌پوست ریشه ابتدا به درون آن‌ها وارد می‌شود.

۴) به سمت داخل خود یاخته‌هایی تولید می‌کند که همواره به کمک اکسایش استیل کوآنزیم A انرژی زیستی را تولید خواهند کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ مریستم‌های پسین

Hint کامبیوم آوندساز منشأ بافت‌های آوندی چوب و آبکش پسین است. این مریستم آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند.

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز هم، به سمت درون یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که دیوارهٔ آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز به ترتیب به سمت داخل خود یاختهٔ آوند چوب پسین و یاختهٔ پارانشیمی می‌سازند. از بین این یاخته‌ها فقط یاخته‌های پارانشیمی زنده هستند و می‌توانند همواره به کمک اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، ATP تولید کنند، به عبارتی زنده و دارای تنفس هوازی هستند.

نکته کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، از همان ابتدا یاخته‌های مردهٔ چوب‌پنبه را نمی‌سازد بلکه یاخته‌های زنده‌ای می‌سازد که به تدریج با رسوب چوب‌پنبه در دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها، می‌میرند (خود این یاخته‌ها، چوب‌پنبه را به دیواره اضافه می‌کنند) چراکه چوب‌پنبه به آب و O_2 نفوذناپذیر است و یاخته توانایی زنده‌ماندن ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کامبیوم آوندساز به سمت داخل (نه خارج) خود یاخته‌های چوب پسین را تولید می‌نماید که این یاخته‌ها مادهٔ لیگنین ساخته‌شده توسط پروتوپلاست را به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز هم به سمت خارج یاخته‌هایی می‌سازد که بعداً چوب‌پنبه‌ای می‌شود. چوب‌پنبه با لیگنین متفاوت است؛ پس این گزینه در خصوص هیچ‌یک از مریستم‌ها صادق نمی‌باشد.

نکته یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای، چوب‌پنبه را که نوعی مادهٔ لیپیدی است به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند؛ نه لیگنین را، لیگنین مادهٔ چوب است که همانند چوب‌پنبه به آب نفوذناپذیر است.

گزینهٔ (۲): کامبیوم آوندساز به سمت خارج خود (نه داخل) آوندهای آبکش پسین را تولید می‌کند. این یاخته‌ها به کمک یاخته‌های همراه، ساکارز را از محل تولید دریافت می‌کنند. یاخته‌های پارانشیمی حاصل از کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز هم، برای دریافت ساکارز به یاخته‌های همراه نیاز ندارد. یاخته‌های همراه به آوندهای آبکش برای ترابری مواد کمک می‌کنند.

گزینهٔ (۳): کامبیوم آوندساز به سمت داخل (نه خارج خود) یاخته‌های چوب پسین را تولید می‌نماید که محتویات یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ اطراف آوندهای ریشه یا همان شیرهٔ خام ابتدا به آن‌ها وارد می‌شوند. آبی که به آوندهای آبکش وارد می‌شود از آوندهای چوبی به آن‌ها وارد می‌شود. یاخته‌های چوب‌پنبه هم، مرده‌اند و اصلن آبی دریافت نمی‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۸ در خصوص مدل ویژه‌ای که توسط «ارنست مونش» برای ترابری مواد در آوندهای زنده ارائه شد، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

۱) به دنبال افزایش فشار اسمزی در آوند آبکش، اختلاف فشار ناشی از حجم آب بین آوند آبکش و محل مصرف، منجر به جابه‌جایی محتویات شیرهٔ پرورده در همهٔ جهات می‌شود.

۲) به دنبال ورود ساکارز و تجمع آن در آوند، جابه‌جایی آب از آوندهای مرده، سبب افزایش غلظت مواد آلی نوعی شیرهٔ گیاهی در واحد حجم می‌شود.

۳) به دنبال تبدیل یک محل مصرف به محل منبع، برخی کربوهیدرات‌ها با انتقال فعال و عبور از صفحهٔ آبکشی، از یاخته‌های منبع به درون آوند آبکش وارد می‌شوند.

۴) به دنبال حرکت توده‌ای مواد به سمت محل مصرف، همهٔ مواد در اثر مصرف انرژی توسط پروتئین‌های غشایی از آوند آبکش خارج می‌گردند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ حرکت شیرهٔ پرورده

درس Box

چگونگی حرکت شیرهٔ پرورده

۱) مرحلهٔ اول: بارگیری آبکشی:

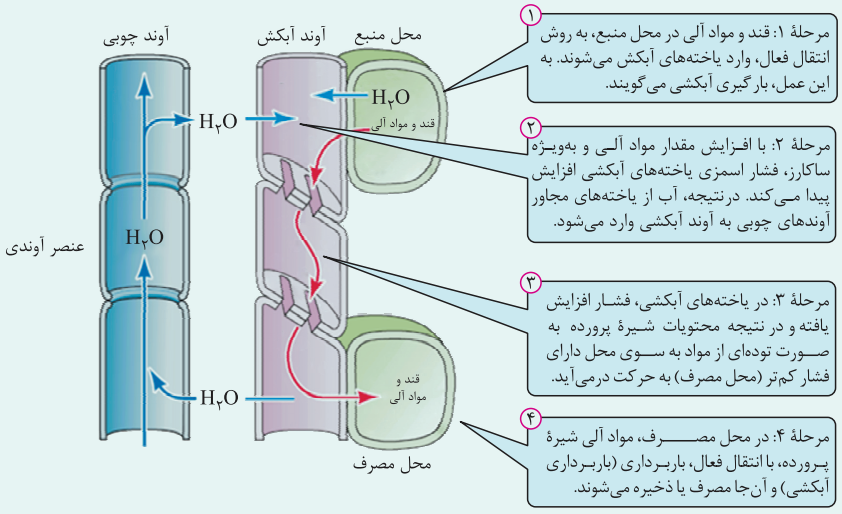
- قند و مواد آلی از محل **منبع** و به روش انتقال **فعال** وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.
- مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.
- ورود مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکش منجر به افزایش فشار اسمزی در آن‌ها می‌شود.

۲) مرحلهٔ دوم:

- با افزایش مقدار مواد آلی در آوندهای آبکش و در نتیجه افزایش آن‌ها، آب از **یاخته‌های مجاور** مثل یاخته‌های منبع و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (جابه‌جایی به دلیل اختلاف فشار اسمزی)
- مولکول‌های آب هم از طریق یاخته‌های منبع و هم از طریق یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش با **اسمز** وارد می‌شوند.

۳) مرحلهٔ سوم: جریان توده‌ای در آوندهای آبکش

- با ورود آب و مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکشی، فشار درون آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرهٔ پرورده به صورت جریان توده‌ای از محل با فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کم‌تر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.
- مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق منافذ موجود در صفحهٔ آبکشی جابه‌جا می‌شوند.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴) مرحلهٔ چهارم: باربرداری آبکشی

- در محل مصرف، مواد آلی شیرهٔ پرورده با **انتقال فعال**، از آوند آبکش خارج‌شده (باربرداری آبکشی) و به محل مصرف وارد می‌شوند؛ به عبارتی در آن‌جا یا مصرف شده و یا ذخیره می‌شوند.
- با خارج‌شدن مواد آلی، میزان آب درون آوندهای آبکش بیشتر از قبل می‌شود؛ در نتیجه آب از آوندهای آبکش خارج و به یاخته‌های آوند چوب وارد می‌شود (از جایی با تعداد مولکول‌های آب بیشتر به جایی با تعداد مولکول‌های آب کم‌تر).

پاسخ خیلی تشریحی ✔ به دنبال بارگیری آبکشی در مرحلهٔ اول مدل مونش، فشار اسمزی یاخته های آبکشی افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه در مرحلهٔ دوم جریان فشاری، آب از یاخته‌های مجاور یعنی آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. پس در یاخته‌های آبکشی فشار افزایش پیدا می‌کند. این افزایش فشار سبب بیشترشدن اختلاف فشار بین آوند آبکش و یاخته‌های محل مصرف می‌شود. بنابراین اختلاف فشار به‌وجودآمده سبب حرکت مواد در مرحلهٔ سوم به سمت محل مصرف می‌شود. در الگوی جریان فشاری، مواد آلی در همهٔ جهات حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در مدل جریان فشاری، با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از آوندهای چوبی مجاور به آوند آبکش وارد می‌شود. با ورود آب از آوند چوب به آبکش، از غلظت مواد آلی شیرهٔ گیاهی در واحد حجم کاسته می‌شود.

گزینهٔ (۳): وقتی یک محل مصرف، ذخیرهٔ مواد را انجام می‌دهد، می‌تواند بعدن به محل منبع تبدیل شود تا بارگیری آبکشی در آن صورت گیرد. دقت کنید که در بارگیری آبکشی، طبق شکل، ساکارز و مواد آلی از طریق انتقال فعال (بدون عبور از صفحهٔ آبکشی) به آوند آبکش وارد می‌شوند.

نکته صفحهٔ آبکشی بین یاخته‌های آوند آبکشی وجود دارد و کمک می‌کند مواد آلی به راحتی بین یاخته‌های آوند آبکش جابه‌جا شوند.

گزینهٔ (۴): در حین بارگیری و باربرداری آبکشی، مواد آلی از طریق انتقال فعال (به کمک پروتئین‌های غشایی) جابه‌جا می‌شوند. دقت کنید که در نتیجهٔ باربرداری آبکشی، مولکول‌های آب در شیرهٔ پرورده، در اثر اسمز از آوندهای آبکش خارج شده و در نهایت به آوندهای چوب جابه‌جا می‌شوند. توجه کنید که جابه‌جایی شیرهٔ پرورده بین آوندهای آبکش از طریق صفحات آبکشی رخ می‌دهد یعنی بدون نیاز به مصرف انرژی زیستی توسط این یاخته‌ها و در نتیجه بدون کمک پروتئین‌های غشایی. بارگیری و باربرداری آبکشی، فرایندهایی هستند که با انتقال فعال و در نتیجه مصرف انرژی زیستی همراه هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۹ به طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی همهٔ عبارات زیر در خصوص یاخته‌هایی با هسته(های) تک‌لاد که در درونی‌ترین حلقهٔ یک گل کامل دولاد تولید می‌شوند، نادرست است؛ به‌جز:

تخم‌زا + یاختهٔ دو هسته‌ای + سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی + اسپرم‌ها

۱) همهٔ آن‌ها پس از لقاح، سبب تشکیل یاختهٔ تخمی می‌شوند که در تماس با یاخته‌های هاپلوئید دیگر است.

۲) همهٔ آن‌ها در مجاورت یاخته‌هایی از بافت خورش قرار دارند که می‌توانند ساختار چهارتایه را تشکیل دهند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها دارای ژنگان (ژنوم) هسته‌ای کاملاً مشابه با حداقل یک یاختهٔ دیگر هستند.

۴) هیچ‌یک از آن‌ها در مجاورت هستهٔ یاختهٔ زایشی قرار نمی‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تولیدمثل در نهان‌دانگان

Hint منظور از صورت سؤال، یاخته‌های زامه، یاخته‌های هاپلوئید کیسهٔ رویانی مثل یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای (و سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی) است.

درس Box

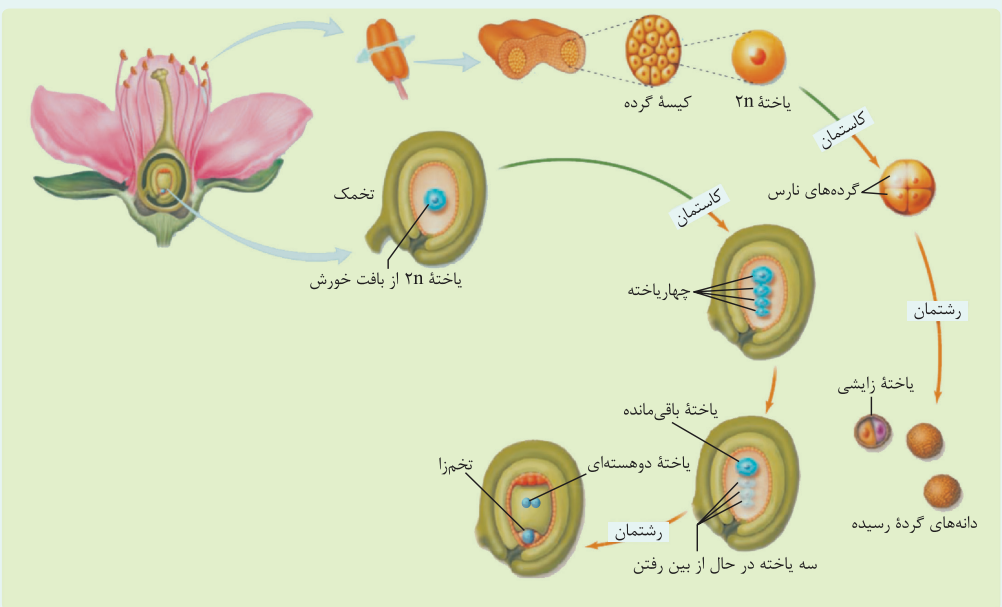
تشکیل کیسهٔ رویانی

۱) بخشی از یک گیاه (گل) که محل تشکیل تخم‌زا، یاختهٔ دوهسته‌ای و لقاح هست، تخمک است که در تخمدان تشکیل می‌شود. تخمدان هم بخش متورم گل است.

۲) تخمک پوشش دولایه دارد که یاخته‌هایی را در برمی‌گیرد، مجموع این یاخته‌ها، (قبل از تشکیل کیسهٔ رویانی) بافت خورش را می‌سازند.

۳) یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود. ← میوز می‌کند. ← چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند که فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند. ← انجام تقسیم‌های متوالی رشتمان توسط این یاخته ← تشکیل ساختاری به نام کیسه رویانی

۴) کیسهٔ رویانی گیاه آلبالو ۷ یاخته دارد: ۱) سه‌تا در بخش بالایی این کیسه هستند. ۲) یاختهٔ دوهسته‌ای (تقریبن در مرکز) که بزرگ‌ترین یاخته است. ۳) تخم‌زا در نزدیک‌ترین بخش به منفذ تخمک ۴) دو یاختهٔ دیگر در اطراف تخم‌زا



۵) هیچ‌یک از یاخته‌های درون کیسهٔ رویانی، قدرت تقسیم میوز ندارند. یاختهٔ بافت خورش، می‌تواند میوز انجام دهد و یاختهٔ باقی‌مانده از این میوز، تقسیم میتوز انجام می‌دهد و کیسهٔ رویانی و یاخته‌های آن را می‌سازد؛ پس این‌ها نمی‌توانند تتراد تشکیل دهند.

۶) در تخمک‌ها علاوه بر یاخته‌های بافت خورش، یاخته‌های دیپلوئید دیگری نیز وجود دارد مثل یاخته‌های سازندهٔ پوشش تخمک؛ از طرفی دقت کنید فقط یکی از یاخته‌های دیپلوئید بافت خورش که نسبت به بقیه رشد بیشتری کرده است، میوز انجام می‌دهد که حاصل آن چهار یاخته است که *اونی که بزرگ‌تره فقط باقی می‌مونه و بقیه از بین می‌رن!*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۸ زیست‌شناسی ۲، هیچ‌کدامِ این یاخته‌ها در مجاورت هستهٔ یاختهٔ زایشی نمی‌مانند.اسپرم‌ها که خودشان حاصل میتوز یاختهٔ زایشی هستند. یاختهٔ زایشی قبل از رسیدن به کیسهٔ رویانی، میتوز می‌کند و اسپرم‌ها را می‌سازد، به عبارتی بعضی یاخته‌های کیسهٔ رویانی (تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای)، در مجاورت یاخته‌های اسپرم قرار می‌گیرند، نه یاختهٔ زایشی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و زامه، تخم ضمیمه و از لقاح تخم‌زا و زامه، تخم اصلی ایجاد می‌شوند. طبق شکل کتاب درسی، هر دو نوع تخم، در تماس با سایر یاخته‌های هاپلوئید کیسهٔ رویانی هستند، اما دقت داشته باشید که سایر یاخته‌های هاپلوئید کیسهٔ رویانی اصلن توانایی لقاح ندارند!

گزینهٔ (۲): دقت کنید که یاخته‌های مذکور در مجاور یاخته‌های پارانشیم خورش باقی‌مانده قرار دارند که این یاخته‌ها، فاقد توانایی تقسیم میوز و تشکیل تتراد هستند.

نکته در تخمک، ابتدا یک یاختهٔ بافت خورش، میوز انجام می‌دهد و مراحلی طی می‌شود تا یاختهٔ تخم‌زا تشکیل شود. در صورت لقاح و تشکیل رویان، این تخمک در نهایت به دانه تبدیل می‌شود نه این‌که باقی بماند و میوز دیگری در آن رخ دهد!

گزینهٔ (۳): ژنوم زامه‌ها با یکدیگر کاملن یکسان است چراکه حاصل میتوز یاختهٔ هاپلویید زایشی هستند، از طرفی ژنوم یاخته‌های هاپلوئید کیسهٔ رویانی هم کاملن مشابه یکدیگر است چراکه آن‌ها هم حاصل میتوز یاختهٔ باقی‌مانده که نوعی یاختهٔ هاپلوئید است، می‌باشند. پس همهٔ آن‌ها از نظر ژنوم، با حداقل یک یاختهٔ دیگر مشابه هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۰ در ارتباط با گیاهانی گلدار که به کمک تورژسانس استوار می‌مانند، کدام مورد درست است؟

گیاهان علفی

۱) هر نوع سامانهٔ بافتی که همهٔ انواع یاخته‌های آن پروتوپلاست فعال دارند، تمام این یاخته‌ها را از تقسیم مستقیم نوعی مریستم ایجاد می‌کند.

۲) هر نوع سامانهٔ بافتی که تنوع یاخته‌های آن از سایر سامانه‌ها بیشتر است، امکان فعالیت توالی افزاینده در برخی از یاخته‌های اصلی آن وجود دارد.

۳) هر نوع سامانهٔ بافتی که یاخته‌هایی دراز با دیوارهٔ واجد لیگنین دارد، توسط یاخته‌های خود شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کند.

۴) هر نوع سامانهٔ بافتی در برگ‌ها که پروتوپلاست هر یاختهٔ زندهٔ آن سه بخش متمایز دارد، تنها در یکی از انواع یاخته‌های خود کلروپلاست‌ها را جای داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سامانه‌های بافتی در گیاهان

پاسخ‌خیلی‌تشریحی ✔ طبق متن کتاب گیاهان علفی به کمک تورژسانس استوار می‌مانند. در این گیاهان همهٔ یاخته‌های زندهٔ سامانهٔ پوششی (روپوست) و زمینه‌ای دارای هسته‌اند و بنابراین پروتوپلاست آن‌ها از سه بخش متمایز شامل هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است. دقت کنید که در سامانهٔ آوندی، آوندهای آبکش زنده‌اند اما هسته ندارند. در سامانهٔ بافت پوششی جوان (روپوست) برگ‌ها تنها یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی فتوسنتزکردن داشته و در درون خود کلروپلاست را جای می‌دهند. در سامانهٔ بافت زمینه‌ای برگ‌ها هم، یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند فتوسنتزکننده باشند.

نکته یاخته‌هایی از سامانهٔ بافت زمینه‌ای می‌توانند در سایر انواع سامانه‌های بافتی هم وجود داشته باشند مثلن یاخته‌های پارانشیمی هم در سامانهٔ بافت آوندی وجود دارند هم در سامانهٔ پوششی گیاهان مسن (پیراپوست). یاخته‌های فیبر هم می‌توانند در سامانهٔ بافت آوندی وجود داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در گیاهان علفی فقط سامانهٔ بافت پوششی (روپوست) است که همهٔ یاخته‌های آن زنده‌اند. در سامانهٔ بافت زمینه‌ای فیبرها و اسکلرئیدها و در سامانهٔ بافت آوندی، آوندهای چوبی (و البته فیبرها!) مرده‌اند. گروهی از یاخته‌های این سامانه مستقیمن حاصل تقسیم مریستم نیستند؛ بلکه از تمایز نوعی یاختهٔ روپوستی حاصل شده‌اند، مثل تار کشنده، کرک و یاخته‌های ترشحی!

گزینهٔ (۲): براساس متن کتاب درسی درمی‌یابیم که تنوع یاخته‌های سامانهٔ آوندی از سایرین بیشتر است. اصلی‌ترین یاخته‌های این بافت، یاخته‌هایی‌اند که آوندها (یاخته‌های تراکئید، عنصر آوندی و یاخته‌های آوند آبکشی) را می‌سازند. دقت داشته باشید که تمامی این یاخته‌ها فاقد هسته هستند و امکان فعالیت توالی افزاینده در هیچ‌یک از آن‌ها وجود ندارد. در این بافت‌ها علاوه بر آوندها یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارد. (که البته این‌ها اصلی نیستند!)

گزینهٔ (۳): یاخته‌هایی دراز با دیوارهٔ لیگنینی در سامانهٔ زمینه‌ای و آوندی یافت می‌شوند، سامانهٔ زمینه‌ای به جابه‌جایی شیرهٔ گیاه نمی‌پردازد.

نکته انواع یاخته‌های دراز در سامانه‌های بافتی گیاه: ۱) فیبرها در سامانهٔ زمینه‌ای ۲) تراکئیدها و آوندهای آبکش در سامانهٔ بافتی آوندی ۳) کرک‌ها در سامانهٔ بافت پوششی (طبق شکل کتاب گروهی از آن‌ها می‌توانند دراز باشند.)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۱ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاهانی که دانه‌های گردهٔ رسیدهٔ آن‌ها توسط ..... گرده‌افشانی می‌شوند، می‌توانند ..... داشته باشند.»

الف) جانوری واجد پردهٔ دیافراگم ـ گل‌هایی با گلبرگ‌های به رنگ روشن

ب) باد ـ تعداد فراوانی گل‌های کوچک با گلبرگ‌هایی دارای بوهای قوی

ج) بی‌مهره‌ای دارای طناب عصبی متشکل از دو رشتهٔ طویل ـ شهدی با قند فراوان

د) جانوری با تنفس نایدیسی و امکان جذب مواد از روده ـ مادگی و پرچم خود را بر روی یک نهنج

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گرده‌افشانی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف»، «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) براساس ایدهٔ کنکور ۱۴۰۱، دیافراگم مخصوص پستانداران است. مطابق شکل ۱۱ کتاب درسی در فصل ۸ زیست یازدهم، خفاش‌ها که نوعی پستاندار با قابلیت پرواز هستند می‌توانند در گرده‌افشانی گل‌هایی با گلبرگ‌های به رنگ روشن و سفید نقش داشته باشند.

ب) گیاهانی که گرده‌افشانی آن‌ها وابسته به باد است تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند که فاقد بوهای قوی هستند.

نکته گیاهانی که گرده‌افشانی آن‌ها به وسیلهٔ جانوران انجام می‌شود معمولن گل‌های کم‌تر و رنگ‌های درخشان و یا شهد فراوان و بوهای قوی دارند. این ویژگی‌ها برای جلب جانوران گرده‌افشان کاربرد دارد اما گیاهانی که باد آن‌ها را گرده‌افشانی می‌کند گل‌های فراوان و فاقد بوهای قوی هستند یا رنگ‌های درخشان دارند. از آن‌جایی که در این دسته از گیاهان، انتقال گرده‌ها به صورت تصادفی رخ می‌دهد پس باید تعداد آن‌ها زیاد باشد که کارایی داشته باشد.

ج) زنبورهای عسل گرده‌افشانی گل‌هایی را انجام می‌دهند که شهد آن‌ها دارای قند فراوانی باشد. می‌دانیم که طناب عصبی شکمی در حشرات متشکل از دو رشتهٔ عصبی طویل است که در بخش‌هایی به هم اتصال دارند.

د) حشرات می‌توانند گرده‌افشانی گل‌هایی را انجام دهند که دوجنسی هستند. منظور از این‌که مادگی و پرچم روی یک نهنج باشند یعنی گل دوجنسی است. دقت داشته باشید که محل جذب مواد در حشرات می‌تواند روده هم باشد. موادی مثل آب و یون‌ها از این بخش از بدن بازجذب می‌شوند.

نکته در گیاهانی که گل‌های دوجنسی دارند امکان خودلقاحی وجود دارد یعنی دانه‌های گردهٔ تولیدشده در بساک همان گل، می‌توانند با تشکیل لولهٔ گرده و اسپرم‌ها، تخم‌زا (یاخته جنسی) موجود در تخمک همان گل (مادگی) را بارور کنند، اما این به این معنی نیست که این گیاهان فقط خودلقاحی دارند بلکه امکان گرده‌افشانی دانه‌های گردهٔ رسیدهٔ آن‌ها هم وجود دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۲ کدام عبارت در ارتباط با پاسخ‌های یک گیاه فتوسنتزکننده به محیط اطراف، نادرست است؟

۱) بعضی از گیاهان گل‌دار، تغییر در یاخته‌های جوانهٔ رأسی خود را پس از گذراندن یک دوره سرما صورت می‌دهند.

۲) بعضی از نهان‌دانگان، در پاسخ به زخم، ترکیباتی شیمیایی از خود ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند.

۳) هر نوع پاسخِ فراوان‌ترین گونه‌های گیاهان به تغییرات میزان نور محیط، مربوط به نیاز گیاه به نور برای گلدهی است.

۴) ترکیبات سیانیددار تولیدی در بعضی گیاهان پس از ورود به لولهٔ گوارش جانوران، با آزادشدن سیانید از آن‌ها، موجب توقف تولید اکسایشی ATP می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ پاسخ به محیط

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گیاهان می‌توانند پاسخ‌های متفاوتی به نور بدهند، مثلن به سمت نور خم می‌شوند و یا برخی گیاهان در شب (در پاسخ به نبود نور) گلبرگ‌های خود را می‌بندند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بعضی گیاهان گلدار مانند نوعی گندم، یک دورهٔ سرما باعث طی‌شدن سریع‌تر دورهٔ رویشی و ایجاد گل می‌شود. می‌دانیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌های گیاه باعث ایجاد مریستم زایشی و تشکیل گل می‌شوند.

گزینهٔ (۲): بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. مثلن مانع نفوذ عوامل بیماری‌زا به درون گیاه می‌شوند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت‌شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.

گزینهٔ (۴): گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاه‌خواران می‌شوند. ترکیبات سیانیددار از این گروه‌اند که در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می‌شوند. سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند. وقتی جانوری، این گروه از گیاهان را می‌خورد، این ترکیب سیانیددار در لولهٔ گوارش جانور، تجزیه و سیانید که سمّی است از آن جدا می‌شود؛ سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به اکسیژن را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون و در نهایت توقف ساخت اکسایشی ATP می‌شود.

نکته ترکیبات سیانیددار که گیاه می‌سازد به خود یاخته‌های گیاهی آسیب نمی‌زنند چراکه در آن غیرفعال هستند، اما وقتی در بدن جانوران تجزیه می‌شوند، سیانید آزادشده اثر خود را می‌گذارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۳ کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ انواع ساقه‌های تمایزیافته‌ای که در گیاهان به منظور تکثیر رویشی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بیان نمود؟

زمین‌ساقه + غده + پیاز + ساقهٔ رونده

۱) در توت‌فرنگی حین تکثیر با ساقهٔ اختصاصی، تنها پس از جداکردن ساقهٔ گِره‌دار از گیاه جدید، بخش رویشیِ پایهٔ جدید حد فاصل دو گره ایجاد می‌شود.

۲) در گیاه نرگس و لاله بخش اعظم پیاز، ساقهٔ زیرزمینی بوده که درون خود دستجات آوندی به منظور حمل شیره‌های گیاهی جای داده است.

۳) در گیاه سیب‌زمینی، ساقهٔ زیرزمینی در طول حیات گیاه، تنها، محل ذخیرهٔ مواد غذایی به صورت پلی‌ساکارید (محل مصرف) است.

۴) در گیاه زنبق، تکثیر غیرجنسی با کمک اندامی ممکن می‌شود که در تمام سامانه‌های بافتی خود، فاقد یاختهٔ نگهبان روزنه است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تکثیر رویشی با کمک تخصص‌یافته‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زنبق از گیاهانی است که برای تکثیر غیرجنسی زمین‌ساقه دارد. زمین‌ساقه به طور افقی، زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقهٔ هوایی، جوانهٔ انتهایی و جانبی دارد اما فاقد یاخته‌های نگهبان روزنه می‌باشد. (یاخته‌های نگهبان روزنه در اندام‌های هوایی و جوان گیاه، مثل برگ و ساقه وجود دارند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ساقهٔ روندهٔ توت‌فرنگی، ایجاد پایهٔ جدید (گیاه جدید با بخش‌های رویشی) در محل گره‌های ساقه قابل مشاهده است. در ضمن، طی این روش لازم نیست که حتمن بخش جدید از گیاه والد جدا شود.

گزینهٔ (۲): پیاز، ساقهٔ زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی است. در مورد پیاز خوراکی هم دقت کنید که فقط بخش کوچکی از آن، ساقه است و بیشتر قسمت‌های آن ، برگ‌های خوراکی هستند. این موضوع برای سایر پیازها هم صدق می‌کند یعنی بخش اندکی از پیاز ساقه است و قسمت عمدهٔ آن می‌توانند برگ‌هایی باشند که به ساقه متصل هستند.

گزینهٔ (۳): غده در گیاهانی مثل سیب‌زمینی در ابتدا، محل ذخیرهٔ مواد غذایی (به صورت پلی‌ساکارید) است. در این شرایط این ساقه‌ها محل مصرف محسوب می‌شوند ولی در نهایت مواد غذایی ذخیره‌شده در این غده‌ها به منظور رشد جوانه‌ها و تشکیل پایهٔ جدید (در سیب‌زمینی) یا برای تشکیل گل و دانه به مصرف می‌رسند که در چنین شرایطی این غدد محل منبع محسوب می‌گردند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۴ دیوارهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های زندهٔ اسکلرانشیمی، غشا، سیتوپلاسم و هسته را دربرمی‌گیرد. کدام گزینهٔ زیر دربارهٔ بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای آن صحیح است؟

تیغهٔ میانی + دیوارهٔ نخستین + دیوارهٔ پسین

«هر بخشی که ..... نسبت به بخش‌های دیگر، ..... است، ..... .»

۱) جایگاه آن ـ داخل‌تر ـ رشته‌های پلی‌ساکاریدی غیرمنشعب در هر لایهٔ آن با لایهٔ دیگر، زاویه‌دار قرار گرفته‌اند

۲) زمان تشکیل آن ـ دیرتر ـ قطعاً با اضافه‌شدن ترکیبی به دیوارهٔ نخستین ایجاد شده و در نهایت باعث مرگ یاخته می‌شود

۳) تعداد لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ آن ـ بیشتر ـ در زیر میکروسکوپ به دلیل رنگ‌آمیزی، همواره تیره‌تر از سایر بخش‌ها دیده می‌شود

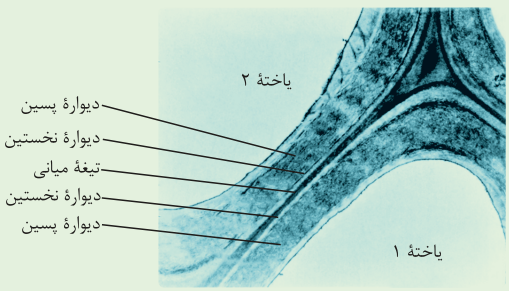
۴) فاصلهٔ آن از هسته ـ بیشتر ـ یک لایه بر روی دیوارهٔ نخستین است که همهٔ اجزای آن حاصل فعالیت آنزیم(هایی) درون یاختهٔ اولیه هستند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ دیوارهٔ یافته‌ای

شکل‌نامه

بخش‌های مختلف دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان



۱) در بین دو یاختهٔ مجاور هم، یک تیغهٔ میانی، دو دیوارهٔ نخستین (هر یاخته یک دیوارهٔ نخستین دارد) و دو دیوارهٔ پسین (در صورت وجود) می‌تواند وجود داشته باشد.

۲) تیغهٔ میانی می‌تواند در بخش‌های مختلف، ضخامت متفاوتی داشته باشد.

۳) دیوارهٔ پسین نسبت به سایر لایه‌های دیوارهٔ یاخته‌ای، ضخامت بیشتری دارد.

۴) در یاخته‌ای که دیوارهٔ پسین دارد، این دیواره، نزدیک‌ترین دیواره به غشای یاخته است.

پاسخ خیلی تشریحی

می‌دانیم که در یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین شکل می‌گیرد. ضخیم‌ترین لایه با تعداد لایه‌های بیشتر، دیوارهٔ پسین است که نسبت به سایر اجزای دیواره به غشا نزدیک‌تر است، به عبارتی داخل‌تر قرار دارد. مطابق شکل ۴ کتاب درسی، در فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)، رشته‌های سلولزی (رشته‌های پلی‌ساکاریدی غیرمنشعب) در هر لایه از دیوارهٔ پسین با هم موازی و با لایهٔ دیگر زاویه دارند (غیرموازی‌اند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دیوارهٔ پسین نسبت به بقیه دیرتر ساخته می‌شود. دیوارهٔ پسین در بخش داخلی‌تر نسبت به دیوارهٔ نخستین ساخته می‌شود؛ به عبارتی خودش مستقل است نه این‌که با اضافه‌شدن ترکیبی به دیوارهٔ نخستین ایجاد شود. با رسوب لیگنین (مادهٔ چوب) یا چوب‌پنبه در دیوارهٔ پسین، یاخته دچار مرگ می‌شود چراکه مادهٔ چوب به آب نفوذناپذیر است و در نتیجه یاخته می‌میرد.

گزینهٔ (۳): تعداد لایه‌های دیوارهٔ پسین از سایرین بیشتر است. طبق شکل کتاب درسی، در زیر میکروسکوپ تیغهٔ میانی نسبت به سایر بخش‌های دیواره، تیره‌تر است.

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، دورترین بخش دیواره از هسته، غشا و پروتوپلاست یاخته، تیغهٔ میانی است. این بخش در تماس با سطحی از دیوارهٔ نخستین است و اجزای آن در حین تقسیم سیتوپلاسم توسط آنزیم‌هایی در یاختهٔ اولیه یا مادر ساخته می‌شوند. به عبارتی ریزکیسه‌های جداشده از دستگاه گلژی یاختهٔ در حال تقسیم این بخش را می‌سازد، اما دقت کنید که یاخته رشد می‌کند و هم‌زمان با رشد آن، دیواره هم گسترش می‌یابد و ترکیباتی به دیواره افزوده می‌شوند، که این ترکیبات توسط یاخته‌های حاصل از تقسیم (نه یاختهٔ اولیه) ساخته می‌شوند.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۵ چند مورد دربارهٔ اندامک‌ها در یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه صحیح است؟

الف) به طور کلی، آمیلوپلاست‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به کروموپلاست‌ها دارند.

ب) اندامکی که آنتوسیانین ذخیره می‌کند، دارای پروتئین‌های غشایی تسهیل‌کنندهٔ عبور آب است.

ج) هر اندامک حاوی کاروتنوئید، می‌تواند به میزان تغییرات محیطی نور حساس باشد.

د) برای رشد همهٔ جوانه‌های گیاهی، از نشاستهٔ ذخیره‌شده در آمیلوپلاست استفاده می‌شود.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

مشاوره در سؤالات چندموردی و شمارشی، به ترتیب چیده‌شدن اعداد در گزینه‌ها توجه ویژه داشته باشید. خیلی وقتا شنیدیم که بچه‌ها شمردن و دیدن که مثلن دو مورد از موارد سؤال درست بوده و سریعن گزینهٔ (۲) رو توی پاسخ‌نامه‌شون رنگ‌کردن! اما طراح این عدد ۲ رو توی گزینهٔ (۳) قرار داده. توی کنکورها هم بارها این دام تکرار شده؛ پس حواستو جمع کن!

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ اندامک‌های گیاهی

درس Box

نوع پلاست	رنگیزهٔ کلروفیل	رنگیزهٔ کاروتنوئید	نشاستهٔ ذخیره‌ای	تغییرات در طی کاهش میزان نور	در کجاهاست؟
کلروپلاست	دارد (خیلی زیاد)	دارد	ندارد (به طور معمول)	در بعضی گیاهان، به دنبال کاهش تدریجی میزان کلروفیل‌های آن به کروموپلاست تبدیل می‌شود.	بخش‌های سبزرنگ و فتوسنتزکنندهٔ گیاه مثل برگ‌ها، ساقه‌های جوان و ...
کروموپلاست	ــ	دارد	ندارد	در گروهی از گیاهان، با افزایش میزان کلروفیل در دورن آن‌ها، به کلروپلاست تبدیل می‌شود.	• برگ‌های پاییزی • ریشهٔ هویج
آمیلوپلاست	ندارد	ندارد	دارد	ــ	بخش خوراکی سیب‌زمینی (ساقهٔ زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف»، «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ طبق شکل ۸ فصل ۶ کتاب درسی دهم؛ آمیلوپلاست‌ها نسبت به کروموپلاست‌ها بزرگ‌ترند.

ب) درست ـ در غشای واکوئل بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب وجود دارد که در هنگام کم‌آبی، ساخت آن‌ها تشدید می‌شود. آنتوسیانین مادهٔ رنگی است که می‌تواند در واکوئل‌ها ذخیره شود.

نکته پروتئین‌های جابه‌جاکنندهٔ مولکول‌های آب در غشا، علاوه بر غشای واکوئل‌ها می‌توانند در غشای یاخته‌ای برخی یاخته‌های گیاهی و جانوری هم وجود داشته باشند. کار این پروتئین‌ها، افزایش سرعت جابه‌جایی مولکول‌های آب است.

ج) درست ـ در رنگ‌دیسه(کروموپلاست)ها و کلروپلاست(سبزدیسه)ها، رنگیزه‌ای به نام کاروتنوئید وجود دارد. تغییر میزان نور محیط می‌تواند در تبدیل این اندامک‌ها به یکدیگر نقش داشته باشد، مثلن در پاییز با کاهش طول روز و کم‌شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود. طبق فعالیت صفحهٔ ۸۵ کتاب درسی؛ کاهش نور در گیاهانی که برگ‌هایی با بخش‌های غیرسبز دارند، باعث افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود، در واقع در این حالت، رنگ‌دیسه‌ها در پاسخ به کاهش نور به سبزدیسه تبدیل می‌شوند، پس سبزدیسه و رنگ‌دیسه در پاسخ به تغییر نور ممکن است به یکدیگر تبدیل شوند.

نکته هم کاروتنوئیدها و هم کلروفیل‌ها، هر دو در فتوسنتز نقش دارند اما کلروفیل‌ها، چون در طیف نوری بیشتری، قابلیت جذب نور دارند، پس در فتوسنتز هم کارایی بیشتری دارند.

د) نادرست ـ ذخیرهٔ نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید مصرف می‌شود، اما برای رشد هر جوانه‌ای لزومن از نشاستهٔ ذخیره‌شده در آمیلوپلاست‌ها استفاده نمی‌شود بلکه ممکن است مواد مغذی در واکوئل‌ها ذخیره شده باشند؛ مثل گلوتن ذخیره‌شده در واکوئل که برای رشد رویان مصرف می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۶ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در برش عرضی ..... گروهی از گیاهان نهان‌دانهٔ علفی که ..... دور از انتظار است.»

۱) ساقه ـ محتویات آندوسپرم دانه جذب لپه می‌شود، مشاهدهٔ دستجات آوندی به صورت نامنظم

۲) ریشه ـ توسط اکسین‌ها از بین می‌روند، آرایش آوندهای چوبی به شکل دایره

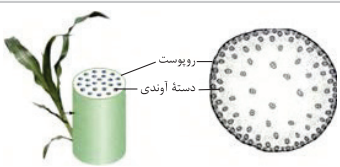
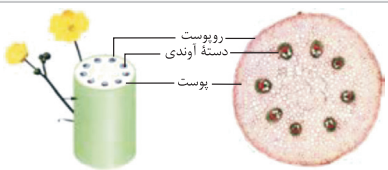
۳) ساقه ـ در بخش مرکزی ساختار ریشهٔ خود آوند ندارند، مشاهدهٔ تراکم زیاد دسته‌های آوندی در مرکز

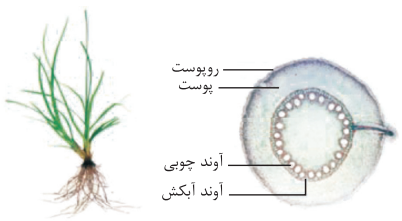
۴) ریشه ـ قطر دسته‌های آوندی ساقهٔ آن‌ها کم‌تر از دیگری است، تماس یاخته‌های پوست با لایهٔ ریشه‌زا

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ ساختارهای نفستین گیاه

درس Box

	ساقهٔ گیاه تک‌لپه	ساقهٔ گیاه دولپه
تعداد دستهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
آرایش آوندها	دسته‌های آوندی به صورت چندین دایره و در بخش‌های مختلف ساقه پراکنده هستند (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		

	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		

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ قطر دسته‌های آوندی ساقه، در گیاهان تک‌لپه نسبت به دولپه کم‌تر است. باتوجه به مطالب و شکل‌های کتاب درسی متوجه می‌شویم که شکل ۱۳ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی (۱)، مربوط به یک گیاه تک‌لپه است. با توجه به این شکل می‌توان گفت یاخته‌های درون‌پوست با لایهٔ ریشه‌زا در تماس هستند. دقت کنید که درون‌پوست هم، خودش جزء پوست است. پس یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا با گروهی از یاخته‌های پوست (درون‌پوست) در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در فصل ۸ پایهٔ یازدهم خواندید که در دانهٔ گیاهان دولپه، مواد غذایی درون دانه (آندوسپرم) جذب لپه‌ها می‌شود. طبق شکل فعالیت صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی دهم، در برش عرضی ساقهٔ گیاه دولپه، دسته‌های آوندی به صورت منظم قرار گرفته‌اند.

گزینهٔ (۲): طبق مطالب فصل ۹ کتاب درسی پایهٔ یازدهم، محققان دریافتند که برخی از اکسین‌ها، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند. طبق شکل فعالیت صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی دهم؛ در برش عرضی ریشهٔ گیاهان دولپه، آوندهای چوبی به شکل ستاره (نه به شکل دایره) آرایش یافته‌اند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل فعالیت صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی دهم؛ در برش عرضی ریشهٔ گیاه تک‌لپه، یاخته‌های آوندی به صورت یک دایره آرایش یافته‌اند و در مرکز این ساختار، هیچ آوندی دیده نمی‌شود. در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، کم‌ترین تراکم دسته‌های آوندی متعلق به ناحیهٔ مرکزی ساقه است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۷ باتوجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با فقط بعضی از جاندارانی که با گیاه ارتباط دارند و مادهٔ اصلی ژنتیک خود را در هسته سازماندهی می‌کنند، صادق است؟

یوکاریوت‌هایی مثل قارچ‌ها

۱) نقش بسزایی در تأمین یون فسفات گیاه دارند و ممکن است به بخشی از ریشهٔ گیاه سس نفوذ نمایند.

۲) با خرطوم خود به بخشی از گیاه نفوذ می‌کنند و ممکن است توسط انواعی از گیاهان شکار شوند.

۳) در گرهک‌های ریشهٔ سویا زندگی می‌کنند و مولکول NH_4^+ تولیدی خود را در اختیار گیاه قرار می‌دهند.

۴) با تثبیت نیتروژن، ضمن غنی‌ترکردن گیاخاک از این عنصر، فقط در اندام‌های واجد پوستک گیاهی زندگی می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۷ ـ جانداران مرتبط با گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ جاندارانی نظیر انواع باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و.... با گیاهان ارتباط دارند، که از این بین، فقط یوکاریوت‌ها، دنای اصلی خود را در هسته سازمان‌دهی کرده‌اند. براساس شکل ۱۸ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی (۱)، شته نوعی حشره است که خرطوم خود را به درون آوند آبکشی گیاهان وارد می‌نماید. انواعی از گیاهان حشره‌خوار (گوشت‌خوار) مانند گیاه توبره‌واش می‌توانند حشرات و لارو آن‌ها را شکار کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیاه سس نمونه‌ای از گیاهان انگل است. این گیاه فاقد ریشه می‌باشد. همزیستی گیاهان ریشه‌دار با قارچ‌ها در تأمین فسفات آن‌ها نقش زیادی دارد.

گزینهٔ (۳): در ریشهٔ گیاهان زراعی تیرهٔ پروانه‌واران و در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند. توجه کنید که باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، آمونیوم (NH_4^+) را در اختیار گیاه قرار می‌دهند. باکتری‌ها پروکاریوت هستند؛ نه یوکاریوت!

گزینهٔ (۴): انواعی از جانداران مثل گیاهان، جانوران و حتی باکتری‌ها می‌توانند گیاخاک را غنی کنند، به عنوان مثال هنگامی که گیاهان زراعی تیرهٔ پروانه‌واران می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشته می‌شود، گرهک‌های ریشه در خاک باقی می‌مانند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. توجه کنید که این ریزوبیوم‌ها در ریشهٔ گیاهان که اندام‌هایی فاقد پوستک هستند، زندگی می‌کنند. هم‌چنین دقت کنید که گیاهان و جانوران، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیستند و فقط باکتری‌هایی مثل ریزوبیوم و سیانوباکتری‌ها، این فرایند را انجام می‌دهند که هیچ‌کدام هسته ندارند.

نکته انواع باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن که در کتاب درسی مطرح شده است: ۱) سیانوباکتری‌ها که خودشان فتوسنتز هم می‌کنند و در بخش‌های هوایی گیاهی مثل آزولا (ساقه و دمبرگ) زندگی می‌کنند. ۲) ریزوبیوم‌ها که غیرفتوسنتزکننده هستند و در گرهک‌های ریشهٔ گروهی از گیاهان زندگی می‌کنند. دقت کنید قارچ‌ها در قارچ‌ریشه‌ای و حتی حشرات هم در تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان نقش دارند ولی تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۸ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، هر گیاه فتوسنتزکننده‌ای که برای ..... نیازمند است، ..... دارد.»

۱) تشکیل مریستم زایشی به بیشتربودن نسبت طول شب به روز ـ در صورت شب‌شکنی در پاییز، توانایی گلدهی

۲) رویش بذر، به هورمون جیبرلین ـ مریستم‌هایی سازمان‌یافته به شکل حلقه‌ای بین آوند چوب و آبکش

۳) تأمین نیتروژن خود، به ساختارهای کوزه‌مانند ـ در برش عرضی ساقهٔ خود، سه بخش متمایز از یکدیگر

۴) جابه‌جایی آب در عرض ریشه به یاخته‌های معبر ـ توانایی تعرق از طریق پوستک و عدسک‌ها را

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۶ و ۷ و زیست یازدهم ـ فصل‌های ۸ و ۹ ـ ویژگی‌های گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گیاه توبره‌واش برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود، از ساختار کوزه‌مانندی برای به دام انداختن حشرات و لارو آن‌ها استفاده می‌کند. دقت کنید که همهٔ نهان‌دانگان فتوسنتزکننده، در برش عرضی ساقه، ریشه و برگ خود سه بخش متمایز دارند. (سامانه‌های بافتی پوششی، زمینه‌ای و آوندی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیاهان روزکوتاه، زمانی گل می‌دهند که طول شب بیشتر از روز باشد (طول شب از یه حدی کم‌تر نباشد) مثل داودی، حالا اگر شب بلند توسط جرقهٔ نوری شکسته شود، شب کوتاه و روز بلند می‌شود، در نتیجه این گیاهان نمی‌توانند گل بدهند.

نکته همهٔ گیاهان گلدار برای گلدهی به نور نیاز دارند حتی گیاهان بی‌تفاوت. تفاوت آن‌ها در طول روز و میزان نوری است که گیاه دریافت می‌کند.

گزینهٔ (۲): رویش بذر در غلات می‌تواند به کمک هورمون جیبرلین صورت گیرد، دقت کنید که گندم و جو (غلات)، گیاهان تک‌لپه‌ای هستند. منظور از مریستم سازمان‌یافته به شکل حلقه بین آوند چوب و آبکش، کامبیوم آوندساز است. کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) تنها در گروهی از (نه همه!) گیاهان دولپه‌ای دیده می‌شود. رشد پسین در گیاهان تک‌لپه‌ای دیده نمی‌شود. (در حد کتاب درسی)

گزینه (۴): یاخته‌های معبر در ریشهٔ **برخی از گیاهان تک‌لپه‌ای** دیده می‌شوند. عدسک در نتیجهٔ فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و به دنبال تولید یاخته‌های چوب‌پنبه توسط این کامبیوم پدید می‌آید که در گیاهان تک‌لپه‌ای دیده نمی‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۹ **با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به این‌که صفات چندجایگاهی رخ‌نمود(فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود(فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است؛ ذرت‌های ذکرشده در کدام گزینه، به طور حتم بیشترین شباهت را از نظر فراوانی در نمودار زنگوله‌ای به یکدیگر دارند؟**

۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.

۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

۳) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

۴) ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خود دو الل بارز دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی

Hint

ذرت‌هایی که بیشترین شباهت از نظر صفت رنگ را به هم دارند، دارای تعداد الل‌های بارز یا نهفته یکسانی هستند. اما دقت کنید که طبق نمودار زنگوله‌ای شکل کتاب درسی، ذرت‌هایی که بیشترین شباهت را در فراوانی به هم دارند یا در یک ستون قرار دارند (تعداد الل بارز یکسان دارند) یا از دو سر طیف فاصلهٔ یکسانی دارند، به طور مثال: ذرت‌هایی با صفر الل بارز، فراوانی مشابهی با ذرت‌های دارای ۶ الل بارز دارند. ذرت‌هایی با یک الل بارز، فراوانی مشابهی با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند و هم‌چنین ذرت‌هایی با ۲ الل بارز، فراوانی مشابهی با ذرت‌های دارای ۴ الل بارز دارند.

شکل‌نامه

چگونگی تعیین رنگ در ذرت

۱) رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چندجایگاهی است؛ یعنی در بروز رنگ ذرت بیش از یک جایگاه ژنی شرکت دارد. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است.

۲) صفت رنگ در این ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود.

۳) صفات چندجایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند.

۴) دگره‌های بارز، در ایجاد رنگ قرمز و دگره‌های نهفته در ایجاد رنگ سفید نقش دارند؛ بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانهٔ طیف، یعنی کاملن قرمز و کاملن سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند.

۵) درژن‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

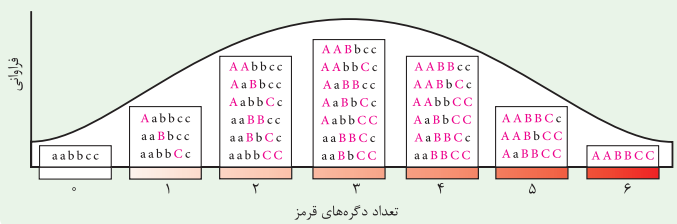
۶) نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودهای پیوسته مثل رنگ این نوع ذرت، شبیه زنگوله است.

۷) هر یاختهٔ پیکری زنده و تک‌هسته‌ای ذرت که دو مجموعه فام‌تن دارند، برای این صفت ۶ دگره دارد.


aa bb cc


AA BB CC

۸) هر چه‌قدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز دو ذرت کم‌تر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است؛ مثلن ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارد، در مجموع دارای ۲ الل بارز است. از طرفی ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد، در مجموع دارای ۴ الل بارز است. این دو ذرت فراوانی مشابهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

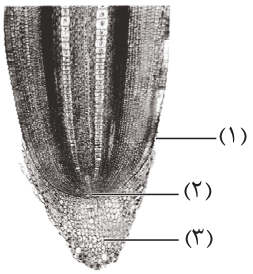
گزینهٔ (۱): ذرتی که دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد، در مجموع دارای ۲ الل بارز است. از طرفی ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد، در مجموع دارای ۳ الل بارز است.

گزینهٔ (۲): ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد، در مجموع دارای ۴ الل بارز است. از طرفی ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد، در مجموع دارای ۵ الل بارز است.

گزینهٔ (۴): ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد، در مجموع دارای ۴ الل بارز است. از طرفی ذرتی که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خود دو الل بارز دارد، در مجموع دارای ۶ الل بارز است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۰ شکل زیر بخشی از ریشهٔ نوعی گیاه علفی را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



۱) یاخته‌های موجود در بخش (۲) سامانه‌های بافتی لازم برای افزایش چشمگیر قطر ریشه را فراهم می‌کنند.

۲) مرکز اصلی تنظیم ژنتیک در یاختهٔ بخش‌های (۱) و (۲) برعکس بخش (۳)، توسط واکوئول درشت به حاشیه رانده شده است.

۳) یاخته‌های بخش (۱) متعلق به سامانهٔ بافت پوششی هستند و گروهی از آن‌ها در آینده طی تمایز سطح وسیعی برای جذب آب ایجاد می‌کنند.

۴) یاخته‌های بخش (۳) برخلاف یاخته‌های بخش (۲)، هستهٔ درشتی داشته که بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۶ ـ نوک ریشه

Hint مطابق شکل کتاب درسی، بخش‌های مشخص‌شده به ترتیب: بخش (۱): روپوست، بخش (۲): مریستم نزدیک به نوک ریشه و بخش (۳): کلاهک هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ یاخته‌های روپوستی متعلق به بافت پوششی می‌باشند. تار کشنده از یاخته‌های روپوستی ریشه (کمی بالاتر از کلاهک) تمایز می‌یابد و سطح جذب آب را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در گیاهان علفی، یاخته‌های مریستم نخستین علاوه بر رشد طولی گیاه، رشد قطری آن‌ها را نیز تا حدی فراهم می‌کنند، اما دقت کنید در گیاهان علفی (گیاهان تک‌لپه و ...) رشد زیاد قطر ساقه و ریشه رخ نمی‌دهد.

نکته رشد زیاد قطر ساقه و ریشه توسط مریستم پسین و در گیاهان دولپه‌ای که این مریستم‌ها را دارند، رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): در یاخته‌های مریستمی، هستهٔ درشت در مرکز قرار دارد. مریستم‌ها واکوئول درشت ندارند.

گزینهٔ (۴): در یاخته‌های مریستمی، هستهٔ درشت در مرکز ، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

تیزبازی درسته که ما مثلن راجع به یاخته‌های کلاهک چیز زیادی نمی‌دونیم، اما گزینه‌های (۲) و (۴) رو با دانستن ویژگی‌های یاخته‌های مریستمی که تو کتاب درسی کامل توضیح داده، می‌تونیم حل کنیم.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۱ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در خصوص یکی از وجوه ..... گل آلبالو و گل کدوی ..... می‌توان بیان داشت که ..... .»

- اشتراک ـ ماده ـ قسمت حجیم‌تر تخمدان نسبت به بخش باریک‌تر آن، دورتر از خامه قرار دارد
- اشتراک ـ نر ـ به دنبال میوز در قسمت بالایی پرچم، ابتدا یاخته‌هایی با هستهٔ کناری تولید می‌شود
- تمایز ـ ماده ـ تمام اجزای اصلی تشکیل‌دهندهٔ مادگی در کدو، فتوسنتز می‌کنند
- تمایز ـ نر ـ اجزای حلقهٔ دوم در گل صورتی‌رنگ، به هم متصل نیستند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساختار گل

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد دوم و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

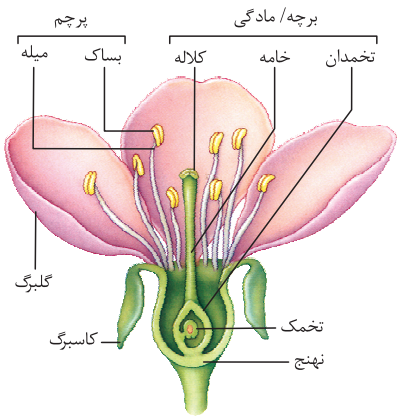
مورد اول) نادرست ـ اگر با دقت به شکل‌های کتاب درسی نگاه کنید متوجه می‌شوید که در گل مادهٔ کدو، بخش حجیم‌تر تخمدان مستقیمن به خامه متصل است، اما در گل آلبالو، قسمت باریک‌تر آن به خامه نزدیک است.

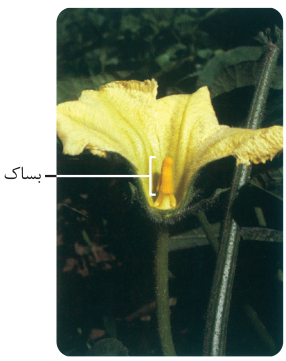
نکته با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت میوهٔ کدو حاصل رشد تخمدان است پس میوه‌ای حقیقی محسوب می‌شود.

مورد دوم) درست ـ طبق شکل‌های کتاب درسی، بالاترین بخش پرچم در گل کدوی نر و گل آلبالو، بساک است. در کیسه‌های گردهٔ بساک، به دنبال میوز یاخته‌های زاینده، گرده‌های نارس ایجاد می‌شوند که طبق شکل ۷ کتاب درسی، در فصل ۸ زیست یازدهم، گرده‌های نارس، هستهٔ کناری دارند!

مورد سوم) نادرست ـ طبق شکل‌های کتاب درسی؛ تمام اجزای مادگی گل آلبالو (خامه، کلاله، تخمدان) سبزرنگ و فتوسنتزکننده هستند اما در گل کدوی ماده، فقط تخمدان سبز و فتوسنتزکننده است!

مورد چهارم) درست ـ در گل کدو گلبرگ‌ها زردرنگ و به هم پیوسته هستند اما در گل آلبالو گلبرگ‌ها که صورتی‌رنگ هستند، به صورت جدا از هم می‌باشند. گلبرگ‌ها، حلقهٔ دوم گل هستند.





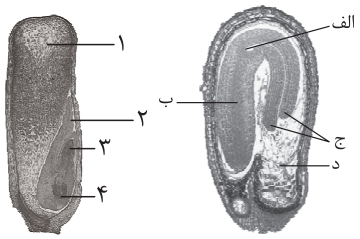
گل نر



گل ماده

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۲ با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به مقایسهٔ بخش‌های مختلف دانهٔ گیاهان هستند، کدام مورد نادرست است؟ (گیاهان شرکت‌کننده در لقاح دیپلوئید بوده‌اند.)



۱) بخش (د) همانند بخش (۲) یک مجموعه از کروموزوم‌های والد نر را در درون خود دارد.

۲) بخش (۱) برخلاف بخش (ب) دو مجموعه کروموزوم یکسان از والد ماده را دریافت کرده است.

۳) بخش (ج) همانند بخش (۳) از تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم تخم اصلی پدید آمده است.

۴) بخش (۱) برخلاف بخش (الف) تعداد مجموعهٔ کروموزومی مشابهی با مشخص‌ترین بخش رویان خواهد داشت.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساختار دانه در گیاهان

Hint

با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های مشخص‌شده در سؤال به ترتیب:

دانهٔ لوبیا: الف) ساقهٔ رویانی ب) ریشهٔ رویانی ج) لپه‌ها د) باقی‌ماندهٔ آندوسپرم

دانهٔ ذرت: ۱) درون‌دانه (آندوسپرم) ۲) لپه ۳) ساقهٔ رویانی ۴) ریشهٔ رویانی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

درون‌دانه یا همان بخش (۱) برخلاف ساقهٔ رویانی (بخش (الف)) که دیپلوئید است، سه مجموعهٔ کروموزومی دارد، لپه‌ها مشخص‌ترین بخش رویان هستند و در گیاهان دیپلوئید، دیپلوئیدند. ضمنن دقت داشته باشید که تعداد مجموعه‌های کروموزومی در لپه و ساقهٔ رویانی برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): بخش‌های (۳)، (۲) و (۴) بعد از لقاح و از رشد تخم اصلی به وجود می‌آیند. هر کدام دیپلوئید هستند و یک مجموعه کروموزوم مادری و یک مجموعه کروموزوم پدری دارند. بخش (د) بقایای آندوسپرم یا درون‌دانه است. این بخش نیز بعد از لقاح از رشد تخم ضمیمه به وجود می‌آید. آندوسپرم سه مجموعه کروموزوم دارد که دو مجموعهٔ آن مادری (مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای) و یک مجموعهٔ آن پدری (مربوط به اسپرم) است.

گزینهٔ (۳): بخش (ج)، لپه و شمارهٔ (۳) قسمتی از رویان است که هر دو بخش از تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از نخستین تقسیم میتوز یاختهٔ تخم اصلی به وجود می‌آید.

نکته

انواعی از تقسیمات نابرابر سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی:

۱) تبدیل گردهٔ نارس به دانه‌های گردهٔ رسیده (یاختهٔ زایشی و رویشی، اندازهٔ متفاوت دارند.)

۲) اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی

۳) اولین تقسیم یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی (همانی که بخش متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه را می‌سازد.)

۴) تقسیم میوز یاختهٔ زایندهٔ بافت خورش

۵) تقسیم میتوز یاختهٔ باقی‌مانده تشکیل‌دهندهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۳ در نوعی ذرت مطرح‌شده در کتاب درسی که در ارتباط با رنگ پوستهٔ دانهٔ تازه تشکیل‌شده ژنوتیپ **AaBBCC** دارد، ..... از نظر ..... به یکدیگر شباهت دارند.

۱) همهٔ یاخته‌های موجود در کیسه‌های رویانی یک مادگی ـ ژنوتیپ مربوط به صفت رنگ

۲) گردهٔ نارس و یاختهٔ زایشی ـ نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می‌آیند

۳) یاختهٔ رویشی و زایشی دانهٔ گرده ـ واردشدن به درون کیسهٔ رویانی بخش ماده گیاه

۴) پوستهٔ دانهٔ تازه تشکیل‌شده و یاخته‌های بافت خورش ـ امکان رخ‌دادن جهشی ترکیبی از جابه‌جایی و حذف

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تشکیل یافته‌های جنسی

پاسخ خیلی تشریحی

پوستهٔ دانهٔ تازه تشکیل‌شده همانند یاخته‌های بافت پارانشیم خورش دارای هسته‌های دیپلوئید هستند و به دلیل وجود کروموزوم‌های همتا در این یاخته‌ها امکان رخداد جهش مضاعف‌شدگی میان کروموزوم‌های همتا وجود دارد. جهش مضاعف‌شدگی ترکیبی از جهش جابه‌جایی و حذف محسوب می‌شود. دقت داشته باشید که پوستهٔ دانه درواقع همان پوشش تخمک به حساب می‌آید که بعدن تغییر می‌کند و پوسته دانه را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درون یک مادگی می‌توان تخمک‌ها و کیسه‌های رویانی متعددی را مشاهده کرد (در مادگی‌های چندبرچه‌ای مثل ذرت) که در این حالت، ژنوتیپ تخمک‌ها یکسان است چون همگی متعلق به گیاه مادر هستند ولی ژنوتیپ کیسه‌های رویانی تخمک‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد؛ بسته به این‌که کدام یاخته حاصل از میوز (ABC یا aBC) باقی بماند و کیسهٔ رویانی را تشکیل دهد.

نکته

در مادگی‌های تک‌برچه‌ای، به دنبال تشکیل کیسهٔ رویانی و لقاح و ... در نهایت یک دانه تشکیل می‌شود؛ اما در میوه‌هایی که دارای چندین دانه هستند می‌توان نتیجه گرفت که دارای مادگی چندبرچه‌ای هستند.

گزینهٔ (۲): از تقسیم میوز هر یک از یاخته‌های کیسهٔ گرده، گرده‌های(چهار گردهٔ) نارس تشکیل می‌شوند و از تقسیم میتوز گردهٔ نارس دانهٔ گردهٔ رسیده شکل می‌گیرد که دارای دو یاختهٔ زایشی و رویشی است.

گزینهٔ (۳): دقت کنید یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ زایشی، یعنی دو گامت نر وارد کیسهٔ رویانی می‌شوند (نه خود یاختهٔ زایشی).

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۴ در کتاب درسی به جانورانی اشاره شده که از گیاهان در مقابل سایر جانوران مهاجم محافظت می‌کنند. با توجه به این موضوع کدام عبارت را نمی‌توان بیان نمود؟

مورچهٔ درخت آکاسیا + نوعی زنبور وحشی

۱) نوزادان زنبور وحشی پس از خروج از تخم، از نوزاد کرمی‌شکل (در حال خوردن برگ گیاه تنباکو) تغذیه می‌کنند.

۲) از یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ تنباکو، ترکیبی متصاعد می‌شود که نوعی زنبور گرده‌افشان آن را شناسایی می‌کند.

۳) مورچه‌های محافظت‌کننده از گیاه آکاسیا به واسطهٔ انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، از گل‌های آن دور می‌شوند.

۴) جانوری که گرده‌افشانی گیاه آکاسیا به آن وابسته است، برای هشدار خطر به افراد هم‌گونهٔ خود، نوعی پیک شیمیایی آزاد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ محافظت جانوران از گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ گیاه تنباکو (که به دلیل خوردن برگ توسط نوزاد کرمی‌شکل، آسیب دیده‌اند) ترکیب فرّاری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی (نهه گرده‌افشان!) آن را شناسایی می‌کند. دقت کنید که زنبور وحشی نقشی در گرده‌افشانی گیاه تنباکو بر عهده ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نوزادان زنبور وحشی بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه نوزاد کرمی‌شکل می‌میرد. دقت کنید در این شرایط خود زنبور وحشی جانور مزاحم را از بین نمی‌برد بلکه نوزادان او، این کار را می‌کنند.

گزینهٔ (۳): در فصل گرده‌افشانی، نوعی ترکیب شیمیایی از گل‌های گیاه آکاسیا ترشح و آزاد می‌شود که مورچه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد به‌گونه‌ای که از آن دور می‌شوند، تا زنبور بتواند به گل‌های گیاه نزدیک شود و گرده‌افشانی کند!

گزینهٔ (۴): گرده‌افشانی گیاه آکاسیا به وسیلهٔ زنبورها است. زنبورها برای هشدار خطر به سایر اعضای گونهٔ خود، نوعی فرومون آزاد می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۵ کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین، به طور حتم درست است؟

۱) هر ساختار اختصاص‌یافته برای تولیدمثل، واجد پرچم یا مادگی یا هر دوی آن‌ها است.

۲) در حجیم‌ترین بخش هر مادگی، فقط دو یاختهٔ جنسی نر می‌توانند در لقاح مضاعف شرکت کنند.

۳) در هر گیاهی که میوهٔ حقیقی تولید می‌کند، میوه از رشد هر تخمک موجود در تخمدان تشکیل می‌شود.

۴) هر گردهٔ نارس در مرحلهٔ تلوفاز تقسیم خود، ریزکیسه‌های حاوی پیش‌ساز تیغهٔ میانی را در یک قطب یاخته ردیف می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساقارهای گیاهی

پاسخ‌خیلی‌تشریحی

تقسیم سیتوپلاسم در گرده‌های نارس به صورت نامساوی است، در نتیجه صفحهٔ یاخته‌ای در استوای یاخته تشکیل نمی‌شود و به سمت یک قطب یاخته، تمایل دارد و یاختهٔ رویشی و زایشی با اندازه‌های متفاوت ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گل (تولیدمثل جنسی) و ساقهٔ تخصص‌یافته (تولیدمثل غیرجنسی) ساختارهای اختصاص‌یافته برای تولیدمثل در گیاهان گلدار محسوب می‌شوند. ساختار گل در گیاهان نهان‌دانه می‌تواند تک‌جنسی (فقط دارای مادگی یا پرچم) یا دوجنسی (دارای پرچم و مادگی) باشد. دقت کنید که در بخش‌های تخصص‌یافته جهت تولیدمثل غیرجنسی مثل انواع ساقه‌های زیرزمینی (پیاز، سیب‌زمینی و ...) پرچم و مادگی یافت نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): تخمدان که به صورت بخشی متورّم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل تخمک‌هاست. در تخمدان یک یا چند تخمک یافت می‌شود و در هر تخمک، دو یاختهٔ جنسی نر می‌توانند در لقاح مضاعف شرکت کنند. بنابراین در یک تخمدان ممکن است بیش از دو اسپرم، در لقاح شرکت کنند.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که تخمک به میوه تبدیل نمی‌شود؛ بلکه تخمدان (در میوهٔ حقیقی) یا سایر بخش‌های گیاه (در میوهٔ کاذب) به میوه تبدیل می‌شود و تخمک‌ها در صورت لقاح به دانه تبدیل می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۶ چشمهٔ موجی با بسامد $100\ Hz$ در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $20\ m/s$ است، نوسان‌هایی طولی ایجاد می‌کند. اگر دامنهٔ نوسان‌ها $8\ cm$ باشد، فاصلهٔ بین یک تراکم و یک انبساط متوالی چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۰
۲) ۱۰
۳) ۱۶
۴) ۸

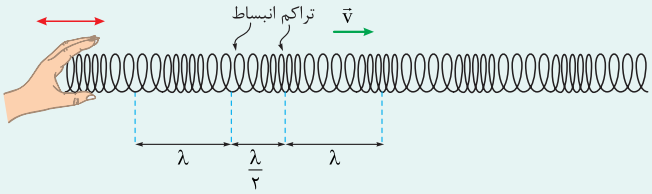
مشاوره این تست براساس یکی از پرسش‌های دوره‌ای آخر فصل ۳ از کتاب فیزیک (۳) رشتهٔ علوم تجربی و با تغییرات اندکی در آن، مطرح شده است. تمرین‌های کتاب درسی را جدی بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا طول موج مربوط به این موج را به دست آورید. سپس با توجه به این‌که فاصلهٔ یک تراکم و یک انبساط متوالی برابر با $\frac{\lambda}{2}$ است، جواب را پیدا کنید.

درس Box

۱) هنگام انتشار یک موج طولی، فاصلهٔ بین یک تراکم و یک انبساط متوالی، برابر با نصف طول موج $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ است.



۲) رابطهٔ طول موج برحسب تندی انتشار و بسامد موج: $\lambda = \frac{v}{f}$

λ : طول موج (m)

v : تندی انتشار موج (m/s)

f : بسامد موج (Hz)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا طول موج مربوط به این موج را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{20}{100} = 0/2\ m = 20\ cm$$

گام دوم: با توجه به این‌که فاصلهٔ یک تراکم و یک انبساط متوالی، معادل نصف طول موج $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ است، می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{20}{2} = 10\ cm$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۷ در یک ریسمان به جرم $20\ g$ و نیروی کشش $160\ N$ موج عرضی ایجاد شده است. اگر تندی انتشار موج $80\ m/s$ باشد، موج در مدت چند ثانیه طول ریسمان را طی می‌کند؟

۱) $0/01$ ۲) $0/02$

۳) $0/001$ ۴) $0/002$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ تندی انتشار موج در یک ریسمان، طول آن را به دست آورید. سپس با استفاده از رابطهٔ تندی و مسافت، زمان عبور موج از ریسمان را حساب کنید.

درس Box

۱) تندی انتشار موج در یک ریسمان کشیده‌شده، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

v: تندی انتشار موج (m/s)

F: نیروی کشش (N)

L: طول ریسمان (m)

m: جرم ریسمان (kg)

۲) در یک محیط همگن، موج با تندی ثابت منتشر می‌شود و مسافت طی‌شده توسط موج از رابطهٔ زیر حساب می‌شود:

$$L = v\Delta t$$

L: مسافت طی‌شده (m)

v: تندی انتشار موج (m/s)

Δt: بازهٔ زمانی انتشار موج (s)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا طول ریسمان را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow[m=20\,g=20\times10^{-3}\,kg]{v=80\,m/s\ ,\ F=160\,N} 80 = \sqrt{\frac{160\times L}{20\times10^{-3}}} \Rightarrow 6400 = \frac{8L}{10^{-3}}$$

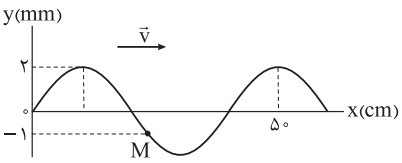
$$\Rightarrow L = \frac{6/4}{8} = 0/8\ m$$

گام دوم: با توجه به این‌که طول ریسمان و تندی انتشار موج معلوم است، می‌توانیم زمان انتشار موج در طول ریسمان را حساب کنیم:

$$L = v\Delta t \Rightarrow 0/8 = 80\Delta t \Rightarrow \Delta t = 0/01\ s$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۸ تصویر موج عرضی سینوسی که در یک ریسمان با سرعت $10\ m/s$ در جهت محور x منتشر شده، در مبدأ زمان به شکل زیر است. شتاب متوسط ذرهٔ M از ریسمان در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{300}\ s$ تا $t_2 = \frac{19}{300}\ s$ در SI کدام است؟ $(\pi \simeq 3)$



۱) $-10\vec{j}$

۲) $10\vec{j}$

۳) $-5\vec{j}$

۴) $5\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا دورهٔ حرکت را به دست آورید. سپس موقعیت ذرهٔ نوسانگر M را در دو لحظهٔ t_1 و t_2 تعیین کنید تا سرعت ذرهٔ M در این دو لحظه معلوم شود. در نهایت، به کمک رابطهٔ $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ شتاب متوسط ذرهٔ M را حساب کنید.

درس Box

۱) رابطهٔ طول موج برحسب تندی انتشار و دورهٔ موج:

$$\lambda = Tv$$

λ: طول موج (m)

T: دوره (s)

v: تندی انتشار موج (m/s)

۲) وقتی نوسانگر، از نقطهٔ تعادل خود می‌گذرد، بیشینهٔ تندی را دارد. در تعیین سرعت نوسانگر، اگر حرکت آن در جهت مثبت باشد، $+v_{max}$ و اگر حرکت آن در جهت منفی باشد، $-v_{max}$ به کار می‌رود.

$$v_{max} = A\omega$$

v_{max}: بیشینهٔ تندی (m/s)

A: دامنه (m)

ω: بسامد زاویه‌ای (rad/s)

۳) رابطهٔ شتاب متوسط:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

a_{av}: شتاب متوسط (m/s^2)

Δv: تغییر سرعت (m/s)

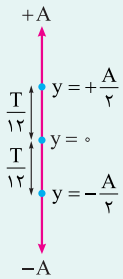
Δt: بازهٔ زمانی (s)

v_1: سرعت متحرک در لحظهٔ t_1 (m/s)

v_2: سرعت متحرک در لحظهٔ t_2 (m/s)

۴) هنگام انتشار یک موج عرضی در محیط، فاصلهٔ بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور، طول موج (λ) نامیده می‌شود.

۵) وقتی ذره‌ای حرکت هماهنگ ساده با دورهٔ T و دامنهٔ A دارد، می‌توان نوشت:



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا با توجه به نمودار داده‌شده، طول موج و دورهٔ حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\frac{5}{4}\lambda = 50 \Rightarrow \lambda = 40\,cm = 0/4\,m$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0/4}{10} = 0/04\,s$$

گام دوم: لحظه‌های t_1 و t_2 را برحسب دوره می‌نویسیم و براساس آن، مکان ذرهٔ M و جهت حرکت آن را مشخص می‌کنیم:

$$t_1 = \frac{1}{300}\,s = \frac{4}{1200} = \frac{1}{12} \times \frac{4}{100} = \frac{T}{12}$$

$$t_2 = \frac{19}{300}\,s = 19 \times \frac{1}{300} = \frac{19T}{12} = T + \frac{7T}{12}$$

با توجه به این‌که ذرهٔ M در لحظهٔ $t = 0$ در مکان $y = -1\,mm$ بوده و دامنهٔ حرکت $A = 2\,mm$ است؛ بنابراین در مبدأ زمان، ذرهٔ M در مکان $y = -\frac{A}{2}$ بوده و با توجه به نکتهٔ (۵) درس‌باکس، در لحظهٔ $t_1 = \frac{T}{12}$ باید به حالت تعادل خود $(y = 0)$ برسد. همچنین با توجه به جهت انتشار موج، حرکت ذرهٔ M در لحظهٔ t_1 رو به بالاست؛ بنابراین در این لحظه دارای سرعت بیشینه و رو به بالا است:

$$v_1 = +v_{max}$$

به همین ترتیب در لحظهٔ t_2 نسبت به t_1، ذرهٔ M، $1/5$ نوسان انجام داده $(t_2 - t_1 = \frac{3}{2}T)$ و به حالت تعادل خود $(y = 0)$ برگشته است، اما این بار جهت حرکت آن رو به پایین است، یعنی:

$$v_2 = -v_{max}$$

گام سوم: بیشینهٔ سرعت ذرهٔ M را حساب می‌کنیم:

$$v_{max} = A\omega \xrightarrow[\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\times3}{0/04} = 150\,rad/s]{A = 2\,mm = 2\times10^{-3}\,m} v_{max} = 2\times10^{-3}\times150$$

$$\Rightarrow v_{max} = 0/3\,m/s$$

گام چهارم: شتاب متوسط ذرهٔ M در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 را به دست می‌آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{-v_{max} - v_{max}}{\frac{19}{300} - \frac{1}{300}} = \frac{-2v_{max}}{\frac{18}{300}}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{-2\times0/3}{\frac{6}{100}} = -10\,m/s^2 \xrightarrow{\text{نمایش برداری}} \vec{a}_{av} = (-10\,m/s^2)\vec{j}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۹ اگر تراز شدت صوت در فاصلهٔ $3d$ و $2d$ از یک منبع صوت به ترتیب برابر β و $1/5\beta$ باشد، تراز شدت صوت در فاصلهٔ d از این منبع صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0/3$ ، $\log 3 = 0/5$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط چشم‌پوشی کنید.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۸ ۳) ۸ ۴) ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا با مقایسهٔ تراز شدت صوت در فاصله‌های $2d$ و $3d$، مقدار β را به دست آورید. سپس تراز شدت صوت در فاصله‌های d و $3d$ را با هم مقایسه کنید تا تراز شدت صوت در فاصلهٔ d از منبع صوت را پیدا کنید.

درس Box

۱) برای مقایسهٔ شدت صوت حاصل از یک چشمهٔ صوتی معین در دو فاصلهٔ مختلف، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_2}{I_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2$$

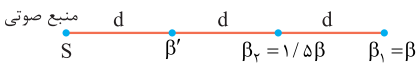
I_1: شدت صوت در فاصلهٔ r_1 از چشمهٔ صوتی (W/m^2)

I_2: شدت صوت در فاصلهٔ r_2 از چشمهٔ صوتی (W/m^2)

۲) اختلاف تراز شدت صوت در دو حالت مختلف، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: رابطهٔ اختلاف تراز شدت صوت حاصل از این منبع صوتی را در فاصله‌های $3d$ و $2d$ می‌نویسیم.



برای این منظور، مطابق شکل، تراز شدت صوت در فاصله‌های d، $2d$ و $3d$ از منبع صوت را به ترتیب β'، β_2 و β_1 می‌نامیم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I'}{I_1} \xrightarrow[\beta_2 = 1/5\beta \, , \, \beta_1 = \beta]{\frac{I_2}{I_1} = (\frac{d_1}{d_2})^2} 1/5\beta - \beta = 10 \log (\frac{d_1}{d_2})^2$$

$$\xrightarrow{\frac{d_1 = 3d}{d_2 = 2d}} 0/5\beta = 10 \log (\frac{3d}{2d})^2 = 10 \log \frac{9}{4} = 10[\log 9 - \log 4]$$

$$\Rightarrow 0/5\beta = 10[\log 3^2 - \log 2^2] = 10[2 \log 3 - 2 \log 2]$$

$$\xrightarrow{\frac{\log 3 = 0/5}{\log 2 = 0/3}} 0/5\beta = 10[2 \times 0/5 - 2 \times 0/3] = 4 \Rightarrow \beta = 8 \, dB$$

گام دوم: رابطهٔ اختلاف تراز شدت صوت حاصل از این منبع صوتی را در فاصله‌های $3d$ و d می‌نویسیم:

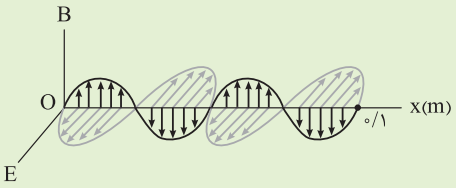
$$\beta' - \beta_1 = 10 \log \frac{I'}{I_1} \Rightarrow \beta' - \beta = 10 \log (\frac{d_1}{d'})^2$$

$$\xrightarrow[d_1 = 3d \, , \, d' = d]{\beta = 8 \, dB} \beta' - 8 = 10 \log (\frac{3d}{d})^2 = 10 \log 3^2 = 20 \log 3$$

$$\xrightarrow{\log 3 = 0/5} \beta' - 8 = 20 \times 0/5 \Rightarrow \beta' = 18 \, dB$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۰ نمودار میدان الکترومغناطیسی برحسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، به شکل زیر است. کدام موارد زیر درست‌اند؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s)$



الف) طول موجِ این موج $۵\ cm$ است.

ب) بسامد این موج $۳\times۱۰^{۹}\ Hz$ است.

پ) دورهٔ این موج $۰/۰۵\ s$ است.

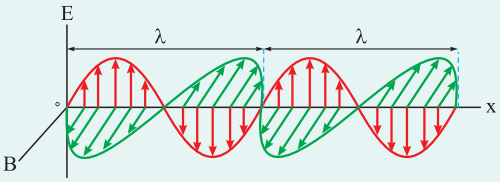
ت) این موج در خلاف جهت محور x منتشر شده است.

۱) (الف) و (ت)
۲) (الف) و (ب)
۳) (ب) و (پ)
۴) (پ) و (ت)

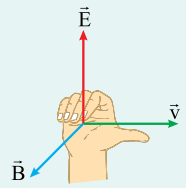
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint با توجه به شکل، طول موج و با استفاده از روابط $T = \frac{\lambda}{v}$ و $f = \frac{v}{\lambda}$ دوره و بسامد را به دست آورید. جهت انتشار موج را نیز به کمک قاعدهٔ دست راست در امواج الکترومغناطیسی تعیین کنید.

درس Box ۱) در امواج الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، بر هم عمودند. هم‌چنین این میدان‌ها بر راستای انتشار موج، عمود هستند؛ بنابراین موج‌های الکترومغناطیسی، از نوع عرضی محسوب می‌شوند.



۲) اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت $\vec{E}$ گرفته و آن‌ها را به طرف $\vec{B}$ ببندیم، انگشت شست، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد.



پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به نمودار داده‌شده، می‌توانیم طول موج را به دست آوریم:

$$۲\lambda = ۰/۱\ m \Rightarrow \lambda = ۰/۰۵\ m = ۵\ cm$$

بنابراین مورد «الف» درست است.

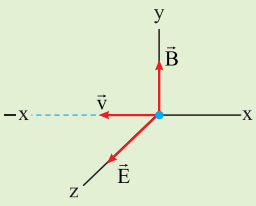
گام دوم: دوره و بسامد این موج را حساب می‌کنیم:

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow[\lambda = ۰/۰۵\,m]{v = c = ۳\times۱۰^{۸}\,m/s} f = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{۵\times۱۰^{-۲}} = ۶\times۱۰^{۹}\ Hz$$

$$T = \frac{۱}{f} = \frac{۱}{۶}\times۱۰^{-۹}\ s$$

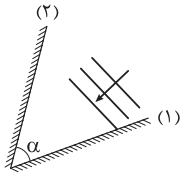
بنابراین موارد «ب» و «پ» نیز نادرست هستند.

گام سوم: با توجه به قاعدهٔ دست راست در امواج الکترومغناطیسی، جهت انتشار موج در خلاف جهت محور x بوده و مورد «ت» درست است.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۱ در شکل زیر، جبهه‌های موج تختی به مانع تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آن، از مانع تخت (۲) بازتاب می‌شود. اگر زاویهٔ بین دو مانع برابر α و زاویهٔ بین جبهه‌های موج تابیده به مانع (۱) با سطح آن برابر 2α باشد، زاویهٔ بین جبهه‌های موج بازتابیده از مانع (۲) با سطح این مانع برابر کدام است؟

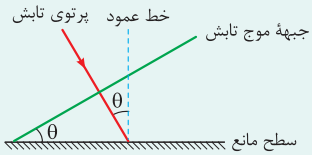


۱) α
۲) 3α
۳) $\frac{\pi}{2}-\alpha$
۴) $\frac{\pi}{2}-3\alpha$

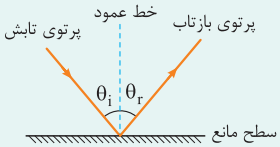
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) به هنگام تابش موج تخت بر سطح یک مانع، زاویهٔ بین جبههٔ موج و سطح مانع، با زاویهٔ بین پرتو موج و خط عمود بر سطح مانع، برابر است. این نکته به هنگام بازتاب موج تخت از سطح مانع نیز برقرار است.



۲) **قانون بازتاب عمومی**: برای هر وضعیت مانع و همهٔ انواع موج، همواره زاویهٔ بازتابش، برابر با زاویهٔ تابش است: $\theta_i = \theta_r$

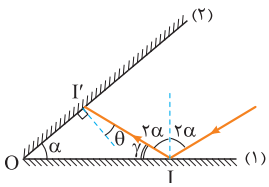


نکته اگر زاویهٔ بین دو آینهٔ تخت متقاطع برابر α باشد، زاویهٔ بازتاب در nاُمین برخورد پرتو به آینه‌ها از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\theta_{r_n} = |(n-1)\alpha - \theta_{i_1}|$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: با توجه به نکتهٔ اول درس‌باکس، زاویهٔ تابش بر سطح مانع (۱)، همان 2α است. این زاویه را روی شکل نشان می‌دهیم و به کمک قانون بازتاب عمومی، زاویهٔ بازتاب از مانع (۱) را نیز رسم می‌کنیم که آن هم 2α است. سپس براساس روابط هندسی موجود، زاویهٔ بازتاب از مانع (۲) را در اولین بازتاب از این سطح به دست می‌آوریم که همان زاویهٔ تابش بر سطح مانع (۲) است، یعنی:



گام دوم: در مثلث $\overset{\Delta}{OII'}$ داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\alpha + 90^\circ + \theta + \gamma = 180^\circ \\ \gamma = 90^\circ - 2\alpha\end{array}\right\} \Rightarrow \alpha + 90^\circ + \theta + 90^\circ - 2\alpha = 180^\circ$$

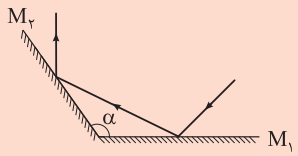
$$\Rightarrow \alpha + \theta - 2\alpha = 0 \Rightarrow \theta = \alpha$$

یه جور دیگه سؤال، زاویهٔ بازتاب از آینهٔ (۲) را می‌خواهد که به کمک رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\theta_{r_n} = |(n-1)\alpha - \theta_{i_1}| \Rightarrow \theta_{r_2} = |\alpha - \theta_{i_1}| = |\alpha - 2\alpha| = \alpha$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۲ در شکل زیر، پرتوی نوری به آینهٔ M_1 می‌تابد و پس از بازتاب به آینهٔ M_2 برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتوی تابش آینهٔ M_1 با امتداد پرتوی بازتاب آینهٔ M_2، زاویهٔ 120° بسازد، زاویهٔ بین دو آینه (α) چند درجه است؟



۱) ۱۱۰

۲) ۱۲۰

۳) ۱۲۵

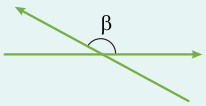
۴) ۱۳۰

مشاوره این تست، کاملاً شبیه یکی از سؤال‌های کنکور خارج از کشور سال ۱۳۹۸ رشتهٔ ریاضی است. هم‌چنین با یکی از تست‌های کنکور رشتهٔ ریاضی سال ۱۳۹۹ تشابه مفهومی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

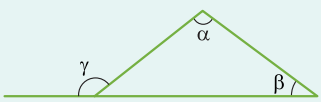
زاویهٔ بین دو پرتو یا زاویهٔ بین امتداد دو پرتو، به گونه‌ای تعریف می‌شود که این دو پرتو، اضلاع آن زاویه را بسازند و از رأس آن زاویه رو به خارج باشند.



مثلاً در شکل مقابل، زاویهٔ بین دو پرتو، برابر با β است.

یادآوری از درس هندسه:

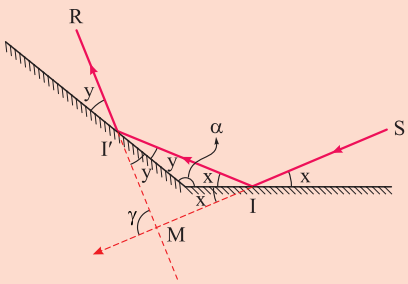
در هر مثلث، هر زاویهٔ خارجی، برابر است با مجموع دو زاویهٔ داخلی غیرمجاور آن:



$$\gamma = \alpha + \beta$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: پرتوهای SI و $I'R$ را امتداد می‌دهیم تا یکدیگر را قطع کنند و با هم زاویهٔ γ را بسازند. سپس با توجه به هندسهٔ شکل، زاویه‌های x و y را روی شکل نمایش می‌دهیم:



گام دوم: در مثلث $\overset{\Delta}{MII'}$ داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\gamma = 2x + 2y = 2(x+y)\\ x+y+\alpha = 180^\circ \Rightarrow x+y = 180^\circ - \alpha\end{array}\right\} \Rightarrow \gamma = 2(180^\circ - \alpha) \xrightarrow{\gamma = 120^\circ} 120^\circ = 2(180^\circ - \alpha)$$

$$\Rightarrow 60^\circ = 180^\circ - \alpha \Rightarrow \alpha = 120^\circ$$

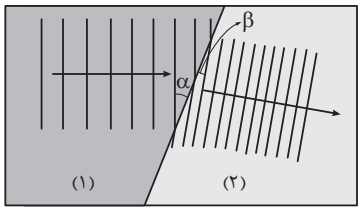
یه جور دیگه

در این سؤال، زاویهٔ انحراف 120° است و در آینه‌های متقاطع که زاویهٔ بین آن‌ها بیش‌تر از 90° است، داریم:

$$\text{زاویهٔ انحراف} = 360^\circ - 2\alpha \Rightarrow 120^\circ = 360^\circ - 2\alpha \Rightarrow \alpha = 120^\circ$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۳ جبهه‌های موج تخت تشکیل‌شده در سطح آب یک تشت موج، در مرز دو ناحیهٔ عمیق و کم‌عمق آن، به شکل زیر است. در مدتی جبهه‌های موج در ناحیهٔ (۱)، ۳۰ cm پیشروی می‌کنند. به ترتیب، در این مدت جبهه‌های موج در ناحیهٔ (۲) چند سانتی‌متر پیشروی می‌کنند و عمق کدام ناحیه بیشتر است؟ ($\alpha = ۳۷^\circ$ ، $\beta = ۳۰^\circ$ و $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



۱) ۱ ، ۲۵

۲) ۲ ،۲۵

۳) ۱ ،۳۶

۴) ۲ ، ۳۶

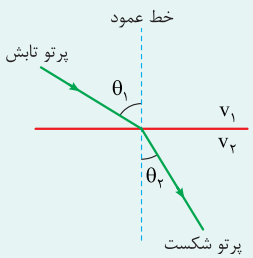
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint با توجه به فاصلهٔ بین جبهه‌های موج در شکل، طول موج در دو ناحیه را مقایسه کرده و ناحیهٔ عمیق را مشخص کنید. هم‌چنین به کمک قانون شکست عمومی، رابطهٔ بین تندی‌های دو محیط و طول پیشروی آن‌ها را تعیین کنید.

درس Box

۱) فاصلهٔ بین دو جبههٔ موج متوالی، برابر با طول موج (λ) است.

۲) رابطهٔ قانون شکست عمومی:



$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} = \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}$$

$\theta_۱$: زاویهٔ تابش

$\theta_۲$: زاویهٔ شکست

$v_۱$: تندی موج در محیط اول (m/s)

$v_۲$: تندی موج در محیط دوم (m/s)

۳) اگر موجی در حال انتشار روی سطح آب، به طور مایل از قسمت عمیق به مرز جدایی با قسمت کم‌عمق برسد و از آن بگذرد، طول موج کاهش می‌یابد. در نتیجه با توجه به ثابت‌بودن بسامد موج، تندی انتشار موج نیز کاهش می‌یابد:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{f:\text{ثابت}} \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} < ۱$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول**: رابطهٔ قانون شکست عمومی را بین دو ناحیهٔ (۱) و (۲) می‌نویسیم:

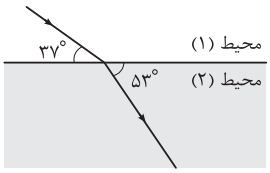
$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱} \xrightarrow[\theta_۱=\alpha=۳۷^\circ]{\theta_۲=\beta=۳۰^\circ\ ,\ v=\frac{l}{\Delta t}} \frac{\sin ۳۰^\circ}{\sin ۳۷^\circ} = \frac{\frac{l_۲}{\Delta t}}{\frac{l_۱}{\Delta t}}$$

$$\Rightarrow \frac{۰/۵}{۰/۶} = \frac{l_۲}{l_۱} \xrightarrow{l_۱=۳۰\,cm} \frac{۵}{۶} = \frac{l_۲}{۳۰} \Rightarrow l_۲ = ۲۵\,cm$$

گام دوم: از آن‌جا که فاصلهٔ بین جبهه‌های موج در محیط (۱) بیشتر است، بنابراین طول موج در محیط (۱) بزرگ‌تر از طول موج در محیط (۲) است $(\lambda_۱ > \lambda_۲)$ و ناحیهٔ (۱) عمق بیشتری دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۴ در شکل زیر، طول موج پرتوی نور با ورود به محیط (۲) به ۳۰۰ nm می‌رسد. اگر تندی نور در محیط (۱) برابر $۳\times۱۰^{۸}\ m/s$ باشد، بسامد نور، چند تراهرتز است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) ۱۰۰۰

۲) ۱۲۵۰

۳) ۵۰۰

۴) ۷۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا به کمک قانون شکست عمومی، طول موج در محیط (۱) را به دست آورید. سپس با معلوم‌بودن تندی نور در محیط (۱)، بسامد نور در محیط اول را پیدا کنید که همان بسامد نور در محیط دوم است.

درس Box

۱) به هنگام انتشار موج از یک محیط به محیط دیگر، بسامد آن ثابت می‌ماند.

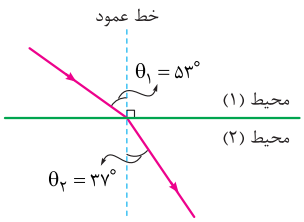
۲) وقتی پرتوی موج، بعد از شکست، به خط عمود نزدیک شود، داریم:

$$\theta_۲ < \theta_۱ \Rightarrow \sin\theta_۲ < \sin\theta_۱ \Rightarrow \lambda_۲ < \lambda_۱$$

یعنی طول موج در محیط دوم کم‌تر از طول موج در محیط اول است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: زاویه‌های تابش و شکست را روی شکل نشان می‌دهیم و قانون شکست عمومی را می‌نویسیم:



$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} \xrightarrow[\theta_۲<\theta_۱ \Rightarrow \lambda_۲<\lambda_۱]{\lambda_۲=۳۰۰\ nm} \frac{\sin ۳۷^\circ}{\sin ۵۳^\circ} = \frac{۳۰۰}{\lambda_۱}$$

$$\Rightarrow \frac{۰/۶}{۰/۸} = \frac{۳۰۰}{\lambda_۱} \Rightarrow \frac{۳}{۴} = \frac{۳۰۰}{\lambda_۱}$$

$$\Rightarrow \lambda_۱ = ۴۰۰\ nm$$

گام دوم: با معلوم‌بودن تندی انتشار در محیط اول، بسامد موج در محیط (۱) را پیدا می‌کنیم:

$$f_۱ = \frac{v_۱}{\lambda_۱} = \frac{c}{\lambda_۱} \xrightarrow[\lambda_۱=۴۰۰\ nm=۴۰۰\times۱۰^{-۹}\ m]{c=۳\times۱۰^{۸}\ m/s} f_۱ = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{۴\times۱۰^{-۷}} = ۷۵۰\times۱۰^{۱۲}\ Hz$$

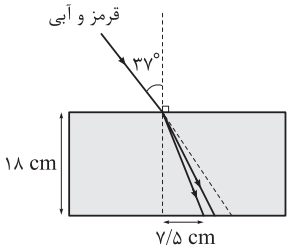
$$\Rightarrow f_۱ = ۷۵۰\ THz$$

بسامد موج در دو محیط یکسان است؛ بنابراین داریم:

$$f_۲ = f_۱ = ۷۵۰\ THz$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۵ در شکل زیر، باریکهٔ نوری که شامل دو پرتوی نور آبی و قرمز است، از هوا وارد یک تیغهٔ شفاف می‌شود. اگر ضریب شکست این تیغه برای نورهای آبی و قرمز به ترتیب n_B و n_R باشد، کدام گزینه درست است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) $n_R < \frac{39}{25}, n_B = \frac{39}{25}$

۲) $n_R < \frac{36}{25}, n_B = \frac{36}{25}$

۳) $n_B > \frac{39}{25}, n_R = \frac{39}{25}$

۴) $n_B > \frac{36}{25}, n_R = \frac{36}{25}$

مشاوره این تست با یکی از تمرین‌های فصل ۴ کتاب درسی فیزیک (۳)، تشابه مفهومی دارد. تمرین‌های کتاب را جدی بگیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ضریب‌شکست تیغه برای نور آبی بیشتر از ضریب شکست تیغه برای نور قرمز است، پس گزینهٔ ۱ یا ۲ جواب تست است.

درس Box

۱) رابطهٔ اسنل در شکست موج‌های نوری:

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

n_1: ضریب شکست محیط اول

n_2: ضریب شکست محیط دوم

θ_1: زاویهٔ تابش

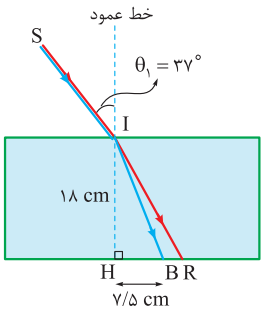
θ_2: زاویهٔ شکست

نکته ضریب شکست هوا برابر یک فرض می‌شود.

۲) هر چه طول موج یک پرتوی نور، کوتاه‌تر باشد، ضریب شکست یک محیط معین برای آن بیشتر بوده و انحراف آن بیشتر است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از آن‌جا که انحراف پرتوی آبی از انحراف پرتوی قرمز بیشتر است، پرتوی سمت چپ مربوط به نور آبی است.



در مثلث $\overset{\Delta}{IHB}$ داریم:

$$IB = \sqrt{18^2 + 7/5^2} = \sqrt{380/25} = 19/5 \text{ cm}$$

گام دوم: رابطهٔ اسنل را برای پرتوی آبی می‌نویسیم و ضریب شکست نور آبی (n_B) را به دست می‌آوریم:

$$n_1 \sin\theta_1 = n_B \sin\theta_B \Rightarrow 1 \times \sin 37^\circ = n_B \times \frac{7/5}{19/5}$$

$$\Rightarrow 0/6 = n_B \times \frac{15}{39} \Rightarrow n_B = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{15}{39}} = \frac{39}{25}$$

گام سوم: نور قرمز انحراف کم‌تری دارد و ضریب شکست آن کم‌تر است.

$$n_B \sin\theta_B = n_R \sin\theta_R \Rightarrow \frac{n_B}{n_R} = \frac{\sin\theta_R}{\sin\theta_B} \xrightarrow{\sin\theta_R > \sin\theta_B} n_B > n_R \xrightarrow{n_B = \frac{39}{25}} \frac{39}{25} > n_R$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۶ توان ورودی لیزری برابر $5\ kW$ و بازده آن ۲ درصد است. اگر طول موج باریکهٔ نور خروجی از لیزر $630\ nm$ باشد، تعداد فوتون‌های گسیلی از این لیزر در هر دقیقه برابر کدام است؟ $(c = 3\times10^{8}\ m/s$ و $h = 6/3\times10^{-34}\ J.s)$

۱) 2×10^{22}
۲) $1/5\times10^{22}$
۳) 2×10^{25}
۴) $1/5\times10^{25}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا به کمک توان ورودی و بازده، توان خروجی را حساب کنید و سپس با داشتن توان خروجی لیزر و طول موج باریکهٔ نور خروجی، تعداد فوتون‌ها را در مدت یک دقیقه (۶۰ ثانیه) به دست آورید.

درس Box

۱) انرژی نور تابش‌شده از یک چشمهٔ تک‌فام که n فوتون با طول موج λ از آن تابش می‌شود، از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$E = \frac{nhc}{\lambda}$$

۲) توان تابشی، آهنگ مصرف انرژی است، یعنی:

$$P_{\text{تابشی}} = \frac{E}{t} \Rightarrow P = \frac{nhc}{\lambda t}$$

۳) بازده برابر است با نسبت توان تابشی به توان ورودی:

$$Ra = \frac{P_{\text{تابشی}}}{P_{\text{ورودی}}}\times100$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** توان خروجی لیزر را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}\times100 \Rightarrow 2 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{5\times10^{3}}\times100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{10\times10^{3}}{100} = 10^{2}\ W$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ $P_{\text{خروجی}} = \frac{E}{t}$ داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{nhc}{\lambda t} \Rightarrow 10^{2} = \frac{n\times6/3\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{630\times10^{-9}\times60}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{2}\times630\times10^{-9}\times60}{6/3\times10^{-34}\times3\times10^{8}} = 2\times10^{22}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۷ در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، با گذار الکترون از مدار $n_۲$ به مدار $n_۱$، فوتونی با انرژی $۱/۶۳۲\times۱۰^{-۱۸}\,J$ گسیل می‌شود. شعاع مدار $n_۲$ چند برابر شعاع بور است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C$ و $E_R=۱۳/۶\,eV)$

۱) ۴ ۲) ۹ ۳) ۱۶ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint رابطهٔ ریدبرگ را بنویسید تا به کمک آن، مقدارهای $n_۱$ و $n_۲$ مشخص شود، سپس نسبت شعاع مدار $n_۲$ را به شعاع مدار بور حساب کنید.

درس Box

۱) انرژی الکترون در اتم هیدروژن در مدار nاُم:

$$E_n=\frac{-۱۳/۶}{n^۲}\leftarrow \text{شمارهٔ مدار الکترون}$$

- وقتی در اتم هیدروژن، الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر (E_U) به یک حالت مانا با انرژی کم‌تر (E_L) می‌رود، یک فوتون گسیل می‌کند که انرژی این فوتون از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$E_{\text{فوتون}}=E_U-E_L$$

- برای تبدیل یکای eV به J داریم:

$$۱\,eV=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,J$$

۲) طبق مدل اتمی بور، شعاع مدارهای اتم هیدروژن نمی‌توانند هر مقداری داشته باشند و فقط مقادیر خاصی را می‌توانند داشته باشند، یعنی:

$$\text{شعاع بور}\rightarrow r_n=n^۲a_۰\leftarrow \text{شعاع مدار } n\text{ام}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** طبق رابطهٔ ریدبرگ داریم:

$$E_{\text{فوتون}}=E_{n_۲}-E_{n_۱}=-۱۳/۶\left(\frac{۱}{n_۲^۲}-\frac{۱}{n_۱^۲}\right)$$

$$\Rightarrow ۱/۶۳۲\times۱۰^{-۱۸}=۱۳/۶\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\left(\frac{۱}{n_۱^۲}-\frac{۱}{n_۲^۲}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{۱/۶۳۲\times۱۰^{-۱۸}}{۱۳/۶\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=\frac{۱}{n_۱^۲}-\frac{۱}{n_۲^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۴}=\frac{۱}{n_۱^۲}-\frac{۱}{n_۲^۲}$$

با بررسی معادلهٔ بالا مشخص می‌شود که $n_۲=۲$ و $n_۱=۱$ است.

گام دوم: شعاع مدار $n_۲=۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$r_n=n^۲a_۰\Rightarrow r_۲=۴a_۰$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۸ در طیف اتمی هیدروژن، طول موج سومین خط رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ چند برابر طول موج دومین خط رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ است؟

۱) $\frac{۶۴}{۱۸۹}$ ۲) $\frac{۱۸۹}{۶۴}$ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint به کمک رابطهٔ ریدبرگ $(\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}))$، برای سومین خط رشتهٔ بالمر (به ازای $n = ۵$ و $n' = ۲$) و برای دومین خط رشتهٔ پاشن (به ازای $n = ۵$ و $n' = ۳$)، طول موج را برحسب R بنویسید و سپس نسبت آن‌ها را به دست آورید.

درس Box طول موج طیف‌های اتمی غیرمرئی گاز هیدروژن طبق رابطهٔ ریدبرگ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲})$$

ثابت ریدبرگ — طول موج — شمارهٔ تراز پایین — شمارهٔ تراز بالا

- در معادلهٔ ریدبرگ، با قراردادن n'های متفاوت، به رشته‌های خاصی می‌رسیم که در جدول زیر مشاهده می‌کنید:

نام رشته	n'	n	معادلهٔ ریدبرگ
لیمان	۱	۲, ۳, ۴, ...	$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{۱^۲} - \frac{۱}{n^۲})$
بالمر	۲	۳, ۴, ۵, ...	$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{n^۲})$
پاشن	۳	۴, ۵, ۶, ...	$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{۳^۲} - \frac{۱}{n^۲})$
براکت	۴	۵, ۶, ۷, ...	$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{۴^۲} - \frac{۱}{n^۲})$
پفوند	۵	۶, ۷, ۸, ...	$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{۵^۲} - \frac{۱}{n^۲})$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** سومین خط رشتهٔ بالمر یعنی $n = ۵$، پس:

$$\frac{۱}{\lambda_{\text{بالمر}}} = R(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{۵^۲}) = R(\frac{۱}{۴} - \frac{۱}{۲۵}) = \frac{۲۱R}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\text{بالمر}} = \frac{۱۰۰}{۲۱R}$$

گام دوم: دومین خط رشتهٔ پاشن یعنی $n = ۵$، پس:

$$\frac{۱}{\lambda_{\text{پاشن}}} = R(\frac{۱}{۳^۲} - \frac{۱}{۵^۲}) = R(\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۲۵}) = \frac{۱۶R}{۲۲۵}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\text{پاشن}} = \frac{۲۲۵}{۱۶R}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال:

$$\frac{\lambda_{\text{بالمر}}}{\lambda_{\text{پاشن}}} = \frac{\frac{۱۰۰}{۲۱R}}{\frac{۲۲۵}{۱۶R}} = \frac{\overset{۴}{\cancel{۱۰۰}} \times ۱۶}{۲۱ \times \underset{۹}{\cancel{۲۲۵}}} = \frac{۶۴}{۱۸۹}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۹ اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتمی هیدروژن در کدام رشته برابر $67/5\ THz$ است؟ $(c = 3\times10^{8}\ m/s$ و $R = 0/01\ (nm)^{-1})$

۱) بالمر $(n' = 2)$
۲) پاشن $(n' = 3)$
۳) براکت $(n' = 4)$
۴) پفوند $(n' = 5)$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint با نوشتن رابطهٔ ریدبرگ $(\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}))$ برحسب بسامد، معادله‌ای برحسب n' به دست آورید و سپس با جای‌گذاری گزینه‌ها، عدد مربوط به n' را پیدا کنید.

درس Box درس‌باکس تست ۵۵ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** بسامد اولین خط طیف اتمی یعنی گذار الکترون از تراز $n = n' + 1$ به تراز n':

$$\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}) \xrightarrow{\frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c}} f = Rc(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+1)^2})$$

گام دوم: بسامد دومین خط طیف اتمی یعنی گذار الکترون از تراز $n = n' + 2$ به تراز n':

$$f' = Rc(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+2)^2})$$

گام سوم: اختلاف دو بسامد برابر $67/5\ THz$ است، پس:

$$f' - f = Rc(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{n'^2} + \frac{1}{(n'+1)^2})$$

$$\Rightarrow 67/5\times10^{12} = 10^{-2}\times10^{9}\times3\times10^{8}(\frac{1}{(n'+1)^2} - \frac{1}{(n'+2)^2})$$

$$\Rightarrow (\frac{1}{(n'+1)^2} - \frac{1}{(n'+2)^2}) = \frac{67/5\times10^{12}}{3\times10^{15}} = 22/5\times10^{-3}$$

با امتحان n'های متفاوت در رابطهٔ بالا، می‌بینیم $n' = 3$ در رابطهٔ بالا صدق می‌کند که یعنی اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیفی پاشن $(n' = 3)$ برابر با $67/5\ THz$ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۰ در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، الکترون در چهارمین حالت برانگیخته قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم‌ترین بسامد فوتون‌های گسیل‌شده توسط این الکترون چند هرتز است؟ $(E_R = ۱۳/۶\ eV$ و $h = ۴\times۱۰^{-۱۵}\ eV.s)$

۱) $۷/۶۵\times۱۰^{۱۳}$ ۲) $۷/۶۵\times۱۰^{۱۴}$

۳) $۱/۳۶\times۱۰^{۱۴}$ ۴) $۱/۳۶\times۱۰^{۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint کم‌ترین بسامد در گذار الکترون از چهارمین حالت برانگیخته $(n' = ۵)$ به تراز زیری آن یعنی تراز $n = ۴$ است، پس به کمک رابطهٔ $hf = E_۵ - E_۴$، کم‌ترین بسامد فوتون گسیل‌شده را به دست آورید.

درس Box درس‌باکس تست ۵۷ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** هرگاه الکترون از تراز بالاتر به ترازهای پایین‌تر می‌رود، یک فوتون گسیل می‌کند که هر چه‌قدر ترازهای انرژی به هم نزدیک‌تر باشند، انرژی و بسامد فوتون گسیل‌شده کم‌تر است، پس الکترون باید از چهارمین حالت برانگیخته $(n' = ۵)$ به $n = ۴$ برود.

گام دوم: برای محاسبهٔ بسامد فوتون گسیل‌شده به سراغ رابطهٔ $hf = E_۵ - E_۴$ می‌رویم:

$$hf = \frac{-E_R}{۵^۲} - \frac{-E_R}{۴^۲} \Rightarrow ۴\times۱۰^{-۱۵}\times f = ۱۳/۶(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{۲۵})$$

$$\Rightarrow f = \frac{۱۳/۶}{۴\times۱۰^{-۱۵}}(\frac{۹}{۲۵\times۱۶}) = ۷/۶۵\times۱۰^{۱۳}\ Hz$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۱ نتیجهٔ چند تابش متوالی ذرات α و β^- از $^{238}_{92}U$ را می‌توانیم به صورت واکنش پرتوزایی $^{238}_{92}U \rightarrow Y + M\alpha + N\beta^-$ نشان دهیم. اگر تعداد نوکلئون‌های هستهٔ دختر برابر ۲۲۲ و بار الکتریکی هستهٔ آن برابر $1/376\times10^{-8}\,nC$ باشد، N برابر کدام است؟

$(e = 1/6\times10^{-19}\,C)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint طبق رابطهٔ $q = ne$ تعداد پروتون‌های هستهٔ دختر را محاسبه کنید، سپس با نوشتن واکنش و برابر قراردادن عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف آن، مقدار N را به دست آورید.

درس Box

- واپاشی آلفا (α) به صورت زیر است:

$$\underset{\text{(هستهٔ مادر)}}{^{A}_{Z}X} \rightarrow \underset{\text{(هستهٔ دختر)}}{^{A-4}_{Z-2}Y} + \underset{\text{(پرتوی }\alpha\text{)}}{^{4}_{2}\alpha}$$

- واپاشی بتا (β^-) به صورت زیر است:

$$\underset{\text{(هستهٔ مادر)}}{^{A}_{Z}X} \rightarrow \underset{\text{(هستهٔ دختر)}}{^{A}_{Z+1}Y} + \underset{\text{(پرتوی }\beta^-\text{)}}{^{0}_{-1}e}$$

- عدد جرمی: به مجموع تعداد نوکلئون‌ها (تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌ها) عدد جرمی گفته می‌شود:

$$\underset{\text{عدد جرمی}}{A} = \underset{\text{تعداد پروتون‌ها}}{Z} + \underset{\text{تعداد نوترون‌ها}}{N}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا به کمک رابطهٔ $q = \pm ne$ تعداد پروتون‌های هستهٔ دختر را محاسبه می‌کنیم:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{1/376\times10^{-8}\times10^{-9}}{1/6\times10^{-19}} = 86 \Rightarrow Z = 86$$

گام دوم: تعداد نوکلئون‌ها همان عدد جرمی هستهٔ دختر است، پس واکنش را می‌نویسیم:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{222}_{86}Y + M\,{}^{4}_{2}He + N\,{}^{0}_{-1}e$$

از برابری عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف معادله داریم:

$$238 = 222 + 4M \Rightarrow M = \frac{238-222}{4} = 4$$

$$92 = 86 + 4(2) - N \Rightarrow N = 86 + 8 - 92 \Rightarrow N = 2$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

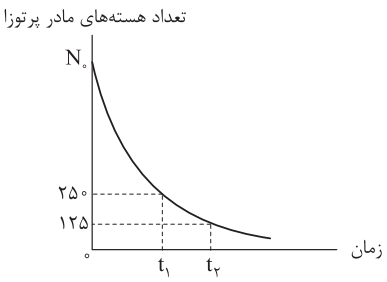
۶۲ نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای یک نمونه برحسب زمان به شکل زیر است. اگر $t_۲ = \frac{۳}{۲}t_۱$ باشد، $N_۰$ برابر کدام است؟

۱) ۵۰۰

۲) ۸۰۰

۳) ۱۰۰۰

۴) ۱۲۰۰



پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا با توجه به داشتن تعداد هسته‌های مادر پرتوزا در زمان‌های $t_۱$ و $t_۲$ و همچنین داشتن رابطهٔ بین $t_۱$ و $t_۲$، نسبت $t_۱$ و T را پیدا کنید.

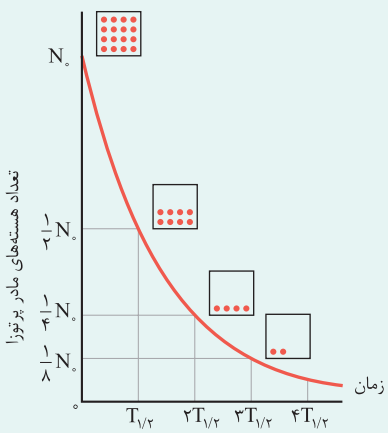
درس Box

نیمه‌عمر: مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر در یک نمونه به نصف برسد.

تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\underset{\text{تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده}}{N} = \frac{\overset{\text{تعداد هسته‌های اولیه}}{N_۰}}{۲^n} \quad , \quad n = \frac{\overset{\text{مدت‌زمان واپاشی}}{t}}{\underset{\text{نیمه‌عمر}}{T_{\frac{۱}{۲}}}}$$

شکل زیر، نمودار تعداد هسته‌های فعال برحسب زمان را نشان می‌دهد:



پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: در زمان $\Delta t = t_۲ - t_۱$، تعداد هسته‌های مادر از ۲۵۰ به ۱۲۵ رسیده، پس:

$$N = \frac{N'_۰}{۲^n} \Rightarrow ۱۲۵ = \frac{۲۵۰}{۲^n} \Rightarrow ۲^n = ۲ \Rightarrow n = ۱$$

$$n = \frac{t_۲ - t_۱}{T} \Rightarrow ۱ = \frac{۱/۵t_۱ - t_۱}{T} \Rightarrow T = ۰/۵t_۱$$

گام دوم: با محاسبهٔ n در لحظهٔ $t_۱$، بار دیگر رابطهٔ N را می‌نویسیم تا $N_۰$ را محاسبه کنیم:

$$n = \frac{t_۱}{T} = \frac{t_۱}{۰/۵t_۱} = ۲$$

$$N = \frac{N_۰}{۲^n} \Rightarrow ۲۵۰ = \frac{N_۰}{۲^۲} \Rightarrow N_۰ = ۱۰۰۰$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۳ نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزای **A**، ۲/۵ برابر نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزای **B** و در مبدأ زمان، جرم نمونه‌ای از مادهٔ **B**، ۸ برابر جرم نمونه‌ای از مادهٔ **A** است. اگر در لحظهٔ $t = ۳۰\ h$ جرم یکسانی از دو نمونه به صورت فعال باقی مانده باشد، نیمه‌عمر مادهٔ **A** برابر چند ساعت است؟

۱) ۶ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint رابطهٔ $m = \frac{m_{\circ}}{۲^{\frac{t}{T}}}$ را برای هر دو نمونه در $t = ۳۰\ h$ برابر با هم قرار دهید، سپس نسبت T و $m_{\circ}$ را برای دو نمونه جای‌گذاری کنید تا نیمه‌عمر مادهٔ A را به دست آورید.

درس Box درس‌باکس تست ۶۲ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** رابطهٔ $m = \frac{m_{\circ}}{۲^{\frac{t}{T}}}$ را برای هر دو ماده می‌نویسیم:

$$m = \frac{m_{\circ A}}{۲^{\frac{۳۰}{T_A}}} \quad , \quad m = \frac{m_{\circ B}}{۲^{\frac{۳۰}{T_B}}}$$

گام دوم: طبق صورت سؤال، جرم هر دو نمونه در $t = ۳۰\ h$ برابر است، پس:

$$\frac{m_{\circ A}}{۲^{\frac{۳۰}{T_A}}} = \frac{m_{\circ B}}{۲^{\frac{۳۰}{T_B}}} \xrightarrow[m_{\circ B}=۸m_{\circ A}]{T_A=\frac{۵}{۲}T_B \Rightarrow T_B=\frac{۲}{۵}T_A}$$

$$\frac{m_{\circ A}}{۲^{\frac{۳۰}{T_A}}} = \frac{۸\,m_{\circ A}}{۲^{\frac{۵\times۳۰}{۲T_A}}} \Rightarrow ۲^{\frac{۵\times۳۰}{۲T_A}} = ۲^{۳} \times ۲^{\frac{۳۰}{T_A}} \Rightarrow \frac{۵\times۱۵}{T_A} = ۳ + \frac{۳۰}{T_A} \Rightarrow \frac{۱۵(۵-۲)}{T_A} = ۳$$

$$\Rightarrow T_A = \frac{۱۵\times۳}{۳} = ۱۵\ h$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۴ در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $3/6\ g$ و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ $3\ cm$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی کدام است؟ $(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2},\ e = 1/6\times10^{-19}\ C,\ g = 10\ N/kg$ و از اصطکاک بین گوی‌ها و دیوارهٔ لوله چشم‌پوشی کنید.)



۱) $3/75\times10^{10}$

۲) $3/75\times10^{11}$

۳) $1/5\times10^{10}$

۴) $1/5\times10^{11}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint چون گوی بالایی معلقه، نیروهای وارد بر اون همدیگه رو خنثی می‌کنن، از این‌جا اندازهٔ بار گوی معلوم می‌شه. بعدش با استفاده از اصل کوانتیدگی بار، تعداد الکترون‌ها حساب می‌شه.

درس Box

۱) اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی:

بار الکتریکی، مضرب درستی (یعنی عدد صحیح) از بار بنیادی e است:

اجسام با بار مثبت ↑ $q = \pm ne$ ↓ اجسام با بار منفی

q: بار الکتریکی برحسب کولن (C)

n: تعداد بار بنیادی منتقل‌شده $(n = 0, 1, 2, \dots)$

e: بار بنیادی برحسب کولن $(e \simeq 1/6\times10^{-19}\ C)$

۲) قانون کولن

$$F = \frac{k\,|q_1|\,|q_2|}{r^2}$$

F: نیروی الکتریکی برحسب نیوتون (N)

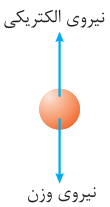
k: ثابت کولن $\left(k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \simeq 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\right)$

ε_0: ضریب گذردهی خلأ $\left(\varepsilon_0 = 8/85\times10^{-12}\ \frac{C^2}{N.m^2}\right)$

$|q_1|$ و $|q_2|$: اندازهٔ بارها برحسب کولن (C)

r: فاصلهٔ بارها برحسب متر (m)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** نیروهای واردشده به گوی بالایی مطابق شکل روبه‌رو هستند:



گام دوم: برای معلق‌ماندن گوی، نیروی وزن و نیروی الکتریکی باید یکدیگر را خنثی کنند، پس داریم:

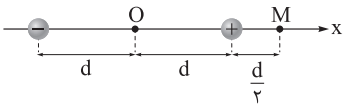
$$\text{نیروی الکتریکی} = \text{نیروی وزن} \Rightarrow \frac{k\,|q|\,|q|}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow \frac{9\times10^{9}\times q^2}{(3\times10^{-2})^2} = 3/6\times10^{-3}\times10 \Rightarrow q^2 = 36\times10^{-16} \xrightarrow{\sqrt{\ }} |q| = 6\times10^{-8}\ C$$

گام سوم: تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی برابر می‌شود با: $|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e} = \frac{6\times10^{-8}}{1/6\times10^{-19}} = 3/75\times10^{11}$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۵ در شکل زیر، یک دوقطبی الکتریکی روی محور x قرار دارد. اگر میدان الکتریکی حاصل از این دوقطبی الکتریکی در نقطهٔ O برابر $\vec{E}$ باشد، میدان الکتریکی حاصل از آن در نقطهٔ M برابر کدام است؟



۱) $۴/۱۶\,\vec{E}$

۲) $-۴/۱۶\,\vec{E}$

۳) $۱/۹۲\,\vec{E}$

۴) $-۱/۹۲\,\vec{E}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار

$$E = \frac{k|q|}{r^۲}$$

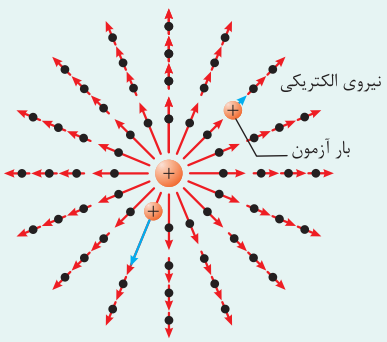
k: ثابت کولن

q: بار الکتریکی برحسب کولن (C)

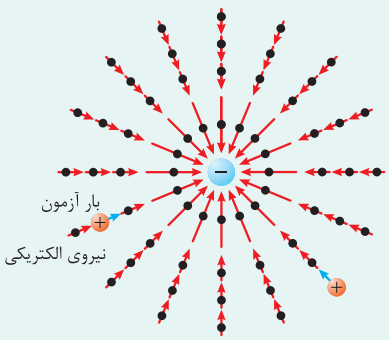
r: فاصله از بار برحسب متر (m)

E: میدان الکتریکی برحسب نیوتون بر کولن (N/C) ← یکای SI میدان الکتریکی

جهت میدان الکتریکی: میدان الکتریکی هم‌جهت با نیروی وارد بر بار فرضی و مثبت آزمون است.



الف) میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار مثبت ساکن



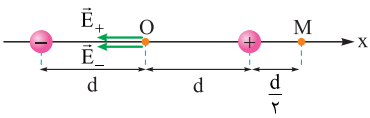
ب) میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار منفی ساکن

۲) میدان الکتریکی خالص

مطابق جدول زیر، میدان الکتریکی خالص (E_T) را حساب می‌کنیم:

حالت قرارگیری دو میدان الکتریکی	شکل نمونه	اندازهٔ میدان الکتریکی خالص	جهت میدان الکتریکی خالص
هم‌جهت	$\vec{E}_۱$ و $\vec{E}_۲$	$E_T = E_۱ + E_۲$	هم‌جهت با $E_۱$ و $E_۲$
خلاف جهت	$\vec{E}_۲$ و $\vec{E}_۱$	$E_T = \lvert E_۱ - E_۲ \rvert$	هم‌جهت با میدان بزرگ‌تر
عمود	$\vec{E}_۲$، $\vec{E}_T$، $\vec{E}_۱$	$E_T = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲}$	متمایل به سمت میدان بزرگ‌تر

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** میدان الکتریکی حاصل از بارهای مثبت و منفی را در نقطهٔ O رسم و محاسبه می‌کنیم:



$$E_+ = E_- = \frac{kq}{d^۲}$$

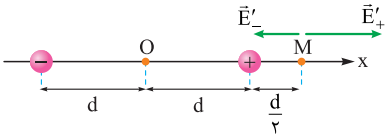
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

میدان الکتریکی خالص در O:

$$E_O = E_+ + E_- \Rightarrow E = \frac{۲kq}{d^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{kq}{d^۲} = \frac{E}{۲}$$

گام دوم: میدان الکتریکی حاصل از بارهای مثبت و منفی را در نقطهٔ M رسم و محاسبه می‌کنیم:



$$E'_+ = \frac{kq}{(\frac{d}{۲})^۲} = \frac{۴kq}{d^۲} = ۴(\frac{E}{۲}) = ۲E$$

$$E'_- = \frac{kq}{(\frac{۵d}{۲})^۲} = \frac{۴}{۲۵}\frac{kq}{d^۲} = \frac{۴}{۲۵}(\frac{E}{۲}) = \frac{۲}{۲۵}E$$

میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M برابر می‌شود با:

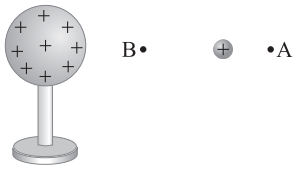
$$E_M = E'_+ - E'_- = ۲E - \frac{۲}{۲۵}E = \frac{۴۸}{۲۵}E = ۱/۹۲E$$

گام سوم: بردار میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O به سمت چپ (منفی محور x) و بردار میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M به سمت راست (مثبت محورx) است، یعنی این دو بردار در خلاف جهت هم هستند و داریم:

$$\vec{E}_M = -۱/۹۲\vec{E}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۶ در شکل زیر، ذرهٔ باردار مثبت و کوچکی را از نقطهٔ **A** به سمت کرهٔ بارداری که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ **B** قرار می‌دهیم. کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی روی ذره، مثبت است.

ب) در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش می‌یابد.

پ) در این جابه‌جایی، اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر ذره کاهش می‌یابد.

ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **A** از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **B** کم‌تر است.

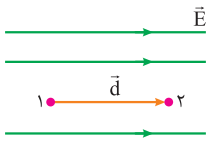
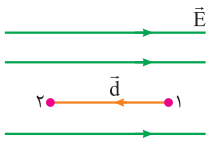
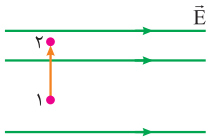
۱) (الف) و (پ)　　۲) (الف) و (ت)

۳) (ب) و (پ)　　۴) (ب) و (ت)

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) تغییر پتانسیل الکتریکی

نحوهٔ جابه‌جایی	هم‌جهت با میدان الکتریکی	در خلاف جهت میدان الکتریکی	عمود بر میدان الکتریکی
شکل نمونه			
زاویه با میدان الکتریکی	$\alpha = 0^\circ \Rightarrow \cos\alpha = 1$	$\alpha = 180^\circ \Rightarrow \cos\alpha = -1$	$\alpha = 90^\circ \Rightarrow \cos\alpha = 0$
رابطه	$\Delta V = -Ed$	$\Delta V = Ed$	$\Delta V = 0$
تحلیل	$V \downarrow$	$V \uparrow$	$V =$ ثابت

۲) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی

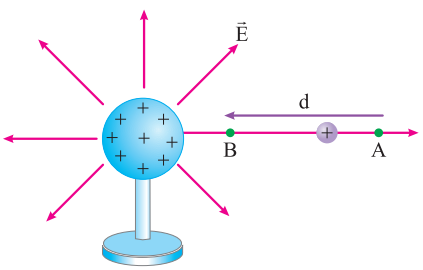
$$\Delta U = q\Delta V$$

۳) کار میدان الکتریکی: همواره برابر قرینهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی است.

$$W_E = -\Delta U$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: خطوط میدان الکتریکی ناشی از کرهٔ باردار را مطابق شکل زیر رسم می‌کنیم:



گام دوم: با توجه به این‌که ذرهٔ باردار و مثبت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شده است، می‌توان گفت:

$$\Delta V > 0 \xrightarrow[\Delta U = q\Delta V]{q>0} \Delta U > 0 \xrightarrow{W_E = -\Delta U} W_E < 0$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ کار نیروی الکتریکی، منفی است $(W_E < 0)$.

ب) درست؛ انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد $(\Delta U > 0)$.

پ) نادرست؛ طبق رابطهٔ $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$، با کاهش فاصله، نیروی الکتریکی افزایش می‌یابد.

ت) درست؛ با حرکت از **A** به **B** (در خلاف جهت میدان) پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد $(\Delta V > 0)$.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۷ ظرفیت خازن تختی $20\ nF$، بار الکتریکی آن $180\ nC$ و بین صفحات خازن هوا است. خازن را از باتری جدا و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را دو برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۰/۸۱، کاهش می‌یابد.
۲) ۰/۸۱، افزایش می‌یابد.
۳) ۸/۱، کاهش می‌یابد.
۴) ۸/۱، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) ظرفیت خازن

پارامتر	نماد	یکا	نماد یکا	رابطه
ظرفیت خازن	C	فاراد	F	$C=\frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d}$

C: ظرفیت خازن برحسب فاراد (F)

A: مساحت صفحات خازن برحسب متر مربع (m^2)

d: فاصلهٔ صفحات خازن برحسب متر (m)

κ: ضریب دی‌الکتریک

ε_0: ضریب گذردهی الکتریکی خلأ برحسب فاراد بر متر (F/m)

نکته نسبت ظرفیت در دو حالت مختلف برابر می‌شود با:

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}$$

۲) انرژی خازن:

$$U=\frac{1}{2}qV=\frac{1}{2}CV^2=\frac{q^2}{2C}$$

۳) تحلیل خازن در دو حالت مهم:

خازن:
- جدا از باتری ← بار ثابت (ثابت = q) ⇐
  $$\frac{U_2}{U_1}=\frac{V_2}{V_1}=\frac{C_1}{C_2},\ E=\frac{q}{\kappa\varepsilon_0 A}$$
- متصل به باتری ← اختلاف پتانسیل ثابت (ثابت = V) ⇐
  $$\frac{U_2}{U_1}=\frac{q_2}{q_1}=\frac{C_2}{C_1},\ E=\frac{V}{d}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: انرژی اولیهٔ خازن (U_1) برابر می‌شود با:

$$U_1=\frac{q^2}{2C}=\frac{180^2}{2\times 20}=810\ nJ$$

گام دوم: نسبت انرژی خازن در حالت دوم (U_2) به انرژی اولیه را محاسبه می‌کنیم تا U_2 به دست آید:

$$\frac{U_2}{U_1}=\frac{C_1}{C_2}=\frac{d_2}{d_1}\Rightarrow\frac{U_2}{810}=\frac{2d_1}{d_1}\Rightarrow U_2=1620\ nJ$$

تغییر انرژی خازن برابر می‌شود با:

$$\Delta U=U_2-U_1=1620-810=810\ nJ=0/81\ \mu J$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۸ طول رسانای آلومینیمی **A**، ۲ برابر طول رسانای مسی **B** است. رسانای **A** سیم توپری به قطر ۱ mm و رسانای **B** لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی ۲ mm و شعاع داخلی ۱ mm است. اگر مقاومت ویژهٔ آلومینیم، ۲ برابر مقاومت ویژهٔ مس باشد، مقاومت رسانای **A** چند برابر مقاومت رسانای **B** است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مقاومت الکتریکی

مقاومت جسم در دمای ثابت به طول، مساحت مقطع و جنس آن بستگی دارد و از رابطهٔ زیر حساب می‌شود:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

ρ: مقاومت ویژهٔ رسانا برحسب اُهم ـ متر $(\Omega.m)$ که به ساختار اتمی و دما بستگی دارد.

L: طول رسانا برحسب متر (m)

A: سطح مقطع رسانا برحسب متر مربع (m^2)

نکته

مقایسهٔ مقاومت یک جسم در دو حالت متفاوت یا مقاومت دو جسم مختلف:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مساحت مقطع رساناهای A و B برابر می‌شود با:

$$A_A = \pi r_A^2 = \pi \times (0/5)^2 = \frac{\pi}{4}\ mm^2$$

$$A_B = \pi(R_B^2 - r_B^2) = \pi(2^2 - 1^2) = 3\pi\ mm^2$$

گام دوم: نسبت مقاومت الکتریکی رسانای A به مقاومت الکتریکی رسانای B برابر می‌شود با:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 2 \times 2 \times \frac{3\pi}{\frac{\pi}{4}} = 48$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۹ دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220\ V$ وصل می‌کنیم و جریان $5\ A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت $3\ h$ در شبانه‌روز کار کند و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان می‌شود؟

۱) ۴۹۵ ۲) ۴۹۵۰

۳) ۲۴۷۵ ۴) ۲۴۷۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) رابطهٔ کلی توان در قطعات مدارهای الکتریکی: $P = I\Delta V$

I: جریان الکتریکی برحسب آمپر (A)

ΔV: اختلاف پتانسیل الکتریکی برحسب ولت (V)

P: توان الکتریکی برحسب وات (W)

۲) انرژی: $U = P \times t$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: توان مصرفی بخاری برابر می‌شود با:

$$P = I\Delta V = 5 \times 220 = 1100\ W = 1/1\ kW$$

گام دوم: چون بهای انرژی مصرفی به ازای کیلووات‌ساعت بیان شده، پس توان را برحسب کیلووات و زمان را برحسب ساعت در رابطهٔ $U = Pt$ جای‌گذاری می‌کنیم:

$$t = 30 \times 3 = 90\ h$$

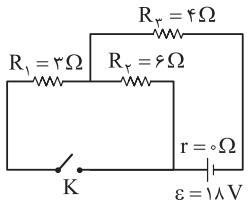
$$U = Pt = 1/1 \times 90 = 99\ kWh$$

گام سوم: قیمت برق مصرفی برابر می‌شود با:

قیمت کل = (انرژی) × (قیمت هر کیلووات ساعت) = $99 \times 50 = 4950$ تومان

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۰ در مدار شکل زیر، ابتدا کلید K باز است. با بستن این کلید توان مصرفی مقاومت $R_۲$ چند وات و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱۳/۴۴، افزایش می‌یابد.

۲) ۱۳/۴۴، کاهش می‌یابد.

۳) ۴/۵۶، افزایش می‌یابد.

۴) ۴/۵۶، کاهش می‌یابد.

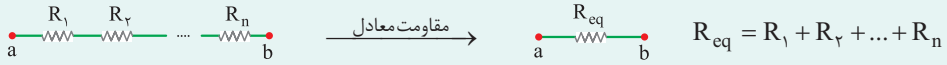
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

یک بار برای حالت کلید باز و یک بار هم برای حالت کلید بسته، جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ و توان مصرفی اون رو به دست بیار و با هم مقایسه‌شون کن.

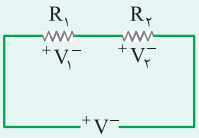
درس Box

۱) به هم بستن متوالی مقاومت‌ها: در شکل زیر، مقاومت‌های الکتریکی $R_۱$، $R_۲$، ... و R_n به طور متوالی به یکدیگر بسته شده‌اند. «متوالی» به معنای بسته‌شدن مقاومت‌ها یکی پس از دیگری است، به طوری که هیچ انشعابی بین آن‌ها وجود نداشته باشد (البته به‌جز انشعاب مربوط به ولت‌سنج ایده‌آل):



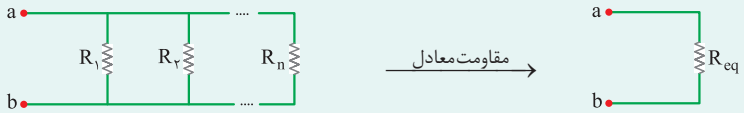
$$R_{eq} = R_۱ + R_۲ + ... + R_n$$

- اگر دو مقاومت الکتریکی متوالی $R_۱$ و $R_۲$ مطابق شکل به اختلاف پتانسیل الکتریکی V وصل شوند، داریم:



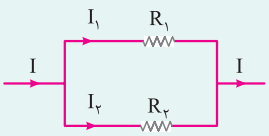
$$V_۱ = \left(\frac{R_۱}{R_۱ + R_۲}\right)V \;,\; V_۲ = \left(\frac{R_۲}{R_۱ + R_۲}\right)V$$

۲) به هم بستن موازی مقاومت‌ها: در شکل زیر، مقاومت‌های $R_۱$، $R_۲$، ... و R_n به طور موازی به یکدیگر بسته شده‌اند. «موازی» یعنی یک سر مقاومت‌ها مستقیماً به یکدیگر و سر دیگر آن نیز مستقیماً به هم وصل شده است:



$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \cdots + \frac{۱}{R_n}$$

- اگر دو مقاومت موازی $R_۱$ و $R_۲$ داشته باشیم، آن‌گاه $R_{eq} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲}$ می‌شود. *پیش از دوتا پی؟* با همین روش سریع، دوبه‌دو حل کنید.
- اگر جریان کل عبوری از دو مقاومت الکتریکی موازی $R_۱$ و $R_۲$، مطابق شکل برابر I باشد، داریم:



$$I_۱ = \left(\frac{R_۲}{R_۱ + R_۲}\right)I \;,\; I_۲ = \left(\frac{R_۱}{R_۱ + R_۲}\right)I$$

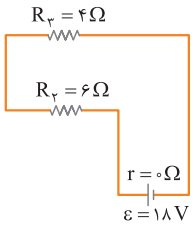
۳) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مولد:



- توان الکتریکی مصرفی در مقاومت R را می‌توان به کمک یکی از روابط $P = VI$ یا $P = RI^۲$ یا $P = \frac{V^۲}{R}$ به دست آورد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ حالت کلید باز: در این حالت، اختلاف پتانسیل الکتریکی مولد آرمانی $(\varepsilon = ۱۸\ V)$ بین دو مقاومت متوالی $R_۲$ و $R_۳$ تقسیم می‌شود که داریم:

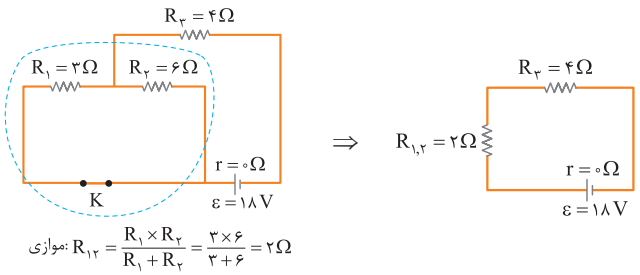


$$V_{R_۲} = (\frac{R_۲}{R_۲ + R_۳})\varepsilon = \frac{۶}{۱۰} \times ۱۸ = ۱۰/۸\ V$$

$$P_{R_۲} = \frac{V_{R_۲}^۲}{R_۲} \xrightarrow[R_۲ = ۶\ \Omega]{V_{R_۲} = ۱۰/۸\ V} P_{R_۲} = \frac{(۱۰/۸)^۲}{۶} = ۱۹/۴۴\ W$$

حالت کلید بسته:

مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ که موازی‌اند را ساده می‌کنیم و داریم:



موازی: $R_{۱۲} = \frac{R_۱ \times R_۲}{R_۱ + R_۲} = \frac{۳ \times ۶}{۳ + ۶} = ۲\Omega$

$$V_{R_{۱,۲}} = (\frac{R_{۱,۲}}{R_{۱,۲} + R_۳})\varepsilon = \frac{۲}{۶} \times ۱۸ = ۶\ V$$

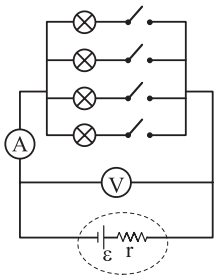
چون مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ موازی هستند، پس ولتاژ تک‌تک آن‌ها نیز برابر $۶\ V$ می‌شود و داریم:

$$P'_{R_۲} = \frac{V'^۲_{R_۲}}{R_۲} \xrightarrow{V'_{R_۲} = ۶\ V\ ,\ R_۲ = ۶\ \Omega} P'_{R_۲} = \frac{۶ \times ۶}{۶} = ۶W \Rightarrow P'_{R_۲} - P_{R_۲} = ۶ - ۱۹/۴۴ = -۱۳/۴۴\ W$$

علامت منفی نشان‌دهندهٔ کاهش توان است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۱ در شکل زیر، تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، عددهایی که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

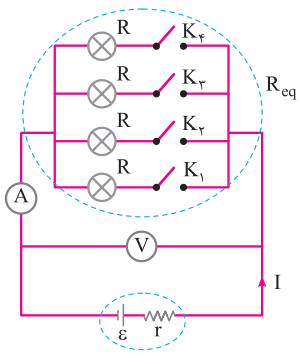
۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته

- اگر n مقاومت مشابه را به طور متوالی به هم وصل کنیم، مقاومت معادل آن‌ها از رابطهٔ $R_{eq} = nR$ به دست می‌آید.
- اگر n مقاومت مشابه را به طور موازی به هم وصل کنیم، مقاومت معادل آن‌ها از رابطهٔ $R_{eq} = \frac{R}{n}$ به دست می‌آید.
- در مقاومت‌های متوالی، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها بزرگ‌تر است و در مقاومت‌های موازی، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها کوچک‌تر است.
- در مجموعه‌ای از مقاومت‌های موازی، هر چه تعداد مقاومت‌های موازی بیش‌تر شود، مقاومت معادل آن‌ها کوچک‌تر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در مدار زیر، با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، تعداد مقاومت‌های موازی افزایش یافته و مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد ($R_{eq} \downarrow$).



بنابراین طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq}\downarrow} I\uparrow \Rightarrow$$ عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج آرمانی، افزایش می‌یابد.

با توجه به شکل مدار، ولت‌سنج آرمانی موازی با باتری بوده و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را نشان می‌دهد؛ بنابراین داریم:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{I\uparrow} V\downarrow \Rightarrow$$ عدد نشان داده شده توسط ولت سنج آرمانی، کاهش می‌یابد.

گول نخوری ✘ اگر ترتیب خواسته‌های صورت سؤال رو برعکس در نظر بگیرین، در دام گزینهٔ (۴) میفتین.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۲ الکترونی با تندی $2/4\times10^{5}\ m/s$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازهٔ نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این الکترون وارد می‌شود، هنگامی که الکترون به سمت جنوب حرکت کند، بیشینه است. اگر جهت این نیروی بیشینه، رو به بالا و اندازهٔ آن برابر $9/6\times10^{-14}\ N$ باشد، میدان مغناطیسی چند تسلا و در چه جهتی است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) ۰/۲۵، شرق
۲) ۰/۲۵، غرب
۳) ۲/۵، شرق
۴) ۲/۵، غرب

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint به کمک رابطهٔ $F=|q|vB\sin\theta$ و استفاده از قاعدهٔ دست راست، خیلی راحت می‌تونی از پس این تست بربیای.

درس Box

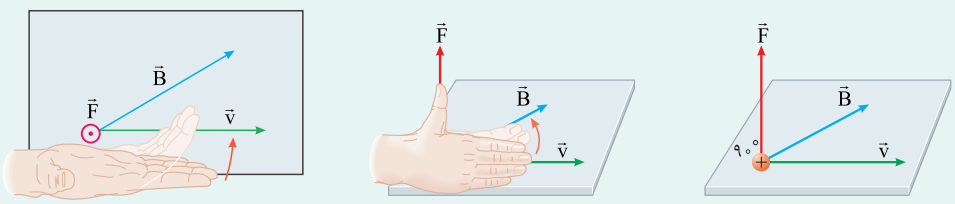
نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی:

اگر ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند (به شرط آن که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی موازی نباشد)، بر آن نیرویی وارد می‌شود که بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است. این نیرو، نیروی مغناطیسی نامیده می‌شود که برای تعیین جهت آن از قاعدهٔ دست راست استفاده می‌کنیم.

قاعدهٔ دست راست:

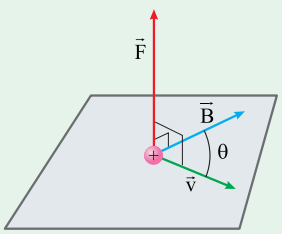
اگر چهار انگشت دست راست را طوری در جهت حرکت ذرهٔ باردار قرار دهیم که میدان مغناطیسی از پشت دست وارد و از کف دست خارج شود (یعنی جهت خم‌شدن چهار انگشت به سمت میدان مغناطیسی باشد)، آن‌گاه انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت را نشان می‌دهد.

اگر بار ذره منفی باشد، باید جهت به‌دست‌آمده در قاعدهٔ دست راست را برعکس کنیم!



(الف) (ب) (پ)

نکته نیروی $\vec{F}$ بر هر دو بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}$ عمود است. یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه‌ای‌که توسط سرعت و میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود، عمود است.



اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F=|q|vB\sin\theta$$

$|q|$: بزرگی بار الکتریکی (C)

v: تندی ذره (m/s)

B: بزرگی میدان مغناطیسی (T)

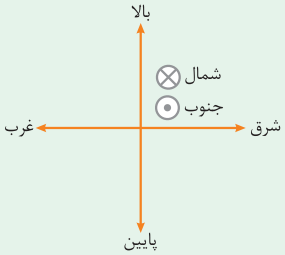
F: بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک (N)

θ: زاویهٔ بین بردارهای $\vec{v}$ و $\vec{B}$

نکته وقتی بار الکتریکی q عمود بر راستای میدان مغناطیسی حرکت کند $(\sin\theta=\sin90^\circ=1)$، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی، بیشینه می‌شود $(F=F_{max})$.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

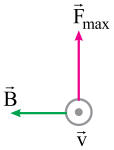
نکته *بچه‌ها این جهت‌ها رو حتماً به خاطر داشته باشین:*



⊙: نماد بردار عمود بر صفحه به طرف بیرون (برون‌سو)

⊗: نماد بردار عمود بر صفحه به طرف درون (درون‌سو)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک قاعدهٔ دست راست و با توجه به شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی به سمت غرب است. *امیدواریم حواستون به منفی‌بودن بار ذره باشه؛*



گام دوم: چون نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، بیشینه است، پس دو بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}$ بر هم عمود هستند و داریم:

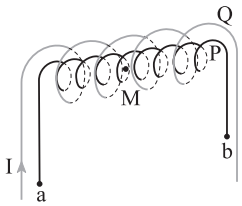
$$F = |q| vB\sin\theta \xrightarrow[\theta=90^\circ ,\ |q|=1/6\times10^{-19}\ C]{F=9/6\times10^{-14}\ N ,\ v=2/4\times10^{5}\ m/s} 9/6\times10^{-14} = 1/6\times10^{-19}\times 2/4\times10^{5}\times B\times\sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow B = 2/5\ T$$

گول نخوری اگر حواستان به منفی‌بودن بار ذره نباشد، در دام گزینهٔ (۳) میفتین.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۳ در شکل زیر، دو سیم‌لولهٔ **P** و **Q** هم‌محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیم‌لولهٔ **P** برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیم‌لولهٔ **Q** برابر ۴۰۰ است. اگر جریان **۱ A** از سیم‌لولهٔ **Q** در جهت نشان داده‌شده عبور کند، از سیم‌لولهٔ **P** جریان چند آمپری و در چه جهتی باید عبور کند تا برایند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم‌لوله در نقطهٔ **M** (روی محور دو سیم‌لوله) صفر شود؟ (سیم‌لوله‌ها آرمانی‌اند.)



۱) ۰/۵، از a به b

۲) ۰/۵، از b به a

۳) ۲، از a به b

۴) ۲، از b به a

مشاوره فقط با صدای بلند و کاملاً دوستانه بهت می‌گم: کتاب درسی، کتاب درسی، کتاب درسی، ...

پاسخ: گزینهٔ ۴

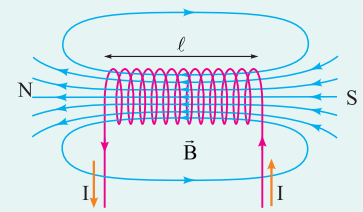
Hint به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت جریان سیم‌لولهٔ P رو طوری در نظر بگیرید که جهت میدان‌های مغناطیسی ناشی از دو سیم‌لوله در خلاف جهت هم باشند و از طرفی با برابر قراردادن اندازهٔ اون‌ها، مقدار جریان رو هم به دست بیارید.

درس Box

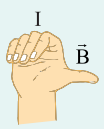
میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌لولهٔ حامل جریان الکتریکی:

سیم‌لوله، سیم درازی است که به صورت مارپیچی بلند (شبیه فنر)، پیچیده شده است. با عبور جریان الکتریکی از سیم‌لوله، در داخل و فضای اطراف آن، میدان مغناطیسی به وجود می‌آید که در شکل‌های زیر نشان داده شده است. همان‌طور که دیده می‌شود، خط‌های میدان داخل سیم‌لوله بسیار متراکم‌تر از خط‌های میدان در خارج آن است و این نشانگر بزرگ‌تربودن میدان در داخل سیم‌لوله است. خط‌های میدان در داخل سیم‌لوله، به ویژه در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن، تقریباً موازی و هم‌فاصله‌اند که نشان‌دهندهٔ یکنواخت‌بودن میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله است.

قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله: چهار انگشت دست راست را در جهت چرخش جریان حلقه‌های سیم‌لوله قرار می‌دهیم و انگشت شست، جهت میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله را نشان می‌دهد.



(الف) میدان مغناطیسی یک سیم‌لولهٔ حامل جریان



(ب) تعیین جهت میدان به کمک قاعدهٔ دست راست



(پ) طرح خط‌های میدان مغناطیسی سیم‌لوله با استفاده از برادهٔ آهن

سیم‌لولهٔ آرمانی: 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.

بزرگی میدان مغناطیسی داخل یک سیم‌لولهٔ آرمانی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

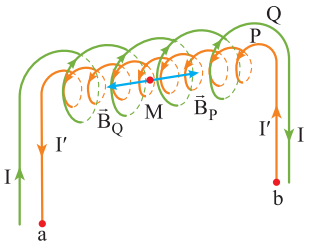
μ_0: ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ به مقدار $۴\pi \times ۱۰^{-۷}$ و برحسب $(\frac{T.m}{A})$

N: تعداد حلقه‌های سیم‌لوله

ℓ: طول سیم‌لوله برحسب (m)

I: شدت جریان الکتریکی برحسب (A)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی سیم‌لولهٔ Q در نقطهٔ M به سمت غرب است؛ پس باید جهت میدان مغناطیسی سیم‌لولهٔ P در نقطهٔ M به سمت شرق باشد تا میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ M صفر شود. باز هم از قاعدهٔ دست راست کمک می‌گیریم و انگشت شست را در جهت شرق قرار می‌دهیم و مشاهده می‌کنیم که جریان سیم‌لولهٔ P باید از b به a باشد (حذف گزینه‌های (۱) و (۳)).



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام دوم: جهت میدان‌های B_P و B_Q در نقطهٔ M مخالف هم است، پس باید اندازهٔ آن‌ها یکسان باشد تا برایندشان صفر شود؛ بنابراین داریم:

$$B_Q = B_P \xrightarrow{B=\frac{\mu_\circ NI}{\ell}} \frac{\mu_\circ N_Q I_Q}{\ell_Q} = \frac{\mu_\circ N_P I_P}{\ell_P} \xrightarrow[N_P=۲۰۰,\ I_Q=۱\ A]{\ell_P=\ell_Q,\ N_Q=۴۰۰} ۴۰۰\times۱ = ۲۰۰\times I_P$$

$$\Rightarrow I_P = ۲A$$

گول‌نخوری اگر در استفاده از قاعدهٔ دست راست اشتباه کنی و جهت‌ها رو برعکس پیدا کنی، در دام گزینهٔ (۳) گرفتار می‌شی.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

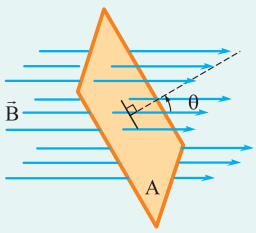
۷۴ مساحت هر حلقهٔ پیچه‌ای $30\ cm^2$ و پیچه متشکل از ۱۰۰۰ حلقه است. در ابتدا سطح حلقه‌ها بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت $0/02\ s$ پیچه بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در آن چند میلی‌ولت است؟ (اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین را $0/5\ G$ در نظر بگیرید.)

۱) ۱/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint تغییر شار مغناطیسی رو که ناشی از تغییر زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطح پیچه و بردار میدان مغناطیسی است، به دست بیار، بعدش به کمک رابطهٔ $\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$، به گزینهٔ درست برس.

درس Box **شار مغناطیسی**: شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که از پیچه‌ای با مساحت معین A می‌گذرد، به صورت زیر تعریف می‌شود:

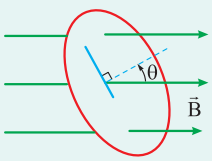


$$\Phi = BA\cos\theta$$

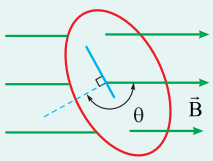
θ زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه است.

یکای SI شار مغناطیسی، وبِر (Wb) است و $1\ Wb = 1\ T \times 1\ m^2$

توجه: همواره دو جهت برای رسم نیم‌خط عمود بر یک سطح معین وجود دارد و علامت شار مغناطیسی عبوری از این سطح نیز به انتخاب این جهت بستگی دارد. در شکل‌های زیر، هر دو حالت انتخاب برای نیم‌خط عمود بر میدان به یک اندازه مفید هستند، ولی در حل یک مسئله، همواره باید یکی را انتخاب کنیم و تا پایان آن را تغییر ندهیم.

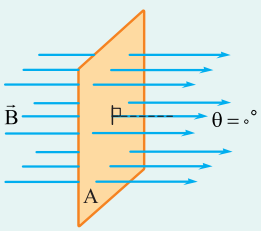


$0^\circ \le \theta < 90^\circ : \Phi > 0$



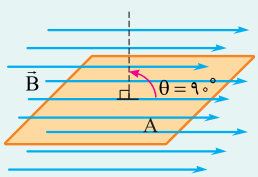
$90^\circ < \theta \le 180^\circ : \Phi < 0$

نکته اگر خطوط میدان مغناطیسی، عمود بر سطح پیچه باشند ($\theta = 0^\circ$ یا $\theta = 180^\circ$)، آن‌گاه اندازهٔ شار مغناطیسی عبوری از پیچه بیشینه می‌شود:



$$|\Phi| = |\Phi_{max}| = BA$$

اگر خطوط میدان مغناطیسی، موازی با سطح پیچه باشند ($\theta = 90^\circ$ یا $\theta = 270^\circ$)، آن‌گاه شار مغناطیسی عبوری از پیچه کمینه می‌شود:



$$|\Phi| = |\Phi_{min}| = 0\ Wb$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

توجه: شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه با شار مغناطیسی عبوری از تمام حلقه‌های آن یکسان است. *(یه موقع N رو قاطی ماجرا نکنی.)*

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده: بنا بر قانون 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. قانون القای فاراده برای پیچه یا سیم‌لوله‌ای که از N دور مشابه تشکیل شده، به صورت زیر است:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

در این رابطه ε_{av} نیروی محرکهٔ القایی متوسط برحسب ولت و $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ آهنگ تغییر شار مغناطیسی برحسب وبر بر ثانیه (Wb/s) است. پس *هواستون باشه که وبر بر ثانیه همون ولته.*

اگر زاویهٔ میان نیم‌خط عمود بر سطح پیچه و بردار میدان مغناطیسی در مدت Δt، از θ_1 به θ_2 تغییر کند، داریم:

$$\varepsilon_{av} = -NBA\left(\frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t}\right)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در حالت اول، سطح حلقه‌های پیچه بر میدان مغناطیسی زمین عمود است $(\theta_1 = 0^\circ)$ و در حالت دوم، سطح حلقه‌ها موازی خطوط میدان مغناطیسی زمین می‌شود $(\theta_2 = 90^\circ)$؛ بنابراین داریم:

$$\varepsilon_{av} = -NBA\left(\frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t}\right) \xrightarrow[\theta_2=90^\circ,\ \theta_1=0^\circ,\ \Delta t=0/02\,s]{N=10^3,\ B=0/5\,G=5\times10^{-5}\,T,\ A=30\,cm^2=3\times10^{-3}\,m^2}$$

$$\varepsilon_{av} = -10^3\times5\times10^{-5}\times3\times10^{-3}\left(\frac{\cos90^\circ - \cos0^\circ}{0/02}\right) = 7/5\times10^{-3}\ V \Rightarrow \varepsilon_{av} = 7/5\ mV$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۵ ضریب القاوری یک القاگر فرضی حامل جریان $200\ A$، چند هانری باشد تا انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در آن برابر $1\ kW.h$ شود؟

۱) ۹۰
۲) ۱۸۰
۳) ۹۰۰
۴) ۱۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint اول کیلووات‌ساعت رو به ژول تبدیل کن. بعد با کمک رابطهٔ $U=\frac{1}{2}LI^2$، ضریب القاوری رو به دست بیار.

درس Box **انرژی ذخیره‌شده در القاگر:** وقتی توسط باتری جریانی در القاگر برقرار شود، مولد به القاگر انرژی می‌دهد. بخشی از این انرژی در مقاومت الکتریکی سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف شده و بقیهٔ آن در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود. مقدار انرژی ذخیره‌شده در میدان القاگر با ضریب القاوری L، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$U=\frac{1}{2}LI^2$$

U: انرژی ذخیره‌شده در القاگر برحسب (J)

L: ضریب القاوری القاگر برحسب (H)

I: جریان الکتریکی عبوری از القاگر برحسب (A)

نکته $1\ kWh=3/6\times10^6\ J$

پاسخ خیلی تشریحی می‌دانیم انرژی ذخیره‌شده در یک القاگر از رابطهٔ $U=\frac{1}{2}LI^2$ به دست می‌آید؛ بنابراین داریم:

$$U=\frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow[I=200\ A]{U=1\ kWh=3/6\times10^6\ J} 3/6\times10^6=\frac{1}{2}\times L\times(200)^2$$

$$\Rightarrow L=\frac{2\times3/6\times10^6}{4\times10^4}=1/8\times10^2\ H \Rightarrow L=180\ H$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۶ یک قرص روی حاوی ۴۰/۲۵ میلی‌گرم روی سولفات است. به تقریب چند میلی‌گرم **CuO** به این قرص اضافه شود تا نسبت جرمی مس به روی، ۱۰ به ۱ شود؟ $(O=16,\ S=32,\ Cu=64,\ Zn=65 : g.mol^{-1})$

۱) ۸۱ ۲) ۱۶۲ ۳) ۲۰۳ ۴) ۲۴۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

برای حل این مسئله، ابتدا مقدار روی موجود در قرص را محاسبه کن، سپس با توجه به نسبت جرمی مورد نظر برای مس به روی، جرم مس مورد نیاز را به دست بیاور. در نهایت جرم CuO لازم برای تأمین این مقدار مس را حساب کن.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جرم روی (Zn) موجود در قرص را حساب می‌کنیم:

در هر مول $ZnSO_4$، یک مول Zn وجود دارد؛ بنابراین:

$$۴۰/۲۵\ mg\ ZnSO_4 \times \frac{1\ g}{1000\ mg} \times \frac{1\ mol\ ZnSO_4}{161\ g\ ZnSO_4} \times \frac{1\ mol\ Zn}{1\ mol\ ZnSO_4} \times \frac{65\ g\ Zn}{1\ mol\ Zn} \times \frac{1000\ mg}{1\ g} = 16/25\ mg\ Zn$$

گام دوم: جرم مس (Cu) مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

نسبت جرمی مطلوب Cu به Zn برابر ۱۰ به ۱ است؛ بنابراین داریم:

$$\text{جرم } Cu = 10 \times 16/25 = 162/5\ mg$$

گام سوم: جرم CuO مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم، در هر مول CuO یک مول مس وجود دارد؛ بنابراین:

$$162/5\ mg\ Cu \times \frac{1\ g}{1000\ mg} \times \frac{1\ mol\ Cu}{64\ g\ Cu} \times \frac{1\ mol\ CuO}{1\ mol\ Cu} \times \frac{80\ g\ CuO}{1\ mol\ CuO} \times \frac{1000\ mg}{1\ g} \simeq 203\ mg\ CuO$$

بنابراین تقریباً ۲۰۳ میلی‌گرم CuO نیاز است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۷ کدام مطلب دربارهٔ گرافن نادرست است؟

تک لایه‌ای از گرافیت با مقاومت کششی حدود ۱۰۰ برابر فولاد

۱) یک جامد کووالانسی دوبعدی است که در آن هر اتم کربن بین سه حلقهٔ شش‌گوشه مشترک است.

۲) آنتالپی پیوند میان اتم‌های کربن در آن شباهت زیادی به بنزن دارد.



بنزن (C_6H_6)

۳) ساختار مشابه لانه‌زنبوری آن باعث‌شده مقاومت کششی حدود ۱۰۰ برابر فولاد داشته باشد.

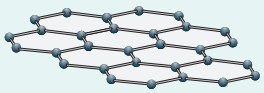
۴) یکی از آلوتروپ‌های طبیعی کربن است که از یک لایه اتم کربن تشکیل شده است.

مشاوره برای پاسخ به این سؤال، باید با ساختار و ویژگی‌های گرافن آشنا باشید. هم‌چنین دانستن مفهوم آلوتروپ و تفاوت گرافن با سایر آلوتروپ‌های کربن (مانند الماس و گرافیت) ضروری است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

به تک‌لایه‌ای از گرافیت، **گرافن** می‌گویند. اتم‌های کربن در گرافن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گونه تشکیل داده‌اند. گرافن، استحکام ویژه‌ای دارد به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.



گرافن به اندازهٔ یک اتم کربن، ضخامت دارد؛ بنابراین برخلاف گرافیت که تیره است، شفاف و انعطاف‌پذیر می‌باشد. گرافن همانند گرافیت، رسانای جریان برق است. یک روش ساده برای تهیهٔ گرافن، استفاده از گرافیت و نوارچسب نازک برای جداکردن لایه‌هایی از آن است.

گرافن
- تک لایه‌ای از گرافیت است.
- در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند.
- استحکام ویژه‌ای دارد و مقاومت کششی آن، حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- یک گونهٔ شیمیایی (جامد کووالانسی) دو بعدی است.
- شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- رسانای جریان برق است.

پاسخ خیلی تشریحی

گرافن به صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود، بلکه معمولاً به روش‌های **مصنوعی** تولید می‌شود، اگرچه لایه‌های گرافن در ساختار گرافیت وجود دارند، اما گرافیت یک آلوتروپ مجزا از کربن محسوب می‌شود و **گرافن خالص، یک آلوتروپ طبیعی در نظر گرفته نمی‌شود.**

نکته

گرافن یک مادهٔ **مصنوعی** است که از لایه‌برداری گرافیت یا روش‌های دیگر تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):گرافن یک جامد کووالانسی دو بعدی است. هر اتم کربن در ساختار آن با سه اتم کربن دیگر پیوند کووالانسی برقرار می‌کند و یک شبکهٔ شش‌ضلعی را تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ (۲): پیوندهای بین اتم‌های کربن در گرافن، شبیه پیوندهای موجود در بنزن است.

گزینهٔ (۳): ساختار لانه‌زنبوری و پیوندهای کووالانسی قوی در گرافن، باعث مقاومت کششی فوق‌العاده بالای آن می‌شود، به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

گول نخوری

ممکن است با دیدن عبارت «آلوتروپ کربن» در گزینهٔ (۴)، تصور کنید که این گزینه درست است، اما باید دقت کنید که گرافن به صورت خالص و مجزا، یک آلوتروپ طبیعی نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۸ درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) مولکول‌های KF، HI، CO و NO جزء مولکول‌های قطبی هستند.

۲) اتم‌های تشکیل دهندهٔ مولکول‌های دواتمی جورهسته، فاقد بار جزئی مثبت یا منفی هستند.

۳) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی از طیف رنگی قرمز به عنوان کم‌ترین تراکم بار الکتریکی روی اتم‌ها استفاده می‌شود.

۴) در هالید فلزات قلیایی، با افزایش واکنش‌پذیری فلز، آنتالپی فروپاشی شبکه افزایش می‌یابد.

از بالا به پایین در گروه فلزهای قلیایی

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

- **مولکول‌های دو اتمی جورهسته**: در این مولکول‌ها چون هر دو اتم یکسان هستند، خصلت نافلزی یکسانی دارند و پیوند بین آن‌ها ناقطبی است؛ بنابراین بار جزئی مثبت و منفی روی اتم‌ها ایجاد نمی‌شود.
- **نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی**: در این نقشه، رنگ قرمز نشان‌دهندهٔ منطقه‌ای با تراکم بالای بار منفی (بار نسبی منفی) و رنگ آبی نشان‌دهندهٔ منطقه‌ای با تراکم پایین بار منفی (بار نسبی مثبت) است.
- **در هالید فلزات قلیایی** با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن (کاهش شعاع هالوژن)، پیوند یونی قوی‌تر شده و آنتالپی فروپاشی شبکه افزایش می‌یابد، اما با افزایش واکنش‌پذیری فلز قلیایی (افزایش شعاع فلز)، پیوند یونی ضعیف‌تر شده و آنتالپی فروپاشی شبکه کاهش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی

بیاید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): مولکول‌های HI، CO و NO، دواتمی ناجورهسته هستند و به دلیل تفاوت خصلت نافلزی بین اتم‌ها، قطبی می‌باشند، اما KF یک ترکیب یونی است؛ نه مولکولی! قطبی یا ناقطبی بودن فقط برای مولکول‌ها یا یون‌های چنداتمی مطرح می‌شود؛ نه برای ترکیب‌های یونی!

گزینهٔ (۲): در مولکول‌های دواتمی جورهسته (مانند Cl_2، O_2 و H_2)، به دلیل یکسان‌بودن اتم‌ها، خصلت نافلزی آن‌ها برابر است و هیچ‌کدام بار جزئی مثبت یا منفی پیدا نمی‌کنند.

گزینهٔ (۳): در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی، رنگ قرمز نشان‌دهندهٔ بیشترین تراکم بار الکتریکی (بار نسبی منفی) و رنگ آبی نشان‌دهندهٔ کم‌ترین تراکم بار الکتریکی (بار نسبی مثبت) است.

گزینهٔ (۴): در هالیدهای فلزات قلیایی، با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن (از I به F)، پیوند یونی قوی‌تر شده و آنتالپی فروپاشی شبکه افزایش می‌یابد. اما صورت سؤال به واکنش‌پذیری فلز اشاره می‌کند. با افزایش واکنش‌پذیری فلز قلیایی (از Li به Cs) شعاع فلز افزایش یافته و پیوند ضعیف‌تر می‌شود و آنتالپی فروپاشی شبکه نیز **کاهش** می‌یابد.

نکته

در مولکول‌های دواتمی، اگر اتم‌ها یکسان باشند (جورهسته)، مولکول ناقطبی است و اگر اتم‌ها متفاوت باشند (ناجورهسته)، مولکول قطبی است.

گزینهٔ (۲) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

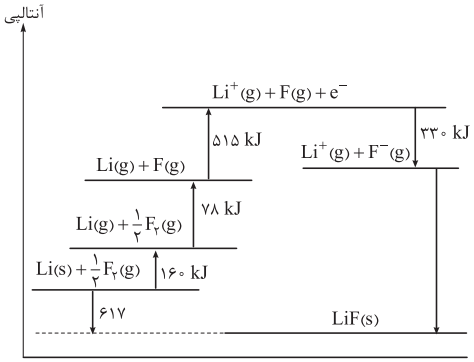
گول نخوری

ممکن است در گزینهٔ (۴)، افزایش واکنش‌پذیری با افزایش آنتالپی فروپاشی اشتباه گرفته شود. در این سؤال، واکنش‌پذیری فلز مدّ نظر است و نه هالوژن. در مورد واکنش‌پذیری فلز قلیایی، با افزایش واکنش‌پذیری، آنتالپی فروپاشی نمک هالید آن کاهش می‌یابد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۹ با توجه به نمودار، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور لیتیم فلوئورید برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟

آنتالپی تبدیل یک مول $LiF(s)$ به یون‌های گازی سازنده‌اش $(Li^+(g)\,,\,F^-(g))$



۱) ۱۰۴۰
۲) ۱۰۸۳
۳) ۱۳۷۰
۴) ۱۳۹۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **مراحل موجود در نمودار به صورت زیر است (برای LiF):**

۱) تصعید لیتیم: $Li\,(s) \rightarrow Li\,(g)\ ,\ \Delta H = +۱۶۰\ kJ$

۲) تفکیک مولکول فلوئور: $\frac{1}{2}F_2\,(g) \rightarrow F\,(g)\ ,\ \Delta H = +۷۸\ kJ$

۳) اکسایش اتم لیتیم: $Li\,(g) \rightarrow Li^+(g)+e^-\ ,\ \Delta H = +۵۱۵\ kJ$

۴) کاهش اتم فلوئور: $F\,(g)+e^- \rightarrow F^-\,(g)\ ,\ \Delta H = -۳۳\ kJ$

۵) تشکیل شبکهٔ بلور LiF:

$$Li^+(g)+F^-(g) \rightarrow LiF\,(s)\ ,\ \Delta H = x\ kJ$$

و در نهایت حاصل‌جمع این مراحل، می‌شود واکنش زیر:

$$Li\,(s)+\frac{1}{2}F_2\,(g) \rightarrow LiF\,(s)\ ,\ \Delta H = -۶۱۷\ kJ$$

بنابراین با توجه به نمودار داده‌شده و قانون هس، می‌توان نوشت:

$$-۶۱۷ = ۱۶۰ + ۷۸ + ۵۱۵ + (-۳۳۰) + x \Rightarrow x = -۱۰۴۰\ kJ$$

از آن‌جا که آنتالپی فروپاشی شبکه، مقداری مثبت است، داریم:

$$LiF(s) + ۱۰۴۰\ kJ \rightarrow Li^+(g)+F^-(g)\ ,\ \Delta H_{\text{فروپاشی}}\,(LiF(s)) = +۱۰۴۰\ kJ.mol^{-۱}$$

نکته علامت آنتالپی‌ها بسیار مهم است، فرایندهای گرماگیر (فلش رو به بالا) آنتالپی مثبت و فرایندهای گرمازا (فلش رو به پایین) آنتالپی منفی دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۰ کدام گزینه، ترتیب مورد انتظار برای آنتالپی فروپاشی شبکه را به درستی نشان داده است؟

۱) $SrSe > CaSe > BaSe$

۲) $FeF_2 > FeI_2 > FeBr_2$

۳) $RbBr < KCl < NaF$

۴) $TiO_2 < CuO < NaNO_3$

مشاوره از اهمیت نحوهٔ مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی *هر پی بگیم، کمه!* این مبحث، همواره پای ثابت سؤالات کنکور بوده و *فوشبختانه!* پاسخ‌گویی به این سؤالات، بسیار ساده است. *پس مسابی هدی بگیرینش!*

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

استراتژی مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی: به طور کلی برای مقایسهٔ ΔH فروپاشی شبکهٔ ترکیب‌های یونی می‌توان از روش کنکوری زیر استفاده کرد:

گام اول: هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در ترکیب یونی بزرگ‌تر باشد، ΔH فروپاشی شبکهٔ آن بزرگ‌تر است.

گام دوم: اگر مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون برای دو ترکیب یونی برابر باشد، شعاع یون‌های سازندهٔ آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم؛ هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، ΔH فروپاشی بزرگ‌تر است.

مثال:

$$\begin{matrix} MgO \Rightarrow & \overset{\uparrow}{Mg^{2+}} & + & \overset{\uparrow}{O^{2-}} & = 4 \\ CaCl_2 \Rightarrow & \underset{\downarrow}{2} & + & \underset{\downarrow}{1} & = 3 \\ & \underset{\downarrow}{Ca^{2+}} & & \underset{\downarrow}{Cl^-} & \end{matrix} \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}} : MgO > CaCl_2$$

پاسخ خیلی تشریحی

آنتالپی فروپاشی با بار یون‌ها رابطهٔ مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطهٔ وارونه دارد:

مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون

$$\begin{cases} NaF: \overset{\uparrow}{Na^+} + \overset{\uparrow}{F^-} = 2 \\ KCl: \underset{\downarrow}{1} + \underset{\downarrow}{1} = 2 \\ \quad\quad \underset{\downarrow}{K^+} \quad \underset{\downarrow}{Cl^-} \\ RbBr: \underset{\downarrow}{1} + \underset{\downarrow}{1} = 2 \\ \quad\quad \underset{\downarrow}{Rb^+} \quad \underset{\downarrow}{Br^-} \end{cases}$$

حالا که مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و بار یک آنیون برای هر سه ترکیب یکسان شد، *می‌ریم دست به دامن شعاع یون‌ها می‌شیم!*

شعاع یونی $\begin{cases} F^- < Cl^- < Br^- \\ Na^+ < K^+ < Rb^+ \end{cases} \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}} : NaF > KCl > RbBr$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مجموع قدرمطلق بار یک آنیون و یک کاتیون در هر سه ترکیب $CaSe$، $SrSe$ و $BaSe$، یکسان است. هم‌چنین آنیون سازندهٔ این سه ترکیب یونی مشابه است (یون Se^{2-})؛ بنابراین برای مقایسهٔ $\Delta H_{\text{فروپاشی}}$ این سه ترکیب یونی، باید شعاع کاتیون‌های آن‌ها را با هم مقایسه کنیم و *چون هر سه کاتیون، مربوط به فلزات قلیایی خاکی (گروه دوم) هستن، کارمون راحته:*

شعاع یونی : $Ba^{2+} > Sr^{2+} > Ca^{2+} \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}} : BaSe < SrSe < CaSe$

گزینهٔ (۲): *بازم!* مجموع قدرمطلق بار یک آنیون و یک کاتیون در هر سه ترکیب FeF_2 , $FeBr_2$ و FeI_2 یکسان است. هم‌چنین کاتیون سازندهٔ این سه ترکیب یونی مشابه است (یون Fe^{2+})؛ بنابراین برای مقایسهٔ $\Delta H_{\text{فروپاشی}}$ این سه ترکیب یونی، باید شعاع آنیون‌های آن‌ها را با هم مقایسه کنیم و *از اون‌جایی که همهٔ این آنیون‌ها، همون هالیدها هستن، داریم:*

شعاع یونی : $I^- > Br^- > F^- \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}} : FeI_2 < FeBr_2 < FeF_2$

گزینهٔ (۴):

مجموع بار یک کاتیون و یک آنیون: $\overset{\uparrow}{TiO_2}: 4+2=6,\ \overset{\uparrow}{CuO}: 2+2=4,\ \overset{\uparrow}{NaNO_3}: 1+1=2 \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}} : TiO_2 > CuO > NaNO_3$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۱ کدام موارد زیر درست است؟

الف) دریای الکترونی با جابه‌جایی یکنواخت الکترون‌ها میان کاتیون‌های فلزی، نیروی یکنواختی به آن‌ها اعمال کرده و سبب حفظ چیدمان آن‌ها می‌شود.

ب) نوع نیروهای جاذبه میان ذرات سازنده در کلسیم اکسید، اتانول و اتان به ترتیب یونی، هیدروژنی و وان‌دروالسی است.

پ) برخی از خواص فیزیکی عنصرهای دوره‌های چهارم و پنجم گروه ۱۴ جدول تناوبی را می‌توان با مدل دریای الکترونی توجیه کرد.

عنصرهای فلزی هستند.

ت) جامدی سفید رنگ با نقطهٔ ذوب ۳۰۰۰ درجهٔ سلسیوس که با عبور جریان برق از آن به دو عنصر X و M تجزیه می‌شود، می‌تواند ساختاری شبیه الماس داشته باشد.

نوعی جامد یونی

نوعی جامد کووالانسی

۱) الف و پ ۲) ب و ت

۳) پ و ت ۴) الف و ب

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مدل دریای الکترونی، توصیف می‌کند که چگونه الکترون‌های غیرمستقر در فلزات، مانند یک چسب بین یون‌های مثبت عمل کرده و آن‌ها را در کنار هم نگه می‌دارند. این جابه‌جایی یکنواخت الکترون‌ها، نیروی یکنواختی را به یون‌ها وارد می‌کند و چیدمان آن‌ها را حفظ می‌کند.

ب) *بیایین هویت هر کدوم از موارد رو تعیین کنیم؛*

کلسیم اکسید (CaO): یک ترکیب یونی است (بین فلز و نافلز) و نیروی بین ذرات آن، جاذبهٔ یونی است.

اتانول (C_2H_5OH): یک مادهٔ مولکولی است که دارای گروه هیدروکسیل ($-OH$) می‌باشد و می‌تواند پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود ایجاد کند.

اتان (C_2H_6): یک مادهٔ مولکولی و در واقع یک هیدروکربن است و فقط نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های آن وجود دارد.

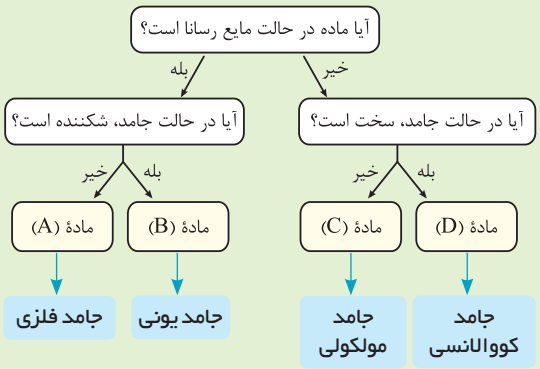
پ) مدل دریای الکترونی برای توجیه خواص فلزات به کار می‌رود. عناصر گروه ۱۴ هم شامل نافلز (کربن)، شبه‌فلز (سیلیسیم و ژرمانیم) و هم فلز (قلع و سرب) هستند؛ بنابراین فقط خواص دو عنصر فلزی این گروه، شامل قلع (در دورهٔ پنجم) و سرب (در دورهٔ ششم) را می‌توان با این مدل توضیح داد. دقت داشته باشید که عنصر دورهٔ هفتم به دلیل پرتوزابودن در نظر گرفته نمی‌شود.

ت) نقطهٔ ذوب بالا و تجزیه توسط جریان الکتریسیته می‌تواند نشان‌دهندهٔ یک ترکیب یونی باشد، اما ساختار الماس کووالانسی است؛ نه یونی. الماس با عبور جریان الکتریسیته تجزیه نمی‌شود، همچنین الماس رسانای جریان الکتریسیته نیست.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۲ با توجه به طرح زیر که روشی برای طبقه‌بندی انواع مواد بلورین است، چند مورد از موارد زیر برای تکمیل عبارت داده‌شده، مناسب است؟

«عنصر ..... به دستهٔ ماده ..... تعلق دارد، در صورتی که ..... این عنصر جزء دستهٔ ماده ..... است.»



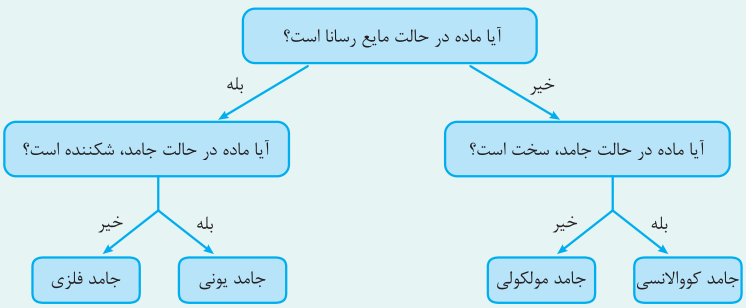
- $_{14}Si$ - (D) - اکسید - (C)
- $_{6}C$ - (D) - کلرید - (C)
- $_{19}K$ - (A) - کلرید - (B)
- $_{16}S$ - (C) - کلرید - (B)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

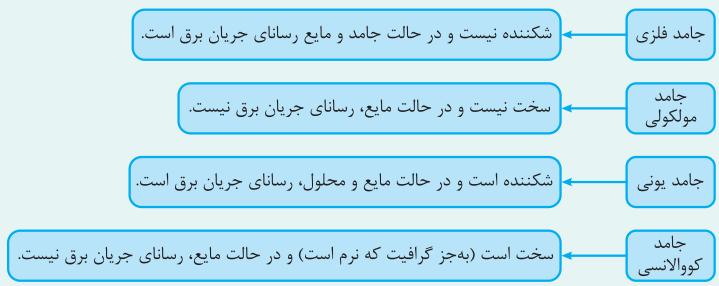
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

توجه شما را به چند مقایسه و روش برای تشخیص جامدهای بلوری جلب می‌کنیم:



حالا برای این‌که نکته‌های نمودار بالا تو ذهنتون خوب جک بشه! نمودار بالا رو به صورت زیر می‌نویسیم!



پاسخ خیلی تشریحی موارد دوم و سوم درست‌اند.

با توجه به نمودار، مواد A، B، C و D به ترتیب متعلق به جامدهای فلزی، یونی، مولکولی و کووالانسی هستند.

حال تک‌تک موارد را بررسی می‌کنیم:

- عنصر سیلیسیم ($_{14}Si$)، نوعی جامد کووالانسی است (مانند مادهٔ D)، اما ترکیب اکسید آن (SiO_2) نیز جزء همین دسته است؛ نه دستهٔ مادهٔ C!
- عنصر کربن ($_{6}C$) متعلق به خانوادهٔ جامدهای کووالانسی است (مانند مادهٔ D) و ترکیب کلرید آن (CCl_4)، یک ترکیب مولکولی و در دستهٔ مادهٔ C می‌باشد.
- عنصر پتاسیم ($_{19}K$)، یک فلز قلیایی و متعلق به خانوادهٔ جامدهای فلزی است (مانند مادهٔ A) و ترکیب کلرید آن (KCl)، یونی است و به دستهٔ مادهٔ B (جامدهای یونی) تعلق دارد.
- عنصر گوگرد ($_{16}S$)، یک نافلز است (مانند مادهٔ C)، در حالی‌که ترکیب کلرید آن می‌تواند SCl_2 باشد که ماده‌ای مولکولی است و به دستهٔ مادهٔ B (جامدهای یونی) تعلق ندارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۳ کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) گاز قهوه‌ای‌رنگی که در هوای آلوده وجود دارد، یک رادیکال محسوب می‌شود که از اگزوز خودروها خارج می‌شود.

ب) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار اوزون که به عنوان آلاینده در لایهٔ تروپوسفر شناخته می‌شود، برابر با ۲ می‌باشد.

پ) با افزایش دمای مخلوط یک واکنش، سرعت واکنش افزایش می‌یابد، زیرا تعداد و انرژی برخورد بین واکنش‌دهنده‌ها بیشتر می‌شود.

ت) در شرایط یکسان، انرژی فعال‌سازی واکنش‌های گرماده کم‌تر از انرژی فعال‌سازی واکنش‌های گرماگیر است.

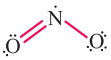
۱) فقط ت
۲) الف و ب
۳) ب و پ
۴) پ و ت

پاسخ: گزینهٔ ۱

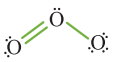
پاسخ خیلی تشریحی ✔ تنها عبارت «ت» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) گاز قهوه‌ای‌رنگ مورد نظر، نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) است. NO_2 یک رادیکال است (چون نیتروژن یک الکترون جفت‌نشده دارد). در موتور خودرو در دماهای بالا، اکسیدهای نیتروژن (NO_2, NO) تولید شده و از اگزوز خودروها خارج می‌شوند.



ب) گاز اوزون (O_3) علی‌رغم این‌که در لایهٔ استراتوسفر، نقش محافظتی و مفید دارد، در لایهٔ تروپوسفر به عنوان آلاینده محسوب می‌شود. ساختار مولکول O_3 به صورت مقابل است:



در این ساختار، ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی و ۳ جفت‌الکترون پیوندی وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

پ) افزایش دما باعث افزایش انرژی جنبشی مولکول‌ها می‌شود. این امر هم تعداد برخوردها بین مولکول‌ها را افزایش می‌دهد و هم باعث می‌شود که برخوردها با انرژی بیشتری انجام شوند. هر دوی این عوامل باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند.

ت) انرژی فعال‌سازی به ماهیت واکنش‌دهنده‌ها و مسیر واکنش بستگی دارد و ارتباط مستقیمی با گرماگیر یا گرماده بودن واکنش ندارد. یک واکنش گرماده می‌تواند انرژی فعال‌سازی بسیار بالایی داشته باشد (مانند سوختن الماس) و یک واکنش گرماگیر می‌تواند انرژی فعال‌سازی پایینی داشته باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۴ کدام مورد نادرست است؟

۱) اگر انرژی فعال‌سازی واکنشی بسیار کم باشد، امکان دارد آن واکنش در دمای اتاق خودبه‌خود شروع شود.

۲) یکی از روش‌های شناسایی دو مادهٔ اتانول و دی‌متیل اتر از یکدیگر، استفاده از طیف‌سنجی فروسرخ است.

۳) تهیهٔ آمونیاک به روش هابر، پیش از انقلاب صنعتی اروپا بود و نقش چشم‌گیری در تأمین غذای جمعیت جهان داشت.

۴) هر چه واکنشی در شرایط دشوارتر و دمای بالاتر آغاز شود، انرژی فعال‌سازی آن بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر انرژی فعال‌سازی یک واکنش بسیار کم باشد، تعداد مولکول‌هایی که در دمای اتاق انرژی کافی برای غلبه بر سد انرژی را دارند، زیاد خواهد بود و واکنش می‌تواند خودبه‌خود شروع شود.

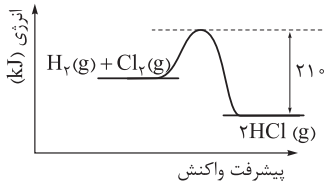
گزینهٔ (۲): اتانول (CH_3CH_2OH) و دی‌متیل اتر (CH_3OCH_3) ایزومر ساختاری یکدیگر هستند (فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوت دارند). اتانول دارای گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) است، در حالی که دی‌متیل اتر دارای گروه عاملی اتری ($-O-$) است. طیف‌سنجی فروسرخ می‌تواند به راحتی این دو گروه عاملی را از یکدیگر تشخیص دهد؛ زیرا پیوندهای $O-H$ و $C-O$ در فرکانس‌های متفاوتی جذب دارند.

گزینهٔ (۳): فرایند هابر **بعد از** انقلاب صنعتی (اوایل قرن بیستم) توسط فریتس هابر و کارل بوش توسعه یافت. این فرایند نقش بسیار مهمی در تولید کودهای شیمیایی و در نتیجه، افزایش تولید مواد غذایی و تأمین غذای جمعیت رو به رشد جهان داشت.

گزینهٔ (۴): اگر یک واکنش در شرایط دشوارتری (مانند دمای بالاتر) آغاز شود، به این معنی است که واکنش‌دهنده‌ها برای شروع واکنش به انرژی بیشتری نیاز دارند. این انرژی بیشتر، همان انرژی فعال‌سازی است، پس هر چه واکنش در شرایط دشوارتری انجام شود، انرژی فعال‌سازی آن نیز بیشتر است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۵ اگر آنتالپی پیوند $H_2(g)$ به اندازهٔ ۱۵ کیلوژول بر مول بیشتر از آنتالپی پیوند $HCl(g)$ و آنتالپی پیوند $Cl_2(g)$ به اندازهٔ ۱۹۲ کیلوژول بر مول کم‌تر از $HCl(g)$ باشد، با توجه به نمودار زیر، جمع جبری E_a و ΔH واکنش: $H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ برحسب کیلوژول کدام است؟



۱) -210

۲) -144

۳) $+144$

۴) $+210$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint برای حل این مسئله، ابتدا با توجه به رابطهٔ میان آنتالپی پیوندهای $Cl-Cl$، $H-H$ و $H-Cl$، آنتالپی واکنش را محاسبه کن، سپس با استفاده از نمودار، انرژی فعال‌سازی واکنش را پیدا کن. در نهایت، (رفت) E_a را به صورت جبری با ΔH جمع کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به رابطهٔ میان آنتالپی پیوندهای داده‌شده، ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم. اگر فرض کنیم آنتالپی پیوند $H-Cl$ برابر با x باشد، آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $Cl-Cl$ به ترتیب برابر با $x-15$ و $x-192$ خواهد بود. بدین ترتیب ΔH واکنش را با استفاده از آنتالپی پیوندها حساب می‌کنیم:

$$H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

$$= [(H-H)+(Cl-Cl)] - [2\times(H-Cl)] \Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [(x+15)+(x-192)] - [2x]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = 2x-177-2x = -177 \text{ kJ}$$

گام دوم: با توجه به نمودار، انرژی فعال‌سازی واکنش را به دست می‌آوریم. مجموع قدرمطلق آنتالپی و انرژی فعال‌سازی واکنش برابر ۲۱۰ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$|\Delta H| + E_a = 210 \Rightarrow E_a = 210-177 = 33 \text{ kJ}$$

گام سوم: جمع جبری E_a و ΔH واکنش را حساب می‌کنیم:

$$E_a + \Delta H = 33 + (-177) = -144 \text{ kJ}$$

گول نخوری *هواستون باشه که* وقتی گفته شود جمع جبری، حتماً باید ΔH را با علامت جبری (مثبت یا منفی) جای‌گذاری کنید!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۶ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش انجام‌شده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی درست است؟ (موازنهٔ معادلهٔ واکنش، کامل شود.)

$$a\,NO(g) + b\,NO_2(g) + c\,NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این واکنش پس از موازنه، نصف شمار الکترون‌های مبادله‌شده در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ سوختن کامل اتن است.
- همهٔ مواد شرکت‌کننده در معادلهٔ واکنش، جزء مواد مولکولی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

مولکول‌های قطبی هستند.

- مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در معادلهٔ واکنش، برابر با ۹ است و بار جزئی اتم مرکزی در گونهٔ کاهنده به صورت δ^- است.
- عدد اکسایش هر اتم نیتروژن در NO و NO_2 به ترتیب ۲ و ۴ واحد کاهش یافته است.

اتم مرکزی در گونهٔ کاهنده، خصلت نافلزی بالاتری نسبت به اتم‌های کناری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) **ویژگی مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی:** در محفظهٔ اول همانند مبدل‌های کاتالیتسی خودروهای بنزینی، گازهای CO و C_xH_y واکنش می‌دهند.

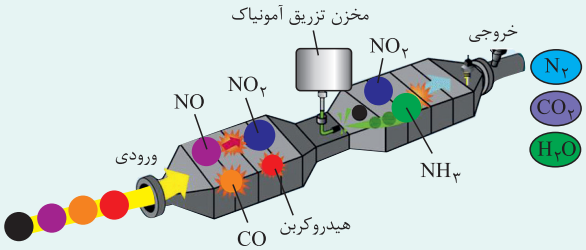
$$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$$

$$C_xH_y(g) + (x + \frac{y}{2})O_2(g) \rightarrow xCO_2(g) + \frac{y}{2}H_2O(g)$$

در محفظهٔ دوم با ورود آمونیاک، گازهای NO و NO_2 به گاز N_2 تبدیل شده و تا حدود زیادی (نه به طور کامل!) از ورود گازهای NO و NO_2 به هواکره جلوگیری می‌شود.

$$NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

این نوع مبدل‌ها دارای دو محفظه هستند.



۲) در قسمت ورودی این مبدل کاتالیستی، ۴ نوع آلاینده وجود دارد و در قسمت خروجی این مبدل کاتالیستی، ۳ گاز (N_2, CO_2, H_2O) وجود دارد. (دقت کنید که دیگر O_2 در خروجی این نوع مبدل کاتالیستی وجود ندارد!)

حالا به مقایسه خوب و مفید و نموداری ببینیم:

گازهای خروجی ناشی از واکنش‌های انجام‌شده در مبدل

- خودروهای بنزینی ← O_2, N_2, H_2O, CO_2
- خودروهای دیزلی ← N_2, H_2O, CO_2

۳) در واکنش زیر، عدد اکسایش اتم نیتروژن در برخی مواد، کاهش و در برخی مواد، افزایش می‌یابد؛ در نتیجه می‌توان گفت که NO و NO_2 در واکنش بالا، با کاهش عدد اکسایش نیتروژن، گونه‌های اکسنده به شمار می‌آیند و با افزایش عدد اکسایش نیتروژن در NH_3، این مولکول کاهندهٔ واکنش است:

$$NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

+۲ +۴ −۳ ۰

کاهنده

اکسنده

اکسنده

شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش براساس گونهٔ کاهنده $(NH_3) = 2 \times 1 \times 3 = 6$

(2: ضریب NH_3، 1: زیروند N، 3: تغییر عدد اکسایش N)

۴) چون در واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در خودروهای دیزلی گاز آمونیاک مصرف می‌شود، می‌توان گفت تعداد اتم‌های نیتروژن خارج‌شده از اگزوز خودروهای دیزلی بیشتر از تعداد اتم‌های نیتروژن خارج‌شده از موتور این خودروها است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

ابتدا واکنش انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:

$$a\,NO + b\,NO_2 + c\,NH_3 \rightarrow 2\,N_2 + 3\,H_2O$$

اتم هیدروژن:

$$3c = 6 \Rightarrow c = 2$$

اتم اکسیژن:

$$a + 2b = 3$$

اتم نیتروژن:

$$a + b + c = 4 \Rightarrow a + b + 2 = 4 \Rightarrow a + b = 2$$

با حل معادله‌های دوم و سوم، داریم:

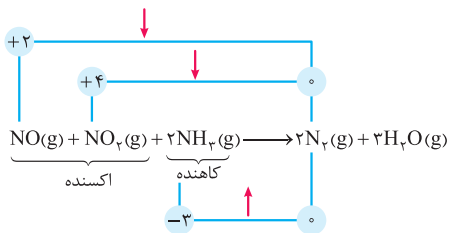
$$a = 1\,,\ b = 1$$

بنابراین معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، *اینبوریاست*:

$$NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O$$

حالا باتوجه به معادلهٔ موازنه‌شده، عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(عبارت‌های اول و چهارم) در واکنش انجام‌شده برای حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، عدد اکسایش N در NO، از ۲+ و در NO_2، از ۴+ به صفر (در N_2) می‌رسند (اکسایش می‌یابد) و عدد اکسایش N در NH_3، از ۳− به صفر (در N_2) می‌رسد (کاهش می‌یابد). ببینید:

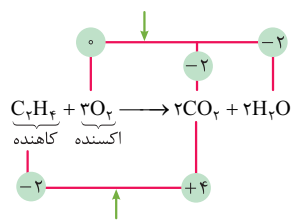


$$\text{شمار الکترون‌های مبادله‌شده براساس گونهٔ کاهنده}(NH_3) = \underset{\text{تغییر عدد اکسایش N}}{6} \times \underset{\text{زیروند N}}{1} \times \underset{\text{ضریب NH۳}}{2} = 6$$

معادله موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن اتن (C_2H_4) به صورت زیر است:

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

عدد اکسایش C در اتن، از ۲− به ۴+ (در CO) می‌رسد (اکسایش می‌یابد) و عدد اکسایش O در O_2، از صفر به ۲− (در CO_2 و H_2O) می‌رسد (کاهش می‌یابد). *بازم ببین*:



$$\text{شمار الکترون‌های مبادله‌شده براساس گونهٔ کاهنده } (C_2H_4) = \underset{\text{تغییر عدد اکسایش C}}{6} \times \underset{\text{زیروند C}}{2} \times \underset{\text{ضریب C۲H۴}}{1} = 12$$

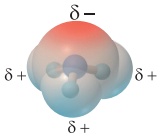
بنابراین *می‌شه گفت که* شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، نصف شمار الکترون‌های مبادله‌شده در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ سوختن کامل اتن است:

$$\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

عبارت دوم) NO، NO_2، NH_3، N_2 و H_2O، همگی ترکیباتی مولکولی هستند. مولکول‌های NO، NO_2، NH_3، N_2 و H_2O، قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، اما *متاسفانه!* N_2 به عنوان یک مولکول دواتمی جورهسته، *ناقطبیه!* و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

عبارت سوم) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش، برابر با $۹ = ۳ + ۲ + ۲ + ۱ + ۱$ است. در این واکنش، $NH_۳$ گونهٔ کاهنده است. در این مولکول، اتم مرکزی نیتروژن (N) است که به دلیل خصلت فلزی بیشتر نسبت به هیدروژن (H)، دارای بار جزئی منفی (δ^-) می‌باشد.



آمونیاک $(NH_۳)$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

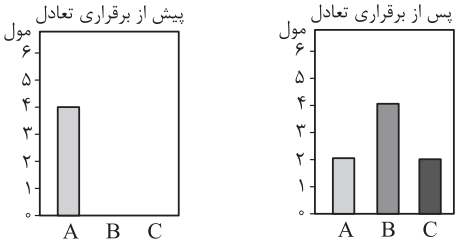
۸۷ با توجه به شکل زیر، کدام موارد زیر درست است؟ (حالت فیزیکی همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش، گازی و حجم ظرف واکنش، برابر با ۵ لیتر است.)

الف) عبارت ثابت تعادل واکنش به صورت $\frac{[B]^۲[C]}{[A]}$ است.

ب) برای برقراری تعادل، واکنش بیش از ۵۰ درصد پیشرفت داشته است.

پ) پس از برقراری تعادل، مجموع غلظت فراورده‌های واکنش، برابر با ۱/۲ مول بر لیتر است.

ت) مقدار ثابت تعادل واکنش در این دما، برابر با ۰/۱۶ است.



۱) الف و پ ۲) ب و ت

۳) الف و ت ۴) ب و پ

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ‌خیلی‌تشریحی عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

معادلهٔ واکنش، (با توجه به تغییرات تعداد مول‌ها) به صورت زیر است:

$$A(g) \rightleftharpoons ۲B(g) + C(g)$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، عبارت ثابت تعادل به صورت مقابل است:

$$K = \frac{[B]^۲[C]}{[A]}$$

ب) مقدار اولیهٔ A برابر با ۴ مول بوده و در تعادل ۲ مول از آن باقی مانده است. یعنی ۲ مول از A مصرف شده است؛ بنابراین پیشرفت واکنش برابر است با:

$$\text{پیشرفت واکنش} = \left(\frac{\text{مقدار مصرف‌شده}}{\text{مقدار اولیه}}\right) \times ۱۰۰ = \left(\frac{۲}{۴}\right) \times ۱۰۰ = ۵۰٪$$

پ) پس از برقراری تعادل، غلظت مواد B و C (فراورده‌ها) برابر است با:

$$\text{غلظت فراورده‌ها پس از برقراری تعادل} \begin{cases} [B] = \frac{\text{مول B}}{\text{حجم ظرف}} = \frac{۴}{۵} = ۰/۸\ mol.L^{-۱} \\ [C] = \frac{\text{مول C}}{\text{حجم ظرف}} = \frac{۲}{۵} = ۰/۴\ mol.L^{-۱} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع غلظت فراورده‌ها} = ۰/۸ + ۰/۴ = ۱/۲\ mol.L^{-۱}$$

ت)

$$K = \frac{[B]^۲[C]}{[A]} \Rightarrow K = \frac{[۰/۸]^۲[۰/۴]}{[۰/۴]} = ۰/۶۴$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۸ **a** گرم H_2 و **b** گرم Cl_2 را در شرایط مناسب در ظرف یک لیتری مخلوط می‌کنیم تا تعادل: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ برقرار شود. اگر هنگام تعادل، ۰/۲۵ مول H_2، ۰/۶۴ مول Cl_2 و ۴ مول **HCl** در ظرف وجود داشته باشد، ثابت تعادل واکنش در این دما و مقدار $a + b$ برحسب گرم کدام است؟ $(H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۵ ـ ۱۹۱/۹۴
۲) ۱۰۰ ـ ۹۵/۹۷
۳) ۲۵ ـ ۹۵/۹۷
۴) ۱۰۰ ـ ۱۹۱/۹۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

برای حل این سؤال، باید مراحل زیر را طی کنی:

۱) ثابت تعادل (K) را با استفاده از مقادیر تعادلی محاسبه کن.

۲) مقادیر اولیهٔ H_2 و Cl_2 را به دست بیاور و جرم اولیهٔ H_2 و Cl_2 را با استفاده از مقادیر اولیه (برحسب مول) و جرم مولی آن‌ها محاسبه کن.

۳) مجموع جرم‌های اولیهٔ واکنش‌دهنده‌ها را حساب کن.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: مقدار ثابت تعادل (K) واکنش را با توجه به مقادیر تعادلی گفته‌شده محاسبه می‌کنیم:

با توجه به این‌که حجم ظرف، برابر با یک لیتر است؛ در نتیجه مقادیر مولی تعادلی مواد برابر با غلظت‌های تعادلی آن‌هاست؛ بنابراین داریم:

$$K = \frac{[HCl]^2}{[H_2][Cl_2]} = \frac{(4)^2}{(0/25)\times(0/64)} = 100$$

گام دوم: مقادیر مولی اولیهٔ H_2 و Cl_2 را محاسبه می‌کنیم:

با توجه به این‌که تا لحظهٔ برقراری تعادل، ۴ مول HCl تولید شده است، در نتیجه تا این لحظه ۲ مول از هر یک از دو مادهٔ H_2 و Cl_2 مصرف شده است و مقادیر اولیهٔ این دو ماده برابر است با:

$$\begin{cases} \text{مول اولیهٔ } H_2 = 0/25 + 2 = 2/25 \text{ mol} \\ \text{مول اولیهٔ } Cl_2 = 0/64 + 2 = 2/64 \text{ mol} \end{cases}$$

گام سوم: جرم اولیهٔ دو واکنش‌دهنده و مجموع جرم آن‌ها $(a + b)$ را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{جرم اولیهٔ } H_2 \ (a) = 2/25 \text{mol} \times \frac{2\text{g}}{1\text{mol}} = 4/5\text{g} \\ \text{جرم اولیهٔ } Cl_2 \ (b) = 2/64 \text{ mol} \times \frac{71\text{g}}{1\text{mol}} = 187/44\text{g} \end{cases} \Rightarrow a + b = 4/5 + 187/44 = 191/94$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۹ ۵۰ میلی‌لیتر محلول مادهٔ **A** با غلظت ۲ مولار را با ۵۰ میلی‌لیتر محلول مادهٔ **B** با غلظت ۱ مولار در یک ظرف یک لیتری مخلوط می‌کنیم تا در دمای ثابت، تعادل مقابل برقرار شود:

$$A(aq) + 2B(aq) \rightleftharpoons 3C(aq) + D(aq)$$

اگر پس از برقراری تعادل، ۰/۰۶ مول مادهٔ **C** در ظرف وجود داشته باشد، ثابت تعادل واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

۱) ۰/۵۴ ۲) ۰/۴۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۵/۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقدار مول اولیهٔ A و B را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مول اولیه } A = 50\ mL \times \frac{1\ L}{1000\ mL} \times \frac{2\ mol}{1\ L} = 0/1\ mol$$

$$\text{مول اولیه } B = 50\ mL \times \frac{1\ L}{1000\ mL} \times \frac{1\ mol}{1\ L} = 0/05\ mol$$

گام دوم: حجم نهایی محلول را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم نهایی} = 50\ mL + 50\ mL = 100\ mL = 0/1\ L$$

گام سوم: با رسم جدول، تغییرات مول، مقادیر مول و غلظت‌های تعادلی مواد را محاسبه می‌کنیم:

در این جدول، x نشان‌دهندهٔ میزان تغییر مول مواد بر اساس ضرایب استوکیومتری در معادلهٔ واکنش است:

ماده	مول اولیه	تغییرات مول	مول تعادلی
A	۰/۱	$-x$	$0/1-x$
B	۰/۰۵	$-2x$	$0/05-2x$
C	۰	$+3x$	$3x$
D	۰	$+x$	x

با توجه به این‌که در حالت تعادل ۰/۰۶ مول C داریم، خواهیم داشت:

$$3x = 0/06 \Rightarrow x = 0/02\ mol$$

غلظت تعادلی هر ماده از تقسیم مول تعادلی آن بر حجم نهایی محلول (۰/۱ لیتر) به دست می‌آید:

ماده	مول تعادلی	غلظت تعادلی (مول بر لیتر)
A	۰/۰۸	$\frac{0/1-0/02}{0/1} = \frac{0/08}{0/1} = 0/8$
B	۰/۰۱	$\frac{0/05-2(0/02)}{0/1} = \frac{0/01}{0/1} = 0/1$
C	۰/۰۶	$\frac{0/06}{0/1} = 0/6$
D	۰/۰۲	$\frac{x}{0/1} = \frac{0/02}{0/1} = 0/2$

گام چهارم: مقدار ثابت تعادل (K) را می‌سنجیم:

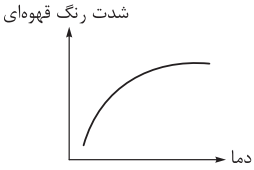
$$K = \frac{[C]^3 \times [D]}{[A] \times [B]^2}$$

$$\Rightarrow K = \frac{(0/6)^3 \times (0/2)}{(0/8) \times (0/1)^2} = \frac{(0/216 \times 0/2)}{(0/8 \times 0/01)} = \frac{0/0432}{0/008} = 5/4$$

گول نخوری: *هواستون باشه که* حجم کل محلول پس از مخلوط‌کردن دو محلول تغییر می‌کند و برابر ۰/۱ لیتر می‌شود. ممکن است به اشتباه از حجم ۱ لیتر (که در صورت سؤال به عنوان حجم ظرف ذکر شده) استفاده کنید *که در این صورت راه رو غلط رفتین!*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۰ مخلوطی از گازهای نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) و دی‌نیتروژن تتراکسید (N_2O_4) در یک بالن به حجم یک لیتر و در دمای اتاق داریم، به طوری که تعادل: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ برقرار است. با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟



۱) با افزایش دما، مقدار N_2O_4 افزایش می‌یابد.

۲) پس از تزریق مقداری گاز هلیم، از شدت رنگ مخلوط کاسته می‌شود.

۳) اگر به بالن محتوی این دو گاز در حالت تعادل، مقداری گاز N_2O_4 اضافه کنیم، رنگ مخلوط گازی پررنگ‌تر می‌شود.

۴) اگر به بالن محتوی این دو گاز در حالت تعادل، مقداری گاز NO_2 ضافه کنیم، رنگ مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$N_2O_4\,(g) \rightleftharpoons 2NO_2\,(g)$$

نکته NO_2 گازی قهوه‌ای‌رنگ است؛ بنابراین شدت رنگ قهوه‌ای با غلظت NO_2 رابطهٔ مستقیم دارد. N_2O_4، گازی بی‌رنگ است.

بیایید به ترتیب گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): نمودار نشان می‌دهد که با افزایش دما، شدت رنگ قهوه‌ای افزایش می‌یابد؛ یعنی غلظت گاز NO_2 بیشتر می‌شود. با توجه به معادلهٔ واکنش، افزایش مقدار گاز NO_2 به معنی جابه‌جایی تعادل به سمت راست است. وقتی تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود، مقدار گاز N_2O_4 کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): افزودن گاز هلیم به بالن در حجم ثابت، فشار کل سامانه را افزایش می‌دهد، اما بر غلظت گازهای NO_2 و N_2O_4 بی‌تأثیر است. چون غلظت گاز NO_2 تغییر نمی‌کند، شدت رنگ قهوه‌ای سامانه هم تغییر نخواهد کرد.

گول نخوری ✘ ممکن است تصور کنید که افزودن گاز بی‌اثر، تعادل را به سمت چپ (چون تعداد مول‌های گازی کم‌تری دارد) جابه‌جا می‌کند، اما این موضوع فقط زمانی صادق است که حجم بتواند تغییر کند (مثلاً در یک پیستون).

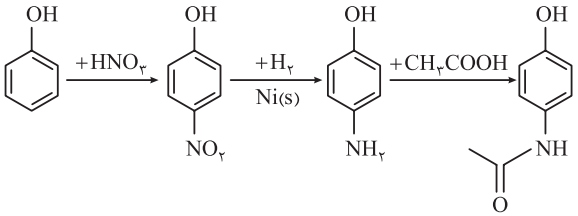
گزینهٔ (۳): افزودن گاز N_2O_4 به بالن، غلظت آن را افزایش می‌دهد. طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که N_2O_4 مصرف شود (یعنی به سمت راست). وقتی تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود، مقداری از N_2O_4 به NO_2 تبدیل می‌شود. هرچند غلظت N_2O_4 در نهایت نسبت به حالت تعادل اولیه بیشتر خواهد بود.

با جابه‌جایی تعادل به راست، مقداری گاز NO_2 تولید می‌شود، پس با توجه به ثابت‌ماندن حجم بالن و در نتیجه افزایش غلظت NO_2، شدت رنگ قهوه‌ای سامانه نیز بیشتر خواهد شد.

گزینهٔ (۴): افزودن NO_2 به بالن، غلظت آن را افزایش می‌دهد. طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که NO_2 مصرف شود (یعنی به سمت چپ). وقتی تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود، NO_2 به N_2O_4 تبدیل می‌شود، *اما مواستون باشه که* غلظت گاز NO_2 در نهایت نسبت به حالت تعادل اولیه بیشتر خواهد بود؛ بنابراین شدت رنگ کم‌تر نخواهد شد، بلکه بیشتر می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۱ استامینوفن یک مسکن تب‌بر است که طی ۳ مرحلهٔ زیر سنتز می‌شود. با توجه به مراحل سنتز این دارو، کدام موارد زیر درست است؟



الف) فرمول مولکولی استامینوفن $C_8H_9NO_2$ است و دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل و آمینی می‌باشد.

ب) فراورده جانبی مرحلهٔ آخر H_2O است و در هر سه مرحله عدد اکسایش دست کم یک اتم کربن تغییر کرده است.

پ) اگر بازده درصدی مراحل اول، دوم و سوم به ترتیب ۵۰٪، ۸۰٪ و ۷۰٪ باشد، بازده واکنش کلی برابر با ۲۸ درصد است.

ت) مرحلهٔ دوم سنتز دارای انرژی فعال‌سازی بالایی است که برای کاهش آن از یک فلز واسطه به عنوان کاتالیزگر استفاده شده است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فرمول مولکولی استامینوفن را به صورت زیر تعیین می‌کنیم:

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 آخر اگر ترکیب مورد نظر دارای اتم نیتروژن بود، به ازای هر اتم نیتروژن، ۱ اتم هیدروژن به تعداد هیدروژن‌ها اضافه می‌کنیم.

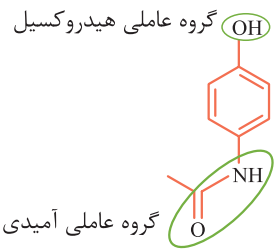
$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با n کربن} = (2n+2) - (\text{تعداد پیوندهای} \times 2) - (\text{تعداد پیوندهای} \times 4) - (\text{تعداد} \times 2) + (\text{تعداد اتم‌های} \times 1)$$

(دوگانه) (سه‌گانه) (حلقه‌ها) (نیتروژن)

در ساختار استامینوفن، ۸ اتم کربن وجود دارد. هم‌چنین در این ساختار، یک حلقه، ۴ پیوند دوگانه و یک اتم نیتروژن نیز وجود دارد؛ بنابراین شمار اتم‌های هیدورژن در این ساختار برابر است با:

$$\text{تعداد اتم‌های H در استامینوفن} = (2)(8)+2-\underbrace{(2\times4)}_{\text{پیوندهای دوگانه}}-\underbrace{(2\times1)}_{\text{حلقه‌ها}}+\underbrace{(1\times1)}_{\text{اتم N}}=9$$

فرمول مولکولی استامینوفن به صورت $C_8H_9NO_2$ است. گروه‌های عاملی موجود در ساختار این ترکیب را به صورت مقابل تعیین می‌کنیم:



در نتیجه گروه $-NH_2$ در ساختار استامینوفن بخشی از گروه آمیدی است؛ نه آمینی!

ب) در مرحلهٔ آخر تولید استامینوفن، در اثر واکنش یک آمین و یک اسید، گروه عاملی آمیدی در استامینوفن و در نتیجه مولکول آب به عنوان فراوردهٔ جانبی تولید می‌شود. در مرحلهٔ اول، عدد اکسایش نیتروژن از ۵+ به ۳+ کاهش می‌یابد و عدد اکسایش کربن متصل به نیتروژن از ۱− به ۱+ افزایش می‌یابد. در مرحلهٔ دوم، عدد اکسایش نیتروژن از ۳+ به ۳− کاهش می‌یابد و عدد اکسایش هیچ کربنی تغییر نمی‌کند. در مرحلهٔ سوم، عدد اکسایش کربن گروه کربونیل و سایر اتم‌های کربن ثابت باقی می‌ماند.

پ) بازده واکنش کلی، از حاصل‌ضرب بازده واکنش‌های مراحل اول، دوم و سوم به دست می‌آید:

$$\text{بازده واکنش کلی} = \text{بازده واکنش اول} \times \text{بازده واکنش دوم} \times \text{بازده واکنش سوم} = \frac{50}{100}\times\frac{80}{100}\times\frac{70}{100}=\frac{28}{100}$$

بنابراین بازده واکنش کلی برابر با ۲۸ درصد است.

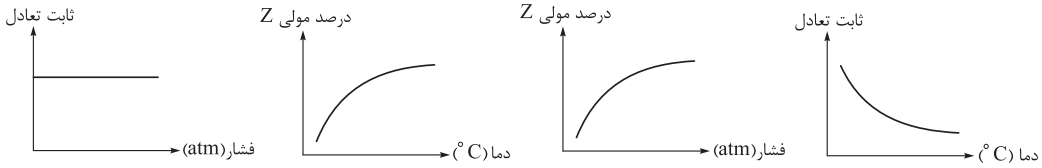
ت) در مرحلهٔ دوم، فلز واسطهٔ نیکل به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود. *حتماً می‌دونید که* کاتالیزها باکاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۲ با توجه به معادلهٔ واکنش تعادلی:

$$X(g)+Y(g) \rightleftharpoons 3Z(g) \ , \ \Delta H=-220kJ$$

چه تعداد از نمودارهای زیر دربارهٔ این تعادل درست است؟



۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

جناب لوشاتلیه می‌فرماید! اگر تغییری سبب به هم‌خوردن یک سامانهٔ تعادلی شود، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که تا حد امکان اثر آن تغییر را جبران کند. با تغییر غلظت، فشار و دما می‌توان سامانه‌های تعادلی را در جهت دلخواه جابه‌جا کرد. در واقع با تغییر این کمیت‌ها، واکنش تعادلی در جهت معینی پیش می‌رود تا به تعادل جدید (نه آغازی!) برسد. *اول یه نگاه کلی* به اثر هر یک از این تغییرات *بندازین تا جلوتر به طور کامل بررسی شون کنیم:*

عامل			عکس‌العمل تعادل به تغییر	چگونگی تغییر ثابت تعادل (K) با جابه‌جا شدن تعادل
تغییر غلظت		افزایش غلظت یک ماده	جابه‌جایی در جهت مصرف آن ماده	تغییر نمی‌کند.
		کاهش غلظت یک ماده	جابه‌جایی در جهت تولید آن ماده	تغییر نمی‌کند.
تغییر حجم (فشار)		افزایش حجم (کاهش فشار) سامانه	جابه‌جایی در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر	تغییر نمی‌کند.
		کاهش حجم (افزایش فشار) سامانه	جابه جایی در جهت شمار مول‌های گازی کم‌تر	تغییر نمی‌کند.
تغییر دما	واکنش‌های گرماده	کاهش دما	جابه‌جایی در جهت تولید گرما (جهت رفت)	افزایش می‌یابد.
		افزایش دما	جابه‌جایی در جهت مصرف گرما (جهت برگشت)	کاهش می‌یابد.
	واکنش‌های گرماگیر	کاهش دما	جابه‌جایی در جهت تولید گرما (جهت برگشت)	کاهش می‌یابد.
		افزایش دما	جابه‌جایی در جهت مصرف گرما (جهت رفت)	افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نمودارهای اول و چهارم درست‌اند. بیایید به ترتیب نمودارها را بررسی کنیم:

نمودار اول) واکنش داده‌شده گرماده است ($\Delta H<0$). با افزایش دما، تعادل به سمت چپ (واکنش‌دهنده‌ها) جابه‌جا می‌شود و مقدار K کاهش می‌یابد. نمودار به درستی کاهش K با افزایش دما را نشان می‌دهد، پس این نمودار درست است.

نمودار دوم) در سمت چپ معادلهٔ فوق، ۲ مول گاز و در سمت راست آن، ۳ مول گاز داریم. افزایش فشار، تعادل را به سمتی جابه‌جا می‌کند که تعداد مول‌های گازی کم‌تری (سمت چپ) وجود داشته باشد. با جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، مقدار Z کاهش می‌یابد. نمودار، افزایش Z با افزایش فشار را نشان می‌دهد که نادرست است.

نمودار سوم) واکنش، گرماده است؛ بنابراین افزایش دما تعادل را به سمت چپ (واکنش دهنده‌ها) جابه‌جا می‌کند. با جابه‌جایی تعادل به سمت چپ (جهت گرماگیر)، مقدار Z کاهش می‌یابد. نمودار، افزایش Z با افزایش دما را نشان می‌دهد، *که غلط انر غلطه!*

نمودار چهارم) ثابت تعادل (K) فقط به دما بستگی دارد و با تغییر فشار تغییر نمی‌کند. نمودار به درستی ثابت‌ماندن K با تغییر فشار را نشان می‌دهد. پس این نمودار *درسته!*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

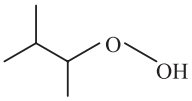
۹۳ کدام مطلب درست است؟

۱) فروش فراورده‌های پتروشیمی مانند آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین نمونه‌هایی از خام‌فروشی منابع طبیعی محسوب می‌شود.

۲) نقطهٔ ذوب، جوش، انحلال‌پذیری و واکنش‌پذیری بسیاری از ترکیب‌های آلی را می‌توان با گروه‌های عاملی آن‌ها توجیه کرد.

۳) برخلاف دو ترکیب آلی با یک نوع گروه عاملی، دو ترکیب آلی با دو گروه عاملی مختلف نمی‌توانند ایزومر یکدیگر باشند.

۴) فرمول مولکولی ترکیب روبه‌رو $C_5H_{12}O_2$ است و دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد:



پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ خواص فیزیکی (مانند نقطهٔ ذوب، نقطهٔ جوش، چگالی و انحلال‌پذیری) و خواص شیمیایی (مانند واکنش‌پذیری) ترکیبات آلی به شدت تحت تأثیر نوع و تعداد گروه‌های عاملی موجود در آن‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

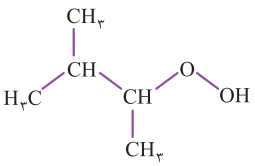
گزینهٔ (۱): فروش فراورده‌های پتروشیمی (مانند آمونیاک، سولفوریک اسید و متانول) نمونه‌ای از خام‌فروشی منابع نیست، بلکه این مواد از طریق فرایندهای پیچیدهٔ شیمیایی تولید می‌شوند و ارزش افزودهٔ بالایی دارند. خام‌فروشی یعنی فروش مستقیم منابع طبیعی بدون هیچ‌گونه فراوری!

گزینهٔ (۳): دو ترکیب آلی با دو گروه عاملی متفاوت هم می‌توانند ایزومر یکدیگر باشند.

گزینهٔ (۴):

گول نخوری ✘ در گروه عاملی هیدروکسیل، گروه OH به یک اتم کربن متصل است. گروه عاملی این ترکیب $-O-OH$ است که هیدروکسیل نیست! (بد نیست بدانید که این گروه، هیدرو پراکسید نام دارد.)

فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_5H_{12}O_2$ است:



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۴ در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، چند مورد از ویژگی‌های زیر در پارازیلن تغییر می‌کند؟

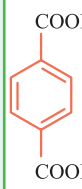
- انحلال‌پذیری در آب
- آروماتیک‌بودن
- گشتاور دوقطبی
- مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن
- شمار اتم‌های کربن
- شمار پیوندهای دوگانه

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مقایسهٔ ویژگی‌های پارازیلن و ترفتالیک اسید:

مقایسه	پارازایلن	ترفتالیک‌اسید
تفاوت‌ها	۱) فرمولی مولکولی C_8H_{10} ۲) دارای ۲۱ پیوند اشتراکی و ۳ پیوند دوگانه است. 	۱) فرمول مولکولی: $C_8H_6O_4$ ۲) دارای ۲۳ پیوند اشتراکی و ۵ پیوند دوگانه است. 
شباهت‌ها	۱) هر دو جزء ترکیبات آروماتیک به شمار می‌روند. ۲) هر دو ترکیب سیرنشده می‌باشند. ۳) هر دو با برم واکنش می‌دهند.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید، «انحلال‌پذیری در آب ـ گشتاور دوقطبی ـ مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن ـ شمار پیوندهای دوگانه» تغییر می‌کند.

انحلال‌پذیری در آب: پارازایلن ناقطبی و در آب نامحلول است، اما ترفتالیک اسید به دلیل داشتن دو گروه عاملی کربوکسیل، قطبی بوده و می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند و انحلال‌پذیری بیشتری دارد.

آروماتیک بودن: هر دو ترکیب، آروماتیک هستند و حلقهٔ بنزن در هر دو وجود دارد.

گشتاور دوقطبی: پارازایلن به دلیل تقارن ساختاری، ناقطبی است (گشتاور دوقطبی صفر دارد)، اما ترفتالیک اسید به دلیل وجود گروه‌های عاملی کربوکسیل، قطبی بوده و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارد.

مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن:

- پارازیلن (C_8H_{10}):

$$X + 10(1) = 0 \Rightarrow X = -10$$

- ترفتالیک اسید: $(C_8H_6O_4)$:

$$X + 6(1) + 4(-2) = 0 \Rightarrow X = +2$$

شمار اتم‌های کربن: در این تبدیل، تعداد اتم‌های کربن تغییر نمی‌کند.

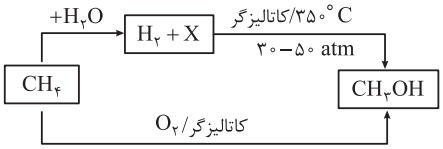
شمار پیوندهای دوگانه:

در ساختار پارازیلن، ۳ پیوند دوگانهٔ $C=C$ در حلقهٔ بنزنی وجود دارد، در حالی‌که در ساختار ترفنالیک اسید، علاوه بر ۳ پیوند دوگانهٔ $C=C$ در حلقهٔ بنزنی، دو پیوند دوگانهٔ $C=O$ نیز در گروه‌های عاملی کربوکسیل وجود دارد (مجموعاً ۵ پیوند دوگانه).

گول نخوری ✘ ممکن است *هواستون نباشه* و پیوندهای دوگانهٔ کربوکسیل را فراموش کنید، پس حتماً دقت کنید که تعداد پیوندهای دوگانه را درست بشمارید.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۵ با توجه به شکل زیر که روش‌های تولید متانول را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



۱) مولکول‌های آب در اولین مرحلهٔ روش غیرمستقیم، نقش کاتالیزگر واکنش را دارند.

۲) شرایط انجام مرحلهٔ دوم روش غیرمستقیم، دشوارتر از شرایط بهینه برای انجام واکنش هابر نمی‌باشد.

دمای $350^\circ C$ و فشار ۵۰– ۳۰ اتمسفر ← دمای $450^\circ C$ و فشار ۲۰۰ اتمسفر

۳) نسبت مولی متان به اکسیژن در روش مستقیم همواره باید به صورت ۲ به ۱ باقی بماند.

۴) X، یکی از اکسیدهای کربن است که میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

← کربن مونوکسید (CO)

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

متانول (CH_3OH) مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانوادهٔ الکل‌ها (ROH) است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد. از آن‌جا که متانول کاربردهای زیادی در صنایع گوناگون دارد، باید آن را در مقیاس صنعتی تولید کرد. در کتاب درسی به دو روش صنعتی تهیهٔ متانول اشاره شده که با کمک هم *می‌ریم سراغشون!*

۱) **تولید غیرمستقیم متانول از متان:** همان‌طور که می‌دانید گاز متان (CH_4) سازندهٔ اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی به فراوانی یافت می‌شود. از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر، گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن تولید می‌شود:

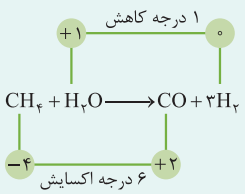
$$CH_4(g) + H_2O(g) \xrightarrow[450-550^\circ C]{\Delta \text{ و کاتالیزگر}} CO(g) + 3H_2(g)$$

خلاا! در صنعت، گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن را در شرایط مناسب و باز هم در حضور کاتالیزگر! واکنش می‌دهند تا متانول تولید شود:

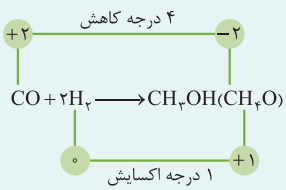
$$CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow[(30-50)\,atm]{\text{کاتالیزگر}/350^\circ C} CH_3OH(l)$$

توجه: از آن‌جا که مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش (CO , H_2) در دسترس نبودند، *اول رفتیم سراغ تولید خود اونا!*

بیایید تغییر عدد اکسایش اتم‌ها در این دو واکنش را بررسی کنیم:



همان‌طور که می‌بینید در واکنش گاز متان با بخار آب، اتم کربن ۶ درجه اکسایش یافته و گاز متان کاهنده است. از طرفی اتم هیدروژن ۱ درجه کاهش یافته و بخار آب، اکسنده است.



در واکنش تولید متانول از گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن، اتم‌های کربن ۴ درجه کاهش پیدا کرده‌اند و CO نقش اکسنده را دارد. از طرفی هر اتم هیدروژن ۱ درجه اکسایش یافته و گاز هیدروژن کاهنده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲) **تولید مستقیم متانول از متان**؛ همان‌طور که می‌دانید متان (CH_4) یک هیدروکربن سیرشده است و واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد؛ بنابراین تبدیل آن به متانول فرایندی دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد. با این حال می‌توان متان را در حضور کاتالیزگر و اکسنده‌ای مانند O_2 به طور مستقیم به متانول تبدیل کرد.

$$CH_4 \xrightarrow{O_2 \text{ / کاتالیزگر}} CH_3OH$$

-4 ۲ درجه اکسایش -2

توجه؛ در تولید غیرمستقیم متانول، ردپای کربن دی‌اکسید افزایش می‌یابد؛ زیرا برای تأمین دمای بالا، اغلب از سوزاندن سوخت‌های فسیلی *استفاده می‌شه که اونم کلی* CO_2 *تولید می‌کنه!* به همین دلیل، پژوهش‌های زیادی در حال انجام است تا بتوان گاز متان را به طور مستقیم به متانول تبدیل کرد و *از شر پیامدهای ناشی از افزایش* CO_2*، مثل گرمایش جهانی و ... راحت شد!*

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بیایید به ترتیب گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ اول روش غیرمستقیم، متان (CH_4) با آب (H_2O) واکنش می‌دهد. آب در این‌جا یک واکنش‌دهنده است؛ نه کاتالیزگر. (کاتالیزگر در این واکنش معمولاً نیکل (Ni) است.)

گزینهٔ (۲): واکنش هابر در شرایط بسیار سختی انجام می‌شود (فشار ۲۰۰ اتمسفر و دمای ۴۵۰ درجهٔ سلسیوس)، در حالی که مرحلهٔ دوم روش غیرمستقیم، تولید متانول در شرایط راحت‌تری انجام می‌شود (فشار ۵۰ ـ ۳۰ اتمسفر و دمای حدود ۳۵۰ درجهٔ سلسیوس).

گزینهٔ (۳): معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مستقیم تولید متانول به صورت مقابل است: $2CH_4 + O_2 \rightarrow 2CH_3OH$

نسبت مولی متان به اکسیژن در این واکنش ۲ به ۱ است و این نسبت باید همواره به صورت ۲ به ۱ باقی بماند تا واکنش به درستی انجام شود.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ اول روش غیرمستقیم، فراوردهٔ X، کربن مونوکسید (CO) است. کربن مونوکسید میل ترکیبی بسیار بالایی با هموگلوبین خون دارد (بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن).

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۶ با توجه به جرم مولی عنصرهای داده‌شده، جرم مولی ترکیب ..... دو برابر ترکیب ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ , Na = ۲۳ , P = ۳۱ , S = ۳۲ , Fe = ۵۶ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱}$)

۱) $CO_۲$ ـ $NaHCO_۳$

۲) $H_۳PO_۴$ ـ $H_۲SO_۴$

۳) $Fe(OH)_۲$ ـ $C_۶H_{۱۲}O_۶$

۴) $CuSO_۴$ ـ $NaOH$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا جرم مولی ترکیبات داده‌شده را محاسبه می‌کنیم:

گزینهٔ (۱):
$$\begin{cases} NaHCO_۳ : (۲۳)+(۱)+(۱۲)+(۳\times۱۶) = ۸۴\, g.mol^{-۱} \\ CO_۲ : (۱۲)+(۲\times۱۶) = ۴۴\, g.mol^{-۱} \end{cases}$$

گزینهٔ (۲):
$$\begin{cases} H_۲SO_۴ : (۲\times۱)+(۳۲)+(۴\times۱۶) = ۹۸\ g.mol^{-۱} \\ H_۳PO_۴ : (۳\times۱)+(۳۱)+(۴\times۱۶) = ۹۸\, g.mol^{-۱} \end{cases}$$

گزینهٔ (۳):
$$\begin{cases} C_۶H_{۱۲}O_۶ : (۶\times۱۲)+(۱۲\times۱)+(۶\times۱۶) = ۱۸۰\, g.mol^{-۱} \\ Fe(OH)_۲ : (۵۶)+(۲\times۱۶)+(۲\times۱) = ۹۰\, g.mol^{-۱} \end{cases}$$

گزینهٔ (۴):
$$\begin{cases} CuSO_۴ : (۶۴)+(۳۲)+(۴\times۱۶) = ۱۶۰\, g.mol^{-۱} \\ NaOH : (۲۳)+(۱۶)+(۱) = ۴۰\ g.mol^{-۱} \end{cases}$$

بنابراین در گزینهٔ (۳)، جرم مولی ترکیب $C_۶H_{۱۲}O_۶$، دو برابر ترکیب $Fe(OH)_۲$ می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۷ شمار اتم‌های موجود در کدام گزینه بیشتر است؟ $(O = ۱۶, F = ۱۹ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲×۱۰^{۲۲} مولکول $CO_۲$

۲) ۱/۶۲ گرم $OF_۲$

۳) ۰/۰۴ مول $H_۲O$

۴) ۲/۴ گرم $O_۳$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی *بیایین گزینه‌ها رو یکی یکی ببریم زیر ذره‌بین؛*

گزینهٔ (۱):

هر مولکول $CO_۲$ شامل ۳ اتم است (۱ اتم کربن و ۲ اتم اکسیژن)؛ بنابراین شمار اتم‌ها در ۲×۱۰^{۲۲} مولکول $CO_۲$ برابر است با:

$$۲\times۱۰^{۲۲}\ \text{مولکول}\ CO_۲ \times \frac{\text{۳ اتم}}{\text{۱ مولکول}\ CO_۲} = ۶\times۱۰^{۲۲}\ \text{اتم}$$

گزینهٔ (۲):

جرم مولی $OF_۲$ برابر است با:

$$۱۶ + (۲\times۱۹) = ۵۴\ g.mol^{-۱}$$

هر مولکول $OF_۲$ شامل ۳ اتم است (۱ اتم اکسیژن و ۲ اتم فلوئور)؛ بنابراین شمار اتم‌ها در ۱/۶۲ گرم $OF_۲$ برابر است با:

$$۱/۶۲\ g\ OF_۲ \times \frac{۱\ mol\ OF_۲}{۵۴\ g\ OF_۲} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ OF_۲}{۱\ mol\ OF_۲} \times \frac{\text{۳ اتم}}{\text{۱ مولکول}\ OF_۲} = ۵/۴۱۸\times۱۰^{۲۲}\ \text{اتم}$$

گزینهٔ (۳):

هر مولکول $H_۲O$ شامل ۳ اتم است (۲ اتم هیدروژن و ۱ اتم اکسیژن)، بنابراین شمار اتم‌ها در ۰/۰۴ مول $H_۲O$ برابر است با:

$$۰/۰۴\ mol\ H_۲O \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} \times \frac{\text{۳ اتم}}{\text{۱ مولکول}\ H_۲O} = ۷/۲۲۴\times۱۰^{۲۲}\ \text{اتم}$$

گزینهٔ (۴):

جرم مولی $O_۳$ برابر است با:

$$۳\times۱۶ = ۴۸\ g.mol^{-۱}$$

هر مولکول $O_۳$ شامل ۳ اتم است (۳ اتم اکسیژن)؛ بنابراین شمار اتم‌ها در ۲/۴ گرم $O_۳$ برابر است با:

$$۲/۴\ g\ O_۳ \times \frac{۱\ mol\ O_۳}{۴۸\ g\ O_۳} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ O_۳}{۱\ mol\ O_۳} \times \frac{\text{۳ اتم}}{\text{۱ مولکول}\ O_۳} = ۹/۰۳\times۱۰^{۲۳}\ \text{اتم}$$

گول نخوری *هواستون باشه که* به اشتباه تعداد مولکول‌ها را با تعداد اتم‌ها مقایسه نکنید!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۸ نقره دارای ۲ ایزوتوپ ^{107}Ag و ^{109}Ag است. اگر جرم اتمی میانگین آن ۱۰۷/۸ amu باشد، در ۲۶/۹۵ گرم نقره چند ایزوتوپ ^{107}Ag وجود دارد؟

۱) $6/02\times10^{22}$

۲) $7/525\times10^{22}$

۳) $9/03\times10^{22}$

۴) $1/505\times10^{23}$

مشاوره مسائل مربوط به جرم اتمی میانگین، بسیار در کنکور پرتکرار هستند؛ بنابراین مطالب ارائه‌شده در درس‌باکس *رو لازمه خوب بخونین و مسلط بشین!*

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

برای حل این تست باید مراحل زیر را طی کنی:

۱) ابتدا درصد فراوانی هر ایزوتوپ را با استفاده از جرم اتمی میانگین و جرم ایزوتوپ‌ها محاسبه کن.

۲) سپس تعداد مول کل اتم‌های نقره را در نمونهٔ داده‌شده محاسبه کن.

۳) با ضرب‌کردن تعداد مول کل نقره در فراوانی ایزوتوپ ^{107}Ag، تعداد مول ^{107}Ag را به دست بیاور.

۴) در نهایت، با ضرب‌کردن تعداد مول ^{107}Ag در عدد آووگادرو، تعداد اتم‌های ^{107}Ag را محاسبه کن.

درس Box

جرم اتمی میانگین

به دلیل وجود ایزوتوپ‌ها، برای بیان جرم نمونه‌های طبیعی از اتم عنصرهای مختلف، جرم اتمی میانگین را به کار می‌برند. جرم اتمی میانگین $(\overline{M})$ از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\overline{M}=\frac{M_1F_1+M_2F_2+\cdots}{F_1+F_2+\cdots}$$

در این رابطه M_1، M_2 و ... جرم اتمی هر یک از ایزوتوپ‌ها و F_1، F_2 و ... فراوانی هر یک از آن‌ها است.

۱) اگر با درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها سروکار داشتیم، مخرج کسر را برابر با ۱۰۰ قرار می‌دهیم:

$$F_1+F_2+\cdots=100$$

۲) اگر در سؤال، جرم اتمی ایزوتوپ‌ها به طور دقیق داده نشده بود، جرم اتمی ایزوتوپ‌ها را برابر با عدد جرمی آن‌ها در نظر می‌گیریم:

$$^{24}_{12}Mg\begin{cases}\text{عدد جرمی}=24\\ \text{جرم اتمی}\simeq 24\ amu\end{cases}$$

۳) برای عنصرهایی که دارای دو ایزوتوپ هستند، جرم اتمی میانگین به جرم اتمی ایزوتوپی که فراوانی بیشتری دارد، نزدیک‌تر است.

۴) برای ساده‌تر شدن محاسبات، می‌توان از فرمول زیر نیز برای محاسبهٔ جرم اتمی میانگین استفاده کرد:

$$\text{جرم اتمی میانگین}=\text{جرم ایزوتوپ سبک‌تر}+(\frac{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ (۲)}}{100}\times\text{سبک‌تر و (۲) تفاوت جرم ایزوتوپ})+(\frac{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ (۳)}}{100}\times\text{سبک‌تر و (۳) تفاوت جرم ایزوتوپ})+\cdots$$

$$\overline{M}=M_1+\frac{F_2}{100}(M_2-M_1)+\frac{F_3}{100}(M_3-M_1)+\cdots$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$M=M_1+\frac{F_2}{100}(M_2-M_1)\Rightarrow 107/8=107+\frac{F_2}{100}(109-107)\Rightarrow\frac{2F_2}{100}=0/8\Rightarrow F_2=40\%\ ,\ F_1=60\%$$

گام دوم: تعداد مول نقره را در ۲۶/۹۵ گرم از آن حساب می‌کنیم:

$$26/95\ g\ Ag\times\frac{1\ mol\ Ag}{107/8\ g\ Ag}=0/25\ mol\ Ag$$

گام سوم: تعداد اتم‌های ^{107}Ag را در این نمونه به دست می‌آوریم:

$$0/25\ mol\ Ag\times\underbrace{\frac{60}{100}}_{\text{درصد فراوانی }^{107}Ag}\times\frac{6/02\times10^{23}\ \text{اتم}}{1\ mol}=9/03\times10^{22}\ \text{اتم}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۹ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در ذرهٔ A^{2-}، برابر ۹ است. اگر مجموع ذرات زیراتمی در این ذره، برابر با ۱۱۵ باشد، ۳۱/۶ گرم از آن به تقریب شامل چند اتم است؟

ذرات بنیادی (الکترون، پروتون و نوترون)

۱) $2/3\times10^{22}$
۲) $2/4\times10^{22}$
۳) $2/3\times10^{23}$
۴) $2/4\times10^{23}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا ذرات زیراتمی را در یون A^{2-} مشخص می‌کنیم:

$$A^{2-}\begin{cases} N: \text{تعداد نوترون‌ها} \\ e = Z+2: \text{تعداد الکترون‌ها} \\ Z: \text{تعداد پروتون‌ها} \end{cases}$$

نکته رابطهٔ تعداد ذرات زیراتمی در اتم‌ها و یون‌ها به صورت زیر است:

- در همهٔ اتم‌ها و یون‌ها (به‌جز $_1H$): $N \geq p$
- در همهٔ اتم‌های خنثی و کاتیون‌ها (به‌جز $_1H$): $N \geq e$
- رابطهٔ بین N و e در آنیون‌ها: آیا اختلاف N و e بیشتر از قدرمطلق بار است؟
  - بله: $N > e$
  - خیر: $N < e$ یا $N > e$

حال با توجه به اطلاعات داده‌شده داریم:

$$(I)\ N-e=9 \Rightarrow N-(Z+2)=N-Z-2=9 \Rightarrow N-Z=11$$

$$(II)\ N+Z+e=115 \Rightarrow N+Z+(Z+2)=N+2Z+2=115 \Rightarrow N+2Z=113$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} Z=34,\ N=45$$

بنابراین عدد جرمی این ذره که تقریباً برابر با جرم اتمی آن می‌باشد، برابر است با:

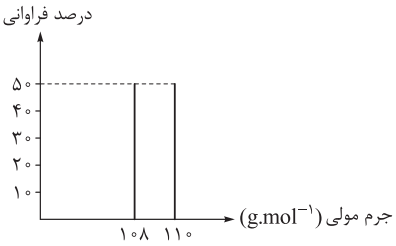
$$\text{عدد جرمی}\ (A) = N+Z = 79\ \text{amu} \simeq \text{جرم اتمی}$$

در نتیجه جرم مولی این ذره را می‌توان برابر با $79\ g.mol^{-1}$ در نظر گرفت. حال شمار اتم‌های موجود در ۳۱/۶ گرم از آن را می‌سنجیم:

$$31/6\ g\ A^{2-}\times\frac{1\ mol\ A^{2-}}{79\ g\ A^{2-}}\times\frac{1\ mol\ \text{اتم}\ A}{1\ mol\ A^{2-}}\times\frac{6/02\times10^{23}\ \text{اتم}\ A}{1\ mol\ \text{اتم}\ A}\simeq 2/4\times10^{23}\ \text{اتم}\ A$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۰ بخشی از نمودار به‌دست‌آمده از قراردادن ترکیب CH_3CH_2X در یک دستگاه طیف‌سنج جرمی به صورت زیر است. اگر در این ترکیب، کربن و هیدروژن تنها یک ایزوتوپ داشته باشند، اما عنصر X دارای دو ایزوتوپ باشد، ۰/۰۵ مول CX_4 چند گرم جرم دارد؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$



۱) ۱۶/۶

۲) ۳۲/۸

۳) ۱۶/۸

۴) ۳۳/۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

برای حل این تست، باید مراحل زیر را طی کنی:

۱) جرم مولی CH_3CH_2 را محاسبه کن.

۲) با توجه نمودار، جرم‌های مولی دو ایزوتوپ عنصر X را تعیین کن.

۳) جرم مولی میانگین عنصر X را با توجه به فراوانی برابر ایزوتوپ‌ها (چون قله‌ها برابر هستند) محاسبه کن.

۴) جرم مولی CX_4 و در نتیجه جرم ۰/۰۵ مول از آن را حساب کن.

۵) جرم ۰/۰۸ مول CX_4 را محاسبه کن.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جرم مولی CH_3CH_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی } CH_3CH_2 = (2\times12)+(5\times1) = 29\ g.mol^{-1}$$

گام دوم: جرم مولی ایزوتوپ‌های X را مشخص می‌کنیم:

جرم مولی ایزوتوپ سبک‌تر X:

$$108-29=79$$

جرم مولی ایزوتوپ سنگین‌تر X:

$$110-29=81$$

گام سوم: جرم مولی میانگین X را حساب می‌کنیم، چون دو قله در نمودار برابر هستند، درصد فراوانی هر دو ایزوتوپ، ۵۰ ٪ است.

جرم مولی میانگین X:

$$M = 79+\frac{50}{100}(81-79) = 80$$

گام چهارم: جرم مولی CX_4 و در نتیجه جرم ۰/۰۵ مول از این ماده را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مولی } CX_4 = (1\times12)+(4\times80) = 332\ g.mol^{-1}$$

$$0/05\ mol\ CX_4 \times \frac{332\ g\ CX_4}{1\ mol\ CX_4} = \frac{332}{20} = \frac{166}{10} = 16/6\ g\ CX_4$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۱ اگر در لایهٔ تروپوسفر به ازای هر ۲۰۰۰ متر افزایش ارتفاع، فشار هوا تقریباً ٪۲۰ کاهش یابد، در ارتفاعی که دمای هوا به ۲۳۹ کلوین می‌رسد، فشار هوا به تقریب چند اتمسفر با فشار هوا در سطح زمین اختلاف دارد؟ (فشار هوا و دمای هوا در سطح زمین را به ترتیب برابر با یک اتمسفر و ۱۴ درجهٔ سلسیوس در نظر بگیرید.)

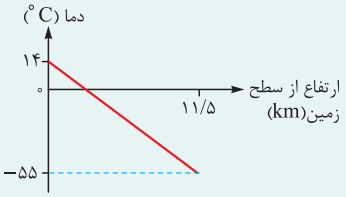
۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

در لایهٔ تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر از سطح زمین، دما در حدود $6^\circ C$ کاهش می‌یابد، به طوری که دما از $14^\circ C$ در سطح زمین به حدود $-55^\circ C$ در انتهای لایه می‌رسد.

اگر دما در سطح زمین را $\theta_\circ$ و دما در ارتفاع h کیلومتری را θ در نظر بگیریم، رابطهٔ محاسبهٔ دما در ارتفاع‌های مختلف لایهٔ تروپوسفر را می‌توان به صورت مقابل نشان داد:



$$\theta = -6h + \theta_\circ$$

توجه: یکی دیگر از مقیاس‌های دما، کلوین است که آن را با نماد T و یکای آن را با نماد K نشان می‌دهند. برای تبدیل دما از مقیاس درجهٔ سلسیوس به کلوین، کافی است مقدار دما بر حسب درجهٔ سلسیوس را با عدد ۲۷۳ جمع کنیم:

دما بر حسب کلوین (K) = دما بر حسب درجهٔ سلسیوس $(^\circ C)$ + ۲۷۳

$$T(K) = \theta(^\circ C) + 273$$

نکته

میزان تغییر دما در مقیاس سلسیوس و کلوین با هم برابر است: یعنی مثلاً اگر در فرایندی دما $10^\circ C$ کاهش یافته باشد، *انگار دما به اندازهٔ* $10K$ *کاهش یافته است (و نه* $273 + 10$*)* کلوین!

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دمای سطح زمین را به کلوین تبدیل می‌کنیم:

$$T(K) = 14^\circ C + 273 = 287\ K$$

گام دوم: اختلاف دمای بین سطح زمین و ارتفاع موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta T = 287 - 239 = 48\ K$$

گام سوم: فشار هوا در ارتفاع موردنظر را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارتفاع} = \frac{\Delta T}{6} = \frac{48}{6} = 8\ km$$

با افزایش ارتفاع به ازای هر $2000\ m$ یا $2\ km$، فشار هوا تقریباً ۲۰ درصد کاهش می‌یابد؛ یعنی به ۸۰ درصد نقطهٔ قبلی می‌رسد:

$$\text{فشار هوا: } 1\ atm \xrightarrow{2km} 0/8\ atm \xrightarrow{2km} 0/8\times 0/8 = 0/64\ atm$$

$$\xrightarrow{2km} 0/64\times 0/8 = 0/512\ atm \xrightarrow{2km} 0/512\times 0/8 \simeq 0/4\ atm$$

گام چهارم: اختلاف فشار هوا بین سطح زمین و ارتفاع مورد را به دست می‌آوریم:

$$1 - 0/4 = 0/6\ atm$$

بنابراین، اختلاف فشار هوا در این ارتفاع با فشار هوا در سطح زمین تقریباً ۰/۶ اتمسفر است.

گول نخوری

ممکنه اشتباه کنید و به جای محاسبهٔ **اختلاف** فشار، خود فشار نهایی را به عنوان پاسخ در نظر بگیرید.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۲ با توجه به واکنش موازنه‌نشدهٔ:

$$CH_۴(g)+NH_۳(g)+O_۲(g) \rightarrow HCN(g)+H_۲O(g)$$

کدام مطلب درست است؟

$(H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) اگر ضمن مصرف همهٔ واکنش‌دهنده‌ها، ۱۲۰ گرم گاز اکسیژن مصرف شده باشد، می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط STP، حدود ۴۰ درصد حجمی اولیهٔ مخلوط گازی واکنش‌دهنده‌ها مربوط به گاز آمونیاک است.

۲) به ازای تولید ۲۷۰ گرم آب، ۶۷/۵ گرم از فراوردهٔ دیگر تولید می‌شود.

۳) اگر ۱۲۰ میلی‌لیتر گاز HCN با چگالی ۱/۳۵ گرم بر لیتر تولید شود، در مجموع در واکنش‌دهنده‌ها ۳۲/۵ میلی‌گرم هیدروژن از مولکول‌های مربوطه مصرف شده است.

۴) اگر واکنش یک بار با ۲ مول متان انجام شود و بار دوم با $۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۴}$ مولکول متان به طور کامل انجام شود، در هر دو حالت درصد جرمی بخار آب ثابت است.

مشاوره گاهی اوقات ممکن است سوالات محاسباتی، در قالب یک سوال چند گزینه‌ای نیز طرح شوند که به خصوص در سال‌های اخیر مورد توجه طراحان کنکور قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی معادلهٔ واکنش انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:

$$۲CH_۴(g)+۲NH_۳(g)+۳O_۲(g) \rightarrow ۲HCN(g)+۶H_۲O(g)$$

درصد جرمی یک ماده در یک مخلوط، به نسبت جرم آن ماده به جرم کل مخلوط بستگی دارد. در این واکنش، براساس ضرایب استوکیومتری مواد، حتی اگر مقدار متان مصرفی تغییر کند (چه ۲mol باشد چه $\frac{۱/۵۰۵\times۱۰^{۲۴}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}=۲/۵\ mol$)، فراورده‌ها هر دو به نسبت‌های مولی بیشتر یا کم‌تری تولید می‌شوند و در واقع در هر دو حالت، نسبت مولی فراوردهٔ دیگر هم به همان نسبت تغییر می‌کند و در نتیجه درصد جرمی بخار آب در هر دو حالت، ثابت باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مقدار مول مصرفی هر یک از واکنش‌دهنده‌ها را به ازای مصرف ۱۲۰ گرم گاز اکسیژن محاسبه می‌کنیم:

$$۱۲۰g\ O_۲\times\frac{۱\ mol\ O_۲}{۳۲g\ O_۲}=۳/۷۵\ mol\ O_۲ \Rightarrow \begin{cases} ۳/۷۵\ mol\ O_۲\times\frac{۲\ mol\ NH_۳}{۳mol\ O_۲}=۲/۵ mol\ NH_۳ \\ ۳/۷۵\ mol\ O_۲\times\frac{۲mol\ CH_۴}{۳mol\ O_۲}=۲/۵\ mol\ CH_۴ \end{cases}$$

نکته می‌دانیم که در دما و فشار معین، حجم مولی گازها با هم برابر است. از طرفی با ضرب کردن شمار مول‌ها در حجم مولی، حجم یک گاز به دست می‌آید:

$$\text{مول}=\frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \text{حجم}=\text{مول}\times\text{حجم مولی}$$

حالا نگاهی به رابطهٔ درصد حجمی بیندازیم:

$$\text{درصد حجمی گاز A}=\frac{\text{مول A}\times\text{حجم مولی}}{\text{کل مول‌ها}\times\text{حجم مولی}}\times۱۰۰ \xrightarrow{\text{حجم A}=\text{مول A}\times\text{حجم مولی}} \text{درصد حجمی گاز A}=\frac{\text{حجم گاز A}}{\text{حجم کل مخلوط}}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{درصد حجمی گاز A}=\frac{\text{مول A}}{\text{کل مول‌ها}}\times۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد حجمی گاز A}=\text{درصد مولی گاز A}$$

خلاصه این‌که درصد حجمی یک گاز در یک مخلوط با درصد مولی آن برابر است.

درصد جرمی آمونیاک $(NH_۳)$ در مخلوط اولیه برابر است با:

$$\text{درصد مولی } NH_۳=\text{درصد حجمی } NH_۳=\frac{\text{مول } NH_۳}{\text{کل مول مخلوط اولیه}}\times۱۰۰=\frac{۲/۵}{۸/۷۵}\times۱۰۰\simeq ۲۸/۵\ ٪$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تیزبازی مقدار مول تولیدی یا مصرفی هر ماده، معادل با ضریب استوکیومتری آن است. از طرفی درصد حجمی یک ماده در مخلوط، معادل با درصد مولی آن است؛ بنابراین داریم:

$$\text{درصد حجمی}_{NH_3} = \text{درصد مولی}_{NH_3} = \frac{\text{ضریب } NH_3}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} \times 100 = \frac{2}{7} \times 100 = \%28/5$$

گزینهٔ (۲): مقدار HCN تولیدی به ازای تولید ۲۷۰ گرم آب، برابر است با:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_2O}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{HCN}} \Rightarrow \frac{270}{\cancel{6} \times \cancel{18}} = \frac{x}{\cancel{2} \times \cancel{27}} \Rightarrow x = 135\ g\ HCN$$

گزینهٔ (۳): مول HCN تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$120\ mL\ HCN \times \frac{1\ L}{1000\ mL} \times \frac{1/35\ g\ HCN}{1\ L\ HCN} \times \frac{1\ mol\ HCN}{27\ g\ HCN} = 0/006\ mol\ HCN$$

به ازای تولید هر ۲ مول HCN، ۲ مول CH_4، ۲ مول NH_3 و ۳ مول O_2 مصرف می‌شود، در نتیجه برای محاسبهٔ جرم هیدروژن مصرفی در واکنش داریم:

$$0/006\ \text{مول HCN تولید شده} \Rightarrow \begin{cases} 0/006 \sim 0/006\ \text{مول } CH_4 \text{ مصرف‌شده} \Rightarrow 4 \times 0/006 = 0/024\ \text{مول H مصرف‌شده} \\ 0/006 \sim 0/006\ \text{مول } NH_3 \text{ مصرف‌شده} \Rightarrow 3 \times 0/006 = 0/018\ \text{مول H مصرف‌شده} \end{cases}$$

بنابراین در مجموع $0/024 + 0/018 = 0/042$ مول هیدروژن مصرف می‌شود که با توجه به جرم مولی آن ($1\ g.mol^{-1}$)، معادل ۰/۰۴۲ گرم هیدروژن است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۳ ۲۸۵ میلی‌گرم منیزیم کلرید ($MgCl_2$) را در مقداری آب حل می‌کنیم، سپس به آن محلول سدیم هیدروکسید ($NaOH$) اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. جرم رسوب تشکیل‌شده چند میلی‌گرم است؟

$(H = ۱ \ , O = ۱۶ \ , Na = ۲۳ \ , Mg = ۲۴ \ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

۱) ۷۸ ۲) ۸۷ ۳) ۱۴۷ ۴) ۱۷۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ واکنش انجام‌شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$MgCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

گام دوم: $Mg(OH)_2$ تولیدشده را حساب می‌کنیم که همون رسوب تشکیل شده است. اول با استفاده از کسرهای تبدیل:

$$۲۸۵ \text{ mg } MgCl_2 \times \frac{۱ \text{ g}}{۱۰۰۰ \text{ mg}} \times \frac{۱ \text{ mol } MgCl_2}{۹۵ \text{ g } MgCl_2} \times \frac{۱ \text{ mol } Mg(OH)_2}{۱ \text{ mol } MgCl_2} \times \frac{۵۸ \text{ g } Mg(OH)_2}{۱ \text{ mol } Mg(OH)_2} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ g}} = ۱۷۴ \text{ mg } Mg(OH)_2$$

یه‌جور دیگه

و حالا با استفاده از کسرهای تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{MgCl_2}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Mg(OH)_2}} \Rightarrow \frac{۲۸۵ \times ۱۰^{-۳}}{۱ \times ۹۵} = \frac{x \times ۱۰^{-۳}}{۱ \times ۵۸} \Rightarrow x = ۱۷۴ \text{ mg } Mg(OH)_2$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۴ اگر **a** میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار آلومینیم کلرید را با ۳۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار نقره نیترات مخلوط کنیم، غلظت نهایی آنیون تک‌اتمی برابر **b** مولار می‌باشد. **a** و **b** به ترتیب کدام گزینه می‌توانند باشند؟

یون کلرید (Cl^-)

۱) ۴۰ ـ ۰/۲
۲) ۲۰ ـ ۰/۰۳
۳) ۲۰ ـ ۰/۰۶
۴) ۴۰ ـ ۰/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ واکنش انجام‌شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$AlCl_3(aq) + 3AgNO_3(aq) \rightarrow 3AgCl(s) + Al(NO_3)_3(aq)$$

گام دوم: از آن‌جایی که غلظت نهایی یون کلرید خواسته شده است؛ در نتیجه تمام مقادیر $AgNO_3$ اولیه، مصرف نشده و مقداری $AlCl_3$ باقی‌مانده است. حال مقدار $AlCl_3$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مول اولیه } AgNO_3 = 0/03\ L \times 0/3\ mol.L^- = 0/009\ mol$$

$$\text{مول اولیه } AlCl_3 = \frac{a}{1000}\ L \times 0/2\ mol.L^- = 2\times10^{-4}a\ mol$$

$$\text{مول مصرفی در واکنش } AlCl_3 = 0/009\ molAgNO_3 \times \frac{1\ molAlCl_3}{3\ molAgNO_3} = 0/003\ molAlCl_3$$

$$\text{مول باقی‌ماندهٔ } AlCl_3 \text{ در پایان واکنش} = (2\times10^{-4}a - 0/003)\ mol$$

گام سوم: مقدار مول و غلظت مولی نهایی یون Cl^- را به دست می‌آوریم:

$$\text{مول باقی‌ماندهٔ } Cl^- \text{ در پایان واکنش} = 3\times(2\times10^{-4}a - 0/003)\ mol$$

$$\text{غلظت مولی } Cl^- = \frac{\text{شمار مول‌های } (n)\ Cl^-}{\text{حجم محلول برحسب لیتر } (V)} = \frac{3\times(2\times10^{-4}a - 0/03)}{(a+30)\ mL \times \frac{1\ L}{1000\ mL}} = \frac{0/6-9}{a+30} = b$$

گام چهارم: حالا وقتشه دست به دامن گزینه‌ها بشیم:

$$\frac{0/6a-9}{a+30} = b \Rightarrow \begin{cases} a=20 \Rightarrow b = \frac{0/6(20)-9}{20+30} = \frac{3}{50} = 0/06 & \checkmark \\ a=40 \Rightarrow b = \frac{0/6(40)-9}{40+30} = \frac{15}{70} & \times \end{cases}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۵ ۱۱/۵ گرم اتانول (C_2H_5OH) را در مقداری آب حل می‌کنیم تا محلولی به حجم ۵۰ میلی‌لیتر به دست آید. غلظت مولار اتانول در این محلول چه‌قدر است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۵ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا تبدیل حجم محلول از میلی‌لیتر به لیتر:

$$۵۰\ mL = \frac{۵۰}{۱۰۰۰}\ L = ۰/۰۵\ L$$

حالا باید ببینیم ۱۱/۵ گرم اتانول (C_2H_5OH)، معادل چند مول است:

$$\text{جرم مولی } C_2H_5OH = ۲(۱۲) + ۶(۱) + ۱۶ = ۴۶\ g.mol^{-۱}$$

$$\text{مول } C_2H_5OH = ۱۱/۵\ g \times \frac{۱\ mol}{۴۶g} = ۰/۲۵\ mol$$

و در آخر خواهیم داشت:

$$\text{غلظت مولی } (M) = \frac{\text{شمار مول‌های مادهٔ حل‌شونده } (n)}{\text{حجم محلول برحسب لیتر } (V)} = \frac{۰/۲۵}{۰/۰۵} = ۵\ mol.L^{-۱}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۶ اگر در واکنش $CrCl_x + Fe \rightarrow FeCl_2 + Cr$ ، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده، برابر با ..... باشد، کاتیونی از کروم که دارای ..... الکترون ظرفیتی است، در واکنش شرکت کرده است.

۱) ۵ ـ ۴ ۲) ۵ ـ ۳ ۳) ۲ ـ ۶ ۴) ۲ ـ ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کروم، دارای دو نوع یون با بارهای Cr^{2+} و Cr^{3+} است؛ در نتیجه معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش فوق می‌تواند به صورت‌های زیر باشد:

$$CrCl_2 + Fe \rightarrow FeCl_2 + Cr$$

$$2CrCl_3 + 3Fe \rightarrow 3FeCl_2 + 2Cr$$

در حالت اول که کروم با یون Cr^{2+} در واکنش شرکت کرده و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده، برابر با ۴ است؛ در حالی که در حالت دوم که کروم با یون Cr^{3+} در واکنش شرکت کرده و دارای ۳ الکترون ظرفیتی است، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده، برابر با ۱۰ است. آرایش الکترونی کروم و یون‌های آن در زیر نوشته شده است:

$$_{24}Cr : [Ar]3d^5 4s^1 \begin{cases} Cr^{2+} : [Ar]3d^4 \\ Cr^{3+} : [Ar]3d^3 \end{cases}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۷ ۸۰ گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۵۰ را حرارت می‌دهیم تا به کلسیم اکسید و گاز کربن دی‌اکسید تجزیه شود. اگر در پایان واکنش اختلاف جرم جامد باقی‌مانده در ظرف و جرم کلسیم کربنات خالص باقی‌مانده در تودهٔ جامد برابر با ۵۶/۸ گرم باشد، چند درصد از کلسیم کربنات موجود در نمونهٔ اولیه، تجزیه شده است؟ $(C = ۱۲ , O = ۱۶ , Ca = ۴۰ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: معادلهٔ واکنش انجام‌شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:

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

نکته

در سوالاتی که میزان کاهش جرم مخلوط واکنش داده می‌شود یا در واکنش‌های مربوط به تجزیه، جرم گاز(های) تولیدشده برابر کاهش جرم مخلوط واکنش است.

گام دوم: جرم نمونهٔ ناخالص اولیهٔ $CaCO_۳$، برابر با ۸۰ گرم و درصد خلوص آن، برابر با ٪۵۰ است، حال شمار مول‌های مصرف‌شدهٔ این ماده در واکنش را برابر با x در نظر گرفته و جرم گاز $CO_۲$ حاصل را که معادل کاهش جرم مخلوط اولیه می‌باشد، محاسبه می‌کنیم:

$$x\ mol\ CaCO_۳ \times \frac{۱\ mol CO_۲}{۱\ mol\ CaCO_۳} \times \frac{۴۴\ g\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۴۴x\ g\ CO_۲$$

در نتیجه جرم جامد باقی‌مانده در ظرف، برابر با $(۸۰ - ۴۴x)g$ خواهد بود.

گام سوم: جرم $CaCO_۳$ خالص باقی‌مانده در تودهٔ جامد بر جای مانده را به دست می‌آوریم:

جرم $CaCO_۳$ خالص باقی‌مانده = جرم $CaCO_۳$ خالص اولیه − جرم $CaCO_۳$مصرف شده

$$\Rightarrow \text{جرم } CaCO_۳ \text{ خالص باقی‌مانده} = (۸۰g\ CaCO_۳ \times \frac{۵۰}{۱۰۰}) - (x\ mol\ CaCO_۳ \times \frac{۱۰۰\ g\ CaCO_۳}{۱ mol\ CaCO_۳}) = (۴۰ - ۱۰۰x)\ g$$

گام چهارم: با توجه به اطلاعات داده‌شده، به راحتی مقدار x را حساب می‌کنیم:

$$(۸۰ - ۴۴x) - (۴۰ - ۱۰۰x) = ۵۶/۸ \Rightarrow ۵۶x = ۱۶/۸ \Rightarrow x = ۰/۳\ mol\ CaCo_۳$$

گام پنجم: در نهایت باید محاسبه کنیم که چند درصد از $CaCO_۳$ موجود در نمونهٔ اولیه، تجزیه می‌شود:

$$\frac{\text{جرم } CaCO_۳ \text{ تجزیه شده}}{\text{جرم } CaCO_۳ \text{ موجود در نمونهٔ اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۳\ mol\ CaCO_۳ \times \frac{۱۰۰\ g\ CaCO_۳}{۱\ mol\ CaCO_۳}}{۴۰} \times ۱۰۰ = ۷۵٪$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۸ یک ترکیب آلی به فرمول $C_{۱۰}H_{۱۲}O$ دارای یک گروه عاملی آلدهیدی و تعدادی پیوند دوگانه و حلقه است. ۷/۴ گرم از این ترکیب با ۰/۲ گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد. در هر مولکول از این ترکیب چند حلقه وجود دارد؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

ابتدا با توجه به جرم مولی ترکیب، شمار مول‌های گاز هیدروژنی که با هر مول از ترکیب آلی (آلدهید) مورد نظر واکنش می‌دهد را حساب کن؛ بدین ترتیب تعداد پیوندهای دوگانهٔ $C=C$ موجود در این ساختار را تعیین کن. حال با توجه به فرمول مولکولی و تعداد اتم‌های H در ترکیب مورد نظر، تعداد حلقه‌ها و هم‌چنین با توجه به پیوند $C=O$ موجود در گروه عاملی آلدهیدی، تعداد کل پیوندهای دوگانهٔ موجود در ساختار را به دست بیاور.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: شمار مول‌های $H_۲$ مصرف‌شده و مورد نیاز برای سیرشدن کامل یک مول ترکیب آلی مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$۱\ mol\ C_{۱۰}H_{۱۲}O \times \frac{۱۴۸\ g\ C_{۱۰}H_{۱۲}O}{۱\ mol\ C_{۱۰}H_{۱۲}O} \times \frac{۰/۲\ g\ H_۲}{۷/۴\ g\ C_{۱۰}H_{۱۲}O} \times \frac{۱\ mol\ H_۲}{۲\ g\ H_۲} = ۲ mol\ H_۲$$

بنابراین در ساختار ترکیب آلی مورد نظر، ۲ پیوند دوگانهٔ $C=C$ وجود دارد؛ زیرا به ازای وجود هر مول از این پیوند در ساختار، این ترکیب با یک مول گاز $H_۲$ واکنش می‌دهد.

گام دوم: *قبلنم گفتیم که* تعداد اتم‌های هیدروژن در یک ترکیب آلی با n اتم کربن، از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با } n \text{ کربن} = (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times ۴) - (\text{تعداد پیوندهای دوگانه} \times ۲) + ۲) - (\text{تعداد حلقه‌ها} \times ۲) - (\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} \times ۱)$$

در ساختار ترکیب مورد نظر، اتم نیتروژن و پیوند سه‌گانه وجود ندارد؛ بنابراین داریم:

$$۱۲ = (۲(۱۰) + ۲) - ۲(\text{تعداد حلقه‌ها}) - (\text{تعداد پیوندهای دوگانه}) \Rightarrow ۵ = (\text{تعداد حلقه‌ها}) + (\text{تعداد پیوندهای دوگانه})$$

گول نخوری ✘

هواستون باشه که با توجه به وجود یک گروه عاملی آلدهیدی در ساختار ترکیب مورد نظر، در این ترکیب، یک پیوند دوگانهٔ $C=O$ نیز داریم؛ بنابراین این ترکیب دارای ۳ پیوند دوگانه است.

گام سوم: تعداد حلقه‌ها را در ساختار ترکیب مورد نظر به دست می‌آوریم:

$$۲ = \text{تعداد حلقه‌ها} \xrightarrow{\text{۳ پیوند دوگانه}} ۵ = (\text{تعداد حلقه‌ها}) + (\text{تعداد پیوندهای دوگانه})$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۹ بر پایهٔ واکنش‌های زیر، تهیهٔ یک مول روی سولفات از عنصرهای سازندهٔ آن براساس واکنش: $Zn(s)+S(s)+2O_2(g)\rightarrow ZnSO_4(s)$، با آزادشدن چند کیلوژول گرما همراه است؟

I) $Zn(s)+S(s)\rightarrow ZnS(s)\ ,\ \Delta H=-180\ kJ$

II) $2ZnS(s)+3O_2(g)\rightarrow 2ZnO(s)+2SO_2(g)\ ,\ \Delta H=-920\ kJ$

III) $2SO_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2SO_3(g)\ ,\ \Delta H=-196\ kJ$

IV) $ZnO(s)+SO_2(g)\rightarrow ZnSO_4(s)\ ,\ \Delta H=-230\ kJ$

۱) ۲۴۶ ۲) ۹۶۸ ۳) ۱۵۲۶ ۴) ۸۴۴

مشاوره قانون هس، پای ثابت سؤالات درس شیمی در کنکور سراسری است. حل سؤالات این مبحث، نیازمند تسلط زیادی بر انجام محاسبات می‌باشد؛ *پس تکرار و تمرین زیاد یادتون نره!*

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی باید ΔH واکنش: $Zn(s)+S(s)+2O_2(g)\rightarrow ZnSO_4(s)$ را با استفاده از قانون هس از واکنش‌های گرماشیمیایی داده‌شده حساب کنیم. برای رسیدن به این واکنش، به واکنش‌های (I) و (IV) *دست نمی‌زنیم!* اما واکنش‌های (II) و (III) را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم:

$$(I)\ Zn(s)+S(s)\rightarrow ZnS(s)\ ,\ \Delta H_I=-180\ kJ$$

$$(II)'\ ZnS(s)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow ZnO(s)+SO_2(g)\ ,\ \Delta H_{II'}=-460\ kJ$$

$$(III)'\ SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow SO_3(g)\ ,\ \Delta H_{III'}=-98\ kJ$$

$$(IV)\ ZnO(s)+SO_2(g)\rightarrow ZnSO_4(s)\ ,\ \Delta H_{IV}=-230\ kJ$$

واکنش کلی: $Zn(s)+S(s)+2O_2(g)\rightarrow ZnSO_4(s)\ ,\ \Delta H_{کلی}=\Delta H_I+\Delta H_{II'}+\Delta H_{III'}+\Delta H_{IV}$

$$\Rightarrow \Delta H_{کلی}=(-180)+(-460)+(-98)+(-230)=-968\ kJ$$

بنابراین تهیهٔ یک مول روی سولفات از عناصر سازندهٔ آن، با آزادشدن ۹۶۸ کیلوژول گرما همراه است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۰ یک نمونه گاز متان به جرم ۱۱۲ گرم به طور هم‌زمان در واکنش با گاز اکسیژن، در واکنش سوختن ناقص و کامل شرکت می‌کند، به طوری‌که در پایان واکنش، چیزی از آن باقی نمی‌ماند. اگر تغییرات حجم گاز کربن مونوکسید در شرایط **STP** برحسب زمان به صورت جدول زیر باشد و دو واکنش به طور هم‌زمان به پایان برسند، سرعت مصرف گاز اکسیژن به تقریب چند مول بر دقیقه است؟ (فراورده‌های سوختن ناقص متان، CO و H_2O هستند؛ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

زمان (ثانیه)	حجم گاز CO (لیتر)
۰	۰
۱۰	۴۴/۸
۲۰	۵۸/۷
۳۰	۶۷/۲
۴۰	۶۷/۲

۱) ۴/۵ ۲) ۹ ۳) ۲۵ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

برای حل این تست، باید مراحل زیر را طی کنی:

۱) دو واکنش سوختن ناقص و کامل متان را بنویس و موازنه کن.

۲) با توجه به حجم CO تولیدشده در ثانیهٔ ۳۰ (زمان توقف واکنش)، تعداد مول CO تولیدشده را محاسبه کن.

۳) با توجه به جرم نمونهٔ اولیهٔ متان، تعداد کل مول‌های متان را حساب کن.

۴) از تفاضل کل مول‌های متان و مول‌های متانی که CO تولید کرده‌اند، تعداد مول‌های متانی که CO_2 تولید کرده‌اند رو به دست بیار.

۵) با استفاده از معادلات واکنش، تعداد مول اکسیژن مصرفی در دو واکنش را با هم جمع کن.

۶) سرعت متوسط مصرف اکسیژن را برحسب مول بر دقیقه محاسبه کن.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های سوختن ناقص و کامل متان (CH_4) را می‌نویسیم:

$$\text{سوختن ناقص } CH_4 \text{ (واکنش (I))} : 2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 4H_2O(g)$$

$$\text{سوختن کامل } CH_4 \text{ (واکنش (II))} : CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

گام دوم: لحظهٔ پایان واکنش، ثانیهٔ ۳۰ام می‌باشد. شمار مول‌های گاز CO تولیدشده (در واکنش (I)) را تا این لحظه محاسبه می‌کنیم:

$$67/2\ L\ CO \times \frac{1\ mol\ CO}{22/4\ L\ CO} = 3\ mol\ CO$$

گام سوم: جرم گاز متان مصرفی در واکنش (I) و همچنین با توجه به جرم نمونهٔ متان اولیه، جرم گاز متان مصرفی در واکنش (II) را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم گاز متان مصرف‌شده در واکنش (I)} = 3\ mol\ CO \times \frac{2\ mol\ CH_4}{2\ mol\ CO} \times \frac{16\ g\ CH_4}{1\ mol\ CH_4} = 48\ g\ CH_4$$

$$\text{جرم گاز متان مصرف‌شده در واکنش (II)} = 112 - 48 = 64\ g\ CH_4$$

گام چهارم: مقدار مول O_2 مصرفی در واکنش را *حساب کتاب می‌کنیم*؛

$$\text{مول } O_2 \text{ مصرفی در واکنش (I)} = 3\ mol\ CO \times \frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ CO} = 4/5\ mol\ O_2$$

$$\text{مول } O_2 \text{ مصرفی در واکنش (II)} = 64\ g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{2\ mol\ O_2}{1\ mol\ CH_4} = 8\ mol\ O_2$$

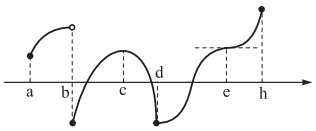
بنابراین در دو واکنش، در مجموع $4/5 + 8 = 12/5$ مول گاز O_2 مصرف می‌شود.

گام پنجم: سرعت متوسط مصرف گاز O_2 تا پایان واکنش(ثانیهٔ ۳۰ام) را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}(O_2) = \frac{\text{مقدار مول } O_2 \text{ مصرف‌شده}}{\text{زمان}} = \frac{12/5\ mol}{30\ s \times \frac{1\ min}{60\ s}} = 25\ mol.min^{-1}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۱ نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. این تابع در چند نقطه بحرانی و مشتق‌پذیر است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نقاط بحرانی:

نقاطی از دامنهٔ تابع f که در آن مقدار مشتق یا برابر صفر است و یا مشتق در آن‌ها وجود ندارند، نقاط بحرانی تابع نامیده می‌شوند.
نقاط سر و ته دامنه نیز جزء نقاط بحرانی به حساب می‌آیند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اگر یک نقطه برای تابع f بحرانی و مشتق‌پذیر محسوب شود، قطعاً مشتق تابع در آن نقطه برابر صفر است.
در نتیجه تابع f در دو نقطهٔ $x = c$ و $x = e$ بحرانی و مشتق‌پذیر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۲ خطی که در $x=1$ بر نمودار تابع $f(x)=x+2\sqrt{x}$ مماس می‌شود، محور y را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) -2 ۲) -1 ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

قواعد مشتق‌گیری:

مشتق توابع خاص:

$f(x)$	$f'(x)$
c	0
ax^n	nax^{n-1}
$\sqrt[n]{ax+b}$	$\frac{a}{n\sqrt[n]{(ax+b)^{n-1}}}$
$\frac{1}{x^n}$	$-\frac{n}{x^{n+1}}$
$\frac{ax+b}{cx+d}$	$\frac{ad-bc}{(cx+d)^2}$
$u^n(x)$	$nu'(x)u^{n-1}(x)$

قضایای مشتق در جبر توابع:

تابع	مشتق
$f\pm g$	$f'\pm g'$
$f\times g$	$f'g+g'f$
$\frac{f}{g}$	$\frac{f'g-g'f}{g^2}$
fog	$g'\times f'og$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا تابع مشتق را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=1+\frac{1}{\sqrt{x}}$$

شیب خط مماس بر نمودار تابع f در $x=1$ همان $f'(1)$ است:

$$f'(1)=1+1=2$$

گام دوم: در نقطهٔ $x=1$ عرض نقطهٔ روی خط با مقدار تابع برابر است، پس از آن‌جا که $f(1)=3$ است، خط از نقطهٔ $(1,3)$ می‌گذرد، پس معادلهٔ آن به صورت زیر است:

$$y-3=2(x-1) \Rightarrow y=2x+1$$

عرض از مبدأ این خط برابر ۱ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۳ آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=x^۳+x$ در بازهٔ $[۰,۳]$، برابر آهنگ لحظه‌ای تابع در نقطه‌ای با کدام طول در این بازه است؟

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

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات امتحان نهایی دی ۱۴۰۳ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا آهنگ تغییر متوسط را حساب می‌کنیم:

$$\bar{f}_{[۰,۳]}=\frac{f(۳)-f(۰)}{۳-۰}=\frac{۲۷+۳-۰}{۳}=۱۰$$

گام دوم: آهنگ لحظه‌ای همان مقدار مشتق است:

$$f'(x)=۳x^۲+۱$$

برابر ۱۰ قرار می‌دهیم:

$$۳x^۲+۱=۱۰ \Rightarrow x^۲=۳ \xrightarrow{۰<x<۳} x=\sqrt{۳}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۴ دقیقاً دو خط موازی با محور x بر نمودار تابع $f(x)=x^۴-۸x^۳+ax^۲+۴$ مماس هستند. فاصلهٔ این دو خط کدام می‌تواند باشد؟

شیب آن‌ها، یعنی مقدار مشتق تابع، صفر است.

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۳۱ ۴) ۲۷

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint صفرهای تابع مشتق باید ۲تا باشه.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: شیب خط مماس بر نمودار همان مقدار مشتق است و از آن‌جا که دو خط از این خطوط، موازی محور x شده‌اند، برای پیداکردن آن‌ها، f' را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x)=۴x^۳-۲۴x^۲+۲ax=۲x(۲x^۲-۱۲x+a)$$

گام دوم: معادلهٔ $f'(x)=۰$ باید دو جواب داشته باشد؛ دو حالت داریم:

الف) $x=۰$ یکی از ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲-۱۲x+a=۰$ باشد، یعنی $a=۰$ باشد. در این صورت داریم:

$$\begin{cases} f(x)=x^۴-۸x^۳+۴ \\ f'(x)=۴x^۳-۲۴x^۲=۴x^۲(x-۶) \xrightarrow{f'(x)=۰} x=۰ \text{ یا } ۶ \end{cases} \Rightarrow f(۰)=۴, f(۶)=-۴۲۸$$

خط‌های $y=۴$ و $y=-۴۲۸$ خطوط مماسی هستند که موازی محور x هستند.

ب) عبارت درجه‌دوم $۲x^۲-۱۲x+a$ فقط یک ریشه مخالف صفر داشته باشد؛ پس باید Δ ی آن صفر باشد.

$$\Delta=(-۱۲)^۲-۴(۲)(a)=۱۴۴-۸a=۰ \Rightarrow a=۱۸$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x)=x^۴-۸x^۳+۱۸x^۲+۴ \\ f'(x)=۴x^۳-۲۴x^۲+۳۶x=۴x(x-۳)^۲ \xrightarrow{f'(x)=۰} x=۰ \text{ یا } ۳ \end{cases} \Rightarrow f(۰)=۴, f(۳)=۳۱$$

خط‌های $y=۴$ و $y=۳۱$ خطوط مماسی هستند که موازی محور x هستند. فاصلهٔ این دو خط برابر ۲۷ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۵ اگر $f(x)=x\sqrt{x}+\frac{|x-1|}{x^2-2}$ باشد، حاصل $f'_+(1)+2f'_-(1)$ کدام است؟

۱) $\frac{7}{2}$ ۲) $\frac{9}{2}$ ۳) $\frac{11}{2}$ ۴) $\frac{5}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته مشتق عامل صفرکننده: اگر تابع در $x=a$ مشتق‌پذیر باشد، به طوری که $f(a)=0$، آن‌گاه:

$$(f\times g)'(a)=f'(a)\times\lim_{x\to a}g(x)$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** تابع f را حاصل جمع دو تابع $g(x)=x\sqrt{x}$ و $h(x)=\frac{|x-1|}{x^2-2}$ در نظر می‌گیریم.

تابع g روی دامنه‌اش پیوسته و مشتق‌پذیر است، پس داریم:

$$g(x)=x^{\frac{3}{2}}\Rightarrow g'(x)=\frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}}\Rightarrow g'(1)=\frac{3}{2}$$

گام دوم: طبق نکته، برای مشتق تابع h هم به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$h(x)=\begin{cases}-\frac{x-1}{x^2-2} & ;\ x\le 1\\ \frac{x-1}{x^2-2} & ;\ x\ge 1\end{cases}\xrightarrow{(x-1)\times(\pm\frac{1}{x^2-2})}\begin{cases}h'_-(1)=\lim\limits_{x\to 1}\frac{-1}{x^2-2}=\frac{-1}{-1}=1\\ h'_+(1)=\lim\limits_{x\to 1}\frac{1}{x^2-2}=\frac{1}{-1}=-1\end{cases}$$

گام سوم: این یعنی:

$$\begin{cases}f'_-(1)=\frac{3}{2}+1=\frac{5}{2}\\ f'_+(1)=\frac{3}{2}-1=\frac{1}{2}\end{cases}$$

و در نتیجه داریم:

$$f'_+(1)+2f'_-(1)=\frac{1}{2}+2(\frac{5}{2})=\frac{11}{2}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۶ توابع $f(x)=\sqrt{ax+\frac{a}{۳}}$ و $g(x)=x-\frac{۱}{x-۱}$ مفروض‌اند. اگر شیب خط مماس بر نمودار تابع **fog** در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن برابر $\frac{۳}{۲}$ باشد، مقدار $g(a)$ کدام است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: $(fog)'(۲)$ برابر $\frac{۳}{۲}$ شده است.

$$(fog)'(x)=g'(x)f'(g(x)) \xrightarrow{x=۲} (fog)'(۲)=g'(۲)f'(g(۲))=g'(۲)f'(۱) \quad (*)$$

دقت کنید که $g(۲)=۲-\frac{۱}{۲-۱}=۱$ است.

گام دوم: $g'(۲)$ و $f'(۱)$ را حساب می‌کنیم:

$$f'(x)=\frac{a}{۲\sqrt{ax+\frac{a}{۳}}} \xrightarrow{x=۱} f'(۱)=\frac{a}{۲\sqrt{\frac{۴a}{۳}}}=\frac{\sqrt{۳a}}{۴}$$

$$g'(x)=۱+\frac{۱}{(x-۱)^۲} \xrightarrow{x=۲} g'(۲)=۲$$

گام سوم: طبق رابطهٔ $(*)$ داریم:

$$(fog)'(۲)=۲(\frac{\sqrt{۳a}}{۴})=\frac{\sqrt{۳a}}{۲}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow ۳a=۹ \Rightarrow a=۳$$

گام چهارم: حالا $g(a)$ را حساب می‌کنیم:

$$g(۳)=۳-\frac{۱}{۳-۱}=۲/۵$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۷ تابع متناوب f با دورهٔ تناوب $\frac{۱}{۴}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است. به طوری که $f'(\frac{۱}{۳}) = ۲$ است. اگر $g(x) = f(x-\frac{۲}{۳}) + ۳f(۲x-\frac{۲۳}{۱۲})$ باشد، مقدار $g'(۱)$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۴ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا از تابع g مشتق می‌گیریم:

$$g'(x) = f'(x-\frac{۲}{۳}) + ۶f'(۲x-\frac{۲۳}{۱۲})$$

و سپس $x = ۱$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$g'(۱) = f'(\frac{۱}{۳}) + ۶f'(\frac{۱}{۱۲}) \quad (*)$$

گام دوم: اگر تابع f متناوب باشد، تابع f' هم با همان دورهٔ تناوب، متناوب خواهد بود، پس داریم:

$$f'(\frac{۱}{۱۲}) = f'(\frac{۱}{۳} - \underbrace{\frac{۱}{۴}}_{\text{یک دورهٔ تناوب}}) = f'(\frac{۱}{۳}) \xrightarrow{(*)} g'(۱) = ۷f'(\frac{۱}{۳})$$

گام سوم: در نهایت، مشتق تابع g در $x = ۱$ برابر است با:

$$g'(۱) = ۷f'(\frac{۱}{۳}) = ۷ \times ۲ = ۱۴$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۸ اگر نقطهٔ $A(۱,۱)$ یکی از اکسترمم‌های نسبی تابع $f(x)=x^۳+ax^۲+b$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تعریف: گوییم تابع f در نقطه‌ای به طول $c\in D_f$ ماکزیمم نسبی دارد، هرگاه یک همسایگی از c مانند $I\subseteq D_f$ موجود باشد که برای هر $x\in I$ داشته باشیم: $f(c)\geq f(x)$. در این حالت $f(c)$ را مقدار ماکزیمم نسبی تابع f می‌نامیم.

گوییم تابع f در نقطه‌ای به طول $c\in D_f$ مینیمم نسبی دارد، هرگاه یک عضو از c مانند $I\subseteq D_f$ موجود باشد که برای هر $x\in I$ داشته باشیم: $f(c)\leq f(x)$. در این حالت $f(c)$ را مقدار مینیمم نسبی تابع f می‌نامیم.

آزمون مشتق اول: فرض کنیم تابع f بر بازه‌ای باز مانند $I\subseteq D_f$ پیوسته باشد و $c\in I$ یک نقطهٔ بحرانی تابع f باشد. هرگاه f بر این بازه (به جز احتمالاً در نقطهٔ c) مشتق‌پذیر باشد. در این صورت:

الف) اگر به ازای همهٔ مقادیر x در بازه‌ای مانند (a,c) داشته باشیم $f'(x)>۰$ و به ازای همهٔ مقادیر x در بازه‌ای مانند (c,b) داشته باشیم $f'(x)<۰$؛ یعنی f' در $x=c$ از مثبت به منفی تغییر علامت دهد، آن‌گاه $f(c)$ یک مقدار ماکزیمم نسبی تابع f است.

ب) اگر به ازای همهٔ مقادیر x در بازه‌ای مانند (a,c) داشته باشیم $f'(x)<۰$ و f' در $x=c$ از منفی به مثبت تغییر علامت دهد، آن‌گاه $f(c)$ یک مقدار مینیمم نسبی تابع f است.

پ) اگر f' در $x=c$ تغییر علامت ندهد (f' در هر دو طرف $x=c$، مثبت یا منفی باشد)، آن‌گاه $f(c)$ نه مینیمم نسبی است و نه ماکزیمم نسبی.

مثال: نقطهٔ $x=۰$، نقطهٔ مینیمم نسبی تابع $f(x)=\frac{x^۴}{۴}+\frac{x^۲}{۲}$ است؛ زیرا $f'(x)=\frac{۴}{۴}x^۳+\frac{۲}{۲}x=x^۳+x$ و در نتیجه $f'(x)=x(x^۲+۱)$، با توجه به این‌که $x^۲+۱$ یک عبارت همیشه مثبت است، پس برای $x<۰$ علامت f' منفی و برای $x>۰$ علامت f' مثبت است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مختصات نقطهٔ A در ضابطهٔ تابع f صدق می‌کند:

$$f(۱)=۱+a+b=۱ \Rightarrow a+b=۰ \qquad (*)$$

گام دوم: چون نقطهٔ A اکسترمم است، مشتق تابع در آن صفر است:

$$f'(x)=۳x^۲+۲ax \xrightarrow{x=۱} ۳+۲a=۰ \Rightarrow a=-\frac{۳}{۲} \xrightarrow{(*)} b=\frac{۳}{۲}$$

در نتیجه حاصل $b-a$ برابر $\frac{۳}{۲}-(-\frac{۳}{۲})=۳$ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۹ تابع $f(x)=x-\sqrt{x-1}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع f بازهٔ $[1,+\infty)$ است و $x=1$ طول یکی از نقاط بحرانی تابع است؛ زیرا در $x=1$ مشتق وجود ندارد؛ زیرا داریم:

$$f'(x)=1-\frac{1}{2\sqrt{x-1}} \Rightarrow \lim_{x\to 1^+} f'(x)=-\infty$$

گام دوم: از تابع مشتق می‌گیریم و مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x)=1-\frac{1}{2\sqrt{x-1}} \xrightarrow{f'(x)=0} \frac{1}{2\sqrt{x-1}}=1 \Rightarrow \sqrt{x-1}=\frac{1}{2} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x-1=\frac{1}{4} \Rightarrow x=1+\frac{1}{4}=\frac{5}{4}$$

در نتیجه این تابع فقط ۲ نقطهٔ بحرانی دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۰ حاصل‌ضرب مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x)=\sqrt{۱۲-۳x}+\sqrt{x}$ کدام است؟

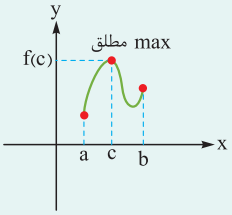
۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۲

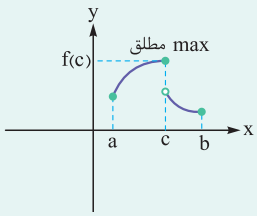
پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

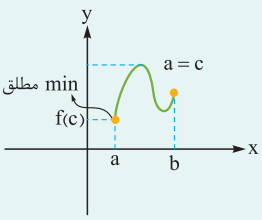
اکسترمم‌های مطلق:

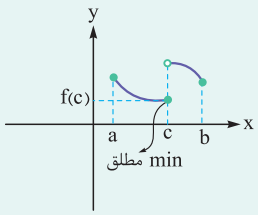
اگر تابع f در بازهٔ $[a,b]$ تعریف‌شده باشد، نقطهٔ $x=c$ عضو این بازه طول ماکزیمم مطلق و $f(c)$ مقدار ماکزیمم مطلق است، اگر $f(c)\geq f(x)$. (یعنی $f(c)$ از هر مقدار دیگری در این بازه بزرگ‌تر است.)





اگر تابع f در بازهٔ $[a,b]$ تعریف‌شده باشد، نقطهٔ $x=c$ عضو این بازه طول مینیمم مطلق و $f(c)$ مقدار مینیمم مطلق است، اگر $f(c)\leq f(x)$. (یعنی $f(c)$ از هر مقدار دیگری در این بازه کوچک‌تر است.)





پیداکردن مقادیر اکسترمم‌های مطلق یک تابع:

۱) ابتدا طول نقاط بحرانی تابع را به دست آورید. (سر و ته دامنه را فراموش نکنید.)

۲) مقادیر تابع را به ازای طول نقاط بحرانی به دست آورید.

۳) بیشترین مقدار برابر max مطلق تابع و کم‌ترین مقدار برابر min مطلق تابع است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: دامنهٔ تابع بازهٔ $[۰,۴]$ است؛ زیرا:

$$\left.\begin{array}{l}\sqrt{x}: x\geq ۰\\ \sqrt{۱۲-۳x}: ۱۲-۳x\geq ۰ \Rightarrow ۳x\leq ۱۲ \Rightarrow x\leq ۴\end{array}\right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f=[۰,۴]$$

مقادیر تابع در سر و ته دامنه برابر خواهند بود با:

$$f(۰)=\sqrt{۱۲}\ ,\ f(۴)=۲$$

گام دوم: حالا نقطهٔ بحرانی بازهٔ $(۰,۴)$ و سپس مقدار تابع در آن را حساب می‌کنیم:

$$f'(x)=\frac{-۳}{۲\sqrt{۱۲-۳x}}+\frac{۱}{۲\sqrt{x}} \xrightarrow{f'(x)=۰} \sqrt{۱۲-۳x}=۳\sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۱۲-۳x=۹x \Rightarrow x=۱$$

$$\Rightarrow f(۱)=\sqrt{۱۲-۳}+\sqrt{۱}=۴$$

گام سوم: پس مینیمم مطلق تابع برابر ۲ و ماکزیمم مطلق آن برابر ۴ است و در نتیجه حاصل‌ضرب آن‌ها برابر ۸ می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۱ تابع $f(x)=\frac{x^۲+x+a}{x-۲}$ روی بازهٔ $(-\infty,-۱)$ صعودی و روی بازهٔ $(-۱,۲)$ نزولی است. این تابع روی بازهٔ $(۲,۶)$ چگونه است؟

۱) نزولی
۲) ابتدا نزولی و سپس صعودی
۳) صعودی
۴) ابتدا صعودی و سپس نزولی

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا تابع f' را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=\frac{(۲x+۱)(x-۲)-(x^۲+x+a)}{(x-۲)^۲} \Rightarrow f'(x)=\frac{x^۲-۴x-۲-a}{(x-۲)^۲}$$

گام دوم: طبق فرض سؤال، وضعیت یکنوایی تابع f یا علامت تابع f'، در $x=-۱$ تغییر می‌کند، این یعنی مقدار تابع f' در $x=-۱$ برابر صفر است.

$$\Rightarrow f'(-۱)=\frac{۱-۴(-۱)-۲-a}{(-۳)^۲}=۰ \Rightarrow ۱+۴-۲-a=۰ \Rightarrow a=۳$$

گام سوم: تابع f' را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f'(x)=\frac{x^۲-۴x-۵}{(x-۲)^۲}=\frac{(x-۵)(x+۱)}{(x-۲)^۲}$$

x		-۱		۲		۵	
f'	$+$	۰	$-$	$\|$	$-$	۰	$+$
f	↗		↘ $-\infty$	$\|$	↘ $+\infty$		↗

این یعنی تابع f روی بازهٔ $(۲,۶)$ ابتدا نزولی است و سپس صعودی می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۲ تابع $f(x)=x(x-\alpha)^{۲}$ مفروض است. اگر α عددی منفی باشد، نسبت طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع f به طول نقطهٔ مینیمم نسبی آن کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طول نقاط اکسترمم نسبی، ریشه‌های تابع f' هستند:

$$f(x)=x(x^{۲}-۲\alpha x+\alpha^{۲})=x^{۳}-۲\alpha x^{۲}+\alpha^{۲}x \Rightarrow f'(x)=۳x^{۲}-۴\alpha x+\alpha^{۲}=(x-\alpha)(۳x-\alpha)$$

$$\xrightarrow{f'(x)=۰} x=\alpha \text{ یا } \frac{\alpha}{۳}$$

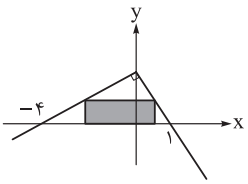
گام دوم: چون α منفی است، $\frac{\alpha}{۳}>\alpha$ است و داریم:

x		α		$\frac{\alpha}{۳}$	
f'	+	۰	−	۰	+
f	↗	Max	↘	min	↗

طول ماکزیمم نسبی برابر α و طول مینیمم نسبی برابر $\frac{\alpha}{۳}$ است، در نتیجه خواستهٔ سؤال برابر ۳ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۳ بیشترین مقدار مساحت مستطیل هاشورخورده در شکل مقابل کدام است؟



۱) ۳
۲) ۲
۳) $\frac{۵}{۲}$
۴) $\frac{۱۱}{۴}$

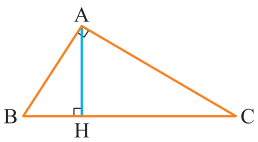
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا عرض نقطهٔ برخورد دو نیم‌خط را طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به دست می‌آوریم:

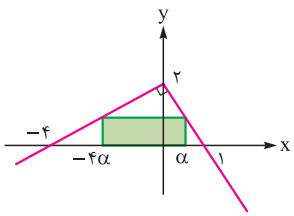
$$y_۰^۲ = ۴\times ۱ \Rightarrow y_۰ = ۲$$

یادآوری:



$$AH^۲ = BH \times HC$$

گام دوم: پس اگر نمودار رسم‌شده مربوط به تابع f باشد:



ضابطهٔ f به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{۱}{۲}x + ۲ & ; \quad x \le ۰ \\ -۲x + ۲ & ; \quad x \ge ۰ \end{cases}$$

گام سوم: حالا باید برویم سراغ مستطیل محاط‌شده؛ نقطه‌ای به طول α را روی شاخهٔ $x > ۰$ در نظر می‌گیریم:

$$f(\alpha) = -۲\alpha + ۲$$

و این باید با عرض نقطه‌ای به طول -۴α روی شاخهٔ دیگر برابر باشد؛ زیرا:

$$\frac{۱}{۲}x + ۲ = -۲\alpha + ۲ \Rightarrow x = -۴\alpha$$

گام چهارم: این یعنی طول و عرض مستطیل مورد نظر به ترتیب ۵α و $۲ - ۲\alpha$ است و مساحت آن برابر است با:

$$S(\alpha) = ۵\alpha \times (۲ - ۲\alpha) = ۱۰\alpha(۱ - \alpha)$$

مقدار این تابع درجه‌دوم در $\alpha = \frac{۱}{۲}$ (طول رأس که میانگین صفرهای تابع است) به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

$$\Rightarrow S_{max} = ۱۰ \times \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۵}{۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۴ بیشترین مقدار مجموع مکعبات جواب‌های معادلهٔ $(a^۲+۲)x^۲-x-a^۲-۱=۰$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{۹}{۸}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با دقت در ضرایب معادله می‌بینیم که مجموع آن‌ها صفر است، پس یکی از جواب‌های معادله $x_۱=۱$ و دیگری $x_۲=-\frac{a^۲+۱}{a^۲+۲}$ است.

گام دوم: ریشهٔ دوم را به صورت $x_۲=-۱+\frac{۱}{a^۲+۲}$ بازنویسی می‌کنیم. برای آن‌که مجموع مکعبات جواب‌ها که همان $x_۱^۳+x_۲^۳=۱+x_۲^۳$ است، بیشترین مقدار شود، کافی است $x_۲^۳$ بیشترین مقدار شود، این یعنی کافی است $x_۲$ بیشترین مقدار شود.

به ازای $a=۰$ بیشترین مقدار $x_۲$ به دست می‌آید؛ زیرا:

$$a^۲\geq ۰ \Rightarrow a^۲+۲\geq ۲ \Rightarrow ۰<\frac{۱}{a^۲+۲}\leq \frac{۱}{۲} \Rightarrow -۱<-۱+\frac{۱}{a^۲+۲}\leq -\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow x_۱^۳+x_۲^۳=۱^۳+(-\frac{۱}{۲})^۳=۱-\frac{۱}{۸}=\frac{۷}{۸}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۵ دو دایره به معادله‌های $(x+1)^2+(y-2)^2=1$ و $x^2+y^2-2x+4y+1=0$ نسبت به هم چه‌وضعی دارند؟

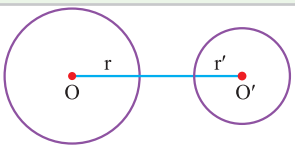
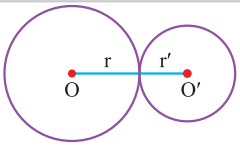
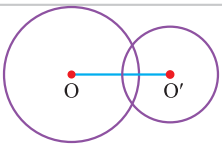
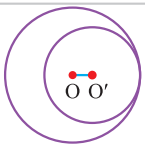
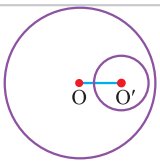
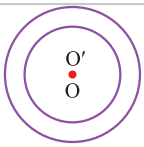
۱) مماس‌داخل
۲) متقاطع
۳) مماس‌خارج
۴) متخارج

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤال‌های امتحان نهایی دی ۱۴۰۳ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

وضعیت دو دایره نسبت به هم:

	وضعیت دو دایره	رابطه بین شعاع‌ها و خط المرکزین $\overbrace{OO'=d}$	شکل
۱	متخارج	$d>r+r'$	
۲	مماس‌برون	$d=r+r'$	
۳	متقاطع	$\lvert r-r'\rvert<d<r+r'$	
۴	مماس‌درون	$d=\lvert r-r'\rvert$	
۵	متداخل	$d<\lvert r-r'\rvert$	
۶	هم‌مرکز	$d=0$	

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شعاع‌ها و مراکز دو دایره را پیدا می‌کنیم:

$$C:(x+1)^2+(y-2)^2=1 \Rightarrow O(-1,2)\ ,\ R=1$$

$$C':x^2+y^2-2x+4y+1=0 \Rightarrow (x-1)^2+(y+2)^2=4 \Rightarrow O'(1,-2)\ ,\ R'=2$$

گام دوم: طول خط‌المرکزین را حساب می‌کنیم:

$$d=OO'=\sqrt{(1-(-1))^2+(-2-2)^2}=\sqrt{4+16}=2\sqrt{5}$$

چون طول خط‌المرکزین از مجموع شعاع‌ها بیشتر است $(d>R+R')$، دو دایره متخارج هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

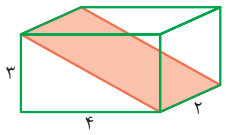
۱۲۶ مکعب مستطیلی توپر به طول یال‌های ۲، ۳ و ۴ را با برش به وسیلهٔ صفحه‌ای گذرنده از یال کوچک‌تر آن، به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم. مساحت سطح مقطع حاصل از این برش، کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) $۴\sqrt{۱۳}$ ۳) $۲\sqrt{۵}$ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

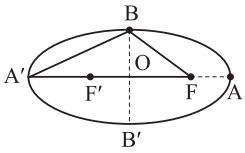
گام اول: شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



گام دوم: همان‌طورکه می‌بینیم مقطع حاصل یک مستطیل به عرض ۲ و طول $\sqrt{۳^۲+۴^۲}=۵$ است، در نتیجه مساحت آن برابر $۲\times۵=۱۰$ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۷ در بیضی شکل زیر، F و F' کانون‌ها، AA' قطر بزرگ و $BB' = 8\sqrt{3}$ قطر کوچک آن است. اگر خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{1}{2}$ باشد، مساحت مثلث $A'BF$ کدام است؟

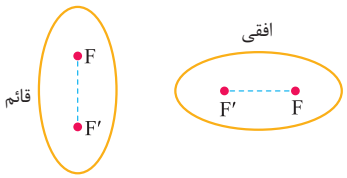


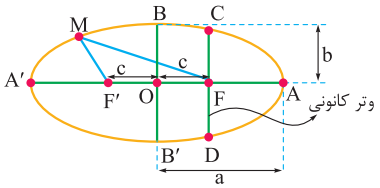
۱) $24\sqrt{3}$
۲) ۲۴
۳) $12\sqrt{3}$
۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

بیضی:

تعریف	مجموعهٔ نقاطی از صفحه که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ ثابت (کانون‌ها) واقع در همان صفحه، مقداری ثابت ($2a$) است: $MF + MF' = 2a$
انواع بیضی	

کانون‌ها	F و F'	شکل
مرکز بیضی	O (نقطهٔ وسط F و F')	
رئوس کانونی	A و A'	
رئوس ناکانونی	B و B'	
قطرهای بیضی	قطر بزرگ $= 2a$ ، قطر کوچک $= 2b$	
فاصلهٔ کانونی	$FF' = 2c$	
رابطهٔ بین a، b و c	$a^2 = b^2 + c^2$	
وتر کانونی	$CD = \frac{2b^2}{a}$	
خروج از مرکز	$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$	$0 < e < 1 \leftarrow$ شبیه‌دایره ↓ شبیه پاره خط

پاسخ‌خیلی‌تشریحی

گام اول: طول قطر کوچک برابر $2b = 8\sqrt{3}$ است، پس $b = 4\sqrt{3}$ است. رابطهٔ $a^2 = b^2 + c^2$ برای بیضی‌ها همواره برقرار است، حالا چون خروج از مرکز بیضی $\frac{1}{2}$ است (یعنی $\frac{c}{a} = \frac{1}{2}$)، به جای $a = 2c$ قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow[b=4\sqrt{3}]{a=2c} 4c^2 = 48 + c^2 \Rightarrow 3c^2 = 48 \Rightarrow c = 4 \Rightarrow a = 8$$

گام دوم: در مثلث $A'BF$ طول قاعدهٔ $A'F$ برابر $a + c = 12$ و ارتفاع آن برابر $b = 4\sqrt{3}$ است، پس مساحت آن برابر است با:

$$S_{A'BF} = \frac{1}{2} \times 12 \times 4\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۸ نقاط $F(۵,-۲)$ و $F'(۱,-۲)$ کانون‌های یک بیضی‌اند. اگر طول قطر کوچک بیضی برابر ۲ باشد، مختصات یکی از رأس‌های بیضی کدام است؟

۱) $(۳,-۲)$

۲) $(-۳,-۳)$

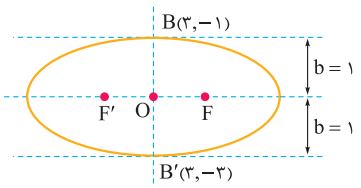
۳) $(۳+\sqrt{۵},-۲)$

۴) $(۳-\sqrt{۵},-۱)$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: بیضی افقی است؛ زیرا عرض کانون‌ها برابرند، هم‌چنین نقطهٔ $O=\frac{F+F'}{۲}=(۳,-۲)$ مرکز آن است. سعی می‌کنیم با رسم شکل نقاط رأس بیضی را پیدا کنیم:



گام دوم: حال باید a را پیدا کنیم:

$$\left.\begin{array}{l}۲b=۲ \Rightarrow b=۱\\ ۲c=۵-۱=۴ \Rightarrow c=۲\end{array}\right\} \xrightarrow{a^۲=b^۲+c^۲} a^۲=۱^۲+۲^۲ \Rightarrow a=\sqrt{۵}$$

پس دو سر قطر اصلی بیضی نقاط $A(۳+\sqrt{۵},-۲)$ و $A'(۳-\sqrt{۵},-۲)$ می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۹ طول کوتاه‌ترین وتر گذرنده از نقطهٔ $A(۲,-۲)$ درون دایرهٔ $x^۲+y^۲+۲y=۴x-۱$ کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۳}$ ۳) $۲\sqrt{۷}$ ۴) $\sqrt{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

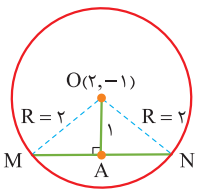
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مرکز و شعاع دایره را پیدا می‌کنیم:

$$C(x,y)=x^۲+y^۲-۴x+۲y+۱=۰ \Rightarrow (x-۲)^۲+(y+۱)^۲=۴=۲^۲$$

پس $O(۲,-۱)$ مرکز دایره و $R=۲$ شعاع این دایره است.

گام دوم: کوتاه‌ترین وتری که از نقطهٔ A می‌گذرد، وتری است که به شعاع OA عمود است و داریم:



$$OA=|-۱-(-۲)|=۱$$

و طبق رابطهٔ فیثاغورس داریم:

$$MA=\sqrt{۲^۲-۱^۲}=\sqrt{۳}$$

در نتیجه طول وتر MN برابر $۲\sqrt{۳}$ یا $\sqrt{۱۲}$ است.

یه‌جور دیگه

طول کوتاه‌ترین وتری که از نقطهٔ $A(x_۰,y_۰)$ درون دایرهٔ $C(x,y)$ می‌گذرد، برابر $۲\sqrt{|C(x_۰,y_۰)|}$ است، پس طبق این نکته داریم:

$$۲\sqrt{|C(۲,-۲)|}=۲\sqrt{۳}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۰ خط $۲x+۳y=۹$ در نقطهٔ $(۰,۳)$ بر دایرهٔ $x^۲+y^۲+۳x+by+c=۰$ مماس است. طول وتری که این دایره از محور yها جدا می‌کند، کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۴/۵

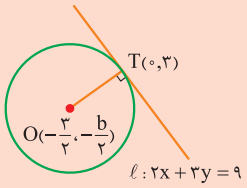
۳) ۳ ۴) ۱/۵

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



شیب خط ℓ برابر $-\frac{۲}{۳}$ است و شیب خط گذرا از نقاط O و T برابر $\frac{۳}{۲}$ است، پس می‌توانیم معادلهٔ شعاع OT را به صورت زیر بنویسیم:

$$y-۳=\frac{۳}{۲}(x-۰) \Rightarrow y=\frac{۳}{۲}x+۳$$

گام دوم: مرکز دایره نقطهٔ $O(-\frac{۳}{۲},-\frac{b}{۲})$ است و مختصات این نقطه در خط بالا صدق می‌کند:

$$-\frac{b}{۲}=\frac{۳}{۲}(-\frac{۳}{۲})+۳ \Rightarrow -\frac{b}{۲}=\frac{۳}{۴} \Rightarrow b=-\frac{۳}{۲}$$

گام سوم: پس معادلهٔ دایره به صورت $x^۲+y^۲+۳x-\frac{۳}{۲}y+c=۰$ تکمیل می‌شود. دایره از نقطهٔ $T(۰,۳)$ می‌گذرد:

$$\Rightarrow ۰^۲+۳^۲+۳(۰)-\frac{۳}{۲}(۳)+c=۰ \Rightarrow c=-\frac{۹}{۲} \Rightarrow x^۲+y^۲+۳x-\frac{۳}{۲}y-\frac{۹}{۲}=۰$$

گام چهارم: اگر $x=۰$ را در معادلهٔ بالا قرار دهیم، می‌توانیم طول وتری که روی محور y ایجاد می‌کند، حساب کنیم:

$$\xrightarrow{x=۰} y^۲-\frac{۳}{۲}y-\frac{۹}{۲}=۰$$

اختلاف جواب‌های این معادله، طول وتر مورد نظر است:

$$|y_۲-y_۱|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{\sqrt{(-\frac{۳}{۲})^۲-۴(۱)(-\frac{۹}{۲})}}{۱}=\sqrt{\frac{۹}{۴}+۱۸}=\sqrt{\frac{۸۱}{۴}}=\frac{۹}{۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۱ «مراحل رشد یک کرم ابریشم» و «حقوق دریافتی یک کارمند» به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

۱) کیفی ترتیبی ـ کمی گسسته
۲) کیفی ترتیبی ـ کمی پیوسته
۳) کیفی اسمی ـ کمی گسسته
۴) کیفی اسمی ـ کمی پیوسته

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مراحل انجام هر کاری چون ترتیب خاصی دارند، کیفی ترتیبی هستند، هم‌چنین حقوق و دستمزد کمی گسسته هستند، زیرا هر مقدار دلخواهی نمی‌توانند داشته باشند، بلکه باید ضریبی از واحد پولی باشند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۲ جمعیت کشوری متشکل از ۴۵ درصد مرد و ۵۵ درصد زن است و شیوع یک بیماری خاص در مردان این جامعه ۶ درصد و در زنان ۴ درصد است. اگر فردی به تصادف از این جامعه انتخاب شود، با چه احتمالی به این بیماری مبتلا نیست؟

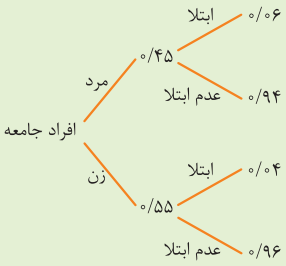
۱) ۹۶/۱ درصد
۲) ۹۵/۱ درصد
۳) ۹۵/۵ درصد
۴) ۹۶/۵ درصد

مشاوره این سؤال مشابه امتحان نهایی دی ۱۴۰۲ است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: یک نمودار درختی برای وضعیت اطلاعات مسئله در نظر می‌گیریم:



گام دوم: پس احتمال مبتلا نبودن یک فرد تصادفی از این جامعه برابر است با:

$$P = P(\text{مرد})P(\text{عدم ابتلا} \mid \text{مرد}) + P(\text{زن})P(\text{عدم ابتلا} \mid \text{زن}) = ۰/۴۵ \times ۰/۹۴ + ۰/۵۵ \times ۰/۹۶ = ۰/۹۵۱ = ٪۹۵/۱$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۳ در دو جعبهٔ **A** و **B** به ترتیب ۱۲ و ۱۵ مهره داریم که به ترتیب ۳ و ۵ تای آن‌ها سفیدند. اگر شانس انتخاب هر جعبه متناسب با تعداد مهره‌های سفید آن باشد، با کدام احتمال یک مهرهٔ انتخابی از بین دو جعبه سفید است؟

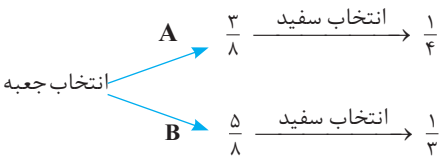
۱) $\frac{۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۷}{۲۴}$ ۳) $\frac{۸}{۲۷}$ ۴) $\frac{۲۹}{۹۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: کلاً ۸ مهرهٔ سفید داریم که ۳ مهره از جعبهٔ A و ۵ مهره از جعبهٔ B است؛ این یعنی احتمال انتخاب جعبهٔ A برابر $\frac{۳}{۸}$ و انتخاب جعبهٔ B برابر $\frac{۵}{۸}$ است.

گام دوم: حالا برای انتخاب مهرهٔ سفید، طبق قاعدهٔ احتمال کل، مطابق زیر عمل می‌کنیم:



$$\Rightarrow P(\text{سفید}) = P(A)\times(\text{سفید}|A) + P(B)P(\text{سفید}|B) = \frac{۳}{۸}\times\frac{۱}{۴} + \frac{۵}{۸}\times\frac{۱}{۳} = \frac{۲۹}{۹۶}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۴ دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال یکی از دو عدد روشده بر دیگری بخش‌پذیر است؟

۱) $\frac{۱۱}{۱۸}$ ۲) $\frac{۱۱}{۳۶}$ ۳) $\frac{۱۹}{۳۶}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** حالت‌های مطلوب را می‌نویسیم:

$(۱,۱),...(۱,۶) \Rightarrow$ ۶ حالت

$(۲,۲),(۲,۴),(۲,۶) \Rightarrow$ ۳ حالت

$(۳,۳),(۳,۶) \Rightarrow$ ۲ حالت

$(۴,۴),(۵,۵),(۶,۶) \Rightarrow$ ۳ حالت

در ۳ ردیف اول، فقط یک رخداد را نمی‌توانیم با جابه‌جایی اعداد اول و دوم تاس‌ها به رخداد جدید تبدیل کنیم، پس داریم:

$(۶,۱),(۵,۱),...,(۲,۱) \Rightarrow$ ۵ حالت

$(۶,۲),(۴,۲) \Rightarrow$ ۲ حالت

$(۶,۳) \Rightarrow$ ۱ حالت

گام دوم: پس تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$۶+۳+۲+۳+۵+۲+۱=۲۲$

و احتمال مورد نظر برابر است با:

$\frac{۲۲}{۳۶}=\frac{۱۱}{۱۸}$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۵ هفت دکتر و سه مهندس در یک ردیف کنار هم می‌ایستند. با کدام احتمال هیچ دو مهندسی کنار هم نیستند؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۷}{۱۵}$ ۴) $\frac{۸}{۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ۱۰ نفر داریم که تعداد کل حالت‌های قرارگیری آن‌ها برابر $n(s)=۱۰!$ است.

گام دوم: برای آن‌که هیچ دو مهندسی کنار هم نباشند، ابتدا ۷ دکتر را به $۷!$ می‌چینیم.

○ D ○ D ○ D ○ D ○ D ○ D ○ D ○

و سپس از ۸ فضای خالی کنار آن‌ها، ۳ جای خالی را برای مهندس‌ها در نظر می‌گیریم، پس تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

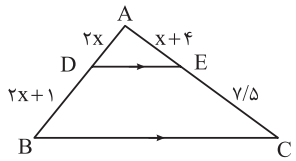
$$n(A)=\underbrace{۷!}_{\text{جایگشت دکترها}}\times\underbrace{\binom{۸}{۳}\times۳!}_{\text{جایگشت مهندس‌ها}}=۵۶\times۷!\times۳!$$

و احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P=\frac{۵۶\times۷!\times۳!}{۱۰!}=\frac{۵۶\times۶}{۱۰\times۹\times۸}=\frac{۷}{۱۵}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۶ در مثلث شکل مقابل، طول پاره‌خط **AD** کدام می‌تواند باشد؟



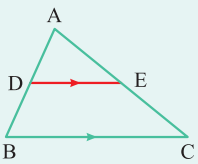
۱) ۶ ۲) ۵

۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

قضیهٔ تالس، اگر در مثلث ABC، $DE \parallel BC$ باشد، داریم:



تالس جزءبه‌جزء: $\frac{AD}{BD}=\frac{AE}{CE} \Rightarrow AD\times CE = BD\times AE$

تالس جزءبه‌کل (تعمیم قضیهٔ تالس): $\frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC}$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: طبق درس‌باکس داریم:

$$AD\times EC = DB\times AE$$

مقادیر مفروض را جای‌گذاری می‌کنیم:

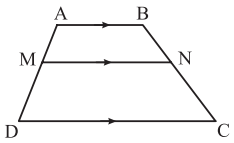
$$(۲x)(۷/۵)=(۲x+۱)(x+۴) \Rightarrow ۱۵x = ۲x^۲+۹x+۴ \Rightarrow ۲x^۲-۶x+۴=۰ \xrightarrow{\div ۲} x^۲-۳x+۲=۰$$

گام دوم: معادله را حل می‌کنیم:

$$(x-۱)(x-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۱ \Rightarrow AD=۲x=۲ \\ \text{یا} \\ x=۲ \Rightarrow AD=۲x=۴ \end{cases}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۷ مطابق شکل، **MN** با قاعده‌های ذوزنقهٔ **ABCD** موازی است. اگر $\frac{۲AM}{AD}=\frac{AB}{CD}=\frac{۱}{۲}$، آن‌گاه نسبت مساحت ذوزنقهٔ **MNCD** به مساحت ذوزنقهٔ **ABCD** کدام است؟

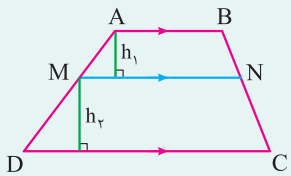


۱) $\frac{۱۵}{۱۶}$
۲) $\frac{۷}{۸}$
۳) $\frac{۱۳}{۱۶}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

در ذوزنقهٔ شکل زیر، قاطع MN موازی قاعده‌ها رسم شده است، به طوری که $\frac{AM}{MD}=\frac{BN}{NC}=k$، آن‌گاه داریم:



$$MN=\frac{AB+k.CD}{k+۱}$$

$$\frac{h_۱}{h_۲}=k$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نسبت $\frac{AM}{MD}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{AM}{AD}=\frac{۱}{۴} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{AM}{MD}=\frac{۱}{۳}$$

هم‌چنین $CD=۲AB$ است.

گام دوم: حال طبق درس Box، طول MN را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{k=\frac{۱}{۳}} MN=\frac{\frac{۱}{۳}CD+AB}{\frac{۱}{۳}+۱} \xrightarrow{CD=۲AB} MN=\frac{۵}{۴}AB$$

گام سوم: حال می‌رویم سراغ نسبت مساحت‌ها:

$$\frac{S_{MNCD}}{S_{ABCD}}=\frac{\frac{CD+MN}{۲}.h_{MNCD}}{\frac{CD+AB}{۲}.h_{ABCD}}=\frac{\frac{۲AB+\frac{۵}{۴}AB}{۲}.h_{MNCD}}{\frac{۲AB+AB}{۲}.h_{ABCD}} \Rightarrow \frac{S_{MNCD}}{S_{ABCD}}=\frac{۱۳}{۱۲}\frac{h_{MNCD}}{h_{ABCD}} \quad (*)$$

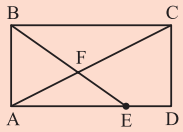
گام چهارم: طبق درس‌باکس داریم:

$$\frac{h_{ABNM}}{h_{MNCD}}=\frac{AM}{MD}=\frac{۱}{۳} \xrightarrow{\text{ترکیب درصورت}} \frac{h_{ABCD}}{h_{MNCD}}=\frac{۴}{۳}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{S_{MNCD}}{S_{ABCD}}=\frac{۱۳}{۱۲}\times\frac{۳}{۴}=\frac{۱۳}{۱۶}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۸ در مستطیل $ABCD$، $3AB = 2AD$ است. اگر $\frac{ED}{AD} = \frac{1}{3}$، حاصل $\frac{AF}{BF}$ کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{13}}{2}$

۲) $\frac{\sqrt{26}}{6}$

۳) $\frac{\sqrt{26}}{3}$

۴) $\frac{\sqrt{13}}{3}$

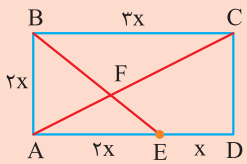
مشاوره این سؤال، مشابه سؤال کنکور تیر ۱۴۰۳ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به فرض $\frac{ED}{AD} = \frac{1}{3}$، ED را x و در نتیجه AE را $2x$ در نظر می‌گیریم.

و طبق فرض $AB = \frac{2}{3}AD$، AB را $2x$ در نظر می‌گیریم.



گام دوم: در دو مثلث قائم‌الزاویهٔ BAE و ABC داریم:

$$\overset{\Delta}{BAE}: BE = \sqrt{(2x)^2 + (2x)^2} = 2\sqrt{2}x$$

$$\overset{\Delta}{ABC}: AC = \sqrt{(2x)^2 + (3x)^2} = \sqrt{13}x$$

گام سوم: دو مثلث AFE و BFC متشابه هستند و داریم:

$$\frac{BC}{AE} = \frac{FC}{AF} = \frac{BF}{FE} = \frac{3}{2}$$

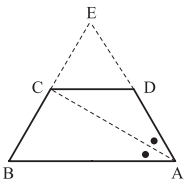
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{FC}{AF} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب در صورت}} \frac{AC}{AF} = \frac{5}{2} \xrightarrow{AC = \sqrt{13}x} AF = \frac{2\sqrt{13}}{5}x \\ \frac{BF}{FE} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{BF}{BE} = \frac{3}{5} \xrightarrow{BE = 2\sqrt{2}x} BF = \frac{6\sqrt{2}}{5}x \end{cases}$$

و در نتیجه نسبت مطلوب برابر است با:

$$\frac{AF}{BF} = \frac{\frac{2\sqrt{13}}{5}}{\frac{6\sqrt{2}}{5}} = \frac{\sqrt{13}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{26}}{6}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۹ مطابق شکل، در ذوزنقهٔ **ABCD**، قطر **AC** نیمساز زاویهٔ **A** و $\frac{AB}{CD}=\frac{۳}{۲}$ است. اگر طول ساق‌های ذوزنقه برابر و امتداد آن‌ها در نقطهٔ **E** متقاطع باشند، نسبت محیط ذوزنقه به محیط مثلث **CDE** کدام است؟



۱) ۰/۹
۲) ۱/۸
۳) ۱/۵
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

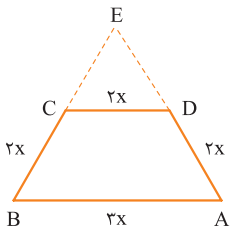
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طول CD را ۲x در نظر می‌گیریم، در نتیجه طول AB برابر ۳x می‌شود.

با توجه به قضیهٔ خطوط موازی و مورب، داریم:

$$\begin{cases} A\hat{C}D = C\hat{A}B \\ C\hat{A}B = D\hat{A}C \end{cases} \Rightarrow A\hat{C}D = D\hat{A}C$$

یعنی مثلث ACD متساوی‌الساقین است و $AD = CD = ۲x$ است.



گام دوم: طبق تعمیم قضیهٔ تالس در مثلث ABE داریم:

$$\frac{ED}{EA}=\frac{EC}{EB}=\frac{CD}{AB}=\frac{۲}{۳} \xrightarrow{AD=BC=۲x} ED=EC=۴x$$

گام سوم: نسبت محیط‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{P_{ABCD}}{P_{CDE}}=\frac{۹x}{۱۰x}=۰/۹$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۰ دایرهٔ $C(O,2)$ و دو نقطهٔ A و B در صفحهٔ این دایره مفروض‌اند. اگر $AO = ۳$ ، $BO = ۵$ و $AB = ۴$ باشد، چند نقطه روی محیط دایرهٔ C وجود دارد که از نقاط A و B به یک فاصله باشند؟

۱) هیچ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

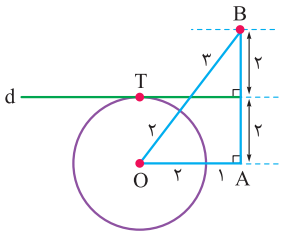
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مثلث AOB در رأس A قائمه است، زیرا:

$$AO^۲ + AB^۲ = BO^۲$$

گام دوم: وضعیت قرارگیری مثلث AOB و دایرهٔ C مطابق شکل زیر است:



گام سوم: خط d عمودمنصف پاره‌خط AB است و نقاط روی این خط از نقاط A و B به یک فاصله هستند.

مطابق شکل و اندازه‌ها، خط d بر دایرهٔ C مماس است و فقط یک نقطهٔ مشترک دارند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۱ اندازه‌گیری کدام خصوصیات آب زیرزمینی در پیش‌بینی زمین‌لرزه کاربرد دارد؟

۱) مقدار pH آب ـ ترکیب شیمیایی
۲) مقدار گاز آرگون ـ تراز آب
۳) سطح ایستابی ـ سرعت جریان
۴) تراز آب ـ مقدار گاز رادون

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تعریف پیش‌نشانگر زمین‌لرزه	برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد.
چند مورد از پیش‌نشانگرها	تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی پیش‌لرزه ناهنجاری در رفتار حیوانات ابر زمین‌لرزه

پاسخ خیلی تشریحی ✔ تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی و ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۲ کدام موارد عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«پهنهٔ ..... با پهنهٔ ..... از نظر ..... شباهت دارد.»

الف) کپه‌داغ، زاگرس، وجود ذخایر گازی

ب) البرز، ایران مرکزی، وجود ذخایر زغال‌سنگی

پ) شرق و جنوب شرق، سنندج ـ سیرجان، نوع سنگ‌های اصلی

ت) سهند ـ بزمان، شرق و جنوب شرق، وقوع فرایند فرورانش

۱) الف ـ ت ۲) ب ـ ت

۳) ب ـ پ ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک (یعنی به اندازهٔ کل سن پوستهٔ جامد زمین!)
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قلهٔ دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوستهٔ اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقهٔ مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به جدول درس‌باکس، موارد «ب» و «پ»، عبارت صورت سؤال را نادرست تکمیل می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

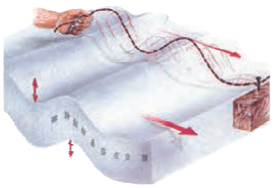
۱۴۳ کدام‌یک از امواج لرزه‌ای، با هیچ‌کدام از جملات زیر مرتبط نیست؟

- سبب ارتعاش ذرات در یک مدار دایره‌ای می‌شود.
- راستای ارتعاش ذرات در امتداد انتشار موج است.
- سبب حرکت زمین در جهت چپ و راست می‌شود.

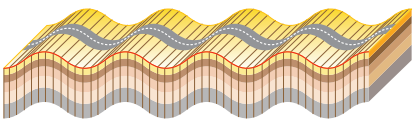
۱) موج ریلی
۲) موج طولی
۳) موج لاو
۴) موج عرضی

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ‌خیلی‌تشریحی موج ریلی (R) سبب ارتعاش ذرات در یک مدار دایره‌ای می‌شود. در موج طولی (اولیه یا P)، راستای ارتعاش ذرات در امتداد انتشار موج است و موج لاو (L) سبب حرکت زمین در جهت چپ و راست می‌شود، بنابراین موج عرضی (ثانویه یا S) با هیچ‌کدام از جملات داده‌شده مرتبط نیست.



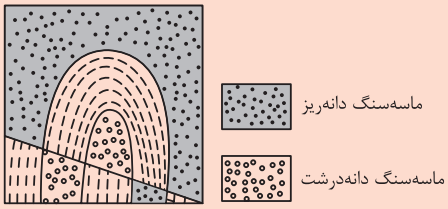
امواج عرضی (S)



نحوهٔ حرکت موج S

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

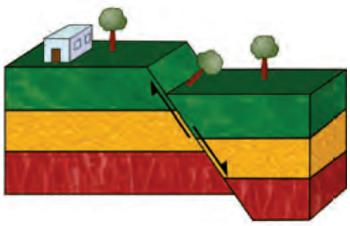
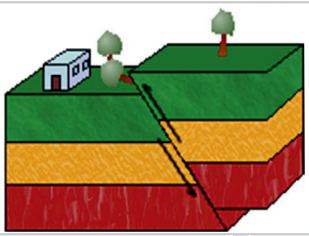
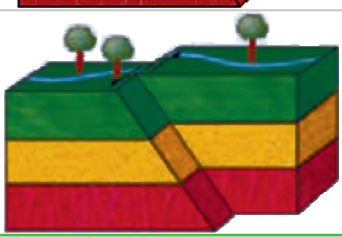
۱۴۴ با توجه به شکل زیر، ماسه‌سنگ درشت متعلق به دورهٔ پرمین و ماسه‌سنگ ریز متعلق به دورهٔ دونین است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟



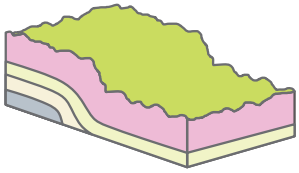
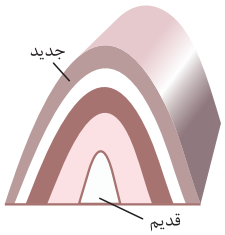
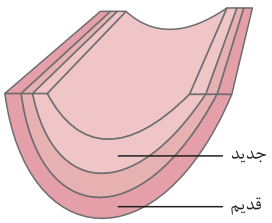
۱) تاقدیس، گسل عادی
۲) ناودیس، گسل عادی
۳) تاقدیس، گسل معکوس
۴) ناودیس، گسل معکوس

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

ساختارهای زمین‌شناسی	انواع	روش تشخیص	
گسل	عادی	سطح گسل مایل است و فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	
	معکوس	سطح گسل مایل است و فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	
	امتدادلغز	لغزش سنگها در امتداد سطح گسل است. در این گسل حرکت قطعات شکسته‌شده، در امتداد افق است.	

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ساختارهای زمین‌شناسی	انواع	روش تشخیص	
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 ✔ با توجه به این‌که ماسه‌سنگ دانه‌درشت مربوط به دورهٔ پرمین (جوان‌تر) در مرکز لایه‌ها و ماسه‌سنگ دانه‌ریز مربوط به دورهٔ دونین (مسن‌تر) در اطراف لایه‌ها قرار دارند؛ در نتیجه چین‌خوردگی از نوع ناودیس است و هم‌چنین با توجه به حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین، می‌توان نتیجه گرفت گسل از نوع عادی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۵ کدام بیماری‌های زیر با سوزاندن زغال‌سنگ در محیط‌های بسته مرتبط هستند؟

۱) آسیب‌های کلیوی و دیابت
۲) کم‌خونی و پوسیدگی دندان
۳) خشکی استخوان و سرطان پوست
۴) ناباروری و آسیب دستگاه عصبی

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زغال‌سنگ دارای مقدار زیادی از عناصر فلوئور و آرسنیک است. در اثر سوزاندن زغال‌سنگ این عناصر آزاد شده و وارد محیط و مواد غذایی می‌شوند؛ در نتیجه سوزاندن زغال‌سنگ باعث بی‌هنجاری مثبت فلوئور و آرسنیک می‌شود. آرسنیک سبب ایجاد عوارض و بیماری‌هایی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست در انسان می‌شود. بی‌هنجاری مثبت فلوئور نیز سبب ایجاد بیماری‌هایی مانند لکه‌های تیره در دندان (فلورسیس دندانی)، خشکی استخوان و غضروف‌ها می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۶ کدام عبارت(ها) در ارتباط با اهمیت آتشفشان‌ها، درست است؟

الف) تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی به واسطهٔ فرورانش صفحهٔ چگال‌تر

ب) تشکیل خاک‌های حاصلخیز توسط فومرول‌های آتشفشانی

پ) ایجاد آرامش نسبی در ورقه‌های سنگ‌کره به واسطهٔ خروج انرژی

ت) تشکیل ذخایر پلاسری طلا و نقره در اثر خروج این عناصر از درون زمین

۱) فقط پ ۲) فقط ت

۳) الف ـ ت ۴) ب ـ پ

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

فواید آتشفشان‌ها	توضیح
مطالعهٔ درون زمین	به دست آوردن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشتهٔ بالایی
تشکیل هواکره	فراهم‌شدن شرایط لازم برای تشکیل هواکره همراه با سردشدن زمین در گذشته خروج گازهای درون زمین به واسطهٔ فعالیت آتشفشان‌ها، از طریق شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار
تشکیل آب‌کره	ترکیب بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان‌ها با یکدیگر و ایجاد آب پرشدن فرورفتگی‌های سطح زمین توسط آب و ایجاد اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و رودها
تشکیل خاک و رسوب	تولید خاک حاصلخیز از خاکستر و گدازهٔ آتشفشانی
تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی	تشکیل پوستهٔ جدید به سبب خروج آرام مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی
تشکیل رگه‌های معدنی	تشکیل برخی رگه‌های معدنی هم‌چون طلا، نقره و مس در نتیجهٔ فعالیت‌های آتشفشانی
تشکیل چشمه‌های آب گرم	استفاده از چشمه‌های آب گرم برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی
انرژی زمین‌گرمایی	استفاده از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین‌گرمایی
دیگر فواید	آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره در اثر خروج انرژی درونی زمین استفاده از سنگ‌های آتشفشانی در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ تنها مورد «پ» در ارتباط با اهمیت آتشفشان‌ها درست بیان شده است.

بررسی موارد دیگر:

الف) خروج آرام مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی، سبب تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی می‌شود. فرورانش پوستهٔ اقیانوسی سبب ذوب پوستهٔ اقیانوسی می‌شود.

ب) خاکستر و گدازهٔ آتشفشانی (نه فومرول آتشفشانی) از دهانهٔ آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد.

ت) فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، نقره و مس می‌شود. در تشکیل پلاسرهای طلا، هوازدگی و جریان آب (فرایندهای رسوبی) نقش دارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۷ دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ A، ۱۰ برابر زمین‌لرزهٔ B است. کدام گزینه، در ارتباط با این دو زمین‌لرزه درست است؟

۱) شدت زمین‌لرزهٔ A، یک ریشتر بزرگ‌تر از زمین‌لرزهٔ B است.

۲) عمق کانونی زمین‌لرزهٔ A، بیشتر از زمین‌لرزهٔ B است.

۳) انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ B، ۰/۱ برابر زمین‌لرزهٔ A است.

۴) بزرگی زمین‌لرزهٔ B، یک ریشتر کوچک‌تر از زمین‌لرزهٔ A است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

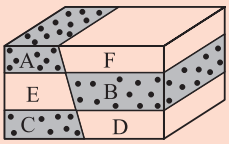
درس Box

مقیاس‌های اندازه‌گیری زمین‌لرزه	
مقیاس	شرح مقیاس
شدت	۱) براساس میزان خرابی‌ها بیان می‌شود. ۲) این مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است. ۳) از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری استفاده نمی‌شود. ۴) با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد. ۵) یکی از مقیاس‌های تعیین شدت زمین‌لرزه، مقیاس مرکالی است که در ۱۲ درجه (مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲ ویرانی کامل) بیان می‌شود. ۶) این مقیاس دقیق نمی‌باشد.
بزرگی (بزرگا)	۱) براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود. ۲) بزرگی زمین‌لرزه را به کمک اطلاعات دستگاه لرزه‌نگار، تعیین می‌کنند. ۳) واحد اندازه‌گیری بزرگی، ریشتر است. ۴) هر چه انرژی آزادشده زیادتر باشد، ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنهٔ نوسانات امواج آن زمین‌لرزه، بزرگ‌تر خواهد بود. ۵) به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزادشده ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. ۶) بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است. ۷) این مقیاس دقیق می‌باشد.

پاسخ خیلی تشریحی به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزادشده ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۸ با توجه به شکل زیر، اگر بدانیم لایهٔ **B** مربوط به دورهٔ سیلورین و لایهٔ **C** مربوط به دوره‌ای است که شروع حیات در خشکی در آن اتفاق افتاد، تنش به‌وجودآورندهٔ گسل از چه نوعی است و رابطهٔ بین لایهٔ **E** و **D** چگونه است؟



۱) کششی ـ هم‌سن هستند.
۲) فشاری ـ هم‌سن هستند.
۳) فشاری ـ D نسبت به E قدیمی‌تر است.
۴) کششی ـ D نسبت به E قدیمی‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

دورن پالئوزوییک

- اولین دوران از ائون فانروزوییک
- بازهٔ زمانی: ۵۴۱ تا ۲۵۱ میلیون سال پیش
- دوره‌های زمانی دوران پالئوزوییک (از قدیم به جدید):

کامبرین — اردوویسین — سیلورین — دونین — کربونیفر — پرمین

رویدادهای زیستی

- کامبرین: نخستین تریلوبیت‌ها
- اردوویسین: نخستین ماهی‌ها
- سیلورین: نخستین گیاهان آونددار
- دونین: نخستین دوزیست
- کربونیفر: نخستین خزنده
- پرمین: انقراض گروهی

پاسخ خیلی تشریحی

نکته‌ای که باید در این سؤال به آن توجه کنیم این است که دوره‌ای که در آن آغاز حیات در خشکی شکل گرفت، دورهٔ سیلورین است که با تشکیل نخستین گیاهان آونددار، حیات در خشکی آغاز شد. چراکه قبل از آن یعنی در دوره‌های کامبرین و اردوویسین حیات در آب جریان داشت.

این یعنی لایه های B و C که صورت سؤال آن‌ها را معرفی کرده، با یکدیگر هم‌سن هستند؛ پس گسل از نوع «معکوس» و تنش از نوع «فشاری» است که در آن لایهٔ B (فرادیواره) نسبت به لایهٔ C (فرودیواره) به سمت بالا حرکت کرده است. واضح است که در صورت فشاری‌بودن تنش، لایهٔ D نسبت به E قدیمی‌تر است.

توجه: اگر به اشتباه لایهٔ A و B را به عنوان فرودیواره و فرادیواره در یک گسل عادی در نظر بگیرید، تنش از نوع کششی می‌شود و لایه‌های E و D با یکدیگر هم‌سن می‌شوند؛ یعنی اگر در دام سؤال می‌افتادید، گزینهٔ (۱) را به عنوان گزینهٔ درست در نظر می‌گرفتید!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۹ در معرفی یک پدیده به عنوان میراث زمین‌شناختی، همهٔ عوامل زیر در نظر گرفته می‌شوند، به‌جز ..... .

۱) زیبایی منحصربه‌فرد
۲) دارابودن قدمت تاریخی
۳) ارزش بالای علمی و آموزشی
۴) بسیار کمیاب‌بودن پدیده

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

اصطلاح	توضیحات
میراث زمین‌شناختی	گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و ... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.
ژئوپارک	برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدودهٔ مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند، در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعهٔ محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود. در کشور ما ژئوپارک جزیرهٔ قشم به ثبت جهانی رسیده است.
ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)	رشتهٔ جدیدی در گردشگری طبیعت که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. این صنعت به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. مخاطبان زمین‌گردشگری نه‌تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین‌ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژهٔ زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.
اکوتوریسم (طبیعت‌گردی)	جاذبه‌های طبیعت جاندار را مرکز توجه قرار داده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و ... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۰ در رابطه با بیماری‌های زمین‌زاد مرتبط با عنصر جیوه و منشأ آلودگی با آن کدام گزاره درست است؟

۱) مجاورت با فرایند ملقمه‌کردن در شرایطی می‌تواند بیماری میناماتا ایجاد کند.

۲) منشأ آلودگی با این عنصر، می‌تواند وجود معادن روی و سرب باشد.

۳) خشکی استخوان و غضروف از مسمومیت با جیوه ایجاد می‌شود.

۴) اختلال ایمنی و کوتاهی قد از عوارض ازدیاد این عنصر در بدن است.

مشاوره یکی از پرتکرارترین مطالب فصل ۵ کتاب درسی، موضوع بیماری‌های زمین‌زاد است. توجه داشته باشین منشأ و عوارض ناشی از کمبود و افزایش هر عنصر را در بدن خیلی خوب یاد بگیرین.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمّی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	آب	—	—	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا (کراتوسیس)، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌ترشدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	بیماری کِشان نارسایی ماهیچهٔ قلب	مسمومیت

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	—	—	سرطان‌زا، بیماری ایتای‌ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه‌کردن طلا)	قرارگیری درازمدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	—	—	آسیب‌رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم‌خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	—
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	—	—	—	پُلومبیسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ جیوه عنصری سمی با منشأ سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم می‌باشد. این عنصر طی فرایند ملقمه می‌تواند موجب مسمومیت شود. این عنصر از طریق آب، غذا و پوست فرد را آلوده می‌کند و موجب آسیب دستگاه عصبی، دستگاه گوارش، دستگاه ایمنی و هم‌چنین بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص می‌شود.

رد گزینهٔ (۲): معادن روی و سرب منشأ کادمیم هستند.

رد گزینهٔ (۳): خشکی استخوان و غضروف از عوارض آلودگی با فلوئور است.

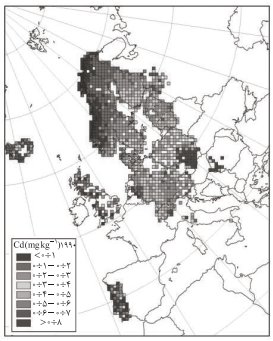
رد گزینهٔ (۴): اختلال ایمنی و کوتاهی قد از عوارض کمبود روی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۱ در رابطه با مراحل اکتشاف معدن کدام گزینه به ترتیب پاسخ سؤالات زیر را به درستی بیان می‌کند؟

الف) در اولین مرحلهٔ اکتشاف معدن، زمین‌شناسان از کدام نوع نقشهٔ زیر استفاده می‌کنند؟

ب) در دومین مرحلهٔ اکتشاف معدن زمین‌شناسان از کدام شاخهٔ رشتهٔ زمین‌شناسی استفاده می‌شود؟



(۱)



(۲)

۱) نقشهٔ شمارهٔ (۲) ـ شاخه‌ای که به مطالعهٔ ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست، می‌پردازد.

۲) نقشهٔ شمارهٔ (۲) ـ شاخه‌ای که به جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می‌پردازد.

۳) نقشهٔ شمارهٔ (۱) ـ شاخه‌ای که به مطالعهٔ ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست، می‌پردازد.

۴) نقشهٔ شمارهٔ (۱) ـ شاخه‌ای که به جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می‌پردازد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

یادآوری مراحل اکتشاف معدن:

	مراحل اکتشاف معدن	ویژگی‌ها
۱	شناسایی مناطق	دراولین مرحلهٔ اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.
۲	استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی	دراین مرحله ،زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی‌الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کم ک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.
۳	حفاری و نمونه‌برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری ازعمق، تاحدی که مادهٔ معدنی وجود دارد، انجام‌می‌گیرد.
۴	بررسی های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه‌شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت مادهٔ معدنی به آزمایشگاه حمل و در آن‌جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیهٔ شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
۵	تحلیل‌های نرم‌افزاری	زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به‌دست‌آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیرهٔ معد ن و عیار میانگین مادهٔ معدنی را تعیین می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در اولین مرحلهٔ اکتشاف معدن، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی (نقشهٔ شمارهٔ (۲)) و بازدید صحرایی، مناطقی که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد را بررسی می‌کنند.

طبق صفحهٔ ۷۸ کتاب درسی، نقشهٔ شمارهٔ (۱) نقشهٔ ژئوشیمیایی و طبق صفحهٔ ۱۰۶ کتاب درسی، نقشهٔ شمارهٔ (۲) نقشهٔ زمین‌شناسی را نشان می‌دهد.

در مرحلهٔ بعد (مرحلهٔ دوم) با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها و با کمک روش‌های ژئوفیزیکی ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.

علم ژئوفیزیک شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که به مطالعهٔ ساختار درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست، می‌پردازد.

علم سنجش از راه دور به جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن می‌پردازد. این دو مورد را با هم اشتباه نگیرید!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۲ ترتیب رویدادهای زمین‌شناسی در کدام عبارت از قدیم به جدید به درستی بیان شده است؟

۱) تشکیل رشته‌کوه البرز ← تشکیل رشته‌کوه زاگرس ← تشکیل اقیانوس تتیس

۲) تشکیل رشته‌کوه زاگرس ← تشکیل اقیانوس تتیس نوین ← تشکیل رشته‌کوه البرز

۳) تشکیل اقیانوس تتیس ← تشکیل رشته‌کوه البرز ← تشکیل رشته‌کوه زاگرس

۴) تشکیل اقیانوس تتیس کهن ← تشکیل رشته‌کوه زاگرس ← تشکیل رشته‌کوه البرز

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

تغییرات پانگه‌آ در طول زمان:

زمان	وقایع و پدیده‌ها
حدود ۶۰۰ میلیون سال قبل (ابر دوران پروتروزوئیک)	از به هم پیوستن همهٔ خشکی‌های زمین، قارهٔ بزرگ پانگه‌آ به وجود آمد. اطراف پانگه‌آ اقیانوس **پانتالاسا** قرار داشت.
حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل (دوران پالئوزوئیک ـ اواسط کامبرین)	پانگه‌آ بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی شروع به بازشدن کرد و به دو قارهٔ کوچک‌تر به نام‌های **لورازیا** و **گندوانا** تقسیم شد. بین این دو قاره **اقیانوس تتیس** تشکیل شد. **توجه:** در آن زمان، ایران مرکزی و البرز بخشی از گندوانا بودند.
حدود ۲۹۰ میلیون سال قبل (دوران پالئوزوئیک ـ اوایل پرمین)	اقیانوس تتیس به بیشترین وسعت خود رسید. ایران مرکزی و البرز بخشی از گندوانا بودند. تتیس کهن از استرالیا تا چین، ایران و اروپای امروزی ادامه داشت. بر اثر بازشدن گندوانا، تشکیل **تتیس نوین** در **بخش جنوبی تتیس کهن** شروع شد. با بازشدن تتیس نوین، **تتیس کهن** بر اثر فرورانش **به سمت جنوب** کوچک‌تر می‌شد.
حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل (دوران مزوزوئیک ـ دورهٔ ژوراسیک)	تتیس کهن کاملاً بسته شد و **رشته‌کوه البرز** در ایران تشکیل شد.
حدود ۱۰۰ میلیون سال قبل (دوران مزوزوئیک ـ دورهٔ کرتاسه)	با بازشدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه‌قارهٔ هند از گندوانا جدا شدند و **به سمت شمال** حرکت کردند. **تتیس نوین** شروع به فرورانش **به سمت شمال** و به زیر قارهٔ بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد.
حدود ۶۵ میلیون سال قبل (دوران سنوزوئیک ـ دورهٔ پالئوژن)	با برخورد ورقهٔ عربستان به ایران، اقیانوس تتیس بسته شد و شکل‌گیری **رشته‌کوه زاگرس** شروع شد و تاکنون ادامه دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

در اوایل پرمین (۲۹۰ میلیون سال پیش)، بر اثر بازشدن قارهٔ گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد. حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش، تتیس کهن کاملاً بسته و رشته‌کوه البرز در ایران تشکیل شد. در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقهٔ عربستان به ورقهٔ ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۳ کدام گسل زیر دارای امتداد شمال غربی ـ جنوب شرقی و از نوع راستالغز می‌باشد؟

۱) کوه‌بنان

۲) تایبند

۳) تبریز

۴) درونه

مشاوره نقشهٔ گسل‌های اصلی ایران خیلی مهمه، حواستون باشه نوع هر گسل را به یاد داشته باشین! جدولی که در درس‌باکس آمده خیلی کمکتون می‌کنه.

پاسخ: گزینهٔ ۳

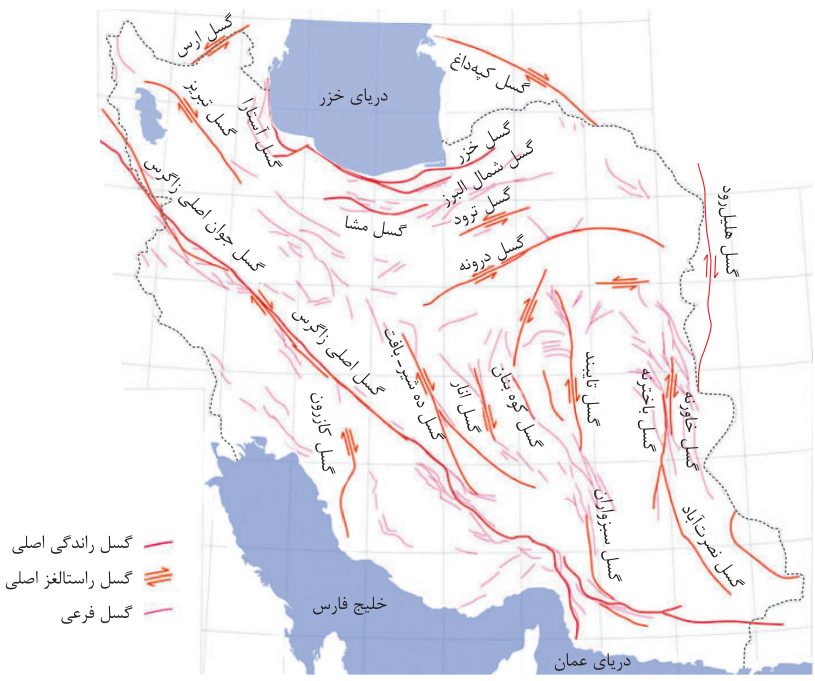
درس Box

انواع گسل‌های ایران	۱) قدیمی و غیر فعال ۲) جوان و لرزه‌خیز ← امروزه زمین‌لرزه‌ها در امتداد این گسل‌ها رخ می‌دهد.
انواع گسل‌های اصلی و فرعی ایران	۱) گسل‌های معکوس (رانده): خزر، شمال البرز، مشا، آستارا، گسل جوان اصلی زاگرس، کوه‌بنان، سبزواران، باخترنه، نصرت‌آباد ۲) گسل‌های امتدادلغز: کپه‌داغ، ارس، تبریز، درونه، نایبند، ترود، ده‌شیر ـ بافت، خاورنه، کازرون، انار

گسل‌های ایران از لحاظ روند جغرافیایی:

امتداد گسل	نام گسل
شمال غربی ـ جنوب شرقی	گسل اصلی زاگرس، گسل ده‌شیر ـ بافت، گسل کپه‌داغ، گسل تبریز، گسل کوه‌بنان
شمالی ـ جنوبی	گسل نایبند، گسل سبزواران، گسل کازرون، گسل آستارا، گسل باخترنه و خاورنه، گسل هلیل‌رود، گسل انار
شرقی ـ غربی	گسل مشا، گسل شمال البرز، گسل خزر
شمال شرقی ـ جنوب غربی	گسل ترود، گسل درونه، گسل ارس

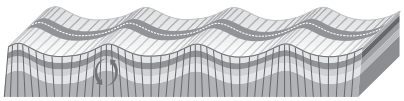
پاسخ خیلی تشریحی گسل‌های زاگرس، تبریز، کپه‌داغ، کوه‌بنان و ده‌شیر ـ بافت دارای امتدادِ شمال غربی ـ جنوب شرقی هستند که از میان آن‌ها، گسل‌های تبریز، کپه‌داغ و ده‌شیر ـ بافت از نوع راستالغز هستند.



نقشهٔ گسل‌های ایران

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۴ در رابطه با موج زمین‌لرزه در شکل زیر، کدام مورد درست است؟



۱) قبل از موج لاو ثبت می‌شود و می‌تواند از محیط گازی‌شکل نیز عبور کند.

۲) بلافاصله بعد از موج P ثبت می‌شود و فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

۳) بالاترین سرعت را در بین امواج لرزه‌ای دارد.

۴) عمق نفوذ آن محدود است.

مشاوره شکل‌های امواج زمین‌لرزه را خوب به خاطر بسپارین!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تقسیم‌بندی امواج لرزه‌ای:

۱) **امواج درونی:** در کانون زمین‌لرزه تولید و در درون زمین منتشر می‌شوند.

- **۱) امواج P یا اولیه (طولی)**
  - بیشترین سرعت را دارند.
  - اولین امواج ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار هستند.
  - از همهٔ محیط‌ها (جامد، مایع، گاز) عبور می‌کنند.
  - حرکت آن‌ها به موازات سطح زمین (در راستای افق) است.
  - (راستای ارتعاش و انتشار آن‌ها با یکدیگر موازی است.)
- **۲) امواج S یا ثانویه (عرضی)**
  - بعد از امواج P ثبت می‌شوند.
  - فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.
  - جابه‌جایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است.
  - (راستای ارتعاش و انتشار موج بر یکدیگر عمود است.)

۲) **امواج سطحی:** در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. علت عمدهٔ تخریب‌های ناشی از زمین‌لرزه این موج‌ها هستند.

- **۱) امواج لاو (L)**
  - پس از امواج S ثبت می‌شوند.
  - در این امواج، ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند. (جابه‌جایی قائم ندارند.)
- **۲) امواج ریلی (R)**
  - آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.
  - این امواج مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای‌شکل به ارتعاش درمی‌آورند.
  - جهت حرکت دایره‌ای این امواج، خلاف جهت حرکت امواج دریا است.
  - عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مانند امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ امواج لرزه‌ای از نوع درونی (شامل P و S) و بیرونی (شامل L و R) می‌باشند. امواج بیرونی در کانون تولید نمی‌شوند. موج نشان داده شده موج ریلی یا R می‌باشد که عمق نفوذ و تأثیر آن مانند امواج دریا محدود است.

رد گزینهٔ (۱): موج R پس از لاو ثبت می‌شود. عبور از محیط گازی مربوط به موج P است.

رد گزینهٔ (۲): پس از موج P ، موج S ثبت می‌شود.

رد گزینهٔ (۳): بیشترین سرعت مربوط به موج P می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵۵ کدام گزینه، در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران نادرست بیان شده است؟

۱) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازندهٔ آن دگرگونی یا آذرین است، ذخایر فلزی می‌باشد.

۲) منبع اقتصادی پهنه‌هایی که سنگ‌های اصلی سازندهٔ آن فقط رسوبی است، سوخت‌های فسیلی می‌باشد.

۳) فرورانش پوستهٔ اقیانوسی از خصوصیات پهنه‌های «سنندج ـ سیرجان» و «شرق و جنوب شرق» ایران می‌باشد.

۴) تنوع چین‌ها از خصوصیات پهنهٔ زمین‌ساختی‌ای می‌باشد که حاصل برخورد ورقهٔ عربستان به ایران است.

مشاوره یکی از مطالب بسیار مهم فصل ۷ کتاب درسی، پهنه‌های زمین‌ساختی است که بسیار پرتکراره!

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قلهٔ دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوستهٔ اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقهٔ مکران
کپه‌داغ	سنگ های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فرورانش پوستهٔ اقیانوسی به زیر قاره‌ای از خصوصیات پهنه‌های «سهند ـ بزمان» یا «ارومیه ـ دختر» و «شرق و جنوب شرق» ایران می‌باشد. سایر گزینه‌ها، در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران درست بیان شده‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds