کدکنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۱/۱۱

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



نیم‌سال دوم دوازدهم

پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی ــ پایهٔ دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز ــ مرحله ۸

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی	ریاضی	زمین‌شناسی
زیست‌شناسی (۳) از ماده به انرژی صفحه‌های ۶۳ تا ۷۶	فیزیک (۳) نوسان و امواج صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸	شیمی (۳) شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (تا انتهای هنرنمایی شاره) صفحه‌های ۶۷ تا ۷۹ پایهٔ مرتبط: شیمی ۱ صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۴ تا ۵۶	دوازدهم ریاضی ۳: مشتق صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۰	-
پایه دستگاه حرکتی/ تنظیم شیمیایی صفحه‌های ۳۷ تا ۶۲	فیزیک (۲) الکتریسیتهٔ ساکن/ جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (تا انتهای مقاومت الکتریکی و قانون اهم) صفحه‌های ۲۸ تا ۴۵	شیمی (۲) قدر هدایای زمینی را بدانیم صفحه‌های ۲۵ تا ۵۰	پایه ریاضی ۱: شمارش بدون شمردن صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۶	

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز

اهداف کوتاه‌مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی و مباحث آزمون بعد

اهداف میان‌مدت:

- هدف میان‌مدت پاییز: مطالعه و تسلط کامل بر نیم‌سال اول دوازدهم + دروس پایه دهم
- هدف میان‌مدت زمستان: مطالعه و تسلط کامل بر نیم‌سال دوم دوازدهم + دروس پایه یازدهم
- هدف میان‌مدت فروردین‌ماه: مرور و جمع‌بندی بقچه‌ای به صورت پایه‌ای و نیم‌سالی و آماده شدن برای شرکت در آزمون جامع
- هدف میان‌مدت سه هفتهٔ مانده به کنکور اردیبهشت: شرکت در آزمون‌های جامع کاملاً شبیه‌ساز کنکور با سطوح مختلف (آمادگی برای مواجهه با هر نوع کنکور)
- هدف میان‌مدت اردیبهشت و خرداد: کسب آمادگی کامل برای ۲۰ شدن در امتحانات نهایی
- هدف میان‌مدت دو هفتهٔ مانده به کنکور تیر: مرور سریع و آماده شدن برای کنکور تیر

اهداف بلندمدت:

- رسیدن به کنکور اردیبهشت (کنکور اصلی) + آمادگی برای ۲۰ شدن در امتحانات نهایی + کامبک برای کنکور تیر

۱- **چند مورد، دربارهٔ یکی از استخوان‌های مچ پا که با درشت‌نی مفصل تشکیل می‌دهد، درست است؟**

الف: به قسمت کناری آن، استخوان نازک‌نی متصل می‌شود.

ب: از نظر ساختار استخوانی، نوعی استخوان کوتاه محسوب می‌شود.

ج: از طریق قسمت جلویی خود، به استخوان‌های انگشت پا متصل می‌شود.

د: نسبت به همهٔ استخوان‌های سازندهٔ قسمت پشتی مچ و کف پا، بزرگ‌تر است.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۲- **کدام مورد، دربارهٔ بزرگ‌ترین غدهٔ درون‌ریز ناحیهٔ گردن یک مرد سی‌سالهٔ ساکن ایران، نادرست است؟**

۱) می‌تواند در پاسخ به نوعی هورمون محرک غدهٔ هیپوفیز، بزرگ‌تر شود.

۲) همهٔ هورمون‌های آن دارای گیرنده در بافت استخوانی متراکم هستند.

۳) پایین‌تر از غضروف ایجادکنندهٔ درپوش ابتدای حنجره قرار گرفته است.

۴) رژیم غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی برای فعالیت آن مناسب‌تر است.

۳- **یکی از ویژگی‌های حیات، «فرایند جذب و استفاده از انرژی» است. کدام مورد، دربارهٔ همهٔ جانداران دارای این ویژگی صادق است؟**

۱) بخش عمدهٔ ATP مورد نیاز خود را در زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید می‌کنند.

۲) به شیوهٔ یکسانی، انرژی مورد نیاز خود را از غذایی که می‌خورند، تأمین می‌کنند.

۳) در شرایطی، می‌توانند بازسازی NAD^+ را در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام دهند.

۴) از طریق اکسایش NADH، امکان تداوم قندکافت (گلیکولیز) در یاخته فراهم می‌شود.

۴- **کدام عبارت، دربارهٔ ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان نادرست است؟ (فرد در حالت ایستاده است و دست‌ها در کنار بدن قرار دارند.)**

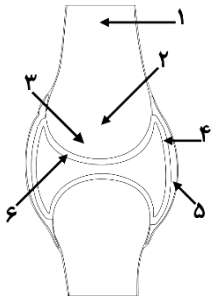
۱) زردپیِ نوعی ماهیچهٔ قرار گرفته در قسمت جلوی بازو، به استخوان زند زیرین متصل شده است.

۲) نیمه‌ای از استخوان ترقوه که محل اتصال ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای است، پایین‌تر از نیمهٔ دیگر آن قرار دارد.

۳) استخوان بازو در طول خود از بالا تا پایین، از طریق نوعی بافت پیوندی سفید رنگ به ماهیچهٔ سه‌سر متصل شده است.

۴) ماهیچه‌ای که به بزرگ‌ترین برجستگیِ نزدیک سر استخوان ران متصل است، به بخش‌هایی در طول استخوان هم متصل شده است.

۵- **شکل زیر، ترسیمی از بخشی از بدن پسری است که به‌تازگی سن رشد آن به پایان رسیده است. کدام عبارت، دربارهٔ این شکل نادرست است؟**



۱) در گذشته، بخش «۲» همانند بخش «۶»، یاخته‌های غضروفی داشته است.

۲) در گذشته، یاخته‌های بخش «۳» و «۵»، مادهٔ زمینه‌ایِ کلاژن‌دار ترشح می‌کردند.

۳) در آینده، ترشحات یاخته‌های بخش «۴» و «۶»، اصطکاک سر استخوان‌ها را کم می‌کنند.

۴) در حال حاضر، یاخته‌های پیوندی بخش «۱» برخلاف بخش «۵»، با بافت استخوانی اسفنجی تماس دارند.

ماز
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۶- **کدام مورد، دربارهٔ بدن انسان درست است؟**

۱) همهٔ حرکات بدن ناشی از انقباض ماهیچه‌های اسکلتی هستند.

۲) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی به‌صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.

۳) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی با فعالیت خود به انجام‌شدن یکی از وظایف خون کمک می‌کنند.

۴) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، با تغییر کوتاهی در طول خود، استخوان را به‌اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌کنند.

۷- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ یاخته‌های پیکری بدن انسان، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟**

۱) آنزیم مصرف‌کنندهٔ گلوکز در کبد، ابتدا واکنش آبکافت (هیدرولیز) را انجام می‌دهد.

۲) آنزیم مصرف‌کنندهٔ گلیکوژن در ماهیچه، در پاسخ به افزایش گلوکاگون فعال می‌شود.

۳) آنزیم تولیدکنندهٔ تری‌گلیسرید در کبد، هنگام افزایش مقدار گلوکز خون، فعالیت نمی‌کند.

۴) آنزیم مصرف‌کنندهٔ پیرووات در گویچهٔ قرمز، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم فعالیت خود را انجام می‌دهد.

۸- **با توجه به تصویر میکروسکوپی از سارکومر، چند مورد غیرممکن است؟**

الف: در بخشی تیره، فقط میوزین وجود داشته باشد.

ب: در بخشی روشن، سر میوزین وجود داشته باشد.

ج: هنگام انقباض، طول نوار تیرهٔ سارکومر کم شود.

د: هر بخش تیرهٔ سارکومر، بین دو بخش روشن باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- **اگر در نظر بگیریم که در انسان، با ورزش، تارهای ماهیچه‌ایِ نوع A به تارهای نوع B تبدیل می‌شوند، کدام مورد، دربارهٔ این دو نوع تار نادرست است؟**

۱) در تارهای نوع B نسبت به تارهای نوع A، تعداد بیشتری دِنا (DNA)ی حلقوی وجود دارد.

۲) در تارهای نوع A برخلاف تارهای نوع B، بیشتر ATP مورد نیاز در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود.

۳) تارهای نوع A نسبت به تارهای نوع B، نقش بیشتری در تحریک گیرنده‌های حسی رگ‌های مجاور دارند.

۴) تارهای نوع B همانند تارهای نوع A، قابلیت استفاده از مقادیر بالای اسیدهای چرب برای تأمین انرژی را دارند.

۱۰- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ نحوهٔ انقباض و استراحت ماهیچهٔ چهار سر ران، کدام عبارت درست است؟**

۱) با توقف پیام عصبی انقباض، ابتدا ATP به سر میوزین متصل شده و سپس یون کلسیم وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شود.

۲) پس از تشکیل پل اتصالی، ابتدا کمترین زاویه بین سر و دم میوزین ایجاد می‌شود و سپس، خطوط Z به هم نزدیک می‌شوند.

۳) با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، ابتدا انتشار تسهیل‌شدهٔ یون کلسیم انجام می‌شود و سپس موقعیت سر میوزین نسبت به رشتهٔ اکتین به حالت قائم درمی‌آید.

۴) هنگام جدا بودن میوزین از اکتین، ابتدا موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود و سپس، بیشترین زاویه بین سر و دم میوزین ایجاد می‌شود.

۱۱- **در ارتباط با ساختارهای اسکلتی در جانوران، کدام عبارت درست است؟**

۱) در همهٔ مهره‌داران و گروهی از جانوران بی‌مهره وجود دارند.

۲) فقط در مهره‌داران، بخشی از فضای درون بدن جانور را اشغال می‌کند.

۳) به حرکت در آمدن آن در انسان همانند عروس دریایی، ناشی از انقباض ماهیچه‌ها است.

۴) ممکن است در جانورانی با اندازه‌های خیلی بزرگ، در سطح خارجی بدن قرار داشته باشد.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۱۲- چند مورد، جزء عوارض کاهش شدید و غیرطبیعی ترشحات غده‌های پاراتیروئید در یک کودک چهارساله محسوب می‌شوند؟

الف: تغییر فاصلهٔ بین امواج در نوار قلب
ب: شکنندگی استخوان‌های ساعد دست
ج: ضعف عضلات حفظ‌کنندهٔ حالت قائم بدن
د: افزایش زمان لازم برای تشکیل لختهٔ خون

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- درخصوصِ انواع مفاصل موجود در بدن مردی بالغ، کدام عبارت درست است؟ (با فرض اینکه فرد در حالت قائم قرار دارد.)

۱) مفصل متحرک بین کوتاه‌ترین دنده و استخوان جناغ، بالاترین مفصلِ دیوارهٔ جلویی قفسهٔ سینه است.
۲) بخشی از استخوان نیم‌لگن که سوراخی در آن وجود دارد، از دو سمت خود مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.
۳) اولین مهرهٔ کمری، فقط از طریق زائده‌های کناری خود، با استخوان مهرهٔ کوچک‌تر از خود مفصل تشکیل می‌دهد.
۴) سطح مفصلی استخوان بازو برای اتصال به استخوان زند زبرین، بزرگ‌تر از سطح مفصلی مربوط به استخوان زند زیرین است.

۱۴- کدام ویژگی، در ارتباط با هر فرد پنجاه‌ساله‌ای که مبتلا به دیابت می‌باشد، صادق است؟

۱) ترشح نوعی پپتید شیمیایی دوربُرد آن کم شده است.
۲) غلظت ادرار آن نسبت به فرد سالم افزایش پیدا کرده است.
۳) میزان بازجذب آب در لوله‌های پیچ‌خورده کاهش پیدا کرده است.
۴) افزایش حجم یاخته‌های بافت چربی، نقش مؤثری در بروز این بیماری داشته است.

۱۵- ایجاد نوعی تومور در بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز مردی سی‌ساله، منجر به افزایش شدید تولید و ترشح هورمون‌ها از این بخش شده است. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، مشاهدهٔ کدام یک از علائم زیر در این فرد، دور از انتظار است؟

۱) کاهش فعالیت یاخته‌های سازندهٔ هورمون‌های آزادکننده
۲) کاهش فعالیت یاخته‌های تجزیه‌کنندهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان
۳) افزایش فعالیت آنزیم‌های قندکافت (گلیکولیز) در یاخته‌های استخوانی
۴) افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ گلیکوژن در یاخته‌های پوششی کبد

۱۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، مواد شیمیایی وجود دارد که زنبورها آن‌ها را شناسایی می‌کنند و بر رفتارهای زنبورها مؤثر هستند. چند مورد، دربارهٔ همهٔ این مواد شیمیایی نادرست است؟

الف: در جفت‌یابی زنبورهای عسل نر نقش مؤثری دارند.
ب: می‌توانند باعث کاهش دریافت غذا توسط شکارچی شوند.
ج: می‌توانند در فردی از گونه‌ای دیگر، پاسخ رفتاری ایجاد کنند.
د: از یاخته‌هایی آزاد می‌شوند که در غشای خود کلسترول ندارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- درخصوصِ هر مرد بالغ، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) افزایش تجزیهٔ پروتئین‌ها به‌جای گلوکز، ناشی از ابتلا به نوعی دیابت شیرین است.
۲) افزایش فعالیت آنزیم‌های درگیر در چرخهٔ کربس کبد، می‌تواند ناشی از افزایش ترشح گلوکاگون باشد.
۳) افزایش ابتلا به بیماری‌های عفونی، ناشی از فعالیت شدید و طولانی‌مدت بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه است.
۴) افزایش تجزیهٔ اسیدهای چرب در یاخته‌های ماهیچه‌ای، ممکن است در حضور مقادیر کافی گلوکز رخ دهد.

ماز
کنکور پرمیوم KONKOORPREMIUM

۱۸- کدام مورد، درخصوصِ ترتیب وقایع در واکنش‌های مختلف تنفس یاخته‌ای نادرست است؟

۱) تولید ATP و CO_2 بعد از تولید $FADH_2$

۲) تولید NADH بعد از جدا شدن CO_2 از پیرووات

۳) جدا شدن کوآنزیم A قبل از تولید مولکول شش‌کربنی

۴) اضافه‌شدن فسفات به قند سه‌کربنی قبل از کاهش NAD^+

۱۹- درخصوصِ واکنش‌های مختلف تنفس یاخته‌ای در یک نورون حسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) هنگام کاهش هر ترکیب دو نوکلئوتیدی در راکیزه (میتوکندری)، pH بخش درونی راکیزه کم‌تر می‌شود.

۲) طی فرایند تبدیل هر قند سه‌کربنی فسفاته به استیل، ۲ مولکول NADH و ۲ مولکول ATP تولید می‌شود.

۳) در فاصلهٔ بین تولید تا مصرف ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات، مقدار منابع انرژی راکیزه (میتوکندری) کاهش می‌یابد.

۴) بعضی از حامل‌های الکترون ساخته‌شده در سیتوپلاسم، الکترون‌های خود را به دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌کنند.

۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ دستگاه حرکتی انسان بالغ، کدام عبارت درست است؟

۱) همهٔ انواع مفصل‌های متحرک بدن انسان را می‌توان در سه دستهٔ مختلف قرار داد.

۲) بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است.

۳) واحدهای تکراری که باعث ایجاد ظاهر مخطط در تار ماهیچه‌ای می‌شوند، تارچه نام دارند.

۴) در حفره‌های بافت اسفنجی همهٔ استخوان‌ها، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی وجود دارند.

۲۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد دربارهٔ مولکول‌هایی که پیامی را در بدن انسان منتقل می‌کنند، درست است؟

الف: همهٔ آن‌هایی که توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شوند، به گیرندهٔ خود در سطح غشای یاختهٔ هدف منتقل می‌شوند.

ب: همهٔ آن‌هایی که وارد جریان خون می‌شوند، توسط یاخته‌های دستگاه درون‌ریز ساخته می‌شوند.

ج: همهٔ آن‌هایی که پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند، توسط خون در بدن جابه‌جا می‌شوند.

د: همهٔ آن‌هایی که در یاختهٔ عصبی تغییر ایجاد می‌کنند، ابتدا وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- کدام مورد، دربارهٔ مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای که به اکسیژن نیاز دارد، به‌طور حتم درست است؟

۱) مولکول‌های پروتئینی راکیزه (میتوکندری)، نقش اساسی در انجام آن دارند.

۲) در بهترین شرایط، حداکثر ۳۰ مولکول ATP طی این مرحله تولید می‌شود.

۳) در مجاورت دِنا (DNA)ی حلقوی، یون اکسید و پروتون با هم ترکیب می‌شوند.

۴) عبور H^+ از منفذی در قسمت میانیِ پروتئین، در جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

۲۳- در ارتباط با دستگاه درون‌ریز مردی چهل‌ساله و چاق که سبک زندگی کم‌تحرک دارد، کدام مورد درست است؟

۱) پاسخ یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و مکعبی نسبت به هورمون پاراتیروئیدی، متفاوت است.

۲) کاهش اندک نوعی هورمون یاخته‌های جزایر لانگرهانس، می‌تواند منجر به تحریک مرکز تشنگی شود.

۳) به‌دلیل چرخهٔ بازخوردی مثبت، افزایش کلسیم خوناب منجر به افزایش ترشح هورمون کلسی‌تونین می‌شود.

۴) هورمون ضدادراری و آلدوسترون می‌توانند منجر به بیان ژن‌های یکسانی در یاخته‌های پوششی نفرون شوند.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۲۴- درخصوصِ واکنش‌هایی از تنفس یاخته‌ای که در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای تُند انجام می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) برخلاف  ، می‌تواند به نوعی بنیان اسیدی تبدیل شود.

۲) برخلاف  ، به نوعی ترکیب دو فسفاته تبدیل می‌شود.

۳)  برخلاف  ، باعث افزایش سطح انرژی نوکلئوتید آدنین‌دار می‌شود.

۴)  برخلاف  ، به ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات تبدیل می‌شود.

۲۵- در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای قرمز، آنزیمی وجود دارد که ATP را در سطح پیش‌ماده می‌سازد. چند مورد دربارهٔ این آنزیم، به‌طور حتم درست است؟

الف: پیوند بین آدنوزین‌دی‌فسفات و یون فسفات را برقرار می‌کند.

ب: باعث کاهش تعداد مولکول‌های فسفات‌دار سیتوپلاسم می‌شود.

ج: در بازتولید سریع مولکول ATP لازم برای انقباض، نقش دارد.

د: مولکول‌های تک‌فسفاته و دو فسفاته، در جایگاه فعال آن قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶- کدام عبارت، در ارتباط با غدد بدن یک انسان سالم، درست است؟

۱) هر غده‌ای که هورمون ترشح می‌کند، فاقد مجرا است.

۲) هر غده‌ای که یاختهٔ درون‌ریز دارد، غدهٔ درون‌ریز محسوب می‌شود.

۳) هر غده‌ای که یاختهٔ ترشحی عصبی دارد، جزء دستگاه درون‌ریز است.

۴) هر غده‌ای که ترشحات برون‌ریز و درون‌ریز دارد، جزء لولهٔ گوارش است.

۲۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در دوران ..... یک انسان، کاهش غیرعادی ترشح ..... رخ دهد، در این صورت انتظار می‌رود که .....»

۱) جنینی ـ T_4 ـ علائم عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی در فرد دیده شود.

۲) بارداری ـ پرولاکتین ـ تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مختل شود.

۳) پس از زایمان ـ اکسی‌توسین ـ تغییر چندانی در میزان تولید شیر رخ ندهد.

۴) میانسالی ـ رشد ـ تراکم تودهٔ استخوانی فرد بسیار کمتر از حالت طبیعی باشد.

۲۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ ساختار بخشی از تنهٔ یک استخوان دراز، کدام عبارت در ارتباط با بخشی که از بافت استخوان فشرده (متراکم) تشکیل شده است، درست می‌باشد؟

۱) همهٔ واحدهای منظم سازندهٔ این بافت، مقدار یکسانی از مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن را درون خود دارند.

۲) همهٔ یاخته‌های استخوانی، فاقد تماس مستقیم با خارجی‌ترین لایهٔ پوشش پیوندی اطراف استخوان هستند.

۳) هر مجرای دارای سرخرگ و سیاهرگ، در قسمت مرکزیِ استوانه‌ای هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی قرار دارد.

۴) همهٔ یاخته‌های استخوانیِ خارج از سامانه‌های هاورس، نزدیک به سطح خارجی یا داخلی این بخش قرار دارند.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۲۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جمجمهٔ انسان، فقط یک نوع از استخوان‌هایی که .....، به استخوان محافظت‌کننده از ..... نیز متصل است.»

الف: حفره‌ای وسیع درون خود دارند ـ پیاز بویایی

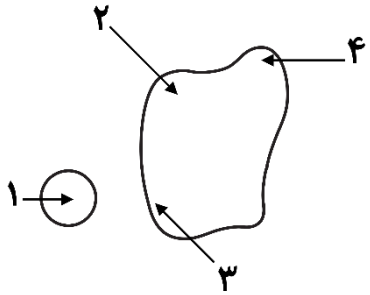
ب: بخش استخوانی بینی را می‌سازند ـ لوب پیشانی

ج: با استخوان پس‌سری مفصل دارند ـ غدهٔ زیرزبانی

د: در تشکیل کاسهٔ چشم نقش دارند ـ مجرای شنوایی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- شکل مقابل، طرح ساده‌ای از دو پروتئین متوالی زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) را نشان می‌دهد. در ارتباط با نواحی مشخص‌شده در این پروتئین‌ها، کدام مورد درست است؟



۱) از ناحیهٔ «۴» برخلاف ناحیهٔ «۲»، الکترون‌های پرانرژی عبور می‌کنند.

۲) ناحیهٔ «۱» برخلاف ناحیهٔ «۲»، در نزدیکی بخش درونی راکیزه قرار دارد.

۳) ناحیهٔ «۲» برخلاف مولکول «۱»، در تماس با سر فسفولیپیدهای غشایی است.

۴) در ناحیهٔ «۳» برخلاف ناحیهٔ «۴»، جایگاهی با شکل مطابق با سیانید وجود دارد.

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

«در مردی میانسال، هم افزایشِ ..... و هم کاهشِ ..... همین استخوان، می‌تواند در اثرِ ..... رخ دهد.»

۱) ظرافت استخوان نازک‌نی ـ تودهٔ استخوانی ـ افزایش نیروی جاذبه

۲) ترشح مادهٔ زمینه‌ای استخوان ران ـ تعداد یاخته‌های غضروفی سر ـ افزایش سن

۳) شکستگی‌های میکروسکوپی استخوان بازو ـ ضخامت ـ استفادهٔ بیشتر از استخوان

۴) احتمال شکستگی استخوان ران ـ تعداد میله‌ها و صفحات استخوانی ـ مصرف سیگار

۳۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یکی از مراحل چرخهٔ کربس که .....»

الف: مولکول NADH تولید می‌شود، تعداد کربن‌های واکنش‌دهنده و فراورده یکسان است.

ب: مولکول $FADH_2$ تولید می‌شود، مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه بازسازی می‌شود.

ج: مولکول چهار کربنی مصرف می‌شود، آزاد شدن ترکیب کربن‌دار قابل‌مشاهده است.

د: ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود، کربن دی‌اکسید نیز آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۳۳- کدام مورد، دربارهٔ ساختار ماهیچهٔ دو سر ران درست است؟

۱) اندازه و شکل ظاهری تارهای هر دسته تار یکسان است.

۲) چندین هستهٔ بیضی‌شکل در بین تارچه‌ها قرار گرفته‌اند.

۳) یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ درون آن دیده می‌شوند.

۴) غلاف پیوندی اطراف دسته‌ای از تارها، زردپی را تشکیل می‌دهد.

۳۴- در یک دوندهٔ دوی ماراتن، تارهای ماهیچه‌ای که نقش اصلی را در انجام حرکات ورزشی در جریان یک مسابقه برعهده دارند، دارای کدام ویژگی هستند؟

۱) در حضور اکسیژن و با تجزیهٔ گلوکز، می‌توانند ATP را با سرعت زیاد بازتولید کنند.

۲) به تعداد دفعات کمی می‌توانند اتصال و جدا شدن سرهای میوزین را در ثانیه تکرار کنند.

۳) تشکیل ساختار چهارم و فعال نوعی پروتئین در آن‌ها، گرفتگی ماهیچه‌ای را به تأخیر می‌اندازد.

۴) در آن‌ها، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم وابستگی زیادی به زنجیرهٔ انتقال الکترون دارد.

۳۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ فرایندهای تخمیری است که برای تولید فراورده‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

الف: بعضی از ترکیبات نوکلئوتیدی ساخته‌شده در مرحلهٔ اول، در واکنش تولید فراوردهٔ نهایی مصرف می‌شوند.

ب: بنیان اسیدی سه‌کربنی، می‌تواند در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یک مولکول کربن دی‌اکسید تولید کند.

ج: حداقل یک و حداکثر دو نوع ترکیب سه‌کربنی متفاوت در یاخته ساخته می‌شود.

د: محصول نهایی فرایند نسبت به ترکیب قبل از خود، سطح انرژی کمتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- کدام مورد، دربارهٔ اندام‌های مختلف بدن انسان درست است؟

۱) دو غدهٔ پاراتیروئید سمت چپ فاصلهٔ بیشتری نسبت به دو غدهٔ پاراتیروئید سمت راست دارند.

۲) در برجستگی‌های چهارگانه، دو برجستگی بالایی نسبت به دو برجستگی پایینی، کوچک‌تر هستند.

۳) در غدهٔ تیروئید و تیموس، نیمهٔ سمت چپ غده نسبت به نیمهٔ سمت راست آن، بزرگ‌تر و بالاتر است.

۴) درون یک گودی در کف استخوان جمجمه که هیپوفیز قرار دارد، بخش پسین غده پایین‌تر از بخش پیشین است.

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

«در راکیزهٔ (میتوکندری) یک یاختهٔ پوششی کبد، بخشی از مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز که .....»

۱) بین فسفولیپیدهایی غشایی قرار گرفته است، به مولکول ADP و یون فسفات متصل می‌شود.

۲) ارتباط بین بخش کانالی و آنزیمی را برقرار می‌کند، در تماس با فسفولیپیدهای غشایی قرار دارد.

۳) ساختاری مشابه یک استوانهٔ توخالی را ایجاد می‌کند، الکترون‌های پرانرژی را از خود عبور می‌دهد.

۴) انرژی فعال‌سازی واکنش سنتز آبدهی را کم می‌کند، حجیم‌تر و دارای تعداد زیرواحدهای کمتری است.

۳۸- کدام مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ حامل‌های الکترونی است که از انرژی الکترون‌های حمل‌شده توسط آن‌ها، برای ساخته‌شدن اکسایشی ATP استفاده می‌شود؟

۱) دو الکترون و دو پروتون را حمل می‌کنند.

۲) الکترون‌های خود را به نوعی پمپ غشایی منتقل می‌کنند.

۳) توسط آنزیم‌های بخش درونی راکیزه (ATP) تولید شده‌اند.

۴) حاصل کاهش ترکیبات فسفات‌دار طی فرایند تجزیهٔ گلوکز هستند.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۳۹- در فضای احاطه‌شده توسط غشای پارامسی، ساختارهایی وجود دارند که دو غشای فسفولیپیدی دارند. چند مورد، مشخصهٔ مشترک این ساختارها است؟

الف: در فضای درونی آن‌ها، نوکلئیک‌اسیدهای خطی با قندهای متفاوت وجود دارند.

ب: در بخشی از آن‌ها، زیرواحدهای رِناتَن (ریبوزوم) در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

ج: در غشای بیرونی آن‌ها، پروتئین‌هایی برای تبادل مواد با سیتوپلاسم وجود دارد.

د: گروهی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای هوازی را تولید می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌های پوششی کبد، اثر ..... است.»

۱) کربن مونواکسید و اتانول بر مقدار تولید یون O^{2-}، یکسان

۲) رادیکال‌های آزاد و آنتوسیانین بر تعداد الکترون‌های نوکلئیک‌اسیدها، متفاوت

۳) الکل و سیانید بر مقدار تولید آب در بخش درونی راکیزه (میتوکندری)، متفاوت

۴) نقص ژنی و کاروتن بر مقدار رادیکال‌های آزاد موجود در راکیزه (میتوکندری)، یکسان

۴۱- درخصوصِ هر مغز استخوانی در یک فرد بالغ که در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد، کدام عبارت درست است؟

۱) در تماس با میله‌ها و صفحه‌های استخوانی نامنظم قرار دارد.

۲) بیشتر حجم آن از نوعی ترکیب لیپیدی تشکیل شده است.

۳) در ادامهٔ حیات فرد، تغییری در ساختار آن رخ نمی‌دهد.

۴) بر مقدار خون‌بَهر (هماتوکریت) فرد بی‌تأثیر است.

۴۲- بر اساس واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ ترکیبات غیرآلی برخلاف همهٔ ترکیبات آلی، دو اتم اکسیژن دارند.

۲) بعضی از ترکیبات کربن‌دار برخلاف همهٔ ترکیبات فسفردار، آلی هستند.

۳) همهٔ فراورده‌های آلی برخلاف بعضی از واکنش‌دهنده‌های آلی، فسفر دارند.

۴) بعضی از واکنش‌دهنده‌های هیدروژن‌دار برخلاف بعضی از واکنش‌دهنده‌های اکسیژن‌دار، غیرآلی هستند.

۴۳- کدام مشخصه، بخشی از غدهٔ فوق‌کلیه را که رگ‌های خونی و رنگ قهوه‌ای کمتری دارد، از بخش دیگر آن متمایز می‌سازد؟

۱) در افزایش گلوکز خون نقش مؤثری دارد.

۲) بر مقدار تبادل مواد در مویرگ‌های منفذدار مؤثر است.

۳) نیروی وارد شده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها را افزایش می‌دهد.

۴) میزان تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده را کاهش می‌دهد.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۴۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن یک خانم جوان، فقط پیک‌های شیمیایی که از غده‌ای ..... ترشح می‌شوند، .....»

الف: در مجاورت ناحیهٔ حنجره ــ در هم‌ایستایی یون مؤثر در انقباض ماهیچه نقش دارند.

ب: درون مغز ــ ورود مواد از خون به درون یاخته‌های غدهٔ تیروئید را افزایش می‌دهند.

ج: نزدیک به محل دو شاخه شدن نای ــ بر ایجاد پاسخ‌های ایمنی نقش مثبتی دارند.

د: در نزدیکی راست‌روده ــ در افزایش طول رگ‌های دیوارهٔ رحم مؤثر هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۵- در ارتباط با استخوان‌های سازندهٔ اسکلت فردی سالم، کدام عبارت درست است؟ (فرد در حالت ایستاده است و کف دست‌ها رو به بدن قرار دارد.)

۱) در مجاورت زانو، استخوان نازک‌نی به سطح مفصلیِ قسمت داخلی و جلوی درشت‌نی متصل شده است.

۲) در مجاورت مچ دست برخلاف مجاورت آرنج، ضخامت استخوان زند زبرین بیشتر از استخوان زند زیرین است.

۳) در مجاورت مچ دست، استخوان زند زیرین نسبت به استخوان زند زبرین، به استخوان انگشت شست نزدیک‌تر است.

۴) در ناحیهٔ زانو، استخوان ران از طریق دو سطح مفصلی پشتی خود، به استخوان‌های درشت‌نی و نازک‌نی متصل شده است.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

کدکنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۱/۱۱

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



نیم‌سال دوم دوازدهم

پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی ــ پایهٔ دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز ــ مرحله ۸

تعداد سؤال: ۵۰ — مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

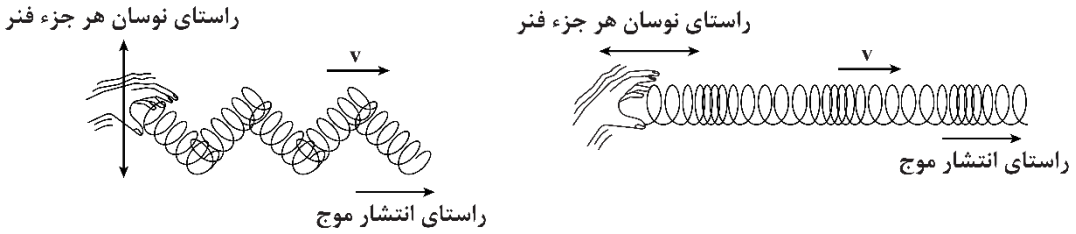
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۳۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۶۶	۹۵	۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۴۶- کدام‌یک از شکل‌های زیر، یک موج عرضی و کدام‌یک، موجی پیش‌رونده را نشان می‌دهند؟



شکل «الف» شکل «ب»

۱) «الف»، «الف»

۲) «الف»، هر دو شکل، یک موج پیش‌رونده را نشان می‌دهند.

۳) «ب»، «الف»

۴) «ب»، هر دو شکل، یک موج پیش‌رونده را نشان می‌دهند.

۴۷- چند مورد از موارد زیر در مورد موج درست است؟

الف: فاصلهٔ بین دو جبههٔ موج متوالی (دو برآمدگی یا فرورفتگی مجاور) برابر طول موج است.

ب: مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی برای همهٔ انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه و نیز مربع بسامد موج متناسب است.

پ: در موج عرضی ایجادشده در سطح آب به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجادشده روی سطح آب، یک جبههٔ موج می‌گویند.

ت: تندی انتشار موج به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد و ربطی به ویژگی‌های منبع ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۸- فنری به جرم $0/60kg$ و طول $4m$ را با نیروی $1/35N$ می‌کشیم. سر آزاد فنر را با بسامد چند هرتز تکان دهیم تا طول موج ایجادشده در فنر $25cm$ شود؟

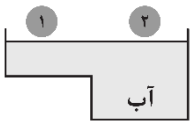
۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۲۴

۴۹- در طنابی به چگالی $15\frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $2mm^2$ امواج عرضی با دامنهٔ $20cm$ ایجاد شده است. اگر نیروی کشش این طناب $0/12N$ و فاصلهٔ دو قلهٔ متوالی $40cm$ باشد، مسافت طی‌شده توسط ذرات این طناب در مدت ۱۰ دقیقه چند متر است؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۲۴۰۰

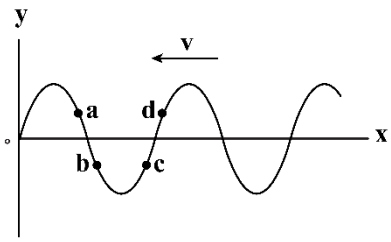
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۵۰- در شکل زیر، یک موج سطحی از منطقهٔ (۱) وارد منطقهٔ (۲) می‌شود. کدام گزینه در مورد لحظهٔ ورود این موج از منطقهٔ (۱) به منطقهٔ (۲) نادرست است؟



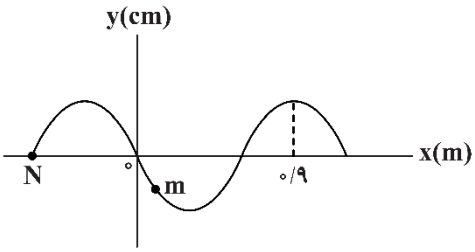
۱) طول موج کاهش می‌یابد.
۲) بسامد ثابت می‌ماند.
۳) دورهٔ تناوب موج ثابت می‌ماند.
۴) تندی موج افزایش می‌یابد.

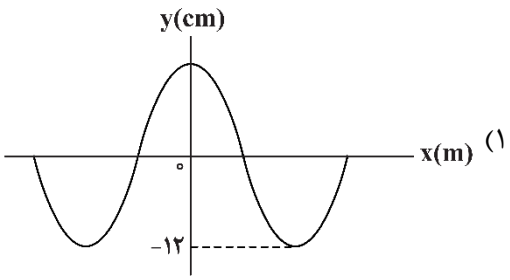
۵۱- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در طول ریسمان کشیده‌شده‌ای حرکت می‌کند. چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. در این لحظه کدام جزء تندشونده در خلاف جهت محور y حرکت می‌کند؟

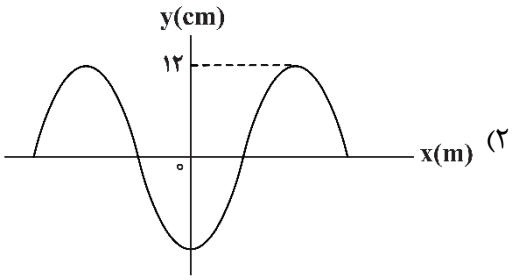


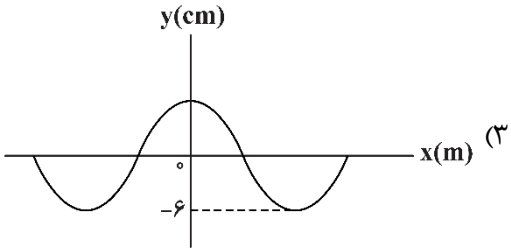
۱) a
۲) b
۳) c
۴) d

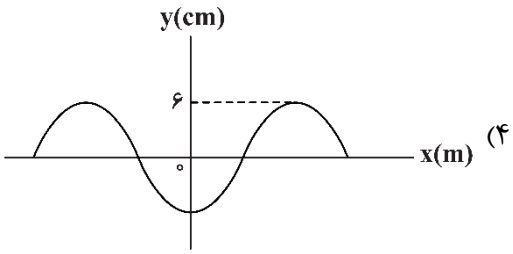
۵۲- نقش یک موج عرضی در یک طناب در لحظهٔ $t=0$ مطابق شکل زیر است. در این لحظه حرکت ذرهٔ m تندشونده و تندی ذرهٔ N برابر $0/6\pi$ متر بر ثانیه می‌باشد. اگر تندی انتشار این موج $3\frac{m}{s}$ باشد، نقش موج در لحظهٔ $t=0/3s$ کدام است؟



۱)


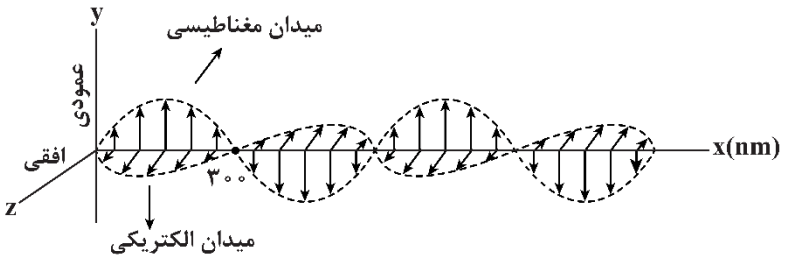
۲)


۳)


۴)


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۵۳- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی را در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد که با سرعت $3\times10^{8}\frac{m}{s}$ در خلأ، درحال انتشار است. کدام گزینه در مورد این موج نادرست است؟



۱) این موج در ناحیهٔ مرئی قرار دارد.

۲) این موج در مدت یک ثانیه مسافت $3\times10^{8}m$ را در جهت محور x طی می‌کند.

۳) میدان‌های الکتریکی این موج در هر دقیقه 3×10^{16} نوسان کامل انجام می‌دهند.

۴) اگر این موج از خلأ وارد آب شود طول موج آن کاهش و بسامد آن ثابت می‌ماند.

۵۴- شکل زیر طیف موج‌های الکترومغناطیسی را بدون مقیاس نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

پرتوهای γ	پرتوهای x	P	مرئی	فروسرخ	S	T

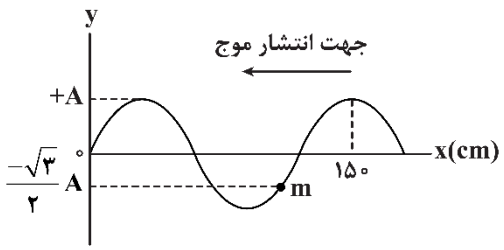
۱) اگر در طول طیف از چپ به راست حرکت کنیم طول موج افزایش می‌یابد.

۲) تندی تمامی این موج‌ها در خلأ باهم برابر بوده و از رابطهٔ $c=(\mu_0\varepsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$ به‌دست می‌آید.

۳) ناحیهٔ S مربوط به میکروموج است.

۴) بسامد قسمت T بزرگ‌تر از بسامد قسمت P است.

۵۵- تصویر موج عرضی منتشرشده در طنابی به چگالی خطی $50\frac{g}{m}$ در لحظهٔ t مطابق شکل زیر است. اگر تندی ذرهٔ m، ۰/۰۴ ثانیه بعد از لحظهٔ t برای اولین بار بیشینه و در خلاف جهت محور y شود، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



۱) ۵

۲) ۲۰

۳) ۱۰

۴) ۱/۲۵

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۵۶- یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت $۱۰۰cm^۲$ ساخته شده که در فاصلهٔ $۵mm$ از هم قرار دارند و فاصلهٔ بین آن‌ها با دی‌الکتریکی انعطاف‌پذیر با ثابت ۴ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را $۳mm$ کاهش دهیم، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد تغییر می‌کند؟ $(\varepsilon_۰ = ۸/۸۵\frac{pF}{m})$

۱) ۱۰۶/۲ ۲) ۱۲۴/۴ ۳) ۷۰/۸ ۴) ۴۷/۲

۵۷- ظرفیت خازنی ۱۲ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $+۳/۰mC$ بار الکتریکی را از صفحهٔ مثبت جدا کرده و به صفحهٔ منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن به‌اندازهٔ $۲/۲۵J$ تغییر می‌کند. ولتاژ اولیهٔ خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۱۰/۵ ۲) ۶۲۵ ۳) ۸۷۵ ۴) ۱۰۵

۵۸- ظرفیت خازن یک دستگاه فیبریلاتور برابر $۱۰\mu F$ است و این خازن با ولتاژ $۸kV$ شارژ می‌شود. اگر این خازن همهٔ انرژی خود را در مدت $۲/۵ms$ درون بدن بیمار تخلیه کند، این انرژی با توان متوسط چند کیلووات تخلیه شده است؟

۱) ۶۴ ۲) ۱۲۸ ۳) ۲۵۶ ۴) ۳۲

۵۹- خازن تختی که میان صفحاتش هوا است را به دو سر مولد بسته و در همین شرایط دی‌الکتریکی با ثابت ۴ بین دو صفحه وارد می‌کنیم. به‌ترتیب، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن و انرژی ذخیره‌شده در آن، چند برابر می‌شود؟

۱) ثابت است، ۲ برابر می‌شود. ۲) ۴ برابر می‌شود، ۲ برابر می‌شود.
۳) ثابت است، ۴ برابر می‌شود. ۴) ۴ برابر می‌شود، ۴ برابر می‌شود.

۶۰- اگر فاصلهٔ صفحات یک خازن ۵۰ درصد افزایش داده شوند، انرژی ذخیره‌شده در آن $\frac{۳}{۲}$ برابر می‌شود. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ این خازن درست است؟

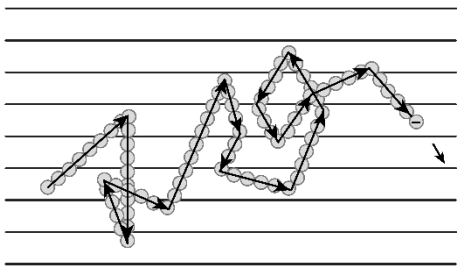
الف: بار خازن ثابت مانده است.

ب: ظرفیت خازن ۵۰٪ افزایش می‌یابد.

پ: میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می‌ماند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «پ» ۴) فقط «الف»

۶۱- شکل زیر حرکت کاتوره‌ای یک الکترون را درون سیم مسی نشان می‌دهد. جهت جریان الکتریکی و میدان الکتریکی به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



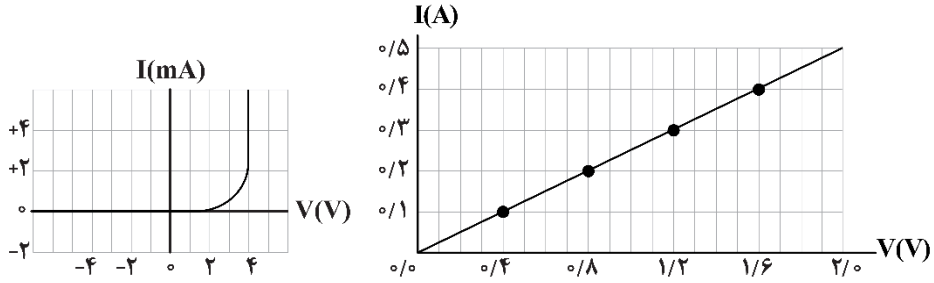
۱) ←، →
۲) →، ←
۳) →، →
۴) ←، ←

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۲- در یک آذرخش $2GJ$ انرژی تحت اختلاف پتانسیل $50MV$ در بازهٔ زمانی $0/20s$ آزاد می‌شود. جریان متوسط در این یورش آذرخش و توان الکتریکی آزادشده در $0/20s$ به‌ترتیب از راست به چپ چند واحد SI هستند؟

۱) 10^{10}، ۲۰۰ ۲) 10^{11}، ۲۰۰ ۳) 10^{10}، ۵۰ ۴) 10^{11}، ۵۰

۶۳- نمودار جریان ـ ولتاژ دو وسیلهٔ برقی مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



«۱» «۲»

الف: وسیلهٔ (۱) می‌تواند یک سیم مسی باشد.

ب: وسیلهٔ (۲) می‌تواند یک دیود نورگسیل باشد.

پ: برای وسیلهٔ (۲)، مقدار مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقداری ثابت است.

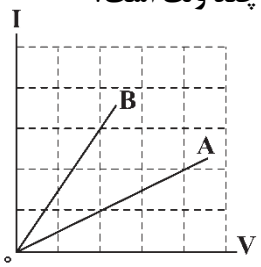
ت: مقاومت الکتریکی وسیلهٔ (۱) برابر 4Ω است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۴- دو سر مقاومتی ۱۲ کیلواُهمی را به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل کنیم تا در هر دقیقه، تعداد $1/5\times10^{17}$ الکترون به‌صورت خالص از هر مقطع آن عبور کنند؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۴/۸ ۲) ۶/۴ ۳) ۴/۵ ۴) ۶/۸

۶۵- شکل زیر نمودار $I-V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. دو سر مقاومت B را به ولتاژ V_1 و دو سر مقاومت A را به ولتاژ V_1+4V می‌بندیم و از هر دو مقاومت جریان الکتریکی یکسانی می‌گذرد. V_1 چند ولت است؟



۱) ۸
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۲

کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۶- کدام‌یک از مقایسه‌های زیر، در رابطه با نمونه‌هایی از سیلیس و کربن دی‌اکسید به‌صورت نادرست انجام شده است؟

۱) دمای ذوب: $CO_2 >$ سیلیس
۲) درصد جرمی اکسیژن: $CO_2 <$ سیلیس
۳) استحکام هر پیوند اشتراکی: $CO_2 <$ سیلیس
۴) مقدار انحلال‌پذیری در آب: $CO_2 >$ سیلیس

۶۷- مقدار ۰/۴ مول آهن را با چند گرم فلز مس مخلوط کنیم تا درصد جرمی آهن در نمونه ایجاد شده برابر با ۷۰ درصد شود؟ ($Fe = ۵۶\ g.mol^{-1}$)

۱) ۲۸/۸
۲) ۱۴/۴
۳) ۱۹/۲
۴) ۹/۶

۶۸- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف: انسان‌های گذشته مواد مورد نیاز خود را از طبیعت به‌دست آورده و آن‌ها را بدون ایجاد تغییر، استفاده کرده‌اند.
ب: مواد اولیه استفاده شده برای ساختن آثار به‌جا مانده از گذشته، افزون بر فراوانی، باید در دسترس نیز باشند.
پ: همه اکسیدهای فلزی در خاک رس، به یقین با کربن واکنش داده و فلز موجود در آن‌ها استخراج می‌شود.
ت: فراوان‌ترین اکسید موجود در خاک رس، از واکنش میان یک عنصر رسانا و یک نافلز تولید می‌شود.

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

۶۹- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته جامد زمین نادرست است؟

۱) آلوتروپی از این عنصر با پایداری بیشتر، به‌عنوان واکنش‌دهنده در فرایند اکسایش گلوکز در بدن مصرف می‌شوند.
۲) مولکول‌هایی که در آن‌ها اتم هیدروژن به اتم این عنصر متصل است، با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.
۳) می‌تواند در ساختار جامدهای کووالانسی، مولکولی و یونی به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب آرگون برسد.
۴) با حل کردن تعدادی از ترکیب‌های نیتروژن‌دار آن در آب، محلولی با pH کوچک‌تر از ۷ ایجاد می‌شود.

۷۰- با زدن جرقه در مخلوطی از بخار پنتان و گاز اکسیژن، کل گاز اکسیژن در واکنش سوختن کامل مصرف شده و نیمی از مقدار اولیه پنتان در ظرف واکنش باقی می‌ماند. درصد جرمی گاز اکسیژن در مخلوط گازی اولیه چقدر بوده و جرم بخار آب تولید شده در انتهای فرایند، چند برابر جرم پنتان باقیمانده در ظرف می‌شود؟

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

۱) ۲ ـ ۸۰
۲) ۱/۵ ـ ۸۰
۳) ۲ ـ ۶۴
۴) ۱/۵ ـ ۶۴

۷۱- کدام عبارت درست است؟

۱) هر لایه از گرافن، همانند بلوری از سیلیس، محکم و شفاف بوده و همانند الماس، انعطاف‌ناپذیر است.
۲) در نمونه‌هایی به حجم برابر از گرافیت و الماس خالص، شمار اتم‌های کربن در نمونه الماس کمتر است.
۳) گرافیت، یک جامد کووالانسی با ساختار دو بعدی بوده و همانند ید، در حالت جامد دارای سطحی کدر است.
۴) عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در گروه ۱۴ قرار داشته و در ساختار هیچ ترکیب یونی یافت نمی‌شوند.

۷۲- در آلیاژی از آهن و روی، درصد جرمی فلز با قدرت کاهندگی بیشتر، برابر با ۶۵٪ است. یک نمونه ۴۰ گرمی از این آلیاژ فلزی با چند لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH = ۱/۳$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

($Fe = ۵۶$ و $Zn = ۶۵ : g.mol^{-1}$)

۱) ۶/۵
۲) ۱۹/۵
۳) ۱۳
۴) ۲۶

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۷۳- کدام‌یک از مولکول‌های زیر قطبی بوده و بار جزئی اتم مرکزی در آن مثبت است؟

۱) NH_3 ۲) H_2O ۳) OF_2 ۴) CO_2

۷۴- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف: با کشیدن مداد بر روی سطح ذرات سلولز سازنده کاغذ، نیروی بین لایه‌های سازنده گرافیت شکسته می‌شود.

ب: عنصری از ساختار سیلیس که اتم‌های آن فاقد الکترون ناپیوندی هستند، در سلول خورشیدی وجود دارد.

پ: یخ، جامدی سخت بوده و اطراف هر مولکول H_2O در ساختار آن، ۲ پیوند هیدروژنی یافت می‌شود.

ت: همه موادی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

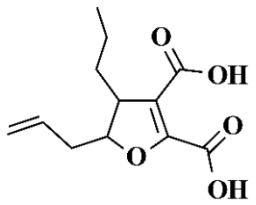
۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

۷۵- در واکنش سوختن کامل ۳۶ گرم از ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_6H_{12}N_2O_2$، چند گرم فراورده ناقطبی تولید می‌شود؟ (بر اثر سوختن کامل ترکیب مورد نظر، گازهای کربن دی‌اکسید و نیتروژن به همراه بخار آب تولید می‌شوند.)

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

۱) ۶۶ ۲) ۷۳ ۳) ۱۳۲ ۴) ۱۴۶

۷۶- ترکیبی با ساختار مقابل، دارای ..... پیوند اشتراکی در ساختار خود بوده و درصد جرمی اتم‌های کربن موجود در ساختار آن، ۰/۷۵ برابر درصد جرمی کربن در گاز ..... است.



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

۱) ۳۷ ـ پروپان ۲) ۳۷ ـ اتان

۳) ۳۵ ـ پروپان ۴) ۳۵ ـ اتان

۷۷- کدام‌یک از مولکول‌های سه‌اتمی زیر ساختار خطی دارد؟

۱) نیتروژن دی‌اکسید ۲) هیدروژن سولفید ۳) گوگرد دی‌اکسید ۴) کربن دی‌سولفید

۷۸- در مخلوطی از گازهای متان و هلیم، درصد جرمی گاز متان به اندازه ۶۰٪ بیشتر از درصد جرمی گاز هلیم است. درصد حجمی گاز متان در این مخلوط گازی چقدر است؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $He = 4$ و $C = 12$)

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($H = 1 , C = 12 , O = 16 : g.mol^{-1}$)

الف: آلوتروپ ناپایدارتر کربن، رسانای الکتریکی بوده و در ساختار ۱۵ گرم آن، $3/01 \times 10^{24}$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ب: پختن نان بر روی دانه‌های سنگ نشان از مقاومت گرمایی فراوان‌ترین اکسید موجود در پوسته جامد زمین دارد.

پ: اگر اتم‌های فلوئور مولکول CF_4 با اتم‌های H جایگزین شوند، عدد اکسایش اتم مرکزی در این ماده تغییر نمی‌کند.

ت: درصد جرمی اکسیژن در ساختار مولکول گلوکز، از درصد جرمی آن در الکل موجود در محلول ضدیخ بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۸۰- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) رنگ اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کربونیل سولفید مشابه رنگ اتم مرکزی در گوگرد تری‌اکسید است.

۲) دمای جوش مواد مولکولی، بیشتر از دمای ذوب این مواد بوده و مقدار آن به قدرت نیروهای بین ذره‌ای بستگی دارد.

۳) دانه برف، یک سازه یخی طبیعی بوده و مبنای تشکیل آن، وجود حلقه‌های شش‌گوشه در ساختار ذره‌ای یخ است.

۴) همه مولکول‌های دواتمی جور هسته دمای جوش کمتر از $0^{\circ}C$ داشته و در میدان، جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.

۸۱- اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{-}، B^{2+}، C^{+} و D^{2-} به زیرلایه الکترونی $4p^{6}$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این چهار عنصر درست است؟

الف: عنصر A نسبت به عنصر گالیم شعاع اتمی کوچک‌تری داشته و واکنش‌پذیری این عنصر از عنصر D بیشتر است.

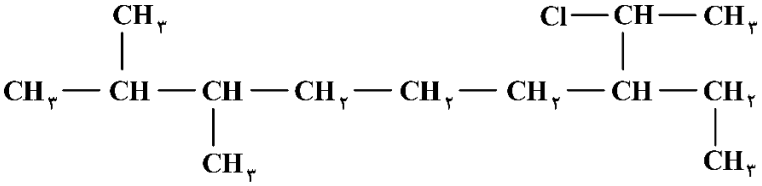
ب: از بین عناصر هم‌دوره با اسکاندیم، شعاع اتمی عنصری که یون آن قدر مطلق بار بزرگ‌تری دارد، بیشتر است.

پ: عنصر A در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

ت: خصلت فلزی عنصر B از عنصر C بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۲- ترکیبی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



نام‌گذاری درست این ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به چه صورت بوده و مقدار گرانروی آلکان راست‌زنجیری که با این ترکیب شمار اتم‌های کربن برابری دارد، در مقایسه با گریس چگونه است؟

۱) ۸-کلرو-۷-اتیل-۳،۲-دی‌متیل نونان | کمتر
۲) ۲-کلرو-۳-اتیل-۸،۷-دی‌متیل نونان | بیشتر
۳) ۲-کلرو-۳-اتیل-۸،۷-دی‌متیل نونان | کمتر
۴) ۸-کلرو-۷-اتیل-۳،۲-دی‌متیل نونان | بیشتر

۸۳- مخلوطی از ۲-هپتن و گاز هیدروژن، به‌طور کامل با یکدیگر واکنش داده و مقداری از یک هیدروکربن سیرشده را ایجاد می‌کنند. در این شرایط، درصد جرمی گاز هیدروژن در مخلوط اولیه برابر با چند درصد بوده و در هر مولکول از هیدروکربن تولید شده، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$)

۱) ۲ ـ ۲۲ ۲) ۴ ـ ۲۱ ۳) ۲ ـ ۲۱ ۴) ۴ ـ ۲۲

۸۴- از واکنش آمونیاک با اوزون، سه ترکیب آمونیوم نیترات، گاز اکسیژن و آب تولید می‌شود. اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ باشد، برای تهیه نمک موجود در ۲۵۰ گرم محلول ۲۴٪ جرمی آمونیوم نیترات، به چند لیتر اوزون در شرایط STP نیاز است؟

$$aNH_3(g) + 4O_3(g) \longrightarrow bNH_4NO_3(s) + 4O_2(g) + cH_2O(g)$$

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

۱) ۴۲ ۲) ۵۶ ۳) ۸۴ ۴) ۱۱۲

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۸۵- کدام عبارت درست است؟

۱) نفت خام، مایع تیره‌رنگی است که فقط از هیدروکربن‌ها ساخته شده و با استفاده از آن، برخی از داروها تولید می‌شوند.

۲) بیشتر از ۵۰ درصد نفت خارج شده از دل زمین، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز بشر به‌کار می‌رود.

۳) عنصر اصلی سازنده نفت خام، در مقایسه با عناصر قبل و بعد از خود واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

۴) ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، بیشتر از ترکیب‌های شناخته شده از نیتروژن است.

۸۶- در واکنش $۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(l)$، به ازای مصرف شدن ۸۵ گرم گاز آمونیاک با خلوص ۴۰٪، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف شده و چند گرم فراورده مایع تولید می‌شود؟

(بازده درصدی واکنش انجام شده را برابر با ۵۰٪ در نظر بگیرید. $g.mol^{-۱}$: $H = ۱$ و $N = ۱۴$ و $O = ۱۶$)

۱) ۵۶ ـ ۲۷ ۲) ۵۶ ـ ۵۴ ۳) ۲۸ ـ ۲۷ ۴) ۲۸ ـ ۵۴

۸۷- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف: ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌های شاخه‌دار، در ساختار خود دارای ۵ اتم کربن است.

ب: هگزان، یک مایع بی‌رنگ بوده و در مقایسه با یک نمونه از اوکتان، میزان فراریت بیشتری دارد.

پ: در شرایط یکسان، نقطه جوش یک نمونه گریس، بیشتر از نقطه جوش یک نمونه از وازلین خواهد بود.

ت: فراورده حاصل از واکنش میان گاز اتن و آب، از حلال‌های صنعتی بوده و در تهیه مواد دارویی کاربرد دارد.

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

۸۸- در معدن مس سرچشمه از واکنش موازنه نشده $Cu_۲S(s) + O_۲(g) \rightarrow Cu(s) + SO_۲(g)$ برای تولید فلز مس استفاده می‌شود. اگر در این واکنش ۳۲۰۰ کیلوگرم سولفید مس مصرف شود و ۱۹۲۰ کیلوگرم مس خام تشکیل شده باشد، بازده درصدی واکنش چقدر است؟ ($g.mol^{-۱}$: $H = ۱$ و $O = ۱۶$ و $S = ۳۲$ و $Cu = ۶۴$)

۱) ۳۷/۵ ۲) ۷۵ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۸۹- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) در فرایند جوش کاربیدی، دمای لازم برای جوش دادن فلزات با سوختن نوعی هیدروکربن سیرنشده تأمین می‌شود.

۲) شمار پیوندهای کربن-هیدروژن موجود در ۳-اتیل هگزان، با شمار این پیوندها در مولکول ۲-نونین برابر است.

۳) شش نوع آلکان هشت کربنه وجود دارد که نام آن‌ها طبق قواعد آیوپاک به (دی‌متیل هگزان) ختم می‌شود.

۴) نقطه جوش هگزان کمتر از آب بوده و از این ماده برای حفاظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود.

۹۰- کدام مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول از سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک، ۲/۵ برابر مولکول اتیلن است.

۲) در ساختار هر هیدروکربن سیرنشده، اتم کربنی وجود دارد که توسط ۴ پیوند، به ۳ اتم دیگر متصل شده است.

۳) در ساختار هیدروکربن‌ها، اتم‌های عنصری بار جزئی منفی پیدا می‌کنند که الکترون‌های ظرفیتی بیشتری دارند.

۴) شمار اتم‌های H در یک آلکان n کربنه، با شمار اتم‌های این عنصر در یک سیکلوآلکان $n + ۱$ کربنه برابر است.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۹۱- جرم مولی یک آلکن، ۳۳/۳ درصد از جرم مولی سیلکوهگزان بیشتر است. از واکنش فراورده گازی حاصل از سوختن کامل ۴۴/۸ گرم از این آلکن در شرایط استاندارد با مقدار کافی کلسیم اکسید، چند گرم کلسیم کربنات به‌دست می‌آید؟
(بازده واکنش دوم را برابر با ۸۰ درصد در نظر بگیرید. $g.mol^{-1}$: $H=1$ و $C=12$ و $O=16$ و $Ca=40$)

۱) ۱۲۵ ۲) ۱۲۸ ۳) ۲۵۰ ۴) ۲۵۶

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با نفت خام و فرآیند تقطیر جزءبه‌جزء آن درست است؟
الف: نفت سنگین ایران، نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی، آسان‌تر جاری می‌شود.
ب: در فرایند تقطیر نفت خام، ابتدا دمای این ماده را کاهش داده و سپس دمای آن را افزایش می‌دهند.
پ: قسمت عمده نفت خام را موادی تشکیل می‌دهند که در بین اتم‌های آن‌ها، فقط پیوند یگانه یافت می‌شود.
ت: طی فرایند تقطیر جزء به جزء نفت خام، گازوئیل نسبت به نفت سفید در سینی‌های بالاتر از برج تقطیر جدا می‌شود.

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

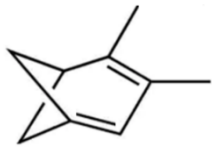
۹۳- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) در آرایش الکترونی کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با یک نمونه مایع از ۱-هگزن، ۸ زیرلایه پر از الکترون وجود دارد.
۲) اولین عضو خانواده آلکن‌ها در بیشتر میوه‌ها وجود داشته و از آن به‌عنوان عامل عمل آورنده استفاده می‌شود.
۳) سیکلوهگزان یک ترکیب سیرشده بوده و برای رسم ساختار پیوند-خط آن به ۶ خط راست نیاز است.
۴) همانند ۲-بوتین، دو مورد از اتم‌های کربن موجود در نفتالن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.

۹۴- جرم مخلوطی از گازهای پروپن و پنتان، در صورت واکنش با مقدار کافی بخار آب، ۱/۱۲ برابر جرم اولیه آن می‌شود. درصد حجمی هیدروکربنی که دمای جوش بالاتری دارد، در این مخلوط گازی چقدر بوده و یک نمونه ۲۵ گرمی از این مخلوط، شامل چند اتم هیدروژن می‌شود؟
($g.mol^{-1}$: $H=1$ و $C=12$ و $O=16$)

۱) ۶۰ - $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۴}$ ۲) ۴۰ - $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۴}$
۳) ۶۰ - $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$ ۴) ۴۰ - $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$

۹۵- گاز آزادشده طی واکنش یک نمونه فلز منیزیم با ۱/۵ لیتر هیدروکلریک اسید ۱ مولار، می‌تواند در شرایط مناسب ۳۱/۵ گرم از ترکیب زیر را به ترکیب سیر شده تبدیل کند. مقدار pH محلول نهایی ایجاد شده چقدر است؟
(حجم محلول، طی این فرایند تغییری نمی‌کند. $g.mol^{-1}$: $H=1$, $C=12$)



۱) ۰/۳
۲) ۰/۵
۳) ۰/۷
۴) ۱

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

کدکنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۱/۱۱

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



نیم‌سال دوم دوازدهم

پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی ــ پایهٔ دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز ــ مرحله ۸

تعداد سؤال: ۲۰ | مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۹۶	۱۱۵	۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۹۶- نیم‌مماس چپ رسم شده بر نمودار تابع $f(x)=\sqrt{|x-1|+4}$ در نقطهٔ گوشه‌ای آن بر کدام خط قرار دارد؟

۱) $2x+4y=4$
۲) $x+2y=5$
۳) $4x+y=6$
۴) $x+4y=9$

۹۷- تابع $f(x)=\begin{cases} ax^2+3 & x\geq 3 \\ x^3+2b & x<3 \end{cases}$ در نقطهٔ $x=3$ مشتق‌پذیر است. مقدار $b-a$ کدام است؟ مشابه تمرین کتاب درسی

۱) $\frac{7}{4}$
۲) $\frac{9}{4}$
۳) $\frac{15}{4}$
۴) $\frac{17}{4}$

۹۸- اگر $f(x)=\frac{2\sqrt{x+1}+x^2}{3\sqrt[3]{x}-x}$، مقدار $f'(8)$ کدام است؟ مشابه تمرین کتاب درسی

۱) $\frac{511}{24}$
۲) $\frac{119}{24}$
۳) $\frac{119}{6}$
۴) $\frac{511}{6}$

۹۹- اگر $\lim_{h\to 0}\frac{f(x)-f(x+h)}{h}=-2x$ و $\lim_{h\to 0}\frac{h}{g(x+h)-g(x)}=-x^2$، حاصل $(f+g)'(1)$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۳
۳) -1
۴) -3

۱۰۰- اختلاف مشتق چپ و مشتق راست تابع $f(x)=\left|x^2-1\right|-2x|x-1|$ در نقطهٔ $x=1$ چقدر است؟

۱) ۱
۲) -1
۳) ۲
۴) صفر

۱۰۱- اگر $f(x)=\frac{x^3-x+1}{x^3+x-1}$، مقدار تابع $g(x)=\lim_{h\to 0}\frac{(fof)(x+h)-(fof)(x)}{h}$ در نقطهٔ $x=1$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۱۰۲- اگر $f(2x-1)-f(3x-2)=\frac{2-5x}{2x^2-x-2}$، مقدار $f'(1)$ کدام است؟

۱) ۱۴
۲) -14
۳) ۷
۴) -7

۱۰۳- اگر $\frac{f(\sqrt{x})}{g(\frac{4}{x})}=2x$ و $g'(1)=g(1)=4$، مقدار $f'(2)$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۱۰۴- خطوط عمودی $x=a$ و افقی $y=b$ بر نمودار تابع $f(x)=x-3\sqrt[3]{(x-1)^2}$ مماس‌اند. فاصلهٔ نقطهٔ $A(a,b)$ از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\sqrt{5}$ ۲) $\sqrt{10}$ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۵- اگر $f(x)=\sqrt[3]{x^2+1}$ و $g(x)=2\sqrt{x^3-1}$، مقدار $f'(1)g'(f(1))$ کدام است؟

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

۱۰۶- اگر $g(2)=2$، $(fog)'(2)=6$ و $(2f-3g)'(2)=-5$، مجموع مقدارهای ممکن برای $f'(2)$ کدام است؟

۱) $-\frac{5}{2}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) ۹ ۴) -9

۱۰۷- تابع $y=\sqrt{2|x|-x^2}$ در بازهٔ (a,b) مشتق‌پذیر است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۸- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=1-\sqrt{x+1}$ در بازهٔ $[0,3]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در کدام نقطه برابر است؟

۱) $\frac{7}{4}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) $\frac{5}{4}$ ۴) $\frac{7}{3}$

۱۰۹- در یک مثلث، یک ضلع برابر x و ارتفاع وارد بر آن برابر $2x-1$ است، به طوری که مساحت مثلث تابعی از x است. آهنگ تغییرلحظه‌ای تابع مساحت، وقتی $x=\frac{5}{4}$ است، چقدر است؟

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

۱۱۰- اگر $f(x)=\sqrt[3]{x^4}|x|$، کدام یک درست است؟

۱) $f''(0)=0$
۲) $f''_+(0)=-f''_-(0)\neq 0$
۳) $f''_+(0)=0$ و $f''_-(0)$ وجود ندارد.
۴) $f''_+(0)$ و $f''_-(0)$ وجود ندارند.

۱۱۱- در چه تعداد از زیرمجموعه‌های مجموعهٔ $\{1,2,3,...,10\}$ حاصل‌ضرب کوچک‌ترین عضو و بزرگ‌ترین عضو برابر ۱۲ است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

ماز
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

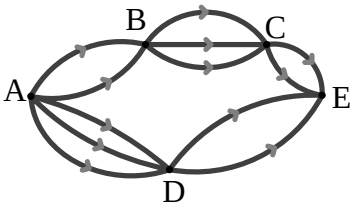
۱۱۲- یک سکه را ۸ بار پرتاب می‌کنیم. در چند حالت در پرتاب چهارم برای دومین بار رو می‌آید؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

۱۱۳- چند عدد سه رقمی وجود دارد که فقط یکی از رقم‌های آن ۶ است و هیچ‌کدام از رقم‌های آن ۷ نیست؟

۱) ۱۹۶ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۷۸ ۴) ۱۷۶

۱۱۴- اگر شکل مقابل نشان‌دهنده جاده‌های بین شهرهای A و B و C و D و E باشد و همه جاده‌ها یک طرفه باشند، به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر E رفت؟



۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۲۴
۴) ۳۶

۱۱۵- چند عدد چهار رقمی وجود دارد که حداقل دو رقم آن برابر ۵ است؟

۱) ۲۵۲ ۲) ۴۹۵ ۳) ۵۴۲ ۴) ۶۴۸

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۵ بهمن

میزان پیشروی:



زیست‌شناسی

زیست‌شناسی (۳)

از انرژی به ماده
صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱

پایه

ایمنی/ تقسیم یاخته
صفحه‌های ۶۳ تا ۹۱

فیزیک

فیزیک (۳)

نوسان و امواج
صفحه‌های ۶۸ تا ۷۶

فیزیک (۲)

جریان الکتریکی و
مدارهای جریان مستقیم
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

شیمی

شیمی (۳)

شیمی جلوه‌ای از هنر،
زیبایی و ماندگاری
صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰
پایهٔ مرتبط: شیمی ۱
صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱،
۵۳ تا ۵۶، ۹۱ و ۹۲

شیمی (۲)

در پی غذای سالم
صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷

ریاضی

دوازدهم

ریاضی ۳:
کاربرد مشتق
صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۲

پایه

ریاضی ۱:
شمارش بدون شمردن
صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰

زمین‌شناسی

پویایی زمین
صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

ماز

دفترچه پاسخ

نیم سال دوم دوازدهم

پایه یازدهم

پنجشنبه
۱۴۰۳/۱۱/۱۱

برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهدهٔ پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی ــ پایهٔ دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز ــ مرحله ۸

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ مهرداد قدک‌کار ارسلان پهلوسای ـ منصور قماشی ـ شایان تاکی	ارسلان پهلوسای ـ امیررضا سوسنی علی محمدزاده
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ مهدی پارسا ـ سارا قانع کامران ابراهیمی ـ احسان ایرانی ـ مجید میرزائی حامد نبی‌منصور	حامد نبی‌منصور ـ پویا هدایتی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ عالیه میرزایی سعیده محبی ـ سعید محمدی	فرهنگ امیری ـ سعیده محبی بنیامین بهرامی محمد داودآبادی‌فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	کاظم اجلالی ـ حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	فرشاد حسن‌زاده ـ سجاد احمدی ارسلان حسنوند

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

سلام...

تا حالا به این فکر کردین که چرا به نیمهٔ دوم بازی فوتبال، نیمهٔ مربیّان گفته میشه؟
در واقع استراتژی‌های مربی، میتونه در نیمه دوم فوتبال نتیجه بازی رو کاملاً عوض کنه! بازی باخته رو به برد تبدیل کنه یا برعکسش! واقعیت اینه که نیمهٔ دوم سال هم همینطوریه! ارزش هر روز در نیمهٔ دوم سال هم بیشتر از نیمهٔ اول هست؛ چون الان بیشتر خودتون رو میشناسید، بازدهی و سرعت مطالعه‌تون بیشتر شده و کلاً حرفه‌ای‌تر شدین. ما در نیمهٔ دوم سال این موارد رو در آزمون ماز براتون در نظر گرفتیم تا فارغ از نتیجه‌ای که در نیمسال اول گرفتید، بتونید نیمسال دوم رو به بهترین شکل سپری کنید:



بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

پوشش کامل‌تر مطالب در هر آزمون: با وجود اینکه در هر آزمون، تعداد تست‌های کمی برای هر درس در آزمون دارید، سعی می‌کنیم تمام نکات اون مبحث رو با تست‌های آزمون پوشش بدیم تا نگران پیشروی سریع در نیمسال دوم نباشید و همه نکات رو یاد بگیرید.

حجم کمتر پاسخنامه‌ها: برای بررسی راحت‌تر آزمون در نیمسال دوم، سعی کردیم حجم پاسخنامه‌هارو منسجم‌تر کنیم تا در وقتتون بتونید صرفه‌جویی کنید.

چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم: وقتی که قراره با ۱۰ سؤال، ۱۰ دانش‌آموز رو از هم تفکیک کنیم، باید یکی از سؤالات برای ۹ نفر قابل پاسخ‌دهی باشه، یکی دیگه برای ۸ نفر و در نهایت، یکی از سؤالات فقط برای ۱ نفر قابل حل میشه! حالا این سؤالات رو به کل سؤالات یک درس و این جامعه آماری رو به کل جامعه آماری ماز تعمیم بدید. چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم به این شکل هست، پس اگر دانش‌آموز قوی‌ای هستید، همیشه در آزمون سؤالاتی هست که شمارو به چالش بکشه، و اگر دانش‌آموزی با تراز پایین هستید، باز هم سؤالاتی در آزمون هست که بتونید بهش پاسخ بدین!

دورهٔ دوپینگ: برای ایام جمع‌بندی! حتماً تعریف دوپینگ ماز رو از رتبه‌های برتر کنکور شنیدین، منتظر اعلام جزئیات دوپینگ باشین!

کلام آخر:

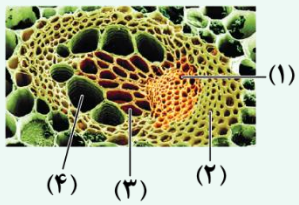
یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸ــ مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟



۱) یاختهٔ (۴) نسبت به یاختهٔ (۳) طول بیشتری دارد.

۲) یاختهٔ (۱) برخلاف یاختهٔ (۲) فقط در سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شود.

۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.

۴) یاختهٔ (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیوارهٔ عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱ــ کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازندهٔ آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟ (اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

۱) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

۲) از عرض به هم متصل‌اند و لولهٔ پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

۴) جریان شیرهٔ خام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ــ زیست‌شناسی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

یا رو این کلیک کن!

biomaze.ir

مازی‌های عزیز، سلام!

اگه اهل فوتبال باشین، شنیدین که به نیمهٔ دوم مسابقه میگن نیمهٔ مربیان. نیمهٔ دوم زمانی هست که مربی می‌تونه کلاً تیمش رو متحول کنه و نتیجهٔ بازی رو کاملاً تغییر بده. به نیمهٔ دوم سال تحصیلی خوش اومدین.

قراره که توی نیم‌سال دوم، کم‌کاری‌ها و اشتباهات نیم‌سال اول رو جبران کنیم و از طرفی دیگه، خودمون رو برای چند امتحان مهم آماده کنیم. توی نیم‌سال دوم، مباحث خیلی مهمی داریم و اگه هم نیم‌سال اول رو خوب نخوندین، هنوز بیش از نیمی از نمرهٔ کنکور و امتحان نهایی پیش روتون هست. پس حواستون باشه که برای آزمون‌های پیشِ رو، با جدیت بیشتری مطالعه کنین تا بتونین به نتیجهٔ دلخواهتون برسین. به یه نکته هم دقت کنین که با توجه به برگزاری کنکور اردیبهشت و بعدش هم امتحان نهایی خرداد، سرعت پیش‌روی توی نیم‌سال دوم بیشتر هست برای اینکه بتونیم تا آخر اسفند، کل مطالب رو جمع‌بندی کنیم و از فروردین هم که دورهٔ جمع‌بندی شروع میشه و آزمون‌های دوپینگ. پس برای اینکه از برنامه عقب نیفتین، از همین اول کار، با تمام انرژی و توان خودتون بیاین وسط و همهٔ تلاشتون رو بکنین تا روز امتحان اصلی، بتونین بهترین نتیجهٔ خودتون رو بگیرین. به‌نظرم اینکه بعد از امتحان حسرتی نخورین و نگین «ایِ کاش ...»، می‌تونه بهترین انگیزه باشه تا با تمام وجود برای موفقیت تلاش کنین.

اما یکم هم راجع به آزمون امروز صحبت کنیم. حقیقتاً آزمون نسبتاً سختی بود و خسته نباشید میگم بهتون. توی این آزمون، با فصل‌هایی مواجه شدین که خیلی خیلی زیاد نکات شکل و نکات ترکیبی داشتن و بخش عمدهٔ سؤالات این آزمون هم به همین سبک سؤالات اختصاص داشتن. کلاً «استراتژی آزمون» امروز، سؤالات ترکیبی بود که جلوتر بیشتر راجع بهش صحبت می‌کنیم. مسئله‌ای که وجود داره این هست که حجم نکات مباحث این آزمون خیلی زیاد هست و توی یه آزمون نمیشه جمعش کرد؛ مثلاً خود شکل اسکلت انسان، به‌اندازهٔ چندین صفحه نکته داره. ما سعی کردیم توی این آزمون، شما رو با همهٔ سبک‌ها و حالت‌های مختلف سؤال دادن از این مباحث آشنا کنیم تا شما بر اساس اونا، یاد بگیرین به چه چیزایی باید توجه کنین. ایشالا بقیهٔ نکات این فصل‌ها رو هم توی سؤالات آزمون‌های بعدی به‌صورت کامل بررسی می‌کنیم.

حرف آخرمون هم همون حرفای همیشگی هست؛ تحلیل آزمون رو با دقت انجام بدین و از تحلیل ویدیویی آزمون غافل نشین. نظراتتون هم برای ما بفرستین، چه مثبت و چه منفی، ما رو خیلی خوشحال می‌کنه. اگه هم سؤال یا ابهامی توی آزمون داشتین، بیاین ازمون بپرسین؛ راه‌هاش رو هم که آزمون قبلی گفتم.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

آزمون	حجم آزمون		درجهٔ دشواری سؤالات			سبک‌های سؤالات			
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	**۳۲۶۱ کلمه**	**۲۴۳ خط**	**۷ سؤال**	**۲۵ سؤال**	**۱۳ سؤال**	**۹ سؤال**	**۶ سؤال**	**۲۰ سؤال**	**۱۵ سؤال**
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحلهٔ ۸ دوازدهم	**۳۳۳۲ کلمه**	**۲۴۵ خط**	**۷ سؤال**	**۲۵ سؤال**	**۱۳ سؤال**	**۱۱ سؤال**	**۱۲ سؤال**	**۱۸ سؤال**	**۲۰ سؤال**
	۷۴/۰۴ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۴ درصد	۲۷ درصد	۴۰ درصد	۴۴ درصد

استراتژی آزمون: سؤالات ترکیبی

راستش «ترکیبی‌بودن سؤالات زیست»، جزء موضوعات overrated کنکور هست؛ یعنی خیلی بیشتر از چیزی که واقعاً هست، بهش پرداخته میشه. حقیقت چیه؟ حقیقت اینه که معمولاً فقط چیزی حدود ۳۰ درصد سؤالات کنکور به‌صورت ترکیبی هستن و معمولاً هم ترکیب‌های خیلی پیچیده و سختی نیستن. هر چند بعضی وقتا هم سؤالاتی بودن که حتی فهمیدن اینکه هر گزینه مربوط به کدوم فصله، کار خیلی سختی محسوب می‌شده. با همهٔ این اوصاف، سؤالات ترکیبی جزء بخش‌های مهم کنکور محسوب میشن. یه جورایی میشه گفت این سؤالات، می‌تونن تفاوت بین رتبه‌های برتر با بقیه رو مشخص کنن.

اصلاً سؤالات ترکیبی چی هستن؟

وقتی از سؤالات ترکیبی صحبت می‌کنیم، منظورمون سؤالاتی هستن که ترکیبی از چند فصل مختلف هستن. اغلب سؤالات ترکیبی، مربوط به یک موضوع زیست‌شناسی هستن و کم‌تر ترکیب بین موضوعات مختلف رو داریم؛ یعنی مثلاً سؤال ترکیبی بین مباحث انسان فصل‌های مختلف هست.

چه مباحثی سؤالات ترکیبی بیشتری دارن؟

تقریباً تمامی سؤالات جانوری کنکور، به‌صورت کاملاً ترکیبی مطرح میشن. سؤالات گیاهی و همچنین بعضی مباحث فصل ۱ و ۲ دوازدهم هم به‌مقدار زیادی با فصل‌های دیگه ترکیب میشن. اغلب سؤالات مربوط به انسان، غیرترکیبی هستن؛ اما حتماً چند سؤال هم به‌صورت ترکیبی هست.

چجوری برای سؤالات ترکیبی آماده بشیم؟

هر وقت دارین مبحثی رو مطالعه می‌کنین، به عبارت‌ها و موضوعات آشنا دقت کنین. مثلاً توی فصل ۳ و ۴ یازدهم، چندین بار دربارهٔ یون کلسیم صحبت میشه. کاری که شما باید بکنین این هست که یادتون بیاد که مثلاً در ارتباط با فرایند انعقاد خون هم اسم کلسیم رو شنیدین و بنابراین، برگردین و اون قسمت رو یه نگاهی بندازین. اگه خیلی وقت اضافه داشتین و خواستین بیشتر پیش برین، می‌تونین از اونجا برین فصل ۳ دوازدهم و راجع به هموفیلی بخونین. اینجوری می‌تونین یه لینک (link) و ارتباطی بین قسمت‌های مختلفی از کتاب‌های درسی برقرار کنین. اولش شاید یکم سخت و وقت‌گیر باشه؛ اما یه مدت که تمرین کنین، کل این فرایند به‌صورت ناخودآگاه توی ذهنتون رخ میده و از اونجا به بعد، دیگه خود ذهنتون همه چی رو با هم ترکیب میکنه. خُب اینم از بحث این دفعمون. وقتشه بریم سراغ آزمون.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

مشاوره‌نامه: فصل ۳ یازدهم ـ دستگاه حرکتی

فصل ۳ یازدهم، جزء فصل‌هایی هست که همیشه تقریباً دو سؤال ازش توی کنکور میاد؛ یکی راجع به استخوان و یکی هم راجع به ماهیچه. نکتش چیه؟ معمولاً این دو سؤال سخت یا خیلی سخت هستن. برای پاسخگویی به سؤالات این فصل، متن کتاب درسی اهمیت کمتری داره و بیشتر سؤالات این فصل، با تأکید بر جزئیات شکل‌ها طراحی میشن و بنابراین، باید خیلی دقیق شکل‌ها رو بررسی کنین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** اسکلت انسان، **۲ـ** ساختار بافتی استخوان، **۳ـ** انقباض ماهیچه، **۴ـ** ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان، **۵ـ** مفصل.

مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت: **۱ـ** اسکلت انسان، **۲ـ** ساختار بافتی استخوان، **۳ـ** جمجمه، **۴ـ** مراحل انقباض، **۵ـ** ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان.

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	✗	۱ـ انواع تارهای ماهیچه‌ای ۲ـ انقباض ماهیچه	✗	**۲ سؤال** ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	۱ـ ساختار مفصل	۱ـ انواع تارهای ماهیچه‌ای	✗	**۲ سؤال** ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱ـ بافت استخوانی	۱ـ انقباض ماهیچه	۱ـ حرکت جانوران	**۳ سؤال** ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	۱ـ انواع مفاصل	۱ـ انقباض ماهیچه [انواع تار ماهیچه‌ای جزء حذفیات کنکور بود]	✗	**۲ سؤال** ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	۱ـ ساختار مفصل ۲ـ مفصل	۱ـ انواع تارهای ماهیچه‌ای	✗	**۳ سؤال** ۳ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	✗	۱ـ ساختار ماهیچه اسکلتی ۲ـ استخوان و عضلات بدن	۱ـ اسکلت جانوران	**۳ سؤال** ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	۱ـ اسکلت انسان ۲ـ ساختار بافت استخوان	۱ـ مکانیسم انقباض ماهیچه	✗	**۳ سؤال** ۳ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۱ـ اسکلت انسان ۲ـ انواع مفاصل	✗	✗	**۲ سؤال** ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	**۹ سؤال**	**۹ سؤال**	**۲ سؤال**	**۲۰ سؤال**
میانگین	**۱/۱۲ سؤال**	**۱/۱۲ سؤال**	**۰/۲۵ سؤال**	**۲/۵ سؤال**

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱: استخوان‌ها و اسکلت

معمولاً یک سؤال کنکور در ارتباط با اسکلت انسان هست و توی این سؤال، باید به چیزایی مثل موقعیت قرارگیری استخوان‌ها، مفصل بین استخوان‌های مختلف، ارتباط بین استخوان‌ها با ماهیچه‌ها و... دقت کنین. به‌جز این، مبحث ساختار بافتی انسان و انواع مفاصل و ویژگی‌های اونا، جزء مباحث مورد علاقهٔ طراحان کنکور هستن.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** اسکلت انسان، **۲ـ** ساختار بافتی استخوان، **۳ـ** مفصل، **۴ـ** تولید و تخریب استخوان، **۵ـ** وظایف استخوان

گفتار ۲: ماهیچه و حرکت

برخلاف انتظاری که از این فصل میره، گفتار ۲ اهمیت کمتری نسبت به گفتار ۱ داره و طراحا کمتر از این گفتار سؤال طرح می‌کنن. اما این گفتار، مباحث بیشتر و متنوع‌تری داره و دست طراح برای طرح سؤال بیشتر بازه. توی این گفتار هم توجه به شکل‌ها در اولویت اول قرار می‌گیره اما این بار علاوه‌بر شکل‌ها، باید متن رو هم در کنار شکل‌ها بررسی کنین تا اصلاً بهتر بفهمین چی توی شکل‌ها نشون داده شده.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** انقباض ماهیچه، **۲ـ** انواع تارهای ماهیچه‌ای، **۳ـ** ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان، **۴ـ** ساختار ماهیچه، **۵ـ** حرکت در جانوران

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

مشاوره‌نامه: فصل ۴ یازدهم ـ تنظیم شیمیایی

فصل ۴ یازدهم جزء اون فصل‌هایی هست که توش دست طراح برای همه چی باز هست. با توجه به اینکه هورمون‌ها با همه جای بدن ارتباط دارن، این فصل رو میشه با همهٔ قسمت‌های دیگه در ارتباط با انسان و حتی فصل‌های دیگه‌ای مثل فصل ۱ و ۲ دوازدهم، فصل ۵ دوازدهم، فصل ۶ یازدهم و... ترکیب کرد. پس هنگام مطالعهٔ این فصل، ترکیبی‌خوندن رو فراموش نکنین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** اثر هورمون‌ها بر بخش‌های مختلف بدن، **۲ـ** دیابت شیرین، **۳ـ** پیک‌های شیمیایی، **۴ـ** غدد درون‌ریز، **۵ـ** تنظیم ترشح هورمون‌ها

مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت: **۱ـ** هیپوفیز، **۲ـ** تیروئید، **۳ـ** پاراتیروئید، **۴ـ** پانکراس، **۵ـ** انواع پیک‌های شیمیایی

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	✗	✗	✗	۰ سؤال ۰ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	✗	۱ـ اثرات هورمون‌ها در کم‌کاری یا پرکاری غدد درون‌ریز	۱ـ فرومون‌ها ۲ـ کم‌کاری فوق کلیه ۳ـ بیماری‌های غدد درون‌ریز	۴ سؤال ۱ مستقیم + ۳ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	✗	۱ـ اثرات هورمون‌ها در کم‌کاری یا پرکاری غدد درون‌ریز	✗	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	✗	۱ـ یاخته‌های هدف هورمون‌ها	✗	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	✗	۱ـ عملکرد غدد و هورمون‌ها	✗	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	✗	۱ـ عملکرد غدهٔ هیپوتالاموس	۱ـ جایگاه غدد مغزی	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	✗	۱ـ ارتباط عملکرد غدد و محل غدد در بدن	✗	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	✗	۱ـ عملکرد و ساختار غدهٔ پاراتیروئید ۲ـ عملکرد غدد و هورمون‌ها	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	۰ سؤال	۸ سؤال	۴ سؤال	۱۲ سؤال
میانگین	۰ سؤال	۱ سؤال	۰/۵ سؤال	۱/۵ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱: ارتباط شیمیایی

گفتار اول این فصل، حالت مقدمه داره و مطلب خاصی هم داخلش نداره. توی این گفتار به‌طور کلی می‌فهمیم که پیک‌های شیمیایی، غدد درون‌ریز و دستگاه درون‌ریز چی هست. از این گفتار، تا الان سؤال مستقیمی توی کنکور نیومده و در آینده هم احتمال اینکه ازش سؤال مستقیمی بخواد بیاد، خیلی کم هست. اگه هم سؤالی از این گفتار بخواد بیاد، به احتمال زیاد ترکیبی با مباحث مرتبط با دستگاه عصبی و یا ترکیبی با غدد برون‌ریز هست.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** انواع پیک‌های شیمیایی، **۲ـ** غدد درون‌ریز و برون‌ریز، **۳ـ** انواع غدد درون‌ریز انسان.

گفتار ۲: غده‌های درون‌ریز

معمولاً یک یا دو سؤال کنکور از مباحث این گفتار هست. سؤال هم معمولاً به این صورت هست که از شما می‌خواد بررسی کنین در صورت افزایش یا کاهش ترشح یک هورمون، چه اتفاقی توی بدن رخ میده. سؤالات این گفتار، معمولاً به‌صورت ترکیبی هستن؛ اما مهم‌تر از نکات ترکیبی، مهم این هست که از خود متن این گفتار، اثرات هر هورمون رو بلد باشین. علاوه‌بر متن کتاب که بخش اصلی برای پاسخگویی به سؤالات این گفتار محسوب میشه، این گفتار چندین شکل نسبتاً مهم هم داره که توی این شکل‌ها، باید ویژگی‌های ظاهری و موقعیت غدد درون‌ریز رو بررسی کنین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** تیروئید، **۲ـ** پاراتیروئید، **۳ـ** فوق‌کلیه، **۴ـ** پانکراس، **۵ـ** هیپوفیز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

مشاوره‌نامه: فصل ۵ دوازدهم ـ از ماده به انرژی

یکی از فصل‌های مهم در زیست‌شناسی کنکور، فصل (۵) دوازدهم است. این فصل، هم سؤالات مستقیم و هم سؤالات ترکیبی زیادی داره و به همین خاطر، اهمیت زیادی در سرنوشت شما در کنکور سراسری داره. همچنین مطالب این فصل هم مفهومی و هم حفظی هستن ولی معمولاً سبک مشخص و خاصی دارن و با کمی تمرین و دقت می‌تونین به سادگی از عهدهٔ اونا بر بیایین.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** زنجیرهٔ **انتقال** الکترون، **۲ـ** انواع تخمیر، **۳ـ** مراحل گلیکولیز و **۴ـ** تأثیر مواد مختلف بر زنجیرهٔ انتقال الکترون.

مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت: **۱ـ** زنجیرهٔ انتقال الکترون، **۲ـ** مراحل گلیکولیز، **۳ـ** انواع تخمیر، **۴ـ** اکسایش پیرووات و **۵ـ** چرخهٔ کربس.

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	۱ـ اکسایش پیرووات	✗	✗	✗	**۱ سؤال** ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	۱ـ مراحل گلیکولیز	✗	۱ـ تأثیر سیانید بر تنفس یاخته‌ای	۱ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون و بازسازی NAD^+	**۳ سؤال** ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	✗	۱ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون	۱ـ انواع تخمیر	۱ـ انتقال پیرووات به میتوکندری ۲ـ تولید NADH در گلیکولیز	**۴ سؤال** ۲ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	✗	۱ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون	۱ـ سرنوشت پیرووات و تخمیر	✗	**۲ سؤال** ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	✗	۱ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون	۱ـ واکنش‌های اکسایش کاهش	۱ـ مراحل گلیکولیز	**۳ سؤال** ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	✗	۱ـ تأمین انرژی ماهیچه ۲ـ حاملین الکترون	✗	✗	**۲ سؤال** ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	✗	۱ـ ساختار آنزیم ATP ساز ۲ـ چرخهٔ کربس	✗	✗	**۲ سؤال** ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	✗	۱ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون	✗	۱ـ مراحل گلیکولیز و کربس	**۲ سؤال** ۱ مستقیم + ۱ ترکیبی
مجموع	**۲ سؤال**	**۸ سؤال**	**۴ سؤال**	**۵ سؤال**	**۱۹ سؤال**
میانگین	**۰/۲۵ سؤال**	**۱ سؤال**	**۰/۵ سؤال**	**۰/۶۲ سؤال**	**۲/۳۷ سؤال**

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱: تأمین انرژی

مراحل گلیکولیز، مهم‌ترین مبحث گفتار (۱) است. شما باید وقایع هر کدام از مراحل گلیکولیز را به طور کامل بلد باشید. مطالب دیگر این گفتار دربارهٔ روش‌های تولید ATP، ساختار میتوکندری و اکسایش پیرووات، بیشتر به صورت ترکیبی در سؤالات دیگر مطرح می‌شوند.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** مراحل گلیکولیز، **۲ـ** روش‌های تولید ATP، **۳ـ** اکسایش پیرووات، **۴ـ** میتوکندری.

گفتار ۲: اکسایش بیشتر

زنجیرهٔ انتقال الکترون جزء مباحثی است که احتمال مطرح‌شدن سؤال به صورت مستقیم یا ترکیبی از آن در کنکور بسیار بالا است و هم متن و هم شکل آن، اهمیت بسیار بالایی دارند. سایر مطالب این گفتار اهمیت چندان زیادی ندارند و بیشتر نکات ترکیبی آن‌ها مدنظر است.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** زنجیرهٔ انتقال الکترون، **۲ـ** چرخهٔ کربس.

گفتار ۳: زیستن مستقل از اکسیژن

انواع روش‌های تخمیر، یکی دیگر از مباحث مورد علاقهٔ طراحان کنکور است و به خصوص مقایسهٔ دو روش تخمیر الکلی و لاکتیکی و دانستن ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌ها از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. بحث عوامل مؤثر بر زنجیرهٔ انتقال الکترون نیز جزء مباحثی است که نکات ترکیبی بسیار زیادی دارد و دانستن مفاهیم و نکات ترکیبی آن ضروری است.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: **۱ـ** انواع روش‌های تخمیر، **۲ـ** تأثیر مواد مختلف بر زنجیرهٔ انتقال الکترون.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۱- چند مورد، دربارهٔ یکی از استخوان‌های مچ پا که با درشت‌نی مفصل تشکیل می‌دهد، درست است؟

الف: به قسمت کناری آن، استخوان نازک‌نی متصل می‌شود.

ب: از نظر ساختار استخوانی، نوعی استخوان کوتاه محسوب می‌شود.

ج: از طریق قسمت جلویی خود، به استخوان‌های انگشت پا متصل می‌شود.

د: نسبت به همهٔ استخوان‌های سازندهٔ قسمت پشتی مچ و کف پا، بزرگ‌تر است.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در شکل مقابل، استخوانی از مچ پا که با درشت‌نی مفصل تشکیل داده است، مشخص شده است.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	به قسمت کناری استخوان مچ پای ذکرشده در سؤال، استخوان نازک‌نی متصل می‌شود.
ب	استخوان‌های مچ، جزء استخوان‌های کوتاه هستند.
ج	استخوان مچ ذکرشده در سؤال، به استخوان‌های انگشت پا متصل نمی‌شود.
د	استخوانی که پاشنهٔ پا را می‌سازد، بزرگ‌ترین استخوان قسمت پشتی مچ پا است.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: استخوان مچ پا، از بالا با استخوان درشت‌نی و از سمت کنار خود با استخوان نازک‌نی مفصل تشکیل می‌دهد.

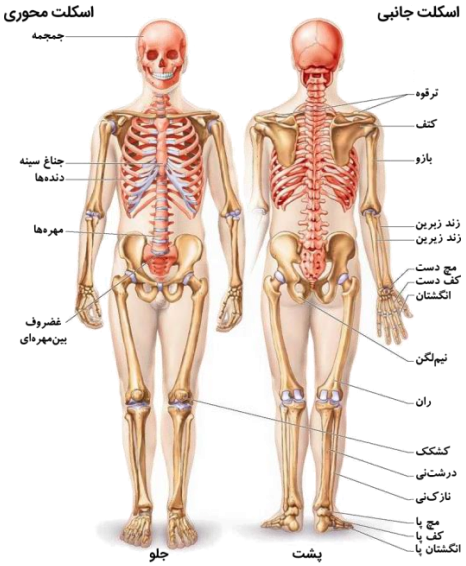
ب: استخوان‌های مچ، از جمله استخوان‌های مچ دست و مچ پا، از نوع استخوان‌های کوتاه هستند.

ج: استخوانی از مچ پا که با درشت‌نی مفصل تشکیل می‌دهد، نمی‌تواند به استخوان انگشت پا متصل شود. استخوان‌های دیگر مچ پا، با استخوان‌های کف پا مفصل تشکیل می‌دهند.

د: استخوانی که قسمت پشتی مچ پا را تشکیل می‌دهد (استخوان پاشنه)، بزرگ‌ترین استخوان قسمت پشتی مچ پا است.

کلاس درس: استخوان‌های اسکلت انسان

شکل‌نامه: اسکلت انسان



- جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد.
- دو استخوان ترقوه در بدن وجود دارد که به دو سمت قسمت بالایی جناغ سینه متصل می‌شوند. انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی ـ کاسه‌ای هستند.
- اندازهٔ مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.
- غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به جناغ متصل می‌شوند.
- دندهٔ ۱۱ و ۱۲ به جناغ متصل نمی‌شوند.
- در آرنج، هم استخوان زند زیرین و هم زند زبرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند اما در زانو، فقط استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.
- در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.
- دو استخوان نیم لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.
- استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است.
- استخوان زند زبرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۲- **کدام مورد، دربارهٔ بزرگ‌ترین غدهٔ درون‌ریز ناحیهٔ گردن یک مرد سی‌سالهٔ ساکن ایران، نادرست است؟**

۱) می‌تواند در پاسخ به نوعی هورمون محرک غدهٔ هیپوفیز، بزرگ‌تر شود.
۲) همهٔ هورمون‌های آن دارای گیرنده در بافت استخوانی متراکم هستند.
۳) پایین‌تر از غضروف ایجادکنندهٔ درپوش ابتدای حنجره قرار گرفته است.
۴) رژیم غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی برای فعالیت آن مناسب‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

بزرگ‌ترین غدهٔ درون‌ریز در ناحیهٔ گردن یک مرد سی‌ساله، **غدهٔ تیروئید** است.

تعبیر

- **هورمون‌های غدهٔ تیروئید:** هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) و کلسی‌تونین
- **درپوش ابتدای حنجره:** اپی‌گلوت

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در صورت کمبود ید، غدهٔ تیروئید تحت تأثیر هورمون محرک ترشح‌شده از هیپوفیز، بزرگ‌تر می‌شود.
۲	هورمون‌های تیروئید، در همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند. کلسی‌تونین هم در استخوان گیرنده دارد.
۳	غدهٔ تیروئید پایین‌تر از اپی‌گلوت قرار دارد.
۴	برنامهٔ غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی نمی‌تواند فراهم‌کنندهٔ ید موردنیاز بدن باشد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری از دیگر کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی نمی‌تواند فراهم‌کنندهٔ ید موردنیاز غدهٔ تیروئید باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غدهٔ تیروئید می‌شود.

۲ هورمون‌های تیروئیدی، در همهٔ یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های استخوانی گیرنده دارند. هورمون کلسی‌تونین نیز در بافت استخوانی گیرنده دارد.

۳ غدهٔ تیروئید در زیر حنجره قرار گرفته است و اپی‌گلوت، که درپوش ابتدای حنجره است، در بخش بالایی حنجره قرار دارد.

کلاس درس: غدهٔ تیروئید

درسنامه: تیروئید

غدهٔ تیروئید شکلی **شبیه به سپر** دارد و در **زیر حنجره** (جلوی نای) واقع شده است. هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند؛ عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین!

کلسی‌تونین با اینکه توسط یاخته‌های این غده تولید و ترشح میشه! *اما به فرزندی قبولش نمیکنن و بهش هورمون‌های تیروئیدی نمیگن!*

نکته: غدهٔ تیروئید از نظر شکل ظاهری تا حدودی شبیه به تیموس است؛ اما اندازه‌ای کوچک‌تر از آن دارد (پروانه‌ای‌شکل یا Hشکل).

ترکیب با فصل ۳ دهم: حنجره در ابتدای نای واقع است و دیوارهٔ غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.

هورمون‌های تیروئیدی:

هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون یددار به نام‌های T_3 و T_4 هستند که نقش‌های بسیار مهمی در بدن ایفا می‌کنند؛ از جمله:

۱ـ میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند و ازآنجایی‌که تجزیهٔ گلوکز در همه یاخته‌های زندهٔ بدن رخ می‌دهد، پس همهٔ یاخته‌های بدن، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند.

۲ـ در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

گواتر:

به حالتی که اندازهٔ تیروئید **بزرگ‌تر از حالت معمولی** باشد، گواتر می‌گویند؛ لذا **در فرد مبتلا به گواتر**، تعداد یاخته‌های درون‌ریز تیروئید، نیز افزایش می‌یابد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

با افزایش ترشح هورمون **محرک** تیروئید، تقسیم یاخته‌ای در غدهٔ تیروئید افزایش می‌یابد تا با افزایش تعداد یاخته‌های آن، مقدار ید بیشتری از خون **جذب** و به هورمون تبدیل شود.

نکته: در فرد مبتلا به گواتر، مقدار هورمون‌های تیروئیدی می‌تواند **طبیعی، کمتر یا بیشتر از حد معمولی** باشد!

مثلاً ممکنه افزایش اندازه، کمبود ید را جبران کرده باشه و دیگه هورمون به اندازهٔ کافی ساخته می‌شه! یا اینکه نتونسته جبران کنه! و یا اینکه بیش از حد جبران کرده!

ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به میزان کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری دیگر از کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی نمی‌توانند فراهم‌کنندهٔ ید مورد نیاز بدن باشند.

نکته: در تیروئید دو نوع یاختهٔ درون‌ریز وجود دارد. بیشتر یاخته‌های درون‌ریز تیروئید در تولید هورمون‌های تیروئیدی نقش دارند؛ اما نوع دوم یاخته‌های درون‌ریز در تیروئید، به تولید هورمون کلسی‌تونین می‌پردازند.

نکته: زمانی که کلسیم در خون زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند تا کلسیم درون خون به مصرف برسد و بافت استخوانی برای تأمین کلسیم بدن تجزیه نشود.

گروه آموزشی ماز

۳- **یکی از ویژگی‌های حیات، «فرایند جذب و استفاده از انرژی» است. کدام مورد، دربارهٔ همهٔ جانداران دارای این ویژگی صادق است؟**

۱) بخش عمدهٔ ATP مورد نیاز خود را در زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید می‌کنند.

۲) به شیوهٔ یکسانی، انرژی مورد نیاز خود را از غذایی که می‌خورند، تأمین می‌کنند.

۳) در شرایطی، می‌توانند بازسازی NAD^+ را در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام دهند.

۴) از طریق اکسایش NADH، امکان تداوم قندکافت (گلیکولیز) در یاخته فراهم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

«فرایند جذب و استفاده از انرژی»، جزء ویژگی‌های حیات است و در **همهٔ جانداران** دیده می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بعضی از جانداران، بی‌هوازی هستند و از زنجیرهٔ انتقال الکترون استفاده نمی‌کنند.
۲	بعضی از جانداران، فتوسنتزکننده هستند و غذا نمی‌خورند.
۳	تخمیر فقط در بعضی از جانداران انجام می‌شود.
۴	اکسایش NADH، منجر به بازسازی NAD^+ لازم برای تداوم قندکافت (گلیکولیز) می‌شود.

پاسخ تشریحی:

برای تداوم قندکافت (گلیکولیز)، حضور NAD^+ ضروری است. لذا، اکسایش NADH در زنجیرهٔ انتقال الکترون یا تخمیر و بازسازی NAD^+، امکان تداوم گلیکولیز را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بر اساس کتاب درسی، تجزیهٔ گلوکز و تأمین انرژی، همیشه وابسته به حضور اکسیژن نیست و در محیط‌هایی که اکسیژن ندارند یا اکسیژن اندکی نیز دارند، حیات وجود دارد. در این محیط‌ها، جانداران بی‌هوازی می‌توانند زندگی کنند که تنفس هوازی و در نتیجه، زنجیرهٔ انتقال الکترونِ تنفس یاخته‌ای را ندارند.

۲ بعضی از جانداران غذا نمی‌خورند؛ مثلاً بسیاری از گیاهان فتوسنتزکننده هستند و غذا نمی‌خورند.

۳ بازسازی NAD^+ در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، در پروکاریوت‌ها و همچنین در تخمیر دیده می‌شود. تخمیر در انواعی از جانداران (نه همهٔ آن‌ها) رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۴- **کدام عبارت، دربارهٔ ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان نادرست است؟ (فرد در حالت ایستاده است و دست‌ها در کنار بدن قرار دارند.)**

۱) زردپیِ نوعی ماهیچهٔ قرار گرفته در قسمت جلوی بازو، به استخوان زند زیرین متصل شده است.

۲) نیمه‌ای از استخوان ترقوه که محل اتصال ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای است، پایین‌تر از نیمهٔ دیگر آن قرار دارد.

۳) استخوان بازو در طول خود از بالا تا پایین، از طریق نوعی بافت پیوندی سفید رنگ به ماهیچهٔ سه‌سر متصل شده است.

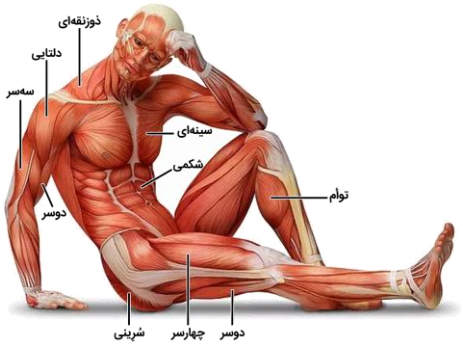
۴) ماهیچه‌ای که به بزرگ‌ترین برجستگیِ نزدیک سر استخوان ران متصل است، به بخش‌هایی در طول استخوان هم متصل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	یکی از ماهیچه‌های قسمت جلویی بازو از طریق یک زردپی، به استخوان زند زیرین متصل شده است.
۲	نیمه‌ای از استخوان ترقوه که محل اتصال ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای است، بالاتر از نیمهٔ دیگر آن قرار دارد.
۳	نوعی بافت سفید رنگ، استخوان بازو را به ماهیچهٔ سه‌سر متصل کرده است.
۴	نوعی ماهیچه که به برجستگی بزرگ‌تر نزدیک به سر استخوان ران متصل است، به بخش‌هایی در طول استخوان هم متصل شده است.

پاسخ تشریحی:



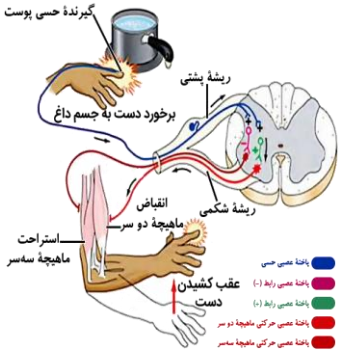
استخوان ذوزنقه‌ای، به نیمهٔ خارجی استخوان ترقوه متصل می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، نیمهٔ خارجی این استخوان نسبت به نیمهٔ داخلی آن (محل اتصال ترقوه به جناغ)، در سطح بالاتری قرار گرفته است.

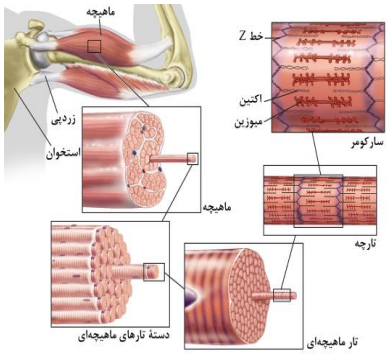
بررسی سایر گزینه‌ها:

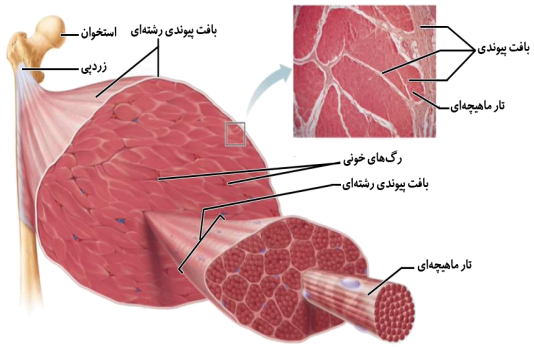
۱ همانطور که در شکل مربوط به انعکاس عقب‌کشیدن دست مشخص است، نوعی ماهیچهٔ قرار گرفته در قسمت جلوی بازو، از طریق زردپی خود به استخوان زند زیرین متصل شده است.

۳ همانطور که در شکل مشخص است، استخوان بازو در طول خود، از طریق نوعی بافت پیوندی سفید رنگ به ماهیچهٔ سه سر بازو متصل شده است.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، نوعی ماهیچه به برجستگی بزرگ‌تر نزدیک سر استخوان ران متصل است. این ماهیچه به بخش‌هایی در طول استخوان ران هم متصل شده است.

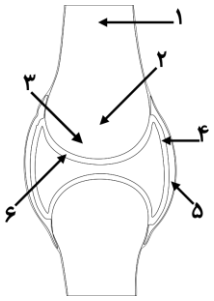






گروه آموزشی ماز

۵- **شکل زیر، ترسیمی از بخشی از بدن پسری است که به‌تازگی سن رشد آن به پایان رسیده است. کدام عبارت، دربارهٔ این شکل نادرست است؟**



۱) در گذشته، بخش «۲» همانند بخش «۶»، یاخته‌های غضروفی داشته است.

۲) در گذشته، یاخته‌های بخش «۳» و «۵»، مادهٔ زمینه‌ایِ کلاژن‌دار ترشح می‌کردند.

۳) در آینده، ترشحات یاخته‌های بخش «۴» و «۶»، اصطکاک سر استخوان‌ها را کم می‌کنند.

۴) در حال حاضر، یاخته‌های پیوندی بخش «۱» برخلاف بخش «۵»، با بافت استخوانی اسفنجی تماس دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ یک مفصل متحرک است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: **۱ـ** مجرای مرکزی تنهٔ استخوان دراز، **۲ـ** محل قرارگیری صفحهٔ رشد، **۳ـ** سر استخوان دراز، **۴ـ** پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، **۵ـ** کپسول مفصلی و **۶ـ** غضروف مفصلی.

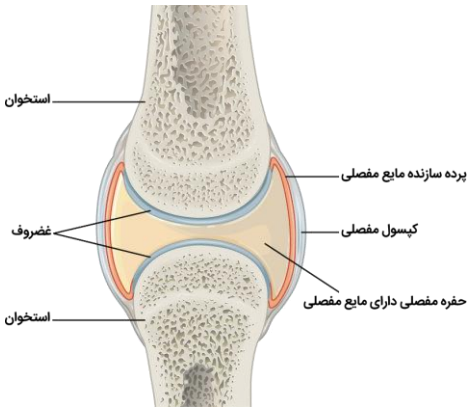
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
بخش «۲»، محل صفحهٔ رشد است که در گذشته یاخته‌های غضروفی داشته است. در بخش «۶» هم یاخته‌های غضروفی وجود دارند.	۱
رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن، جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.	۲
مایع مفصلی و غضروف، در کاهش اصطکاک سر استخوان‌ها نقش دارند.	۳
کپسول مفصلی، در تماس مستقیم با یاخته‌های استخوانی اسفنجی نیست. اما یاخته‌های مجرای مرکزی استخوان، در تماس با بافت اسفنجی هستند.	۴

پاسخ تشریحی:

در بافت پیوندی، فضای بین‌یاخته‌ای از دو بخش مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی تشکیل شده است و رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن، جزء مادهٔ زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بخش «۲»، محل قرارگیری صفحهٔ رشد را نشان می‌دهد. صفحهٔ رشد تا قبل از پایان سن رشد، محل قرارگیری یاخته‌های غضروفی بوده است.

۲ پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، از طریق تولید مایع مفصلی، در کاهش اصطکاک سر استخوان‌ها نقش دارد. غضروف مفصلی هم در کاهش اصطکاک سر استخوان‌ها نقش دارد. *حالا شاید بگین غضروف که چیزی ترشح نمی‌کنه. باید دقت داشته باشین که یاخته‌های بافت پیوندی غضروف، مادهٔ زمینه‌ای بافت رو ترشح می‌کنن که در عملکرد بافت هم مؤثر است.*

۴ یاخته‌های مجرای مرکزی استخوان دراز، در تماس مستقیم با بافت استخوانی اسفنجی قرار دارند.

اما کپسول مفصلی، تماس مستقیم با یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی ندارد. دقت داشته باشید که خارجی‌ترین بخش استخوان را بافت استخوانی فشرده تشکیل داده است و لذا، بافت پیوندی اطراف استخوان هم نمی‌تواند در تماس با بافت استخوانی اسفنجی قرار بگیرد.

گروه آموزشی ماز

۶- **کدام مورد، دربارهٔ بدن انسان درست است؟**

۱) همهٔ حرکات بدن ناشی از انقباض ماهیچه‌های اسکلتی هستند.
۲) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی به‌صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.
۳) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی با فعالیت خود به انجام‌شدن یکی از وظایف خون کمک می‌کنند.
۴) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، با تغییر کوتاهی در طول خود، استخوان را به‌اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
بیشتر حرکات بدن ناشی از انقباض ماهیچه‌های اسکلتی هستند.	۱
بیشتر ماهیچه‌های اسکلتی به‌صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.	۲
ماهیچه‌های اسکلتی، در حفظ دمای بدن مؤثر هستند. خون هم در تنظیم دمای بدن و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن نقش دارد.	۳
بیشتر ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل هستند.	۴

پاسخ تشریحی:

فعالیت‌های سوخت‌وساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد. خون هم در تنظیم دمای بدن و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ماهیچه‌های اسکلتی با انقباض خود، بسیاری از (نه همهٔ) حرکات بدن را ایجاد می‌کنند.

۲ بسیاری از (نه همهٔ) ماهیچه‌ها به‌صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند.

۴ بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند و باعث حرکت استخوان نمی‌شوند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ یاخته‌های پیکری بدن انسان، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟

۱) آنزیم مصرف‌کنندهٔ گلوکز در کبد، ابتدا واکنش آبکافت (هیدرولیز) را انجام می‌دهد.
۲) آنزیم مصرف‌کنندهٔ گلیکوژن در ماهیچه، در پاسخ به افزایش گلوکاگون فعال می‌شود.
۳) آنزیم تولیدکنندهٔ تری‌گلیسرید در کبد، هنگام افزایش مقدار گلوکز خون، فعالیت نمی‌کند.
۴) آنزیم مصرف‌کنندهٔ پیرووات در گویچهٔ قرمز، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم فعالیت خود را انجام می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

تعبیر

- **آنزیم مصرف‌کنندهٔ گلوکز در کبد:** آنزیم تولیدکنندهٔ گلیکوژن + آنزیم مرحلهٔ اول قندکافت (گلیکولیز)
- **آنزیم مصرف‌کنندهٔ پیرووات در گویچهٔ قرمز:** آنزیم تبدیل‌کنندهٔ پیرووات به لاکتات در تخمیر لاکتیکی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	یکی از آنزیم‌های مصرف‌کنندهٔ گلوکز در کبد، آنزیم سازندهٔ گلیکوژن است که واکنش سنتز آبدهی را انجام می‌شود.
۲	گلوکاگون، در کبد گیرنده دارد، نه ماهیچه.
۳	افزایش گلوکز خون، مثلاً در اثر مصرف غذاهای پرچرب و شیرین، می‌تواند منجر به افزایش تولید چربی شود.
۴	در گویچهٔ قرمز، تخمیر انجام می‌شود و در آن، آنزیم مصرف‌کنندهٔ پیرووات، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

گویچهٔ قرمز، فاقد میتوکندری و تنفس هوازی است و انرژی موردنیاز خود را از طریق تخمیر [لاکتیکی] به دست می‌آورد. در تخمیر، آنزیم مصرف‌کنندهٔ پیرووات در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دو نوع آنزیم در کبد، می‌توانند گلوکز را مصرف کنند: ۱ـ آنزیم مرحلهٔ اول گلیکولیز که واکنش آبکافت ATP را انجام می‌دهد و ۲ـ آنزیم سازندهٔ گلیکوژن که واکنش سنتز آبدهی را انجام می‌دهد.

۲ گلوکاگون، باعث تجزیهٔ گلیکوژن در یاخته‌های پوششی کبد می‌شود و در ماهیچه‌ها، گیرنده ندارد.

۳ یکی از عوامل چاقی، استفاده از غذاهای پرانرژی، یعنی غذاهای پرچرب و شیرین است؛ بنابراین، افزایش قند خون در اثر مصرف این غذاها، می‌تواند منجر به افزایش تولید تری‌گلیسرید (چربی) توسط یاخته‌های کبد شود.

گروه آموزشی ماز

۸- با توجه به تصویر میکروسکوپی از سارکومر، چند مورد غیرممکن است؟

الف: در بخشی تیره، فقط میوزین وجود داشته باشد.
ب: در بخشی روشن، سر میوزین وجود داشته باشد.
ج: هنگام انقباض، طول نوار تیرهٔ سارکومر کم شود.
د: هر بخش تیرهٔ سارکومر، بین دو بخش روشن باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در بخش تیرهٔ میانی سارکومر، فقط میوزین قرار دارد.
ب	در بخش روشن میانی سارکومر، سر میوزین هم می‌تواند وجود داشته باشد.
ج	هنگام انقباض ماهیچه، طول نوار روشن سارکومر کم می‌شود و طول نوار تیره تغییری نمی‌کند.
د	هر بخش تیرهٔ سارکومر، بین دو بخش روشن قرار گرفته است.

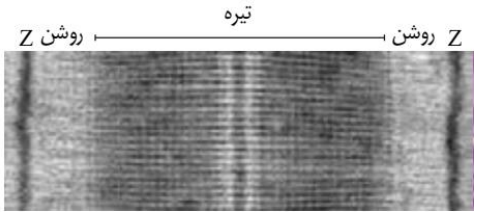
پاسخ تشریحی:

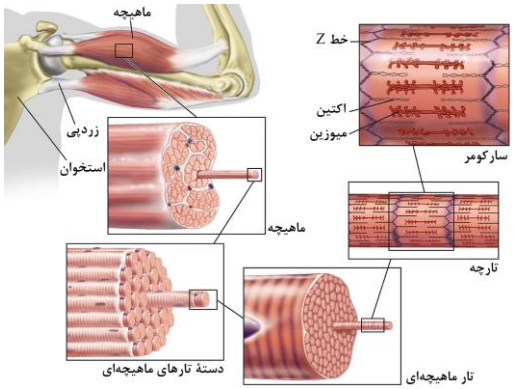
فقط مورد «ج»، نادرست است.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

بررسی موارد:

الف: بخشی تیره که در مرکزی‌ترین قسمت سارکومر قرار دارد، فقط از میوزین تشکیل شده است.





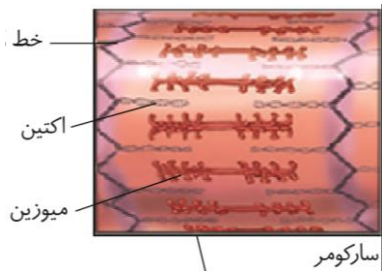
ب: در قسمت میانی سارکومر که رشته‌های اکتین وجود ندارند، بخشی روشن قابل‌مشاهده است و در این بخش، سر میوزین هم می‌تواند وجود داشته باشد. *توی شکلی که اجزای تارچه رو نشون داده، به شکل بالا و سمت راست دقت کنین.*

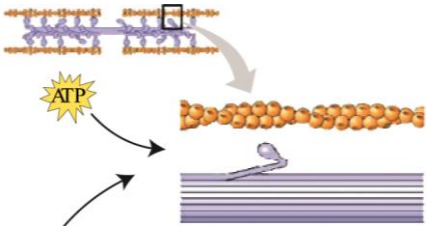
ج: هنگام انقباض ماهیچه، هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین بیشتر می‌شود و در نتیجه، طول نوار روشن کاهش می‌یابد. اما طول نوار تیره معادل با محل قرارگیری میوزین‌ها است و تغییری نمی‌کند.

د: همانطور که در شکل میکروسکوپی سارکومر مشخص است، هر بخش تیرهٔ سارکومر بین دو بخش روشن قرار گرفته است.

کلاس درس: سارکومر

شکل‌نامه: اکتین و میوزین





- رشته‌های پروتئینی اکتین، رشته‌های نازک‌تر موجود در سارکومر هستند که از زیرواحدهای کروی‌شکل به نام مولکول‌های اکتین ساخته شده‌اند.
- مولکول‌های اکتین، هر کدام کروی‌شکل بوده و توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای ساخته می‌شوند.
- هر مولکول اکتین در ساختار خود دارای یک بخش است که محل اتصال سر میوزین به آن می‌باشد.
- مولکول‌های اکتین به یکدیگر متصل شده و زنجیره‌هایی را تشکیل می‌دهند. دو زنجیره به دور هم پیچ خورده و رشتهٔ اکتین را می‌سازند.
- بخشی از رشته‌های اکتین در نوار روشن مشاهده می‌شوند و بخش دیگری از آن به همراه رشته‌های میوزین در بخشی از نوار تیره قرار می‌گیرند.
- رشته‌های اکتین از یک سمت به خط Z متصل می‌شوند و از سمت دیگر با یکدیگر تماس ندارند و آزاد هستند.
- مطابق شکل مقابل واضح است که رشته‌های اکتین دو سارکومر مجاور هم به یک نقطه از خط Z متصل نیستند؛ زیرا خط Z ساختار زیگزاگی دارد.
- تعداد رشته‌های پروتئینی اکتین نسبت به میوزین، در ساختار هر تار ماهیچه‌ای بیشتر می‌باشد.
- رشته‌های پروتئینی میوزین، رشته‌های ضخیم‌تر سارکومر هستند که از مولکول‌های میوزین تشکیل شده‌اند.

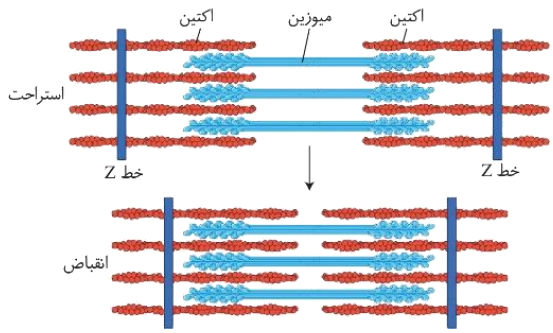


- مولکول‌های میوزین دارای دو بخش سر و دم هستند. هر مولکول میوزین از دو زنجیره تشکیل شده است که هر زنجیره یک بخش متورم و کروی‌شکل دارد و یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی. زنجیره‌های پلی‌پپتیدی به دور هم پیچ‌خورده و بخش دم مولکول میوزین را می‌سازند و بخش‌های متورم و کروی‌شکل نیز در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و سر میوزین را می‌سازند.
- هر مولکول میوزین توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای ساخته می‌شود.
- دم‌های مولکول‌های میوزین در بخش مرکزی در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند و رشتهٔ میوزین را می‌سازند. سرهای میوزین در بخش‌های خارجی قرار می‌گیرند.
- تمام بخش‌های رشته‌های میوزین در نوار تیره مشاهده می‌شوند.
- رشته‌های میوزین هیچ‌گاه به خط Z متصل نمی‌شوند؛ حتی در پی انقباض‌های شدید!
- دقت کنید که زاویه سر مولکول‌های میوزین می‌تواند جهت اتصال به مولکول اکتین و انجام حرکت پارویی تغییر کند.
- طول رشته‌های پروتئین اکتین و میوزین در زمان انقباض ماهیچه تغییر نمی‌کند و همواره ثابت است.

شکل‌نامه: مقایسه حالت انقباض و استراحت یک سارکومر

- در زمان انقباض یک تار ماهیچه‌ای طول سارکومرها و در نتیجه طول تارچه و تار ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد؛ اما طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.
- در هر سارکومر در مجاورت خطوط Z دو نوار روشن مشاهده می‌شود که در این بخش تنها بخشی از رشته‌های اکتین مشاهده می‌شود و رشته‌های میوزین در این بخش مشاهده نمی‌شوند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴



- در بخش مرکزی هر سارکومر نیز یک نوار تیره مشاهده می‌شود که از دو بخش تیره‌تر و روشن‌تر تشکیل شده است. در بخش تیره‌تر، هم‌پوشانی رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین مشاهده می‌شود و در بخش روشن (صفحهٔ روشن مرکزی) فقط رشته‌های میوزین مشاهده می‌شود و رشته‌های اکتین مشاهده نمی‌شوند. همچنین در بخش مرکزی صفحهٔ روشن نیز یک خط تیره مشاهده می‌شود.
- در زمان انقباض سارکومر، میزان هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین بیشتر شده و در نتیجه طول نوار روشن کاهش می‌یابد؛ اما طول نوار تیره ثابت است و برابر با طول رشته‌های میوزین است.
- در زمان انقباض، اندازهٔ صفحهٔ روشن در مرکز نوار تیره نیز کاهش می‌یابد؛ زیرا میزان هم‌پوشانی اکتین و میوزین بیشتر می‌شود.
- در زمان انقباض، طول پروتئین‌های میوزین و اکتین تغییر نمی‌کند؛ ولی شکل ظاهری میوزین تغییر می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۹- اگر در نظر بگیریم که در انسان، با ورزش، تارهای ماهیچه‌ایِ نوع A به تارهای نوع B تبدیل می‌شوند، کدام مورد، دربارهٔ این دو نوع تار نادرست است؟

۱) در تارهای نوع B نسبت به تارهای نوع A، تعداد بیشتری دِنا (DNA)ی حلقوی وجود دارد.
۲) در تارهای نوع A برخلاف تارهای نوع B، بیشتر ATP مورد نیاز در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود.
۳) تارهای نوع A نسبت به تارهای نوع B، نقش بیشتری در تحریک گیرنده‌های حسی رگ‌های مجاور دارند.
۴) تارهای نوع B همانند تارهای نوع A، قابلیت استفاده از مقادیر بالای اسیدهای چرب برای تأمین انرژی را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شوند. پس در این سؤال، تارهای نوع A، تارهای نوع تند (سفید) هستند و تارهای نوع B، تارهای نوع کند (قرمز) می‌باشند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تارهای قرمز نسبت به تارهای سفید، میتوکندری بیشتر و در نتیجه، دِنای حلقوی بیشتری دارند.
۲	تارهای سفید برخلاف تارهای قرمز، بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند که در آن، ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود.
۳	تارهای سفید نسبت به تارهای قرمز، لاکتات بیشتری تولید می‌کنند و لذا، نقش بیشتری در تحریک گیرنده‌های درد دارند.
۴	استفاده از اسیدهای چرب برای انقباض‌های طولانی است؛ اما تارهای سفید، به‌سرعت خسته می‌شوند و انقباض‌های طولانی‌مدت ندارند.

پاسخ تشریحی:

در صورت وجود اکسیژن، تجزیهٔ گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. تارهای ماهیچه‌ای نوع تند، سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند و لذا، انقباض‌های طولانی‌مدت هم در این تارها دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تارهای نوع کند، میتوکندری بیشتری نسبت به تارهای نوع تند دارند و لذا، تعداد بیشتری دِنای حلقوی نیز دارند.
۲ در تنفس بی‌هوازی، بیشتر ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود. تارهای نوع تند هم انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.
۳ در تخمیر لاکتیکی، لاکتات تولید می‌شود که می‌تواند منجر به تحریک گیرنده‌های درد در رگ‌های مجاور ماهیچه شود. تخمیر لاکتیکی در تارهای نوع تند بیشتر از تارهای نوع کند انجام می‌شود.

کلاس درس: انواع تارهای ماهیچه‌ای

نوع تار ماهیچه‌ای	تار کند	تار تند
رنگ	قرمز	سفید
میوگلوبین	زیاد	کم
میتوکندری	زیاد	کم
روش اصلی تنفس	هوازی	بی‌هوازی

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

کاربرد	حرکات استقامتی؛ مثل شنا و دوی ماراتن	انقباضات سریع؛ مثل دوی سرعت و وزنه‌برداری
رابطه با میزان فعالیت بدنی	در افراد ورزشکار بیشتر است.	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.
توضیحات	نیاز بیشتری به اکسیژن دارند.	سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ نحوهٔ انقباض و استراحت ماهیچهٔ چهار سر ران، کدام عبارت درست است؟

۱) با توقف پیام عصبی انقباض، ابتدا ATP به سر میوزین متصل شده و سپس یون کلسیم وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شود.

۲) پس از تشکیل پل اتصالی، ابتدا کمترین زاویه بین سر و دم میوزین ایجاد می‌شود و سپس، خطوط Z به هم نزدیک می‌شوند.

۳) با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، ابتدا انتشار تسهیل‌شدهٔ یون کلسیم انجام می‌شود و سپس موقعیت سر میوزین نسبت به رشتهٔ اکتین به حالت قائم درمی‌آید.

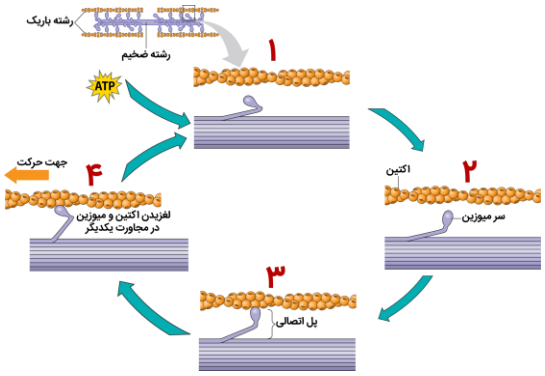
۴) هنگام جدا بودن میوزین از اکتین، ابتدا موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود و سپس، بیشترین زاویه بین سر و دم میوزین ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — خیلی سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	با توقف پیام عصبی انقباض، ابتدا یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی برمی‌گردند و سپس، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.
۲	کمترین زاویهٔ بین سر و دم میوزین، مربوط به زمانی است که اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند و پل اتصالی وجود ندارد.
۳	با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، ابتدا یون کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج شده و سپس، پل اتصالی تشکیل می‌شود.
۴	ایجاد موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای، بعد از ایجاد بیشترین زاویه بین سر و دم میوزین رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:



با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم با انتشار تسهیل‌شده از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد می‌شوند. در نتیجهٔ این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند. هنگام تشکیل پل اتصالی بین اکتین و میوزین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشتهٔ اکتین به حالت قائم درمی‌آید (بخش «۳» در شکل مقابل).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده شده و در نتیجه، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. برای جدا شدن میوزین از اکتین، ATP به سر میوزین متصل می‌شود. *پس اول کلسیم برمی‌گرده به شبکهٔ آندوپلاسمی و بعدش میوزین از اکتین جدا میشه.*

۲ پس از تشکیل پل اتصالی (مرحلهٔ «۳»)، ابتدا لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت یکدیگر رخ می‌دهد (مرحلهٔ «۴») و خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند و پس از آن، میوزین از اکتین جدا می‌شود و کمترین زاویه بین سر و دم میوزین ایجاد می‌شود (مرحلهٔ «۱»).

۴ در مرحلهٔ «۱»، میوزین از اکتین جدا شده و در مرحلهٔ «۲»، بیشترین زاویه بین سر و دم میوزین ایجاد می‌شود و در این زمان، یاخته در حالت استراحت قرار دارد و هنوز یاختهٔ ماهیچه‌ای تحریک نشده است. با اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود و پس از آن، پل اتصالی بین اکتین و میوزین تشکیل می‌شود.

کلاس درس: مکانیسم انقباض ماهیچهٔ اسکلتی

درسنامه: انقباض ماهیچه

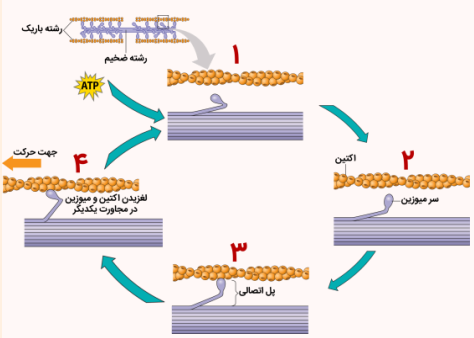
در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتیه!

ـ۱ با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع) به محل سیناپس نورون حرکتی با یاختهٔ ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون آزاد (اگزوسیتوز (برون‌رانی)) می‌شود.

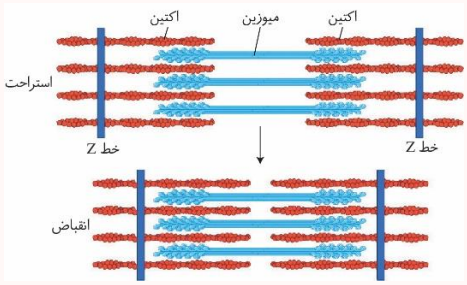
ـ۲ با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

ـ۳ به دنبال این موج تحریکی، یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف تارچه‌ها به روش انتشار تسهیل شده به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

ـ۴ در حضور یون کلسیم سر پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴



۵ـ با تغییر شکل سر میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجهٔ آن کاهش فاصلهٔ دو خط Z است.

۶ـ نزدیک‌شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه‌شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

۷ـ اتصال و جدا شدن سر میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و در نتیجه ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود.

سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که کمی دورتر از محل اتصال قبلی است، می‌چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه‌ای از اکتین متصل می‌شود که نسبت به نقطهٔ قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.

۸ـ با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حالت، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت می‌ماند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- در ارتباط با ساختارهای اسکلتی در جانوران، کدام عبارت درست است؟

۱) در همهٔ مهره‌داران و گروهی از جانوران بی‌مهره وجود دارند.
۲) فقط در مهره‌داران، بخشی از فضای درون بدن جانور را اشغال می‌کند.
۳) به حرکت در آمدن آن در انسان همانند عروس دریایی، ناشی از انقباض ماهیچه‌ها است.
۴) ممکن است در جانورانی با اندازه‌های خیلی بزرگ، در سطح خارجی بدن قرار داشته باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۳ ـ جانوری

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	ساختارهای اسکلتی در همهٔ جانوران وجود دارند.
۲	اسکلت آب‌ایستایی در عروس دریایی نیز درون بدن قرار دارد.
۳	برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.
۴	اسکلت خارجی در حشرات و سخت‌پوستان، باعث محدودیت اندازهٔ جانور می‌شود.

پاسخ تشریحی:

برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند؛ بنابراین، هم در انسان و هم در عروس دریایی، ساختارهای ماهیچه‌ای دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگر حرکت کنند و بنابراین، در همهٔ جانوران ساختارهای اسکلتی وجود دارند.

۲ مهره‌داران دارای اسکلت درونی هستند. در عروس دریایی هم اسکلت آب‌ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن تشکیل می‌شود.

۴ اسکلت خارجی باعث محدودیت در اندازهٔ جانور می‌شود و اندازهٔ جانوران دارای اسکلت خارجی، از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.

کلاس درس: انواع اسکلت جانوران

نوع اسکلت	اسکلت آب‌ایستایی	اسکلت بیرونی	اسکلت درونی
اساس حرکت مشابه سایر جانوران؟	بله	بله	بله
اساس حرکت چگونه است؟	برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.	برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.	برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.
استخوان دارد؟	خیر	خیر	بله (ولی نه همواره!)
غضروف دارد؟	خیر	خیر	بله (در جانور سالم و بالغ، همواره!)
در اثر تجمع مایع درون بدن، به آن شکل می‌دهد؟	بله	خیر	خیر
در عروس دریایی مشاهده می‌شود؟	بله	خیر	خیر

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

در جانوران واجد آن، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند؟	بله	خیر	خیر
حرکت آن، به حرکت بادکنک هنگام خالی‌شدن هوا تشبیه شده است؟	بله	خیر	خیر
در حشرات و سخت‌پوستان مشاهده می‌شود؟	خیر	بله	خیر
اسکلت وظیفهٔ حفاظتی و حرکتی دارد؟	نقش حرکتی دارد.	بله	بله
به دلیل محدودیت در حرکت، اندازهٔ این جانوران از حدّ خاصی بیشتر نمی‌شود؟	خیر	بله	خیر
دلیل محدودیت در حرکت جانوران سالم و بالغ واجد آن چیست؟	—	با افزایش اندازهٔ جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.	—
اجزای سازندهٔ اسکلت آن دچار تغییر ابعاد و یا تقسیم می‌شوند؟	—	بله، با افزایش اندازهٔ جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.	بله، تقسیم یاخته‌های استخوانی در شکستگی نمونه‌ای از آن است.
در مهره‌داران مشاهده می‌گردد؟	خیر	خیر	بله

گروه آموزشی ماز

۱۲- چند مورد، جزء عوارض کاهش شدید و غیرطبیعی ترشحات غده‌های پاراتیروئید در یک کودک چهارساله محسوب می‌شوند؟

الف: تغییر فاصلهٔ بین امواج در نوار قلب
ب: شکنندگی استخوان‌های ساعد دست
ج: ضعف عضلات حفظ‌کنندهٔ حالت قائم بدن
د: افزایش زمان لازم برای تشکیل لختهٔ خون

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد؛ بنابراین، کاهش شدید و غیرطبیعی ترشح هورمون پاراتیروئیدی، منجر به کاهش کلسیم خوناب می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	کاهش کلسیم خون، می‌تواند باعث اختلال در انقباض ماهیچهٔ قلب شود.
ب	کاهش کلسیم، می‌تواند منجر به پوکی استخوان شود و منجر به شکنندگی استخوان‌ها می‌شود.
ج	کاهش کلسیم خون، باعث اختلال در انقباض عضلات می‌شود.
د	کلسیم، برای انعقاد خون لازم است و کاهش کلسیم، منجر به اختلال در فرایند تشکیل لختهٔ خون می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:

الف: کاهش کلسیم خون باعث می‌شود که انقباض ماهیچهٔ قلب به‌درستی انجام نشود و این موضوع، می‌تواند باعث تغییر در فعالیت یاخته‌های ماهیچهٔ قلب (مثلاً یاخته‌های شبکهٔ هادی) شود که در این حالت، فاصلهٔ امواج در نوار قلب تغییر می‌کند.

ب: کاهش کلسیم خون می‌تواند منجر به پوکی استخوان شود که در نتیجهٔ آن، استخوان‌ها شکننده‌تر می‌شوند.

ج: ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به‌صورت قائم می‌شوند. کاهش کلسیم خون با ایجاد اختلال در انقباض ماهیچه‌ها، می‌تواند باعث اختلال در عملکرد این ماهیچه‌ها شود.

د: یون کلسیم برای انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است و کاهش کلسیم خون، منجر به اختلال در فرایند تشکیل لختهٔ خون شود.

کلاس درس: غده‌های پاراتیروئید

درسنامه: پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

نکته: اندازهٔ این غده‌ها بسیار کوچک‌تر از تیروئید است و همگی به سطح پشتی تیروئید متصل‌اند.

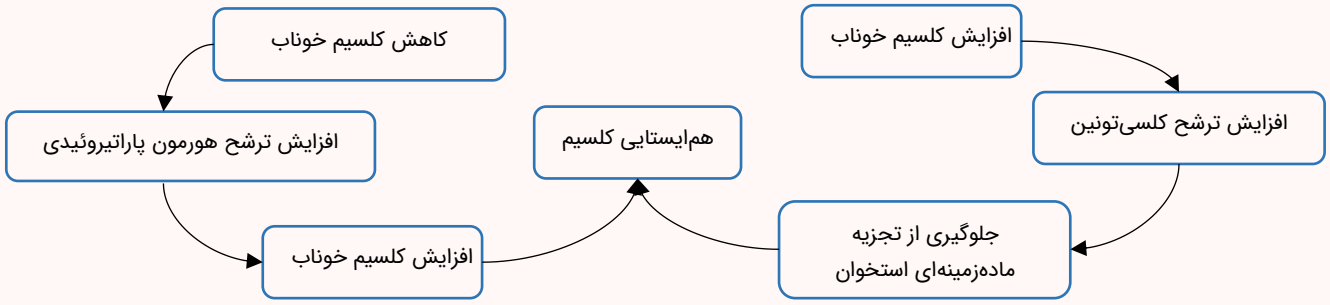
نکته: غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارند.

هورمون پاراتیروئیدی:

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.

این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه‌ها افزایش می‌دهد.

یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



نکته: یاخته‌های روده فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئیدی هستند! تأثیر این هورمون بر یاخته‌های روده، از طریق فعال‌شدن ویتامین D ایجاد می‌شود.

ترکیب با فصل ۴ دهم: وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی، هنگام کاهش مقدار کلسیم خون، بافت استخوانی را تجزیه می‌کند؛ بنابراین، افزایش ترشح این هورمون، می‌تواند به پوکی استخوان منجر شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- **درخصوصِ انواع مفاصل موجود در بدن مردی بالغ، کدام عبارت درست است؟ (با فرض اینکه فرد در حالت قائم قرار دارد.)**

۱) مفصل متحرک بین کوتاه‌ترین دنده و استخوان جناغ، بالاترین مفصلِ دیوارهٔ جلویی قفسهٔ سینه است.

۲) بخشی از استخوان نیم‌لگن که سوراخی در آن وجود دارد، از دو سمت خود مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

۳) اولین مهرهٔ کمری، فقط از طریق زائده‌های کناری خود، با استخوان مهرهٔ کوچک‌تر از خود مفصل تشکیل می‌دهد.

۴) سطح مفصلی استخوان بازو برای اتصال به استخوان زند زبرین، بزرگ‌تر از سطح مفصلی مربوط به استخوان زند زبرین است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — خیلی سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

تعبیر

- **کوتاه‌ترین دنده:** دندهٔ شمارهٔ ۱

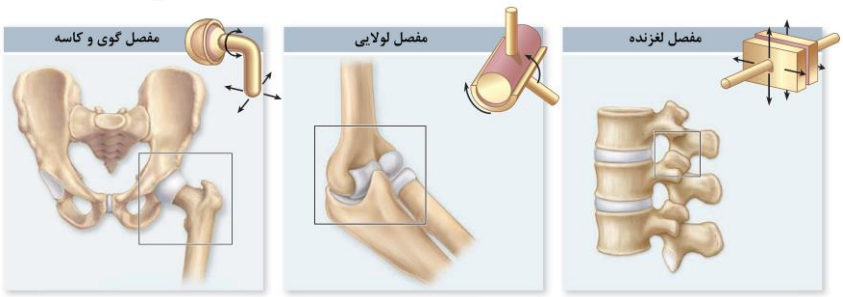
بررسی سریع:

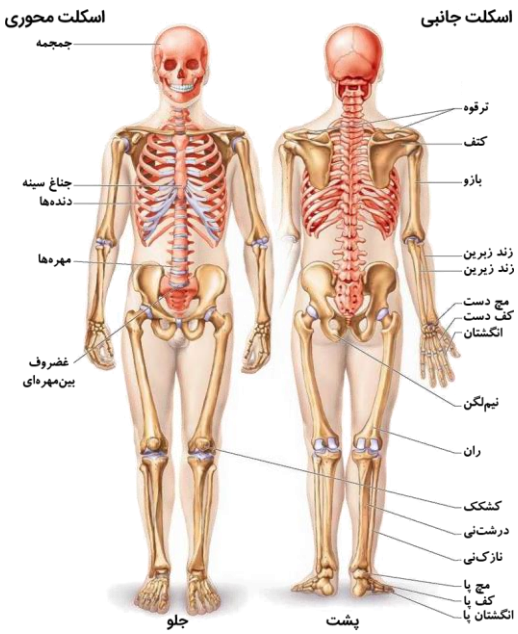
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بالاترین مفصل دیوارهٔ جلویی قفسهٔ سینه، بین استخوان ترقوه و جناغ است.
۲	بخشی از استخوان نیم‌لگن که سوراخی در آن وجود دارد، از یک سمت با استخوان ران و از سمت دیگر با استخوان نیم‌لگن دیگر، مفصل متحرک دارد.
۳	علاوه بر زائده‌های کناری استخوان‌های ستون مهره، تنهٔ اصلی استخوان ستون مهره هم در تشکیل مفصل با استخوان مهرهٔ دیگر نقش دارد.
۴	سطح مفصلی استخوان بازو برای اتصال به استخوان زند زبرین، بزرگ‌تر از سطح مفصلی مربوط به استخوان زند زبرین است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در قسمت پایینی استخوان نیم‌لگن، بخشی وجود دارد که سوراخی در آن قرار گرفته است. این بخش از استخوان نیم‌لگن، از یک سمت خود با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد و از سمت دیگر خود نیز به استخوان نیم‌لگن مقابل متصل شده است. *از کجا بفهمیم مفصل متحرک است؟ کلاً هر جا دیدین در محل یک مفصل، غضروف هم وجود داره، اون مفصل رو متحرک در نظر بگیرین.*

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بالاترین مفصل در دیوارهٔ جلویی قفسهٔ سینه، مفصل بین استخوان ترقوه و استخوان جناغ است.

۳ استخوان‌های ستون مهره، از طریق زائده‌های کناری خود و همچنین تنهٔ خود، می‌توانند با مهره‌های دیگر مفصل تشکیل دهند. دقت داشته باشید که مفصل بین زائده‌های کناری استخوان‌های ستون مهره، مفصل لولایی محسوب می‌شود، نه مفصل بین تنهٔ مهره‌ها.

۴ استخوان بازو هم برای استخوان زند زبرین و هم برای استخوان زند زیرین، دارای سطح مفصلی است و سطح مفصلی مربوط به استخوان زند زیرین، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

کلاس درس: اسکلت انسان

میانبر: اسکلت انسان

۱ـ جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد. جمجمه در تشکیل سر و صورت نقش دارد.

۲ـ دو استخوان ترقوه در بدن وجـود دارد که به دو سمت قسمت بالایی جناغ سینه متصل می‌شوند. انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.

۳ـ استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.

۴ـ مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی ـ کاسه‌ای هستند.

۵ـ اندازهٔ مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.

۶ـ غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به جناغ متصل می‌شوند. دندهٔ ۱۱ و ۱۲ به جناغ متصل نمی‌شوند.

۷ـ در آرنج، هم استخوان زند زیرین و هم زند زبرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند، اما در زانو فقط استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.

۸ـ در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.

۹ـ دو استخوان نیم‌لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.

۱۰ـ استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است.

۱۱ـ استخوان زند زبرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.

۱۲ـ استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، ضخامت کمتری دارد.

۱۳ـ در نمای جلویی محل اتصال دندهٔ اول به جناغ در سطح پایین‌تری نسبت به محل اتصال ترقوه به جناغ قرار دارد.

۱۴ـ محل اتصال استخوان دندهٔ اول به ستون مهره‌ها در سطح بالاتری نسبت به استخوان ترقوه قرار گرفته است.

۱۵ـ همهٔ استخوان دنده‌ها از پشت به استخوان‌های ستون مهره در بخش سینه‌ای اتصال دارند. دقت کنید هیچ‌یک از دنده‌ها به مهره‌های گردنی یا کمری متصل نمی‌باشند.

۱۶ـ در نمای پشتی اتصال دنده‌ها به جناغ قابل‌مشاهده نیست.

۱۷ـ ساعد دست دارای دو استخوان زند زیرین و زبرین است که هر دوی این استخوان‌ها از بالا به استخوان بازو و از پایین به برخی استخوان‌های مچ دست اتصال دارند.

۱۸ـ استخوان زند زیرین در امتداد انگشت کوچک دست (داخلی‌تر) و استخوان زند زبرین در امتداد انگشت شست (خارجی) قرار دارد.

۱۹ـ بخش حجیم‌تر استخوان زند زبرین در مجاورت استخوان‌های مچ دست و بخش حجیم‌تر استخوان زند زیرین در مجاورت استخوان بازو قرار دارد.

۲۰ـ دقت کنید هیچ از استخوان‌های ساعد با استخوان‌های کف دست مفصل تشکیل نمی‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۱۴- کدام ویژگی، در ارتباط با هر فرد پنجاه‌ساله‌ای که مبتلا به دیابت می‌باشد، صادق است؟

۱) ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربُرد آن کم شده است.

۲) غلظت ادرار آن نسبت به فرد سالم افزایش پیدا کرده است.

۳) میزان بازجذب آب در لوله‌های پیچ‌خورده کاهش پیدا کرده است.

۴) افزایش حجم یاخته‌های بافت چربی، نقش مؤثری در بروز این بیماری داشته است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در فرد پنجاه‌ساله، انواع مختلفی از دیابت ممکن است مشاهده شود: **۱ـ** دیابت بی‌مزه، **۲ـ** دیابت شیرین نوع یک و **۳ـ** دیابت شیرین نوع دو.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در دیابت نوع دو، ترشح هورمون کم نشده است و گیرنده‌های هورمون مشکل دارند.
۲	در دیابت بی‌مزه، غلظت ادرار کمتر از حالت طبیعی است.
۳	در همهٔ انواع دیابت، بازجذب آب کم شده و مقدار آب در ادرار زیاد می‌شود.
۴	چاقی در بروز دیابت نوع دو (نه سایر انواع دیابت) نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

در همهٔ انواع دیابت، میزان بازجذب آب کاهش پیدا کرده و دفع آب از طریق ادرار افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دیابت بی‌مزه، ترشح هورمون ضدادراری کم شده و در دیابت نوع یک هم ترشح انسولین کاهش یافته است. اما در دیابت نوع دو، مقدار ترشح هورمون‌ها کم نشده است.

۲ در دیابت شیرین، به دلیل ورود گلوکز به ادرار، غلظت ادرار بیشتر از حالت طبیعی است. اما در دیابت بی‌مزه، مقدار زیادی ادرار رقیق دفع می‌شود.

۴ دیابت نوع دو از سن حدود چهل‌سالگی به بعد و در نتیجهٔ چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند، ظاهر می‌شود؛ بنابراین، افزایش چربی در بروز دیابت نوع دو نقش دارد. این مورد دربارهٔ دیابت نوع یک و دیابت بی‌مزه صادق نیست.

کلاس درس: مقایسه دو نوع دیابت شیرین

نوع دیابت شیرین	دیابت نوع I	دیابت نوع II
علت ایجاد	عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن	عدم پاسخگویی گیرنده‌های انسولین به این هورمون
علت زمینه‌ای	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین	چاقی، عدم تحرک، زمینه ارثی
مقدار انسولین در خون	کمتر از حد طبیعی	مقدار طبیعی
سن شروع بیماری	در سنین پایین (زیر ۲۰ سالگی)	حدود ۴۰ سالگی به بعد
کنترل بیماری	تزریق مداوم انسولین	مصرف دارو، رژیم غذایی مناسب
پیشگیری	-	ورزش‌کردن، رژیم غذایی مناسب
مقدار گلوکاگون در خون	طبیعی	طبیعی
حساسیت یاخته‌ها به انسولین	طبیعی	کاهش یافته است
علائم بیماری	پرادراری، پرنوشی، وجود گلوکز در ادرار، کاهش وزن، کاهش مقاومت بدن و تضعیف دستگاه ایمنی، اسیدی‌شدن خون در صورت عدم درمان	

دیابت بی‌مزه و دیابت شیرین

نوع دیابت	دیابت بی‌مزه	دیابت شیرین	
		نوع ۱	نوع ۲
علت	هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود.	انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود.	گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.
گلوکز خون	طبیعی	بیشتر از حد طبیعی	بیشتر از حد طبیعی
تجزیهٔ چربی و پروتئین	-	+	+
ایجاد محصولات اسیدی	-	+	+

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

احتمال اغما و مرگ	–	+	+
کاهش مقاومت بدن	–	+	+
افزایش حجم ادرار	+	+	+
کاهش وزن	–	+	+
احساس تشنگی بیش از حد	+	+	+
برهم زدن توازن آب و یون‌ها	+	+	+
یافت‌شدن گلوکز در ادرار	–	+	+

گروه آموزشی ماز

۱۵- **ایجاد نوعی تومور در بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز مردی سی‌ساله، منجر به افزایش شدید تولید و ترشح هورمون‌ها از این بخش شده است. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، مشاهدهٔ کدام یک از علائم زیر در این فرد، دور از انتظار است؟**

۱) کاهش فعالیت یاخته‌های سازندهٔ هورمون‌های آزادکننده

۲) کاهش فعالیت یاخته‌های تجزیه‌کنندهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان

۳) افزایش فعالیت آنزیم‌های قندکافت (گلیکولیز) در یاخته‌های استخوانی

۴) افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ گلیکوژن در یاخته‌های پوششی کبد

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز با بازخورد منفی، باعث کاهش ترشح هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموس می‌شود.
۲	کلسی‌تونین باعث کاهش تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود که ترشح آن، تحت کنترل چرخهٔ بازخوردی است، نه هورمون‌های هیپوفیز.
۳	هورمون محرک تیروئید، باعث افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی می‌شود که میزان قندکافت را افزایش می‌دهند.
۴	هورمون محرک فوق‌کلیه، باعث افزایش ترشح کورتیزول می‌شود که می‌تواند باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ گلیکوژن در کبد شود.

پاسخ تشریحی:

زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، هورمون کلسی‌تونین باعث کاهش فعالیت یاخته‌های تجزیه‌کنندهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود و از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. کلسی‌تونین، از غدهٔ تیروئید ترشح می‌شود؛ اما ترشح آن، توسط چرخهٔ بازخوردی تنظیم می‌شود و تحت تأثیر هورمون محرک تیروئید نیست؛ بنابراین، هیپوفیز تأثیری بر ترشح این هورمون ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به‌دنبال افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین، تحت تأثیر چرخهٔ بازخوردی منفی، ترشح هورمون‌های آزادکننده از هیپوتالاموس کاهش می‌یابد.

۳ هورمون محرک تیروئیدی باعث می‌شود که ترشح هورمون‌های تیروئیدی افزایش یابد و هورمون‌های تیروئیدی، تجزیهٔ گلوکز در یاخته‌های بدن را افزایش می‌دهند.

۴ هورمون محرک غدهٔ فوق‌کلیه، ترشح هورمون کورتیزول را افزایش می‌دهد. کورتیزول باعث می‌شود که تجزیهٔ گلیکوژن در یاخته‌های پوششی کبد افزایش یابد و گلوکز وارد خون شود و بدین ترتیب، قند خون زیاد می‌شود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

کلاس درس: هیپوفیز

- هیپوفیز
  - پسین
    - از جنس بافت عصبی (حاوی آکسون و پایانه‌های آکسون نورون‌های هیپوتالاموس) + یاخته‌های پشتیبان
    - از لحاظ اندازه از بخش میانی بزرگ‌تر و از بخش پیشین کوچک‌تر است.
    - نزدیک‌ترین بخش هیپوفیز به ساختارهای عقبی مغز مثل: مخچه ـ لوب پس‌سری ـ ساقه مغز و ...
    - دورترین بخش هیپوفیز از ساختارهای جلویی مغز مثل: کیاسمای بینایی ـ لوب پیشانی ـ لوب بویایی و ...
    - ذخیره و ترشح هورمون‌های ساخته شده در هیپوتالاموس به مویرگ‌های خونی (هیپوفیز پسین هیچ هورمونی نمی‌سازد.)
    - ترشح هورمون‌های ضدادراری و اُکسی‌توسین (در مرد و زن)
    - هورمون‌های بخش پسین در جسم یاخته‌ای نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شوند و از طریق آسه‌ها به بخش پسین منتقل شده و در ریزکیسه‌ها ذخیره و به خون ترشح می‌شوند.
    - حاوی آکسون دو نوع یاخته عصبی: ۱ـ آکسون نورون‌های اکسی‌توسین ساز ۲ـ آکسون نورون‌های ضدادراری ساز
    - تحریک به ترشح هورمون هنگام: افزایش غلظت خوناب ـ زایمان و ...
  - میانی
    - عملکرد هیپوفیز میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است. ← از لحاظ اندازه، کوچک‌ترین بخش هیپوفیز
  - پیشین
    - از جنس بافت پوششی (ساده‌ترین بافت بدن) به همراه مویرگ‌های خونی فراوان
    - از لحاظ اندازه از سایر بخش‌ها بزرگ‌تر است. (پیشین > پسین > میانی)
    - پایین‌ترین بخش هیپوفیز است.
    - نزدیک‌ترین بخش هیپوفیز به ساختارهای جلویی مغز مثل لوب پیشانی ـ کیاسمای بینایی ـ لوب بویایی و ...
    - دورترین بخش هیپوفیز از ساختارهای عقبی مغز مثل: لوب پس‌سری ـ مخچه ـ ساقهٔ مغز و ...
    - ساخت و ترشح هورمون‌ها توسط یاخته‌های بافت پوششی
    - تحریک به ترشح هورمون‌ها توسط هورمون‌های آزادکنندهٔ مترشحه از هیپوتالاموس
    - توقف ترشح هورمون‌ها توسط هورمون‌های مهارکنندهٔ مترشحه از هیپوتالاموس
    - تنظیم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین توسط مکانیسم: هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس، بازخورد منفی

هورمون‌های هیپوفیز پیشین

هورمون	نقش	
پرولاکتین	نقش عمومی	۱ـ نقش در دستگاه ایمنی ۲ـ حفظ تعادل آب
	مردان	تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل
	زنان	تحریک غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
محرک تیروئید	تحریک فعالیت غدهٔ تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است.)	
محرک فوق‌کلیه	تحریک بخش قشری غدد فوق‌کلیه	

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

رشد		افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز
LH	**در مردان**	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
	در زنان	۱ـ رشد جسم زرد ۲ـ افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
FSH	**در مردان**	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

گروه آموزشی ماز

۱۶- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، مواد شیمیایی وجود دارد که زنبورها آن‌ها را شناسایی می‌کنند و بر رفتارهای زنبورها مؤثر هستند. چند مورد، دربارهٔ همهٔ این مواد شیمیایی نادرست است؟**

الف: در جفت‌یابی زنبورهای عسل نر نقش مؤثری دارند. **ب: می‌توانند باعث کاهش دریافت غذا توسط شکارچی شوند.**

ج: می‌توانند در فردی از گونه‌ای دیگر، پاسخ رفتاری ایجاد کنند. **د: از یاخته‌هایی آزاد می‌شوند که در غشای خود کلسترول ندارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی با دو گروه از مواد شیمیایی مؤثر بر رفتار زنبورها آشنا می‌شویم: ۱ـ فرومون‌ها و ۲ـ ترکیبات فرار تولید شده توسط یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ تنباکو.

تعبیر

- **یاخته‌هایی که در غشای خود کلسترول ندارند:** یاخته‌های غیرجانوری

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در مارها (نه زنبورهای عسل)، فرومون‌ها در جفت‌یابی نقش دارند.
ب	فرومون‌های زنبورها، در هشدار خطر حضور شکارچی نقش دارند. ترکیبات فرار تنباکو هم در نهایت منجر به کاهش جمعیت حشرهٔ شکارچی می‌شوند.
ج	ترکیبات فرار تنباکو می‌توانند در فردی از گونه‌ای دیگر پاسخ رفتاری ایجاد کنند.
د	ترکیبات فرار تنباکو توسط یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شوند که فاقد کلسترول در غشای خود می‌باشند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف: مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. این مورد دربارهٔ زنبورها صادق نیست.

ب: زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. *ترکیبات فرار گیاه تنباکو هم باعث میشن که زنبور وحشی روی نوزاد کرمی‌شکل هشره تفم‌گذاری کنه و در نهایت، جمعیت هشره که شکارچی مصوب میشه، کاهش پیدا می‌کنه و غذای کمتری هم گیر نوزاد کرمی‌شکل هشره میاد.*

ج: فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. پس این مورد دربارهٔ فرومون‌ها صادق نیست؛ اما دربارهٔ ترکیبات فرار تولید شده توسط گیاه تنباکو می‌تواند صدق کند.

د: ترکیبات فرار گیاه تنباکو، توسط یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شوند و فرومون‌ها، توسط یاخته‌های جانوری. یاخته‌های گیاهی برخلاف یاخته‌های جانوری، در غشای خود کلسترول ندارند.

کلاس درس: فرومون‌ها

نام جانور	استفاده از فرومون	ترشح فرومون	شناسایی فرومون
زنبور	اعلام خطر حضور **شکارچی**	زنبور شناسایی‌کنندهٔ **شکارچی**	**سایر** زنبورها
مار	جفت‌یابی	مار به دنبال جفت‌یابی	مار جنس **مخالف**
گربه	تعیین قلمرو	گربهٔ **صاحب** قلمرو	**گربه‌های دیگری** که وارد قلمرو می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۱۷- **درخصوصِ هر مرد بالغ، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟**

۱) افزایش تجزیهٔ پروتئین‌ها به‌جای گلوکز، ناشی از ابتلا به نوعی دیابت شیرین است.
۲) افزایش فعالیت آنزیم‌های درگیر در چرخهٔ کربس کبد، می‌تواند ناشی از افزایش ترشح گلوکاگون باشد.
۳) افزایش ابتلا به بیماری‌های عفونی، ناشی از فعالیت شدید و طولانی‌مدت بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه است.
۴) افزایش تجزیهٔ اسیدهای چرب در یاخته‌های ماهیچه‌ای، ممکن است در حضور مقادیر کافی گلوکز رخ دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	افزایش تجزیهٔ پروتئین‌ها و چربی‌ها به‌جای گلوکز، می‌تواند ناشی از سوءتغذیه و کمبود ذخایر قندی باشد.
۲	افزایش ترشح گلوکاگون، باعث تجزیهٔ گلیکوژن و ورود گلوکز به خون می‌شود و لذا، تجزیهٔ گلوکز در کبد کاهش می‌یابد.
۳	علاوه بر ترشح طولانی‌مدت کورتیزول، سوءتغذیه هم می‌تواند منجر به ضعف ایمنی شود.
۴	در یاخته‌های ماهیچه‌ای، برای انقباض‌های طولانی، از تجزیهٔ اسیدهای چرب استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در صورت وجود اکسیژن، تجزیهٔ گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند؛ بنابراین، در یاخته‌های ماهیچه‌ای، حتی در حضور مقادیر کافی گلوکز هم امکان تجزیهٔ اسیدهای چرب وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های بدن ما به‌طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. در دیابت شیرین و یا **درصورتی‌که این منابع کافی نباشند** (مثلاً در سوءتغذیه، سلیاک، رژیم غذایی نامناسب و...)، یاخته‌ها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند.

۲ افزایش ترشح گلوکاگون باعث می‌شود که گلوکز از یاخته‌های پوششی کبد خارج شود و قند خون افزایش یابد. در نتیجه، تجزیهٔ گلوکز و فعالیت آنزیم‌های چرخهٔ کربس در یاخته‌های کبدی نیز کاهش می‌یابد.

۳ بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه به تنش‌های طولانی‌مدت با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند؛ اما تحلیل و ضعیف‌شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی می‌تواند از عوارض سوءتغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی‌مدت نیز باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۸- **کدام مورد، درخصوصِ ترتیب وقایع در واکنش‌های مختلف تنفس یاخته‌ای نادرست است؟**

۱) تولید ATP و CO_2 بعد از تولید $FADH_2$
۲) تولید NADH بعد از جدا شدن CO_2 از پیروات
۳) جدا شدن کوآنزیم A قبل از تولید مولکول شش‌کربنی
۴) اضافه‌شدن فسفات به قند سه‌کربنی قبل از کاهش NAD^+

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در چرخهٔ کربس، تولید ATP و کربن دی‌اکسید، قبل از تولید $FADH_2$ است.
۲	در اکسایش پیروات، ابتدا CO_2 از پیروات جدا شده و سپس، NADH تولید می‌شود.
۳	در چرخهٔ کربس، ابتدا کوآنزیم A جدا شده و سپس مولکول شش‌کربنی تولید می‌شود.
۴	در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، ابتدا فسفات به قند سه‌کربنی اضافه می‌شود و سپس، NAD^+ کاهش می‌یابد و NADH تولید می‌شود.

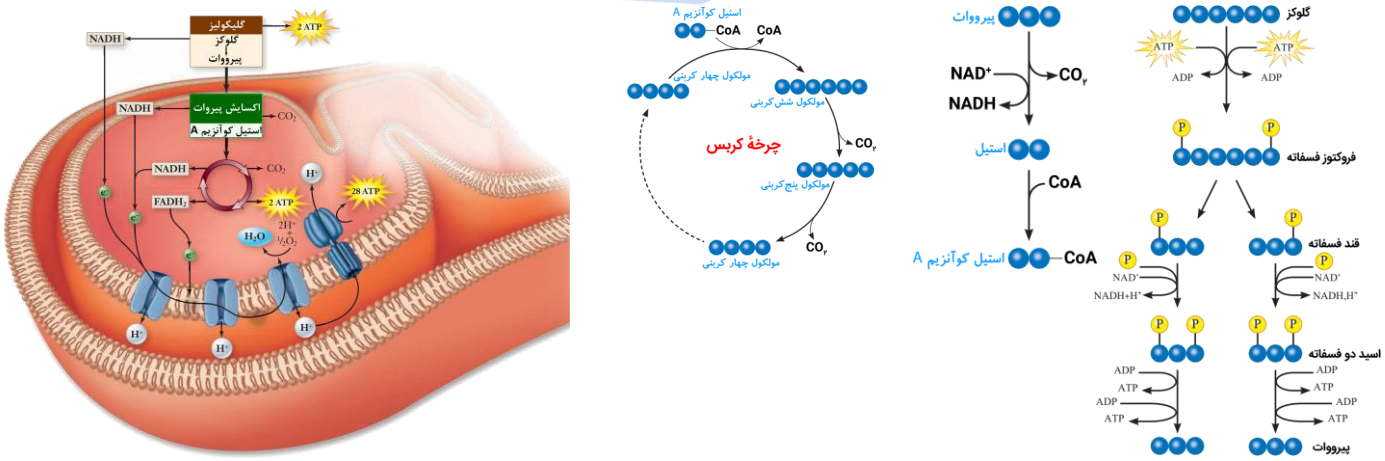
پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در چرخهٔ کربس، تولید ATP و کربن دی‌اکسید قبل از تولید $FADH_2$ رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

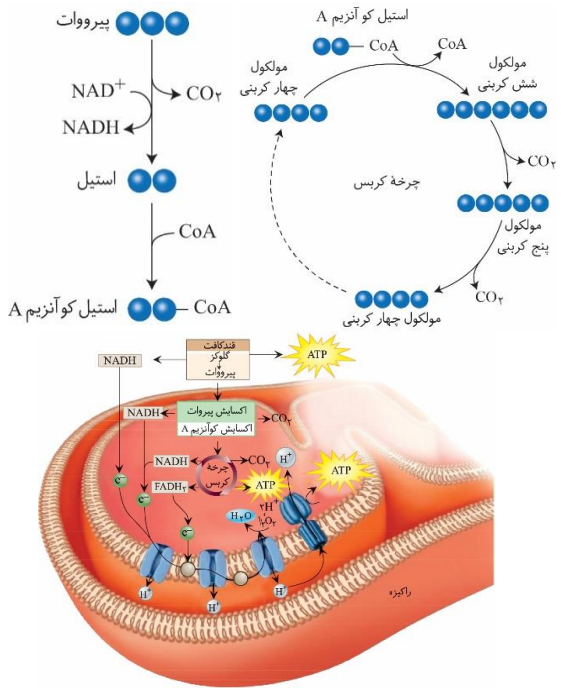
۲ در فرایند اکسایش پیروات، تولید NADH بعد از جدا شدن CO_2 از پیروات رخ می‌دهد.
۳ در چرخهٔ کربس، جدا شدن کوآنزیم A قبل از تولید مولکول شش‌کربنی انجام می‌شود.
۴ در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، اضافه‌شدن فسفات به قند سه‌کربنی قبل از کاهش NAD^+ و تولید NADH رخ می‌دهد.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir



کلاس درس: تنفس یاخته‌ای هوازی

شکل‌نامه: اکسایش پیروات و تشکیل استیل کوآنزیم A + طرح ساده‌ای از چرخهٔ کربس + خلاصه‌ای از تنفس هوازی



- پیروات پس از آزاد کردن CO_2 و از دست دادن الکترون (اکسایش)، به بنیان استیل تبدیل می‌شود.
- بنیان استیل با اتصال به کوآنزیم A، به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود.
- در چرخهٔ کربس، کوآنزیم A از استیل کوآنزیم A جدا می‌شود و مولکول چهار کربنی با بنیان استیل ترکیب می‌شود و مولکول شش‌کربنی تولید می‌شود. مولکول شش کربنی، با از دست دادن یک کربن دی‌اکسید، ۵ کربنی می‌شود. سپس مولکول ۵ کربنی با از دست دادن یک کربن‌دی‌اکسید به مولکول چهار کربنی تبدیل می‌شود.
- انواع مختلفی مولکول چهار کربنی در چرخهٔ کربس وجود دارد.
- بعد از تبدیل‌شدن مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهار کربنی، چند مرحله واکنش انجام می‌شود تا مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه مجدداً تولید شود.
- در چرخهٔ کربس، قبل از تولید $FADH_2$، مولکول ATP تولید می‌شود و پس از تولید $FADH_2$ نیز مولکول NADH تولید می‌شود.
- محل تولید ATP در چرخهٔ کربس پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید می‌باشد؛ بنابراین، قطعاً در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس ATP تولید نمی‌شود.
- در تنفس هوازی، NADH سه منشأ دارد: ۱ـ NADH تولیدشده در مرحلهٔ ۳ گلیکولیز (ناشی از اکسایش قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم)، ۲ـ NADH تولیدشده در فرایند اکسایش پیروات (ناشی از اکسایش پیروات در فضای داخلی میتوکندری)، ۳ـ NADH تولیدشده در چرخهٔ کربس (در فضای داخلی میتوکندری).

گروه آموزشی ماز

۱۹- درخصوصِ واکنش‌های مختلف تنفس یاخته‌ای در یک نورون حسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) هنگام کاهش هر ترکیب دو نوکلئوتیدی در راکیزه (میتوکندری)، pH بخش درونی راکیزه کم‌تر می‌شود.

۲) طی فرایند تبدیل هر قند سه‌کربنی فسفاته به استیل، ۲ مولکول NADH و ۲ مولکول ATP تولید می‌شود.

۳) در فاصلهٔ بین تولید تا مصرف ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات، مقدار منابع انرژی راکیزه (میتوکندری) کاهش می‌یابد.

۴) بعضی از حامل‌های الکترون ساخته‌شده در سیتوپلاسم، الکترون‌های خود را به دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
هنگام کاهش NAD^+ و تولید NADH، یون هیدروژن هم تولید شده و pH، کمتر می‌شود؛ اما هنگام تولید $FADH_2$، یون هیدروژن تولید نمی‌شود.	۱
برای تبدیل قند سه‌کربنی به استیل، یک NADH در مرحلهٔ سوم گلیکولیز و یک NADH در اکسایش پیروات و دو ATP در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز تولید می‌شود.	۲
پیروات، ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات است که با انتقال فعال باید به میتوکندری منتقل شود و طی این فرایند، انرژی زیستی مصرف می‌شود.	۳
$FADH_2$ در میتوکندری (بخشی از سیتوپلاسم) تولید می‌شود و الکترون‌های خود را به دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌کند.	۴

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ تشریحی:

هنگام کاهش NAD^+ و تولید NADH، یک یون هیدروژن نیز تولید می‌شود که در نتیجهٔ آن، pH محیط واکنش کم‌تر (اسیدی‌تر) می‌شود؛ اما هنگام کاهش FAD و تولید $FADH_2$، یون هیدروژن تولید نمی‌شود و pH تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ برای تبدیل قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به بنیان استیل، مرحلهٔ سوم و چهارم گلیکولیز و مرحلهٔ اول اکسایش پیرووات انجام می‌شود. در مجموع این مراحل، به‌ازای هر قند سه‌کربنی، ۲ مولکول NADH و ۲ مولکول ATP تولید می‌شود.

۳ پیرووات در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز تولید شده و در فرایند اکسایش پیرووات مصرف می‌شود. برای اکسایش پیرووات، ابتدا لازم است که پیرووات با انتقال فعال وارد میتوکندری شود و طی این فرایند، مقداری انرژی زیستی مصرف می‌شود.

۴ دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون‌های پرانرژی $FADH_2$ را دریافت می‌کند. $FADH_2$ در بخش درونی میتوکندری ساخته می‌شود. دقت داشته باشید که سیتوپلاسم از دو بخش مادهٔ زمینه و اندامک‌ها ساخته شده است و فضای درون اندامک‌ها نیز جزء سیتوپلاسم محسوب می‌شود.

کلاس درس: فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها

نام فرایند		بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)			هوازی (فقط در حضور اکسیژن)		
		تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	گلیکولیز	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون
محل انجام		مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم			بخش درونی میتوکندری		
ترکیب آغازگر		پیرووات	پیرووات	گلوکز	پیرووات	استیل کوآنزیم A + مولکول ۴ کربنی	ـــــ
محصول نهایی		لاکتات	اتانول	پیرووات	استیل کوآنزیم A	ترکیب چهار کربنی	یون اکسید
تولید CO_2		ـــــ	۱ مولکول	ـــــ	۱ مولکول	۲ مولکول	ـــــ
ATP	تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		در سطح پیش‌ماده (۴ مولکول؛ ۲ تا خالص)	ـــــ	در سطح پیش‌ماده	تأمین انرژی برای تولید ATP به روش اکسایشی (مستقیماً ATP تولید نمی‌کند)
	مصرف	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		مرحلهٔ اول (تأمین انرژی فعال‌سازی)	ـــــ	ـــــ	ـــــ
حامل الکترونی	تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		NADH همراه با پروتون(تولید در مرحلهٔ سوم)	NADH همراه با پروتون	NADH همراه با پروتون + $FADH_2$	ـــــ
	مصرف	NADH		ـــــ	ـــــ	ـــــ	NADH + $FADH_2$
		کاهش پیرووات	کاهش اتانال				

گروه آموزشی ماز

۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ دستگاه حرکتی انسان بالغ، کدام عبارت درست است؟

۱) همهٔ انواع مفصل‌های متحرک بدن انسان را می‌توان در سه دستهٔ مختلف قرار داد.

۲) بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است.

۳) واحدهای تکراری که باعث ایجاد ظاهر مخطط در تار ماهیچه‌ای می‌شوند، تارچه نام دارند.

۴) در حفره‌های بافت اسفنجی همهٔ استخوان‌ها، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی وجود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مفصل گوی ـ کاسه‌ای، مفصل لولایی و مفصل لغزنده، فقط بعضی از انواع مفصل‌های متحرک در انسان هستند.
۲	بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است.
۳	واحدهای تکراری که باعث ایجاد ظاهر مخطط در تار ماهیچه‌ای می‌شوند، سارکومرها هستند.
۴	در بیشتر (نه همهٔ) استخوان‌ها، مغز قرمز وجود دارد.

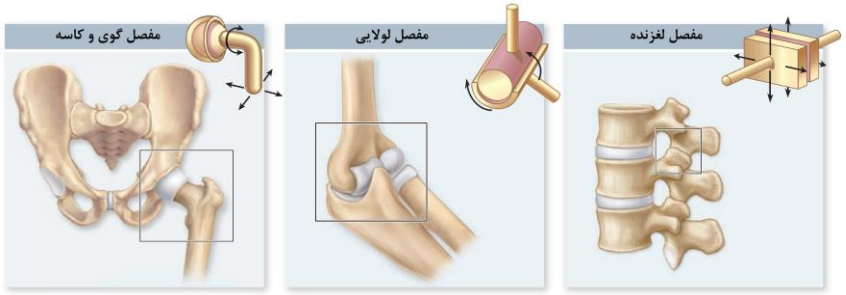
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

پاسخ تشریحی:

بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در کتاب درسی می‌خوانیم که «بعضی انواع مفصل‌های متحرک را در شکل ۸ [شکل زیر] مشاهده می‌کنید»؛ بنابراین، می‌توان متوجه شد که سه نوع مفصل نشان‌داده‌شده در این شکل، فقط انواعی از مفصل‌های متحرک هستند و انواع دیگری از مفاصل متحرک نیز وجود دارد.



۳ تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام **سارکومر** تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط‌خط) می‌دهند.

۴ یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی، در مغز قرمز استخوان وجود دارند. بسیاری از (نه همهٔ) استخوان‌ها، مغز قرمز دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد دربارهٔ مولکول‌هایی که پیامی را در بدن انسان منتقل می‌کنند، درست است؟

الف: همهٔ آن‌هایی که توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شوند، به گیرندهٔ خود در سطح غشای یاختهٔ هدف منتقل می‌شوند.

ب: همهٔ آن‌هایی که وارد جریان خون می‌شوند، توسط یاخته‌های دستگاه درون‌ریز ساخته می‌شوند.

ج: همهٔ آن‌هایی که پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند، توسط خون در بدن جابه‌جا می‌شوند.

د: همهٔ آن‌هایی که در یاختهٔ عصبی تغییر ایجاد می‌کنند، ابتدا وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند.

تعبیر

- **همهٔ پیک‌های شیمیایی که توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شوند:** ناقل‌های عصبی + هورمون‌ها
- **همهٔ پیک‌های شیمیایی که وارد جریان خون می‌شوند:** پیک‌های شیمیایی دوربُرد
- **همهٔ پیک‌های شیمیایی که پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند:** پیک‌های شیمیایی دوربُرد
- **همهٔ پیک‌های شیمیایی که در یاختهٔ هدف تغییر ایجاد می‌کنند:** ناقل‌های عصبی + هورمون‌ها

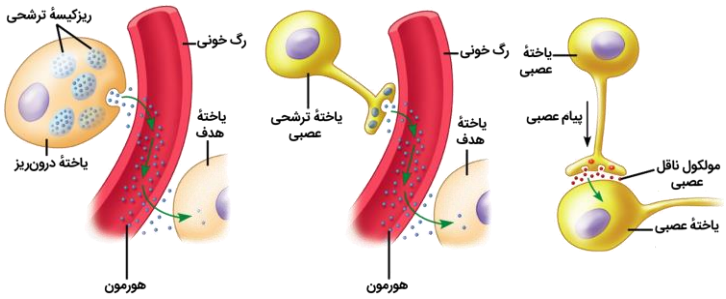
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	بعضی از هورمون‌ها وارد یاختهٔ هدف می‌شوند و گیرندهٔ آن‌ها، درون یاخته قرار دارد.
ب	بعضی از پیک‌های شیمیایی دوربُرد، هورمون نیستند.
ج	همهٔ پیک‌های شیمیایی دوربُرد، توسط خون جابه‌جا می‌شوند.
د	ناقل‌های عصبی و هورمون‌ها پس از خروج از یاختهٔ سازندهٔ خود، ابتدا وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:



الف: همانطور که در شکل مشخص است، هورمون ترشح‌شده از یاختهٔ ترشحی عصبی می‌تواند وارد سیتوپلاسم یاختهٔ هدف شود.

ب: علاوه بر هورمون‌ها، پیک‌های شیمیایی دوربُرد دیگری نیز وجود دارند؛ مثلاً در پاسخ التهابی، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با دیاپدز از خون خارج شوند.

ج: همهٔ پیک‌های شیمیایی دوربُرد، وارد جریان خون می‌شوند.

د: ناقل‌های عصبی و هورمون‌ها، پس از خروج از یاختهٔ سازندهٔ خود، ابتدا وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.

کلاس درس: مقایسهٔ هورمون و ناقل عصبی

نام پیک شیمیایی	ناقل عصبی	هورمون
نوع پیک	کوتاه‌برد	دوربرد
ورود به خون	–	+
محل تولید	معمولاً جسم یاخته‌ای نورون‌ها	یاخته درون‌ریز جسم یاختهٔ ترشحی عصبی
نحوهٔ خروج از یاخته	برون‌رانی	برون‌رانی
تأثیر بر یاخته هدف	تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌ها	تغییر فعالیت

جمع‌بندی: تعابیر مربوطه به پیک شیمیایی

۱ـ **نوعی پیک شیمیایی ترشح‌شده از نوعی یاخته که بر روی یاخته‌های موجود در نزدیکی یاختهٔ سازندهٔ خود اثر می‌گذارد:** ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها

۲ـ **نوعی پیک شیمیایی که سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم درون تارهای ماهیچه اسکلتی می‌شود:** ناقلین عصبی

۳ـ **نوعی پیک شیمیایی که بر روی گیرنده‌ای درون سیتوپلاسم یاختهٔ هدف خود قرار می‌گیرد:** برخی هورمون‌ها

۴ـ **نوعی پیک شیمیایی که بدون ورود به سیتوپلاسم یاختهٔ هدف، اثر خود را اعمال می‌کند:** همهٔ ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها

گروه آموزشی ماز

۲۲- کدام مورد، دربارهٔ مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای که به اکسیژن نیاز دارد، به‌طور حتم درست است؟

۱) مولکول‌های پروتئینی راکیزه (میتوکندری)، نقش اساسی در انجام آن دارند.

۲) در بهترین شرایط، حداکثر ۳۰ مولکول ATP طی این مرحله تولید می‌شود.

۳) در مجاورت دِنا (DNA)ی حلقوی، یون اکسید و پروتون با هم ترکیب می‌شوند.

۴) عبور H^+ از منفذی در قسمت میانی پروتئین، در جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

در تنفس یاخته‌ای هوازی، به‌جز قندکافت، سایر مراحل نیاز به اکسیژن دارند. این مراحل عبارت‌اند از: ۱ـ اکسایش پیرووات، ۲ـ چرخهٔ کربس و ۳ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در پروکاریوت‌ها، میتوکندری وجود ندارد.
۲	تولید حداکثر ۳۰ مولکول ATP، مربوط به کل تنفس یاخته‌ای است، نه فقط بخش هوازی آن. علاوه‌بر این، این عبارت دربارهٔ یوکاریوت‌ها است، نه پروکاریوت‌ها.
۳	هم در باکتری‌های هوازی و هم در میتوکندری یوکاریوت‌ها، در زنجیرهٔ انتقال الکترون، یون اکسید و پروتون با هم ترکیب شده و آب تولید می‌شود.
۴	در زنجیرهٔ انتقال الکترون، عبور یون هیدروژن از منفذ قسمت میانی پمپ‌های غشایی، در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در یوکاریوت‌ها، تنفس هوازی در میتوکندری انجام می‌شود. در نتیجهٔ فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون، در بخش درونی میتوکندری، یون اکسید و پروتون با هم ترکیب می‌شوند و مولکول آب تولید می‌شود. در باکتری‌ها نیز تنفس یاخته‌ای در سیتوپلاسم انجام می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۱) و در همین محل نیز یون اکسید و پروتون با هم ترکیب می‌شوند و آب تولید می‌شود. در بخش درونی میتوکندری و سیتوپلاسم باکتری، دِنای حلقوی وجود دارد (درستی گزینهٔ ۳).

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اندازه‌گیری‌های واقعی در شرایط بهینهٔ آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاختهٔ یوکاریوت، حداکثر ۳۰ مولکول ATP است. *خُب حالا باید دقت داشته باشید که این عدد دربارهٔ یوکاریوت‌ها هست و دربارهٔ پروکاریوت‌ها صدق نمی‌کنه. یه چیز دیگه هم که باید دقت کنین این هست که این عدد دربارهٔ کل تنفس یاخته‌ای هست و گلیکولیز رو هم شامل میشه و مقدار ATP که فقط در تنفس یاخته‌ای هوازی ساخته می‌شه، کمتر از این عدد هست.*

۴ در قسمت میانی پمپ‌های غشایی زنجیرهٔ انتقال الکترون و همچنین بخش کانالی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، منفذی برای عبور یون هیدروژن وجود دارد. عبور یون هیدروژن از پمپ‌های غشایی، با روش انتقال فعال و در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود. *پس این گزینه به‌خاطر قید «به‌طور حتم» در صورت سؤال، نادرسته.*

گروه آموزشی ماز

۲۳- در ارتباط با دستگاه درون‌ریز مردی چهل‌ساله و چاق که سبک زندگی کم‌تحرک دارد، کدام مورد درست است؟

۱) پاسخ یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و مکعبی نسبت به هورمون پاراتیروئیدی، متفاوت است.
۲) کاهش اندک نوعی هورمون یاخته‌های جزایر لانگرهانس، می‌تواند منجر به تحریک مرکز تشنگی شود.
۳) به‌دلیل چرخهٔ بازخوردی مثبت، افزایش کلسیم خوناب منجر به افزایش ترشح هورمون کلسی‌تونین می‌شود.
۴) هورمون ضدادراری و آلدوسترون می‌توانند منجر به بیان ژن‌های یکسانی در یاخته‌های پوششی نفرون شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	هورمون پاراتیروئیدی در یاخته‌های پوششی استوانه‌ای روده گیرنده ندارد.
۲	کاهش انسولین، می‌تواند منجر به افزایش دفع آب از طریق ادرار و همچنین افزایش فشار اسمزی خون شود که باعث تحریک مرکز تشنگی می‌شود.
۳	تنظیم ترشح کلسی‌تونین توسط چرخهٔ بازخوردی منفی (نه مثبت) انجام می‌شود.
۴	هورمون ضدادراری، باعث افزایش بازجذب آب می‌شود؛ اما اثر اصلی آلدوسترون، افزایش بازجذب سدیم است و آب هم به دنبال سدیم بازجذب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند؛ بنابراین، تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل‌ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت. مثلاً کاهش اندک ترشح هورمون انسولین از یاخته‌های جزایر لانگرهانس، می‌تواند منجر به افزایش گلوکز خون شود که در نتیجهٔ آن، دفع آب از طریق ادرار می‌تواند افزایش یابد. علاوه بر این، افزایش گلوکز خون منجر به افزایش فشار اسمزی خون نیز می‌شود و در نتیجهٔ این اتفاقات، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود. *اگه به صورت سؤال دقت کنین، شرایط ذکر شده مطابق با شرایطی هست که منجر به دیابت نوع دو هست و در واقع، ما فردی رو در سؤال ذکر کردیم که احتمال داره دیابت داشته باشه و یا اینکه در آستانهٔ ابتلا به دیابت هست و بنابراین، این تغییر کم توی مقدار انسولین، توی چنین فردی اثر بیشتری هم داره.*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون پاراتیروئیدی، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. دقت داشته باشید که خود هورمون پاراتیروئیدی روی یاخته‌های پوششی استوانه‌ای روده گیرنده ندارد.

۳ تنظیم ترشح کلسی‌تونین، از طریق چرخهٔ بازخوردی منفی (نه مثبت) تنظیم می‌شود. *از کجا بفهمیم تنظیم منفی هست؟ به تعریف دقت کنیم. در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. خُب افزایش ترشح کلسی‌تونین، باعث میشه که کلسیم خوناب کم بشه و کم‌شدن کلسیم خوناب هم باعث میشه که ترشح کلسی‌تونین کم بشه. پس افزایش ترشح کلسی‌تونین، در نهایت منجر به کاهش ترشح همین هورمون میشه و تنظیم بازخوردی منفی وجود داره.*

۴ هورمون ضدادراری باعث افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها می‌شود. در واقع، هورمون ضدادراری می‌تواند باعث افزایش تولید پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ انتشار آب شود. اما تأثیر اصلی هورمون آلدوسترون در کلیه، افزایش بازجذب یون سدیم است. دقت داشته باشید که آلدوسترون به‌طور مستقیم باعث افزایش بازجذب آب نمی‌شود و افزایش بازجذب آب در نتیجهٔ افزایش سدیم خون رخ می‌دهد. *ساده‌تر بخوایم بگیم؛ هورمون ضدادراری مستقیماً میره به نفرون دستور میده که بازجذب آب رو افزایش بده اما آلدوسترون به نفرون میگه که بازجذب سدیم رو افزایش بده و چیزی رابع به بازجذب آب نمیگه. بعد وقتی که سدیم بازجذب میشه، آب هم از فرصت استفاده می‌کنه و دنبال سدیم حرکت میکنه و برمیگرده به خون.*

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

کلاس درس: تنظیم بازخوردی (خودتنظیمی) ترشح هورمون‌ها

درسنامه: چرخهٔ تنظیم بازخوردی

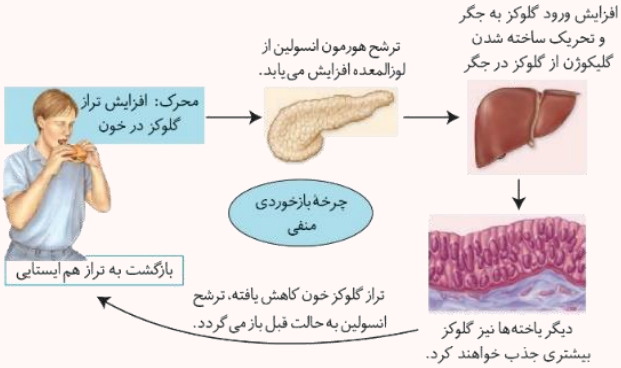
هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را بر جای می‌گذارند؛ بنابراین، تغییر هر چند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل‌ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت. به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به‌دقت تنظیم شود.

چرخهٔ تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود.

نکته: چرخهٔ بازخوردی، روش رایجی برای تنظیم ترشح هورمون‌هاست، اما بعضی هورمون‌ها از طریق دیگری تنظیم می‌شوند. برای مثال ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین فقط در شرایط ویژه‌ای و تحت تأثیر تحریک عصبی افزایش می‌یابد.

تنظیم بازخوردی منفی:

در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. تنظیم ترشح انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است.



تنظیم بازخوردی مثبت:

در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۴- درخصوصِ واکنش‌هایی از تنفس یاخته‌ای که در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای تُند انجام می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) برخلاف ●●●، می‌تواند به نوعی بنیان اسیدی تبدیل شود.

۲) برخلاف ●●●، به نوعی ترکیب دو فسفاته تبدیل می‌شود.

۳) برخلاف ●●●، باعث افزایش سطح انرژی نوکلئوتید آدنین‌دار می‌شود.

۴) برخلاف ●●●، به ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

قندکافت (گلیکولیز)، مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای است که در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود. *واکنش‌های تخمیر لاکتیکی هم توی یاخته‌های ماهیچه‌ای تُند در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام میشن و مرحلهٔ اول تخمیر هم گلیکولیز هست. توی این سؤال هم فقط با گلیکولیز کار داریم. البته توی گزینهٔ (۱) یه اشاره‌ای هم به تخمیر داشتیم.*

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پیرووات در تخمیر لاکتیکی، می‌تواند به لاکتات (بنیان لاکتیک اسید) تبدیل شود.
۲	قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، به اسید دو فسفاته تبدیل می‌شود. گلوکز هم به فروکتوز دو فسفاته تبدیل می‌شود.
۳	اسید دو فسفاته، باعث افزایش سطح انرژی ADP و تولید ATP می‌شود. قند سه‌کربنی هم باعث افزایش سطح انرژی NAD^+ و تولید NADH می‌شود.
۴	اسید سه‌کربنی دو فسفاته به پیرووات (ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات) تبدیل می‌شود. اما فروکتوز فسفاته به قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز، اسید سه‌کربنی دو فسفاته به پیرووات (ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات) تبدیل می‌شود؛ اما فروکتوز دو فسفاته، در مرحلهٔ دوم گلیکولیز به قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز، اسید سه‌کربنی دو فسفاته به پیرووات (نوعی بنیان اسیدی) تبدیل می‌شود. درصورتی‌که تخمیر لاکتیکی در یاخته انجام شود، پیرووات در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم به لاکتات (نوعی بنیان اسیدی) تبدیل می‌شود.

۲ در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به اسید سه‌کربنی دو فسفاته تبدیل می‌شود. در مرحلهٔ اول گلیکولیز هم گلوکز به فروکتوز دو فسفاته تبدیل می‌شود.

۳ در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز، اسید سه‌کربنی دو فسفاته می‌تواند باعث تبدیل ADP به ATP شود و بدین ترتیب، انرژی در ATP ذخیره می‌شود. در مرحلهٔ سوم گلیکولیز هم قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، الکترون‌های پرانرژی را به NAD^+ منتقل می‌کند تا NADH ساخته شود.

کلاس درس: مراحل گلیکولیز

مرحله	واکنش‌دهنده	فراورده	سایر وقایع	توضیحات
۱	قند شش‌کربنی بدون فسفات (گلوکز)	قند شش‌کربنی دو فسفاته (فروکتوز فسفاته)	ADP × ۲ ← ATP × ۲	انرژی فعال‌سازی برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیهٔ گلوکز تأمین می‌شود.
۲	قند شش‌کربنی دو فسفاته (فروکتوز فسفاته)	۲× قند سه‌کربنی تک‌فسفاته (قند فسفاته)	ــــــ	فروکتوز فسفاته تجزیه می‌شود.
۳	۲× قند سه‌کربنی تک‌فسفاته (قند فسفاته)	۲× اسید سه‌کربنی دو فسفاته (اسید دو فسفاته)	NADH × ۲ ← NAD^+ × ۲	۲ × فسفات مصرف می‌شود. هر NAD^+، ۲ الکترون و ۱ پروتون می‌گیرد. هنگام تولید NADH، ۱ پروتون تولید می‌شود.
۴	۲× اسید سه‌کربنی دو فسفاته (اسید دو فسفاته)	۲× اسید سه‌کربنی بدون فسفات (پیرووات)	ATP × ۴ ← ADP × ۴	پیرووات یا برای تنفس هوازی به میتوکندری می‌رود یا برای تخمیر در سیتوپلاسم می‌ماند.

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به گلیکولیز

۱ـ **انواع ترکیبات قندی در گلیکولیز:** ۱ـ گلوکز (قند شش‌کربنی بدون فسفات)، ۲ـ فروکتوز فسفاته (قند شش‌کربنی دو فسفاته)، ۳ـ قند فسفاته (قند سه‌کربنی تک‌فسفاته)

۲ـ **انواع ترکیبات اسیدی در گلیکولیز:** ۱ـ اسید دو فسفاته (اسید سه‌کربنی دارای دو فسفات)، ۲ـ پیرووات (بنیان اسیدی سه‌کربنی بدون فسفات)

۳ـ **انواع ترکیبات دو فسفاته در گلیکولیز:** ۱ـ ADP (آدنوزین‌دی‌فسفات)، ۲ـ NAD^+ (و NADH)، ۳ـ فروکتوز فسفاته، ۴ـ اسید دو فسفاته

۴ـ **انواع ترکیبات تک‌فسفاته در گلیکولیز:** قند فسفاته (قند سه‌کربنی تک‌فسفاته)

۵ـ **انواع ترکیبات بدون فسفات در گلیکولیز:** ۱ـ گلوکز، ۲ـ پیرووات

۶ـ **انواع نوکلئوتیدهای مصرف‌شده در گلیکولیز:** ۱ـ ATP (در مرحلهٔ اول)، ۲ـ NAD^+ (در مرحلهٔ سوم)، ۳ـ ADP (در مرحلهٔ چهارم)

گروه آموزشی ماز

۲۵- در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای قرمز، آنزیمی وجود دارد که ATP را در سطح پیش‌ماده می‌سازد. چند مورد دربارهٔ این آنزیم، به‌طور حتم درست است؟

الف: پیوند بین آدنوزین‌دی‌فسفات و یون فسفات را برقرار می‌کند.
ب: باعث کاهش تعداد مولکول‌های فسفات‌دار سیتوپلاسم می‌شود.
ج: در بازتولید سریع مولکول ATP لازم برای انقباض، نقش دارد.
د: مولکول‌های تک‌فسفاته و دو فسفاته، در جایگاه فعال آن قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

بر اساس کتاب درسی، دو نوع آنزیم می‌توانند در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، ATP را در سطح پیش‌ماده بسازند: ۱ـ آنزیم تولیدکنندهٔ ATP در مرحلهٔ چهارم قندکافت (گلیکولیز) و ۲ـ آنزیم تولیدکنندهٔ ATP با استفاده از کرآتین‌فسفات.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	تشکیل پیوند بین آدنوزین و یون فسفات، مربوط به ساخته‌شدن اکسایشی یا نوری ATP است.
ب	در ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده، یک مولکول فسفات‌دار، فسفات خود را به ADP منتقل می‌کند و فاقد فسفات می‌شود.
ج	بازتولید سریع ATP لازم برای انقباض، با استفاده از کرآتین‌فسفات انجام می‌شود، نه در گلیکولیز.
د	در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز، اسید دو فسفاته و ADP، هر دو مولکول‌های دو فسفاته هستند که در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

بررسی موارد:

الف: برقراری پیوند بین آدنوزین‌دی‌فسفات (ADP) و یون فسفات، در ساخته‌شدن اکسایشی یا نوری ATP رخ می‌دهد، نه ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده.

ب: در روش ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده، فسفات از یک ترکیب آلی به ADP منتقل شده و ATP تولید می‌شود. در نتیجه، ترکیب فسفات‌دار اولیه دیگر فسفات‌دار نیست و تعداد ترکیبات فسفات‌دار سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

ج: بازتولید سریع ATP با استفاده از کرآتین‌فسفات انجام می‌شود. این مورد دربارهٔ ساخته‌شدن ATP در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز صادق نیست.

د: در ساخته‌شدن ATP با استفاده از کرآتین‌فسفات، یک مولکول تک‌فسفاته (کرآتین‌فسفات) و یک مولکول دو فسفاته (ADP) در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند. اما در مرحلهٔ چهارم گلیکولیز، دو مولکول دو فسفاته (ADP و اسید دو فسفاته) در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند.

کلاس درس: روش‌های تولید ATP

روش تولید ATP	در سطح پیش‌ماده	اکسایشی	نوری
محل انجام	۱ـ مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ـ بسترهٔ میتوکندری	یاختهٔ یوکاریوتی: میتوکندری یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم	یاختهٔ یوکاریوتی: کلروپلاست یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم
مثال	۱ـ گلیکولیز ۲ـ بازتولید سریع با کمک کرآتین‌فسفات ۳ـ چرخهٔ کربس	با کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون (در تنفس یاخته‌ای هوازی یا باکتری شیمیوسنتزکننده)	با کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون (در فتوسنتز)
انرژی لازم برای تولید ATP	مادهٔ مغذی	حفظ شیب غلظت H^+ با کمک انرژی الکترون‌های پرانرژی	حفظ شیب غلظت H^+ با کمک انرژی الکترون‌های پرانرژی
		منشأ انرژی: اکسایش مواد آلی	منشأ انرژی: نور خورشید
روش تأمین انرژی	اکسایش مواد غذایی جذب‌شده	کاهش NAD^+ و FAD در تنفس یاخته‌ای توسط مواد آلی	جذب انرژی نور خورشید توسط رنگیزه‌های نوری
منبع فسفات	فسفات مادهٔ آلی (مثل کرآتین‌فسفات و اسید دو فسفاته)	یون فسفات	یون فسفات
جانداران انجام‌دهنده	همهٔ جانداران (چون همهٔ جانداران گلیکولیز دارند)	جانداران دارای تنفس هوازی + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده	جانداران فتوسنتزکننده

گروه آموزشی ماز

۲۶- کدام عبارت، در ارتباط با غدد بدن یک انسان سالم، درست است؟

۱) هر غده‌ای که هورمون ترشح می‌کند، فاقد مجرا است.
۲) هر غده‌ای که یاختهٔ درون‌ریز دارد، غدهٔ درون‌ریز محسوب می‌شود.
۳) هر غده‌ای که یاختهٔ ترشحی عصبی دارد، جزء دستگاه درون‌ریز است.
۴) هر غده‌ای که ترشحات برون‌ریز و درون‌ریز دارد، جزء لولهٔ گوارش است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

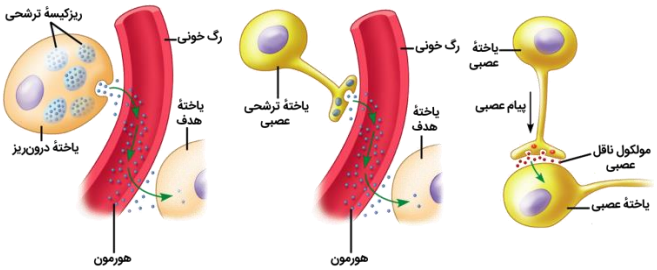
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پانکراس، هم بخش درون‌ریز و هم بخش برون‌ریز دارد. غده‌های معده و روده هم دارای مجرا هستند؛ اما هورمون هم ترشح می‌کنند.
۲	یاخته‌های درون‌ریز می‌توانند به‌صورت پراکنده در یک غده وجود داشته باشند؛ مثل یاخته‌های درون‌ریز در کبد.
۳	یاختهٔ عصبی ترشحی، نوعی یاختهٔ عصبی است که هورمون ترشح می‌کند و جزء دستگاه درون‌ریز محسوب می‌شود.
۴	کبد و پانکراس، غده‌هایی هستند که هم ترشحات برون‌ریز و درون‌ریز دارند؛ اما جزء لولهٔ گوارش محسوب نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به کتاب درسی، یاختهٔ ترشحی عصبی، نوعی یاختهٔ عصبی است که توانایی ترشح هورمون را دارد و بنابراین، جزء دستگاه درون‌ریز محسوب می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ غدهٔ برون‌ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد. ممکن است یک غدهٔ برون‌ریز، یاخته‌های درون‌ریز نیز داشته باشد؛ مثل یاخته‌های درون‌ریز در پانکراس و کبد.

۲ یاخته‌های درون‌ریز به‌صورت پراکنده ممکن است در اندام‌ها دیده شوند. مثلاً، یاخته‌های درون‌ریز ترشح‌کنندهٔ گاسترین، در غدد معده دیده می‌شوند؛ اما معده جزء غدد درون‌ریز محسوب نمی‌شود.

۴ کبد و پانکراس، مثالی از غددی هستند که هم ترشحات برون‌ریز و هم ترشحات درون‌ریز دارند؛ اما جزء لولهٔ گوارش محسوب نمی‌شوند.

کلاس درس: ترشحات برون‌ریز و درون‌ریز

- دستگاه درون‌ریز
  - یاخته‌های **پراکندهٔ** درون‌ریز در یک اندام
    - ترشح گاسترین از معده
    - ترشح سکرتین از رودهٔ باریک
    - ترشح اریتروپویتین از کلیه و کبد
  - یاخته‌های درون‌ریز به صورت **مجتمع** در یک **غدهٔ** درون‌ریز
    - غدهٔ درون‌ریز اندامی است که کار اصلی آن ترشح هورمون است.
- ترشحات برون‌ریز
  - یاخته‌های پراکندهٔ برون‌ریز
    - ترشح موسین در سراسر لولهٔ گوارش
  - یاخته‌های برون‌ریز به صورت مجتمع درون یک غدهٔ برون‌ریز
    - غدهٔ بزاقی

گروه آموزشی ماز

۲۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در دوران ..... یک انسان، کاهش غیرعادی ترشح ..... رخ دهد، در این صورت انتظار می‌رود که .....»

۱) جنینی ـ T_4 ـ علائم عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی در فرد دیده شود.

۲) بارداری ـ پرولاکتین ـ تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مختل شود.

۳) پس از زایمان ـ اکسی‌توسین ـ تغییر چندانی در میزان تولید شیر رخ ندهد.

۴) میانسالی ـ رشد ـ تراکم تودهٔ استخوانی فرد بسیار کمتر از حالت طبیعی باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	T_3 در نمو دستگاه عصبی مرکزی نقش دارد، نه T_4.
۲	پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارد، نه زنان.
۳	تولید شیر، تحت تأثیر پرولاکتین رخ می‌دهد.
۴	پس از سن رشد، صفحهٔ رشد بسته می‌شود و دیگر هورمون رشد تأثیری بر تراکم تودهٔ استخوانی ندارد.

پاسخ تشریحی:

اکسی‌توسین، در دوران پس از زایمان، در خروج شیر از غدد شیری نقش دارد؛ اما تأثیری بر تولید شیر ندارد. تولید شیر، تحت تأثیر هورمون پرولاکتین رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دوران جنینی و کودکی، T_3 (نه T_4) برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

۲ در مردان (نه زنان)، پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد.

۴ چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد؛ بنابراین، در فرد میانسال دیگر هورمون رشد اثری بر تراکم تودهٔ استخوانی ندارد.

گروه آموزشی ماز

۲۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ ساختار بخشی از تنهٔ یک استخوان دراز، کدام عبارت در ارتباط با بخشی که از بافت استخوان فشرده (متراکم) تشکیل شده است، درست می‌باشد؟

۱) همهٔ واحدهای منظم سازندهٔ این بافت، مقدار یکسانی از مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن را درون خود دارند.
۲) همهٔ یاخته‌های استخوانی، فاقد تماس مستقیم با خارجی‌ترین لایهٔ پوشش پیوندی اطراف استخوان هستند.
۳) هر مجرای دارای سرخرگ و سیاهرگ، در قسمت مرکزیِ استوانه‌ای هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی قرار دارد.
۴) همهٔ یاخته‌های استخوانیِ خارج از سامانه‌های هاورس، نزدیک به سطح خارجی یا داخلی این بخش قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

تعبیر

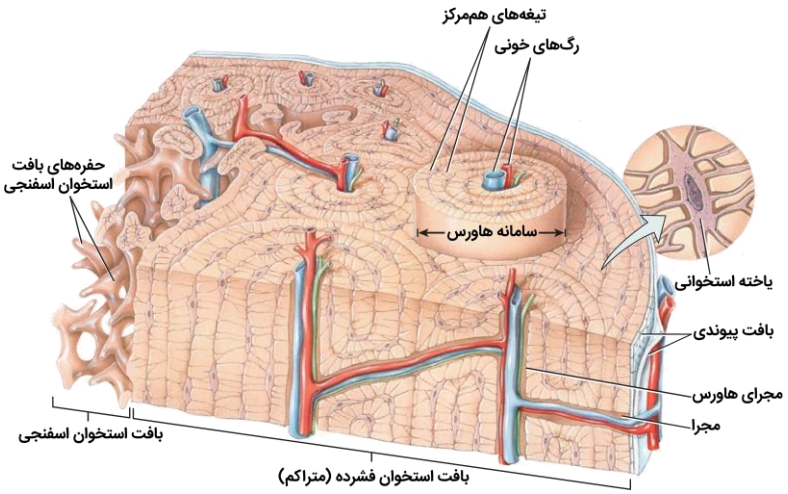
- **واحدهای منظم سازندهٔ بافت استخوانی فشرده: استوانه‌های هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی:** سامانه‌های هاورس

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	سامانه‌های هاورس مختلف، اندازهٔ یکسانی ندارند و مقدار مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن آن‌ها متفاوت است.
۲	در اطراف تنهٔ استخوان دراز، دو لایه بافت پیوندی وجود دارد و فقط لایهٔ داخلی، با یاخته‌های استخوانی در تماس است.
۳	بعضی از مجاری دارای سرخرگ و سیاهرگ، به‌صورت افقی یا مایل بین سامانه‌های هاورس قرار دارند.
۴	در بین سامانه‌های هاورس هم یاخته‌های استخوانی دیده می‌شوند که خارج از سامانه قرار گرفته‌اند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در اطراف تنهٔ استخوان دراز، دو لایه بافت پیوندی وجود دارد. لایهٔ داخلی بافت پیوندی، در تماس مستقیم با یاخته‌های استخوانی قرار دارد؛ اما یاخته‌های استخوانی، در تماس با لایهٔ خارجی قرار ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به‌صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته است. همانطور که در شکل مشخص است، سامانه‌های هاورسی با اندازه‌های مختلف در بافت استخوانی فشرده دیده می‌شوند که مقدار مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن آن‌ها نیز متفاوت است.

۳ در مجرای مرکزی هر سامانهٔ هاورس، اعصاب و رگ‌ها قرار دارند؛ اما علاوه بر مجرای مرکزی این سامانه‌ها، مجاری افقی یا مایلی نیز در بافت استخوانی فشرده دیده می‌شوند که درون آن‌ها نیز رگ‌ها قرار گرفته‌اند.

۴ در خارجی‌ترین و داخلی‌ترین قسمت بافت استخوانی فشرده، یاخته‌های استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس دیده می‌شوند. علاوه بر این قسمت‌ها، در فضای بین سامانه‌های هاورس هم یاخته‌های استخوانی در خارج از سامانه‌های هاورس دیده می‌شوند.

کلاس درس: مقایسهٔ بافت استخوانی متراکم و اسفنجی

نوع بافت استخوانی	بافت استخوانی متراکم	بافت استخوانی اسفنجی
در همهٔ استخوان‌های بدن حضور دارد؟	بله	بله
دارای سامانهٔ هاورس است؟	بله	خیر
هر یاختهٔ آن، در سامانهٔ هاورس مستقر است؟	خیر! در لایهٔ بیرونی، لایهٔ درونی و بین هاورس‌ها یاخته‌های استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس مشاهده می‌شود.	خیر

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

هر مجرای عرضی در آن، دو سامانهٔ هاورس را به هم وصل می‌کند؟!	خیر، برای مثال اولین مجرای عرضی، رگ‌های خونی را از بخش بیرونی استخوان به درون می‌آورد.	ــ
در هر مجرای عرضی آن، سیاهرگ سطحی‌تر است؟	در بعضی آره و در بعضی نه!	ــ
ویژگی یاخته‌ها	دوکی‌شکل با زوائد سیتوپلاسمی	دوکی‌شکل با زوائد سیتوپلاسمی
دارای رگ خونی و اعصاب است؟	بله	بله
در مادهٔ زمینه‌ای آن کلاژن وجود دارد؟	خیر!	خیر!
از میله‌ها و صفحاتی که بین آن‌ها حفره وجود دارد، تشکیل شده است؟	خیر	بله
در انتهای برآمدهٔ استخوان دراز وجود دارد؟	بله	بله
مقدار در انتهای برآمدهٔ استخوان دراز	کمتر	بیشتر
در تنهٔ استخوان دراز وجود دارد؟	بله	بله
مقدار در تنهٔ استخوان دراز	بیشتر	کمتر
در فرد سالم و بالغ، می‌تواند دارای مغز قرمز می‌باشد؟	خیر	بله
در تنهٔ استخوان، در سطح بیرونی‌تری نسبت به بافت استخوانیِ دیگر قرار دارد؟	بله	خیر
در تنهٔ استخوان، با بافت پیوندی دو لایه در تماس است؟	بله	خیر
به هنگام ابتلا به پوکی استخوان، بیشتر مورد تخریب قرار می‌گیرد؟	خیر	بله
صفحهٔ رشد استخوانی شده، به کدام شباهت بیشتری دارد؟	+	-
با غضروف سر استخوان تماس دارد؟	بله	خیر

گروه آموزشی ماز

۲۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جمجمهٔ انسان، فقط یک نوع از استخوان‌هایی که .....، به استخوان محافظت‌کننده از ..... نیز متصل است.»

الف: حفره‌ای وسیع درون خود دارند ــ پیاز بویایی

ب: بخش استخوانی بینی را می‌سازند ــ لوب پیشانی

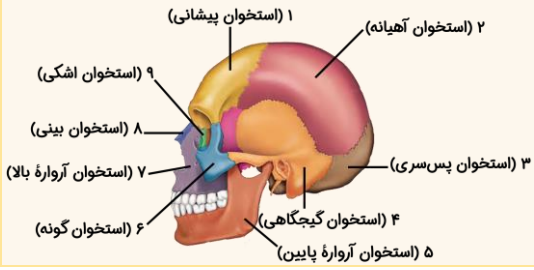
ج: با استخوان پس‌سری مفصل دارند ــ غدهٔ زیرزبانی

د: در تشکیل کاسهٔ چشم نقش دارند ــ مجرای شنوایی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ــ نکات شکل ــ ۱۱۰۳ ــ انسان

تعبیر



- **استخوان محافظت‌کننده از لوب پیشانی:** استخوان پیشانی
- **استخوان محافظت‌کننده از غدهٔ زیرزبانی:** استخوان آروارهٔ پایین
- **استخوان محافظت‌کننده از مجرای شنوایی:** استخوان گیجگاهی
- **استخوان‌هایی که با استخوان پس‌سری مفصل دارند:** استخوان گیجگاهی + استخوان آهیانه

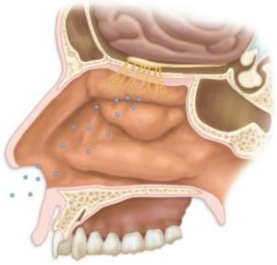
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	دو نوع استخوان دارای حفره‌ای وسیع با استخوان سقف بینی اتصال دارند.
ب	دو نوع استخوان سازندهٔ بخش استخوانی بینی به استخوان پیشانی هم متصل هستند.
ج	از بین استخوان‌های آهیانه و گیجگاهی، فقط استخوان گیجگاهی به استخوان آروارهٔ پایین متصل است.
د	دو نوع استخوان مؤثر در تشکیل کاسهٔ چشم، به استخوان گیجگاهی هم متصل هستند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج»، درست است.



بررسی موارد:

الف: همانطور که در شکل مقابل مشخص است، در بالای حفرهٔ بینی استخوانی قرار دارد که از پیاز بویایی محافظت می‌کند. این استخوان هم از قسمت جلویی و هم از قسمت عقبی خود، در تماس با استخوان‌هایی هست که درون آن‌ها، حفره‌ای وسیع [سینوس] وجود دارد.

ب: استخوان بینی و استخوان آروارهٔ بالا، استخوان‌هایی هستند که بخش استخوانی بینی را می‌سازند. هر دو استخوان در تماس با استخوان پیشانی قرار دارند.

ج: استخوان آهیانه و استخوان گیجگاهی، با استخوان پس‌سری مفصل تشکیل می‌دهند. از بین این استخوان‌ها، فقط استخوان گیجگاهی به استخوان آروارهٔ پایین نیز متصل است.

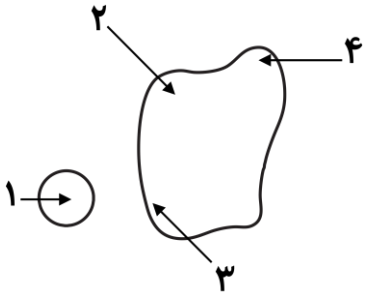
د: استخوان‌های مختلفی در تشکیل کاسهٔ چشم نقش دارند که از بین آن‌ها، دو استخوان به استخوان گیجگاهی متصل هستند: ۱ـ استخوان گونه و ۲ـ استخوان پروانه‌ای (استخوان صورتی در شکل جمجمه).

میانبر: استخوان‌های جمجمه

۱ـ جمجمه در تشکیل سر و صورت نقش دارد.
۲ـ بر روی آروارهٔ بالایی نیز دندان‌هایی قرار گرفته‌اند؛ اما این استخوان قدرت حرکت ندارد.
۳ـ جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد.
۴ـ در جمجمه، دو استخوان گیجگاهی در دو سمت جمجمه مشاهده می‌شود که به یکدیگر اتصال مستقیم ندارند.
۵ـ استخوان آروارهٔ پایینی و استخوان‌های کوچک گوش میانی، تنها استخوان‌هایی از جمجمه هستند که توانایی حرکت دارند.
۶ـ هر استخوان گیجگاهی در محافظت از لوب گیجگاهی، بخش‌هایی از گوش و همچنین عصب شنوایی و تعادلی نقش دارد.
۷ـ استخوان آروارهٔ پایینی در محافظت از لوب‌های مغزی نقش ندارد؛ اما در محافظت از برخی غدد برون‌ریز مانند غده‌های بزاقی نقش دارد.
۸ـ استخوان آروارهٔ پایینی، استخوانی است که دندان‌های پایینی روی آن قرار گرفته‌اند و در گوارش مکانیکی و خردشدن ذرات غذا نقش دارد.
۹ـ استخوان فک پایینی در بخش بالایی خود، به‌صورت دو شاخه در می‌آید که یک شاخه با استخوان گیجگاهی و شاخهٔ دیگر با استخوان گونه در تماس است.
۱۰ـ استخوان‌های گیجگاهی هر کدام با استخوان‌های دیگری از جمجمه مفصل ثابت تشکیل می‌دهند؛ همچنین با استخوان آروارهٔ پایینی مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- **شکل مقابل، طرح ساده‌ای از دو پروتئین متوالی زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) را نشان می‌دهد. در ارتباط با نواحی مشخص‌شده در این پروتئین‌ها، کدام مورد درست است؟**



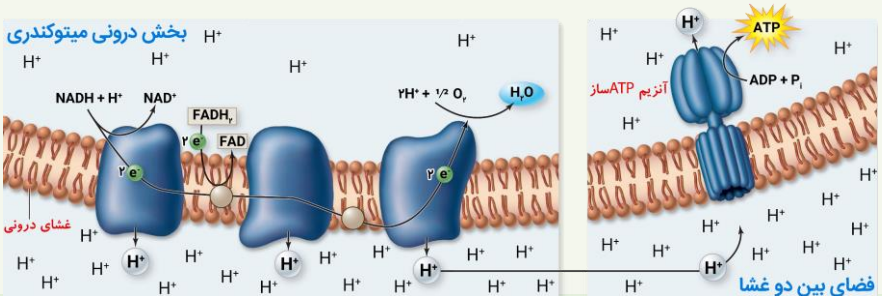
۱) از ناحیهٔ «۴» برخلاف ناحیهٔ «۲»، الکترون‌های پرانرژی عبور می‌کنند.
۲) ناحیهٔ «۱» برخلاف ناحیهٔ «۲»، در نزدیکی بخش درونی راکیزه قرار دارد.
۳) ناحیهٔ «۲» برخلاف مولکول «۱»، در تماس با سر فسفولیپیدهای غشایی است.
۴) در ناحیهٔ «۳» برخلاف ناحیهٔ «۴»، جایگاهی با شکل مطابق با سیانید وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ پروتئین چهارم و پنجم زنجیرهٔ انتقال الکترون است.



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	ناحیهٔ «۴»، محل انتقال الکترون‌های پرانرژی به اکسیژن مولکولی است؛ اما از ناحیهٔ «۲»، الکترون عبور نمی‌کند.
۲	پروتئین «۱»، در نزدیکی فضای بین دو غشای میتوکندری قرار دارد.
۳	ناحیهٔ «۲» در پروتئین، در بخش درونی میتوکندری قرار گرفته و در تماس با سر فسفولیپیدهای غشایی نیست.
۴	جایگاه فعال و بخش آنزیمی پروتئین آخر زنجیره، در ناحیهٔ «۴» قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل زنجیرهٔ انتقال الکترون، از ناحیهٔ «۴» الکترون‌های پرانرژی عبور می‌کنند و به مولکول اکسیژن انتقال می‌یابند؛ اما از ناحیهٔ «۲»، الکترونی عبور نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ پروتئین «۱»، در نزدیکی سطح خارجی غشای درونی میتوکندری و در نزدیکی فضای بین دو غشا قرار دارد.

۳ مطابق شکل زنجیرهٔ انتقال الکترون، بخشی از پروتئین آخر زنجیره (مثل ناحیهٔ «۲» و «۴»)، در بخش درونی میتوکندری و خارج از غشا قرار گرفته است.

۴ محل انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی و جایگاه فعال آخرین پروتئین زنجیره، ناحیهٔ «۴» است و بنابراین، سیانید نیز در این محل می‌تواند قرار بگیرد.

کلاس درس: زنجیرهٔ انتقال الکترون

میانبر: زنجیرهٔ انتقال الکترون

۱ـ اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در تنفس هوازی یاختهٔ یوکاریوتی، سه ویژگی مشترک دارند: ۱ـ مولکول پروتئینی هستند، ۲ـ در غشای درونی میتوکندری قرار دارند و ۳ـ می‌توانند الکترون بگیرند و از دست بدهند.

۲ـ پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون از سه منشأ مختلف می‌توانند الکترون بگیرند: ۱ـ مولکول NADH (فقط پروتئین اول زنجیره)، ۲ـ مولکول $FADH_2$ (فقط پروتئین دوم زنجیره)، ۳ـ مولکول پروتئینی قبلی (به‌جز اولین پروتئین زنجیره)

۳ـ مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، مولکول اکسیژن، مولکول NADH و مولکول $FADH_2$ جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیستند.

۴ـ آخرین پمپ غشایی زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن مولکولی (O_2) می‌رساند و آن را به یون اکسید تبدیل می‌کند.

۵ـ پمپ‌های غشایی در زنجیرهٔ انتقال الکترون، با انتقال فعال (همراه با مصرف انرژی زیستی ولی بدون مصرف ATP)، پروتون‌ها را به فضای بین دو غشای میتوکندری می‌فرستند و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را افزایش می‌دهند.

۶ـ مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، با انتشار تسهیل‌شده (بدون مصرف انرژی زیستی و در جهت شیب غلظت)، پروتون‌ها را از فضای بین دو غشا به بخش درونی میتوکندری می‌فرستد و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را کاهش می‌دهد.

۷ـ مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز برای جابه‌جایی پروتون از انرژی استفاده نمی‌کند ولی برای تولید ATP از انرژی ناشی از حرکت پروتون‌ها استفاده می‌کند.

۸ـ برای تولید هر مولکول آب، دو الکترون مصرف می‌شود؛ بنابراین، به‌ازای هر NADH و هر $FADH_2$، یک مولکول آب تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

«در مردی میانسال، هم افزایشِ ..... و هم کاهشِ ..... همین استخوان، می‌تواند در اثرِ ..... رخ دهد.»

۱) ظرافت استخوان نازک‌نی ـ تودهٔ استخوانی ـ افزایش نیروی جاذبه

۲) ترشح مادهٔ زمینه‌ای استخوان ران ـ تعداد یاخته‌های غضروفی سر ـ افزایش سن

۳) شکستگی‌های میکروسکوپی استخوان بازو ـ ضخامت ـ استفادهٔ بیشتر از استخوان

۴) احتمال شکستگی استخوان ران ـ تعداد میله‌ها و صفحات استخوانی ـ مصرف سیگار

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

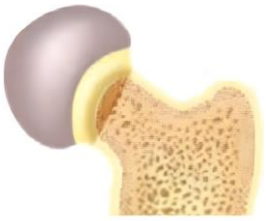
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	افزایش نیروی جاذبه، باعث ضخیم‌تر شدن استخوان می‌شود.
۲	پس از سن رشد، با افزایش سن، ترشح مادهٔ زمینه‌ای استخوان و تراکم استخوان کاهش می‌یابد.
۳	استفادهٔ بیشتر از استخوان باعث افزایش ضخامت استخوان می‌شود.
۴	مصرف سیگار احتمال پوکی استخوان را افزایش می‌دهد و باعث افزایش احتمال شکستگی و کاهش تعداد میله‌ها و صفحات استخوانی بافت اسفنجی می‌شود.

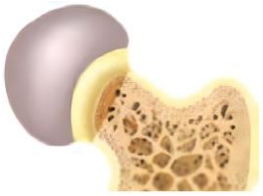
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

پاسخ تشریحی:

مصرف دخانیات، یکی از عواملی است که باعث بروز پوکی استخوان می‌شود. در پوکی استخوان، تخریب استخوان افزایش می‌یابد و در نتیجه، استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند. همانطور که در شکل مشخص است، در پوکی استخوان، تعداد میله‌ها و صفحات استخوانی در بافت اسفنجی کاهش می‌یابد و حفرات بزرگ‌تری درون این بافت دیده می‌شوند.



استخوان طبیعی



استخوان مبتلا به پوکی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استخوان‌هایی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظریف‌تر می‌شوند. مشابه این حالت، در فضانوردان دیده می‌شود که در محیط بی‌وزنی (جاذبهٔ کم)، تراکم استخوانشان کاهش می‌یابد؛ بنابراین، کاهش جاذبه (نه افزایش جاذبه) است که باعث ظریف‌تر شدن استخوان می‌شود.

۲ یاخته‌های استخوانی تا اواخر سنّ رشد، مادهٔ زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، تودهٔ استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند. با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند و تودهٔ استخوانی به‌تدریج کاهش پیدا می‌کند. همچنین دقت داشته باشید که پس از سن رشد، صفحهٔ رشد بسته می‌شود و دیگر یاخته‌های غضروفی در سر استخوان دیده نمی‌شوند.

۳ استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجهٔ حرکات معمول بدن هستند. استفادهٔ بیشتر از استخوان، باعث افزایش (نه کاهش) ضخامت استخوان‌ها می‌شود.

کلاس درس: پوکی استخوان

میانبر: پوکی استخوان

۱ـ نوعی بیماری بافت استخوانی است که طی آن میزان رسوب نمک‌های کلسیمی در مادهٔ زمینه‌ای کاهش می‌یابد.

۲ـ در این بیماری ممکن است میزان مصرف کلسیم توسط فرد کم باشد و یا اینکه میزان جذب کلسیم در لولهٔ گوارش کاهش یابد؛ مثلاً در بیماری سلیاک یا در اثر کمبود ویتامین D میزان جذب کلسیم در رودهٔ باریک کاهش می‌یابد؛ در نتیجه در نهایت میزان رسوب کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان کاهش می‌یابد.

۳ـ در این بیماری همچنین ممکن است در اثر عوامل دیگری میزان تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای توسط خود یاخته‌های بافت استخوانی افزایش یابد؛ مثلاً در شرایط پرکاری غدهٔ پاراتیروئیدی، در اثر افزایش هورمون مترشحه از این غده میزان تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان افزایش می‌یابد.

۴ـ عوامل دیگری مانند مصرف نوشابه‌های گازدار، الکل و مصرف دخانیات نیز می‌تواند باعث بروز پوکی استخوان شود.

۵ـ برخی دیگر از هورمون‌های بدن انسان، مانند هورمون رشد، هورمون‌های جنسی و کلسی‌تونین در حفظ تراکم تودهٔ استخوانی مؤثر هستند و می‌توانند مانع بروز پوکی استخوان شوند.

۶ـ به‌طور کلی میزان تراکم تودهٔ استخوان در بدن مردان بیشتر از زنان است و تا سن حدود ۴۵ سالگی میزان افت تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان و بعد از آن در زنان بیشتر از مردان است؛ به همین دلیل احتمال بروز پوکی استخوان در زنان بیشتر است.

۷ـ در پی بروز پوکی استخوان، میزان رسوب نمک‌های کلسیمی کاهش یافته است؛ در نتیجه تراکم استخوانی کاهش می‌یابد. دقت کنید که نمک‌های کلسیمی توسط خود یاخته‌های استخوانی در مادهٔ زمینه‌ای بین سلولی ترشح می‌شوند و در سیتوپلاسم یاخته‌ها رسوب نمی‌کنند.

۸ـ در پوکی استخوان، همچنین جرم تودهٔ استخوانی به علت کاهش میزان مادهٔ زمینه‌ای نیز کاهش می‌یابد.

۹ـ در بیماری پوکی استخوان، میزان آسیب وارد شده به بافت اسفنجی نسبت به بافت استخوانی متراکم بیشتر می‌باشد و هر دو بخش تنه و سر استخوان نیز دچار آسیب می‌شوند.

۱۰ـ در پوکی استخوان تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی کمتر شده اما اندازهٔ این حفرات بزرگ‌تر شده است.

گروه آموزشی ماز

۳۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یکی از مراحل چرخهٔ کربس که .....»

الف: مولکول NADH تولید می‌شود، تعداد کربن‌های واکنش‌دهنده و فراورده یکسان است.

ب: مولکول $FADH_2$ تولید می‌شود، مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه بازسازی می‌شود.

ج: مولکول چهار کربنی مصرف می‌شود، آزاد شدن ترکیب کربن‌دار قابل‌مشاهده است.

د: ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود، کربن دی‌اکسید نیز آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

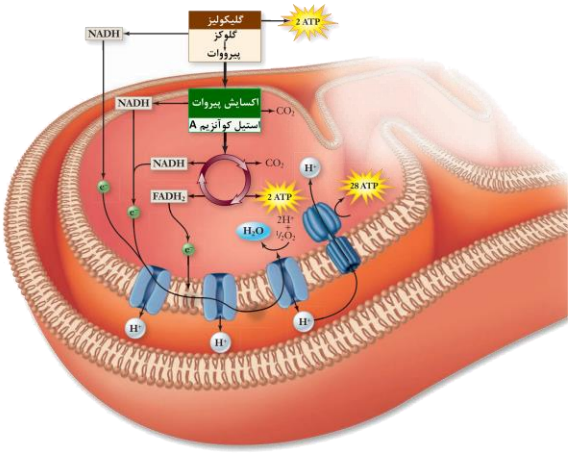
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

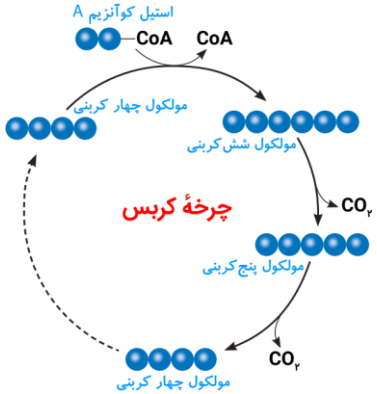
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در انتهای چرخهٔ کربس، هنگام تبدیل نوعی مولکول چهار کربنی به مولکول چهار کربنی دیگر، NADH نیز تولید می‌شود.
ب	تولید $FADH_2$، در مرحله‌ای قبل از مرحلهٔ بازسازی مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه رخ می‌دهد.
ج	در مرحلهٔ اول، مولکول چهار کربنی مصرف شده و کوآنزیم A که نوعی ترکیب آلی و کربن‌دار است، آزاد می‌شود.
د	در مرحلهٔ تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهار کربنی، ATP ساخته شده و کربن دی‌اکسید نیز آزاد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، نادرست است. *برای پاسخ‌دادن به این سؤال، باید دو تا شکل زیر رو با هم تطابق بدین. این موضوع به‌خصوص برای مورد (د) خیلی اهمیت داره.*





بررسی موارد:

الف: در انتهای چرخهٔ کربس، زمانی که نوعی مولکول چهار کربنی به مولکول چهار کربنی دیگری تبدیل می‌شود، مولکول NADH هم تولید می‌شود.

ب: تولید مولکول $FADH_2$ قبل از مرحلهٔ انتهایی چرخه و بازسازی مولکول آغازگر رخ می‌دهد.

ج: در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس، مولکول چهار کربنی مصرف می‌شود. در این مرحله، کوآنزیم A آزاد می‌شود که نوعی ترکیب آبی و کربن‌دار هست.

د: با تطابق دو شکل می‌توانیم متوجه شویم که مولکول ATP، در مرحله‌ای از چرخهٔ کربس تولید می‌شود که در آن، مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهار کربنی تبدیل می‌شود. در این مرحله، کربن دی‌اکسید نیز آزاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۳- کدام مورد، دربارهٔ ساختار ماهیچهٔ دو سر ران درست است؟

۱) اندازه و شکل ظاهری تارهای هر دسته تار یکسان است.
۲) چندین هستهٔ بیضی‌شکل در بین تارچه‌ها قرار گرفته‌اند.
۳) یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ درون آن دیده می‌شوند.
۴) غلاف پیوندی اطراف دسته‌ای از تارها، زردپی را تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

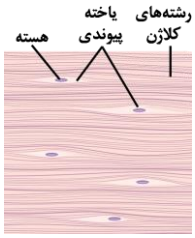
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	اندازه و شکل ظاهری تارهای یک دسته تار، می‌تواند متفاوت باشد.
۲	هستهٔ تارهای ماهیچه‌ای، در حاشیه یاخته قرار گرفته‌اند، نه در بین تارچه.
۳	در ماهیچه، بافت پیوندی رشته‌ای نیز وجود دارد که دارای یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ است.
۴	غلاف پیوندی که اطراف مجموعهٔ دسته‌های تارها قرار گرفته است، زردپی را تشکیل می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

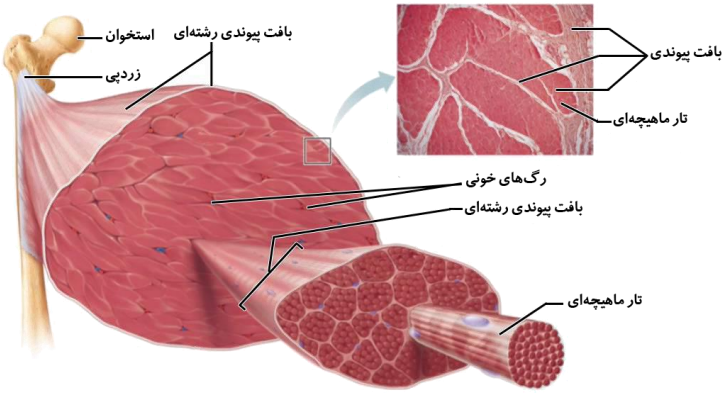
در ساختار ماهیچه، بافت پیوندی رشته‌ای هم وجود دارد. در بافت پیوندی رشته‌ای، یاخته‌های دوکی‌شکل و صورتی‌رنگ وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ همانطور که در شکل مشخص است، در هر دسته تار ماهیچه‌ای، تارهایی با شکل و اندازهٔ متفاوت وجود دارند.

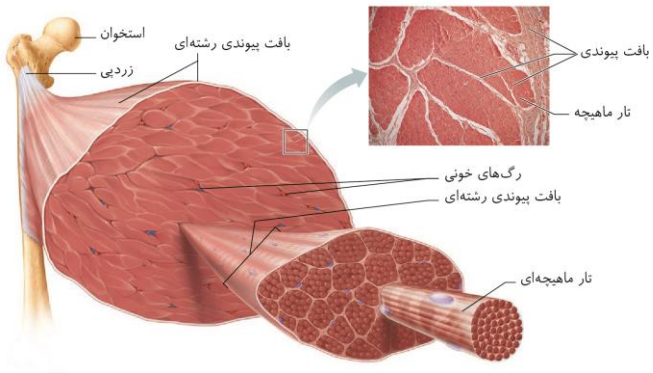
۲ یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، دارای چند هستهٔ بیضی‌شکل هستند و این هسته‌ها، در حاشیهٔ یاخته (نه در بین تارچه‌ها) قرار دارند.



۴ همانطور که در شکل مشخص است، غلاف پیوندی اطراف یک دسته تار، بافت پیوندی بین دسته‌های تارها را تشکیل می‌دهد. غلافی پیوندی که اطراف کل ماهیچه (مجموعهٔ دسته‌های تارها) قرار دارد، می‌تواند زردپی را تشکیل دهد.

کلاس درس: ساختار ماهیچه

شکل‌نامه: ساختار ماهیچه اسکلتی



- ماهیچهٔ اسکلتی مانند ماهیچهٔ دوسر بازو نوعی اندام محسوب می‌شود که از چندین بافت مختلف مانند بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، بافت پیوندی، بافت عصبی و رگ‌های خونی تشکیل شده است.
- اطراف کل ماهیچهٔ اسکلتی توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است که این بافت‌های پیوندی در دو انتها می‌توانند به زردپی متصل شده و در نهایت به استخوان متصل شوند.
- دقت کنید که برخی عضلات اسکلتی فاقد زردپی متصل‌شونده به استخوان در دو انتهای خود هستند؛ مثلاً عضلات اسکلتی دیوارهٔ حلق و ابتدای مری و بنداره‌های اسکلتی بدن انسان به استخوان متصل نمی‌باشند.
- زردپی عضلات اسکلتی می‌تواند هم به استخوان‌هایی متصل شود که قابلیت حرکت دارند و مفصل متحرک تشکیل می‌دهند، مانند استخوان‌های بازو، ران و دنده‌ها؛ همچنین می‌توانند به کمک زردپی خود به استخوان‌های فاقد قدرت حرکت مانند استخوان‌های جمجمه متصل شود؛ پس می‌توان بیان کرد که ممکن است در مجاورت مفاصل ثابت نیز زردپی مشاهده شود.
- در یک ماهیچهٔ اسکلتی، در دسته تارهای مختلف، تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای (تار) متفاوتی مشاهده می‌شود؛ بنابراین قطر دسته تارهای مختلف با یکدیگر فرق دارد.
- در بین دسته تارهای مختلف، بافت پیوندی و رگ‌های خونی مشاهده می‌شود. طبیعتاً در بین این دسته تارها رشته‌های عصبی پیکری نیز قابل‌مشاهده هستند. ضخامت بافت پیوندی بین دسته تارها نیز متفاوت است.
- در هر دسته تار چندین یاخته ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که قطر این تارهای ماهیچه‌ای نیز با یکدیگر تفاوت دارد. این تفاوت قطر به علت تفاوت در تعداد تارچه‌های موجود در یاخته‌های مختلف است.
- در اطراف هر تار ماهیچه‌ای، غشای یاخته‌ای قرار دارد و در اطراف غشای یاخته‌ای (غشای پلاسمایی) بافت پیوندی مشاهده می‌شود؛ در واقع بین تارهای یک دسته تار نیز بافت پیوندی قابل‌مشاهده است.
- در بین تارهای ماهیچه‌ای، شبکهٔ مویرگی خونی نیز قابل‌مشاهده است که در تغذیهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش دارد.
- رشته‌های عصبی خودمختار نیز می‌توانند در بین تارهای ماهیچه‌ای مشاهده شوند؛ زیرا باید با یاخته‌های ماهیچهٔ صاف رگ‌ها سیناپس تشکیل دهند.
- دقت کنید که یک یاختهٔ عصبی حرکتی توسط چندین پایانهٔ آکسونی خود، می‌تواند به‌صورت همزمان با چندین تار ماهیچه‌ای سیناپس دهد و باعث انقباض همزمان این تارهای ماهیچه‌ای شود.
- در هر تار ماهیچه‌ای، علاوه بر تارچه‌ها (که همگی قطر یکسانی دارند)، شبکهٔ آندوپلاسمی (شبکهٔ سارکوپلاسمی) مشاهده می‌شود که در ذخیرهٔ یون‌های کلسیم (آندوپلاسمی صاف)، ساخت پروتئین (آندوپلاسمی زبر) و... نقش دارد. شبکهٔ آندوپلاسمی در اطراف تارچه‌ها قرار گرفته است.
- هر تار ماهیچه‌ای ظاهری استوانه‌ای‌شکل و چندین هستهٔ بیضی‌شکل و جانبی نیز دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۴- در یک دوندهٔ دوی ماراتن، تارهای ماهیچه‌ای که نقش اصلی را در انجام حرکات ورزشی در جریان یک مسابقه برعهده دارند، دارای کدام ویژگی هستند؟

۱) در حضور اکسیژن و با تجزیهٔ گلوکز، می‌توانند ATP را با سرعت زیاد بازتولید کنند.
۲) به تعداد دفعات کمی می‌توانند اتصال و جدا شدن سرهای میوزین را در ثانیه تکرار کنند.
۳) تشکیل ساختار چهارم و فعال نوعی پروتئین در آن‌ها، گرفتگی ماهیچه‌ای را به تأخیر می‌اندازد.
۴) در آن‌ها، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم وابستگی زیادی به زنجیرهٔ انتقال الکترون دارد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن و دوی ماراتن ویژه شده‌اند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	بازتولید سریع ATP، با استفاده از کرآتین‌فسفات رخ می‌دهد.
۲	اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار می‌شود.
۳	میوگلوبین که با ذخیرهٔ اکسیژن می‌تواند باعث جلوگیری از بروز تخمیر لاکتیکی شود، ساختار سوم (نه چهارم) دارد.
۴	بیشتر انرژی تارهای ماهیچه‌ای قرمز، از طریق تنفس هوازی و با کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون تأمین می‌شود.

پاسخ تشریحی:

لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. تارهای ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند. در تنفس هوازی، بیشتر انرژی با فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یاخته‌های ماهیچه‌ای، کرآتین‌فسفات با دادن فسفات خود، مولکول ATP را **به‌سرعت بازتولید می‌کند**. این گزینه دربارهٔ تجزیهٔ هوازی گلوکز صادق نیست.

۲ در یاخته‌های ماهیچه‌ای، لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین، **صدها مرتبه در ثانیه** تکرار و در نتیجه ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شوند.

۳ تارهای قرمز، مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز به نام میوگلوبین دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. با حضور میوگلوبین، اکسیژن به‌مقدار بیشتری در اختیار یاخته قرار می‌گیرد و در نتیجه، تخمیر لاکتیکی و گرفتگی ماهیچه‌ای کمتر رخ می‌دهد. دقت داشته باشید که میوگلوبین، تک‌زنجیره‌ای است و ساختار نهایی آن، ساختار سوم می‌باشد.

کلاس درس: انواع تارهای ماهیچه‌ای

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به انواع تارهای ماهیچه‌ای

۱ـ **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که میزان مصرف اکسیژن آن‌ها نسبت به دستهٔ دیگر بیشتر است:** تارهای کند (قرمز)

۲ـ **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که دارای مقدار زیادی رنگ‌دانه‌های قرمز حامل اکسیژن هستند:** هیچ‌کدام! (میوگلوبین ذخیره‌کننده اکسیژن هست نه حمل‌کننده)

۳ـ **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آن‌ها کم است:** تارهای کند (قرمز)

۴ـ **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت مصرف مولکول‌های ATP در آن‌ها زیاد است:** تارهای تند (سفید)

۵ـ **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ شنا فراوانی بیشتری دارد:** تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)

۶ـ **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ وزنه‌برداری فراوانی بیشتری دارد:** تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)

۷ـ **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی ماراتن فراوانی بیشتری دارد:** تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)

۸ـ **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی سرعت فراوانی بیشتری دارد:** تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)

۹ـ **اندامک دو غشایی تأمین‌کنندهٔ انرژی در یاخته‌ها:** میتوکندری

گروه آموزشی ماز

۳۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ فرایندهای تخمیری است که برای تولید فراورده‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

الف: بعضی از ترکیبات نوکلئوتیدی ساخته‌شده در مرحلهٔ اول، در واکنش تولید فراوردهٔ نهایی مصرف می‌شوند.

ب: بنیان اسیدی سه‌کربنی، می‌تواند در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یک مولکول کربن دی‌اکسید تولید کند.

ج: حداقل یک و حداکثر دو نوع ترکیب سه‌کربنی متفاوت در یاخته ساخته می‌شود.

د: محصول نهایی فرایند نسبت به ترکیب قبل از خود، سطح انرژی کمتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، با دو نوع فرایند تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی آشنا می‌شویم که برای تولید فراورده‌های غذایی مورد استفاده هستند. *توی فصل (۷) دوازدهم می‌خونیم که سرکه هم جزء محصولات تخمیری محسوب میشه و بنابراین، نوعی تخمیر برای تولید سرکه هم داریم که مراحلش توی کتاب نیست؛ اما موارد صحیح در این سؤال*

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

باید دربارهٔ تخمیر تولیدکنندهٔ سرکه هم صادق باشه. واسه همین ما موارد سؤال رو جوری داریم که مورد صحیح، دربارهٔ همهٔ تخمیرها صادق باشه و موارد نادرست هم با توجه به تخمیر الکلی و لاکتیکی مشخص هستن.

تعبیر

- **ترکیبات نوکلئوتیدی ساخته‌شده در مرحلهٔ اول تخمیر (= گلیکولیز):** NADH + ATP + ADP

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	مرحلهٔ اول تخمیر، گلیکولیز است که طی آن، NADH تولید می‌شود و این NADH، در واکنش تولید فراوردهٔ نهایی، مصرف می‌شود.
ب	در تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.
ج	در گلیکولیز، سه نوع ترکیب سه‌کربنی متفاوت تولید می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، لاکتات هم نوعی ترکیب سه‌کربنی است.
د	محصول نهایی فرایند تخمیر، حاصل انتقال الکترون‌های پرانرژی NADH به مولکولی دیگر است و لذا، سطح انرژی بیشتری نسبت به ترکیب قبل از خود دارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، درست است.

بررسی موارد:

الف: مرحلهٔ اول تخمیر، گلیکولیز است. در گلیکولیز، ADP، NADH و ATP، ترکیبات نوکلئوتیدی هستند که تولید می‌شوند. در ادامه، در واکنشی که منجر به تولید فراوردهٔ نهایی تخمیر می‌شود، الکترون‌های NADH به یک ترکیب آلی منتقل شده و NAD^+ ساخته می‌شود.

ب: در تخمیر الکلی، پیرووات در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، یک مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌کند؛ اما در تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

ج: در گلیکولیز، سه نوع ترکیب سه‌کربنی متفاوت ساخته می‌شود: ۱ـ قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، ۲ـ اسید سه‌کربنی دو فسفاته و ۳ـ پیرووات. در تخمیر لاکتیکی، لاکتات هم نوعی ترکیب سه‌کربنی است؛ بنابراین، در تخمیر الکلی، سه نوع ترکیب سه‌کربنی و در تخمیر لاکتیکی، چهار نوع ترکیب سه‌کربنی تولید می‌شود.

د: محصول نهایی فرایند تخمیر، در اثر انتقال الکترون‌های پرانرژی NADH به ترکیب قبلی خود تولید شده است و بنابراین، سطح انرژی بالاتری دارد.

کلاس درس: تخمیر

میانبر: تخمیر

۱ـ تخمیر روشی است که با استفاده از آن می‌توان در غیاب (یا کمبود) اکسیژن، NAD^+ را بازسازی کرد.

۲ـ تخمیر در انواعی از (نه همهٔ) جانداران انجام می‌شود.

۳ـ در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، NAD^+ مصرف می‌شود؛ بنابراین، برای تداوم گلیکولیز و تداوم تولید ATP، حضور NAD^+ ضروری است. تخمیر باعث می‌شود که در غیاب اکسیژن هم گلیکولیز (و تولید ATP) تداوم یابد.

۴ـ انواع مختلفی تخمیر وجود دارد. دو نوع معروف‌تر که در صنایع مختلف نیز کاربرد دارند شامل تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی است.

۵ـ تفاوت تخمیر با زنجیرهٔ انتقال الکترون: در زنجیرهٔ انتقال الکترون، پذیرندهٔ نهایی الکترون (و هیدروژن)، اکسیژن است که نوعی ترکیب غیرآلی است. اما در تخمیر، پذیرندهٔ نهایی الکترون (و هیدروژن)، یک ترکیب آلی است.

۶ـ شباهت تخمیر با زنجیرهٔ انتقال الکترون: در هر دو فرایند، NAD^+ بازسازی می‌شود و در هر دو فرایند، الکترون‌های NADH مستقیماً به یک ترکیب آلی منتقل می‌شوند.

۷ـ همانند تنفس هوازی، گلیکولیز اولین مرحلهٔ تخمیر است.

۸ـ یاخته‌های یوکاریوتی فاقد میتوکندری نیز تخمیر انجام می‌دهند؛ مثلاً گویچه‌های قرمز بالغ تخمیر انجام می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام مورد، دربارهٔ اندام‌های مختلف بدن انسان درست است؟

۱) دو غدهٔ پاراتیروئید سمت چپ فاصلهٔ بیشتری نسبت به دو غدهٔ پاراتیروئید سمت راست دارند.

۲) در برجستگی‌های چهارگانه، دو برجستگی بالایی نسبت به دو برجستگی پایینی، کوچک‌تر هستند.

۳) در غدهٔ تیروئید و تیموس، نیمهٔ سمت چپ غده نسبت به نیمهٔ سمت راست آن، بزرگ‌تر و بالاتر است.

۴) درون یک گودی در کف استخوان جمجمه که هیپوفیز قرار دارد، بخش پسین غده پایین‌تر از بخش پیشین است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

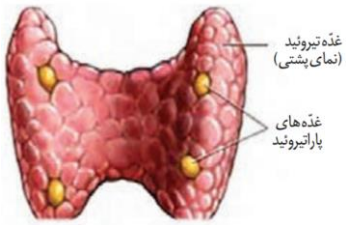
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

بررسی سریع:

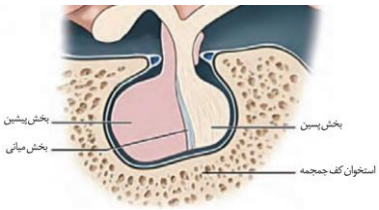
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	دو غدهٔ پاراتیروئید سمت چپ فاصلهٔ بیشتری نسبت به دو غدهٔ پاراتیروئید سمت راست دارند.
۲	در برجستگی‌های چهارگانه، دو برجستگی بالایی نسبت به دو برجستگی پایینی، بزرگ‌تر هستند.
۳	تیروئید، ساختاری قرینه دارد و دو نیمهٔ آن، مشابه یکدیگر هستند.
۴	بخش پیشین هیپوفیز، نسبت به بخش پسین آن، بیشتر در گودی کف استخوان جمجمه فرو رفته است و پایین‌تر قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، دو غدهٔ پاراتیروئیدی که در سمت چپ قرار دارند، نسبت به دو غدهٔ پاراتیروئید سمت راست، فاصلهٔ بیشتری از یکدیگر دارند.







بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همانطور که در شکل مشخص است، در برجستگی‌های چهارگانه، دو برجستگی بالایی نسبت به دو برجستگی پایینی، بزرگ‌تر هستند.

۳ غدهٔ تیموس از دو نیمهٔ متفاوت تشکیل شده است؛ اما دو نیمهٔ تیروئید، با یکدیگر قرینه هستند.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، بخش پیشین هیپوفیز نسبت به بخش پسین آن، بیشتر در گودی استخوان کف جمجمه فرورفته است و در بخش پایین‌تری قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

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

«در راکیزهٔ (میتوکندری) یک یاختهٔ پوششی کبد، بخشی از مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز که .....»

۱) بین فسفولیپیدهایی غشایی قرار گرفته است، به مولکول ADP و یون فسفات متصل می‌شود.
۲) ارتباط بین بخش کانالی و آنزیمی را برقرار می‌کند، در تماس با فسفولیپیدهای غشایی قرار دارد.
۳) ساختاری مشابه یک استوانهٔ توخالی را ایجاد می‌کند، الکترون‌های پرانرژی را از خود عبور می‌دهد.
۴) انرژی فعال‌سازی واکنش سنتز آبدهی را کم می‌کند، حجیم‌تر و دارای تعداد زیرواحدهای کمتری است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

تعبیر

بخشی از مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز که .....

- **بین فسفولیپیدهایی غشایی قرار گرفته است:** بخش کانالی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز
- **ساختاری مشابه یک استوانهٔ توخالی را ایجاد می‌کند:** بخش کانالی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز
- **انرژی فعال‌سازی واکنش سنتز آبدهی را کم می‌کند:** بخش آنزیمی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز

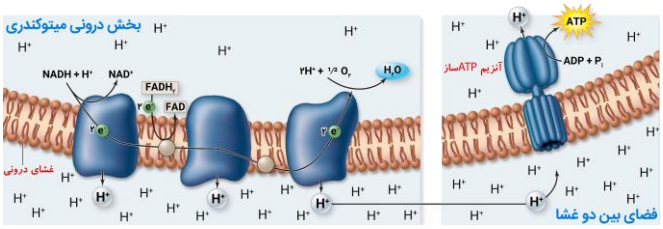
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بخش آنزیمی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، در بخش درونی میتوکندری قرار دارد، نه در غشا.
۲	رابط بین بخش کانالی و آنزیمی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، تماسی با فسفولیپیدهای غشا ندارد.
۳	مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست و نمی‌تواند الکترون‌ها را از خود عبور دارد.
۴	بخش آنزیمی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، نسبت به بخش کانالی آن، حجیم‌تر و دارای تعداد زیرواحدهای کمتری است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، بخش آنزیمی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز نسبت به بخش کانالی آن، حجیم‌تر است و تعداد زیرواحدهای کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



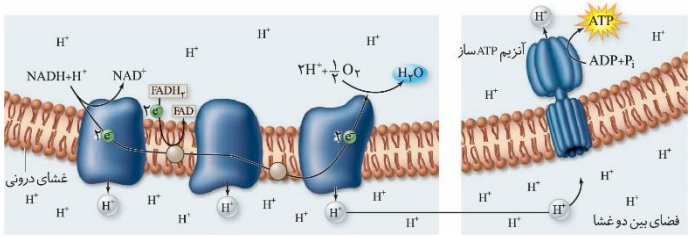
۱) بخش کانالی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز در غشا قرار گرفته است؛ اما بخش آنزیمی این مجموعه است که می‌تواند پیوند بین مولکول ADP و یون فسفات را برقرار کند.

۲) همانطور که در شکل مشخص است، بخش کانالی و آنزیمی توسط ساختاری به یکدیگر متصل شده‌اند. این ساختار به فسفولیپیدهای غشایی متصل نیست و فقط با زیرواحدهای بخش کانالی و آنزیمی اتصال دارد.

۳) مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست و هیچ الکترونی از آن عبور نمی‌کند.

کلاس درس: زنجیرهٔ انتقال الکترون

شکل‌نامه: زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری (راکیزه) و تشکیل ATP



- انواع پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون: ۵ نوع پروتئین شامل ۳ نوع پمپ غشایی هیدروژن (پروتئین سراسری) و ۲ پروتئین سطحی.
- یکی از پروتئین‌های سطحی زنجیرهٔ انتقال الکترون در وسط دو لایهٔ غشا قرار دارد و پروتئین سطحی دیگر، در نزدیکی سطح خارجی غشای درونی.
- پروتئین اول زنجیرهٔ انتقال الکترون، از NADH الکترون می‌گیرد ← تنها پروتئینی که از NADH الکترون می‌گیرد و فقط الکترون‌های NADH را از خود عبور می‌دهد.
- پروتئین دوم زنجیرهٔ انتقال الکترون، از $FADH_2$ و پروتئین قبلی خود الکترون می‌گیرد ← تنها پروتئینی که مستقیماً از دو مولکول مختلف الکترون می‌گیرد.
- پروتئین سوم، چهارم و پنجم زنجیرهٔ انتقال الکترون، فقط از پروتئین قبلی خود الکترون می‌گیرند و همانند پروتئین دوم، هم الکترون‌های NADH و هم الکترون‌های $FADH_2$ را از خود عبور می‌دهند.
- پروتئین اول، دوم و آخر زنجیرهٔ انتقال الکترون، با مولکولی در خارج از زنجیرهٔ انتقال الکترون، مبادلهٔ الکترون را انجام می‌دهند.
- الکترون‌های NADH از پنج پروتئین (شامل سه پمپ) عبور می‌کنند ولی الکترون‌های $FADH_2$ از چهار پروتئین (شامل دو پمپ) عبور می‌کنند؛ بنابراین، NADH نقش بیشتری در انتقال پروتون به فضای بین دو غشا دارد.
- تولید آب و ATP در بخش درونی میتوکندری صورت می‌گیرد. قسمت آنزیمی مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز در بخش داخلی میتوکندری قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ حامل‌های الکترونی است که از انرژی الکترون‌های حمل‌شده توسط آن‌ها، برای ساخته‌شدن اکسایشی ATP استفاده می‌شود؟

۱) دو الکترون و دو پروتون را حمل می‌کنند.
۲) الکترون‌های خود را به نوعی پمپ غشایی منتقل می‌کنند.
۳) توسط آنزیم‌های بخش درونی راکیزه (ATP) تولید شده‌اند.
۴) حاصل کاهش ترکیبات فسفات‌دار طی فرایند تجزیهٔ گلوکز هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

از انرژی الکترون‌های حمل‌شده توسط **NADH** و **$FADH_2$** برای ساخته‌شدن اکسایشی ATP استفاده می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	NADH، فقط یک پروتون را حمل می‌کند.
۲	$FADH_2$، الکترون‌های خود را به دومین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌کند که پمپ غشایی نیست.
۳	مقداری NADH، طی فرایند گلیکولیز و در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تولید می‌شود.
۴	NADH و $FADH_2$، حاصل کاهش NAD^+ و FAD هستند که ترکیبات نوکلئوتیدی (فسفات‌دار) هستند و در بخشی از فرایند تجزیهٔ گلوکز ساخته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مولکول گلوکز در تنفس هوازی باید تا حد تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه شود. بخشی از تجزیهٔ گلوکز در قندکافت و اکسایش پیروات و بخش دیگر آن در چرخهٔ کربس انجام می‌شود. در فرایند تجزیهٔ گلوکز، NAD^+ و FAD کاهش پیدا می‌کنند و به NADH و $FADH_2$ تبدیل می‌شوند. NAD^+ و FAD، ترکیبات نوکلئوتیدی هستند و در ساختار همهٔ نوکلئوتیدها، فسفات وجود دارد.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ $FADH_2$، دو الکترون و دو پروتون حمل می‌کند؛ اما NADH، دو الکترون و یک پروتون حمل می‌کند.

۲ الکترون‌های NADH به اولین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌شوند که نوعی پمپ غشایی است. اما مولکول $FADH_2$، الکترون‌های خود را به دومین پروتئین زنجیره انتقال می‌دهد که پمپ غشایی نیست.

۳ اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، در بخش درونی میتوکندری انجام می‌شوند و لذا، حامل‌های الکترون تولید شده در این فرایندها، توسط آنزیم‌های بخش درونی میتوکندری ساخته شده‌اند؛ اما مقداری NADH هم طی فرایند گلیکولیز و در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۹- در فضای احاطه‌شده توسط غشای پارامسی، ساختارهایی وجود دارند که دو غشای فسفولیپیدی دارند. چند مورد، مشخصهٔ مشترک این ساختارها است؟

الف: در فضای درونی آن‌ها، نوکلئیک‌اسیدهای خطی با قندهای متفاوت وجود دارند.

ب: در بخشی از آن‌ها، زیرواحدهای رِناتَن (ریبوزوم) در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

ج: در غشای بیرونی آن‌ها، پروتئین‌هایی برای تبادل مواد با سیتوپلاسم وجود دارد.

د: گروهی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای هوازی را تولید می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

در پارامسی، دو نوع ساختار وجود دارند که دو غشایی هستند: ۱ـ راکیزه (میتوکندری) و ۲ـ هسته. *هواستون باشه که اگه سؤال دربارهٔ ساختارهای دو غشایی در سیتوپلاسم پارامسی بود، دیگه نباید هسته رو در نظر می‌گرفتیم.*

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در فضای درونی میتوکندری، رِنا تنها نوع نوکلئیک‌اسید خطی است که قند ریبوز دارد.
ب	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدهای ریبوزوم و تشکیل ساختار کامل ریبوزوم، در طول فرایند ترجمه رخ می‌دهد و در هسته، ترجمه انجام نمی‌شود.
ج	هم در غشای هسته و هم در غشای میتوکندری، پروتئین‌هایی وجود دارند که امکان تبادل مواد با سیتوپلاسم را فراهم می‌کنند.
د	بعضی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای هوازی، در میتوکندری ساخته می‌شوند؛ اما در هسته پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج»، درست است.

بررسی موارد:

الف: در هسته، دو نوع نوکلئیک‌اسید خطی با قندهای متفاوت وجود دارند: ۱ـ دِنا که قند دئوکسی‌ریبوز دارد و ۲ـ رِنا که قند ریبوز دارد. اما در میتوکندری، فقط یک نوع نوکلئیک‌اسید خطی از نظر نوع قند (رِنای دارای قند ریبوز) وجود دارد.

ب: در مرحلهٔ آغاز ترجمه، زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و ساختار کامل ریبوزوم شکل می‌گیرد. در میتوکندری، ترجمه انجام می‌شود؛ اما در هسته، ترجمه انجام نمی‌شود و لذا، ساختار کامل ریبوزوم هم تشکیل نمی‌شود.

ج: هم در غشای بیرونی میتوکندری و هم در غشای بیرونی هسته، پروتئین‌هایی وجود دارند که در تبادل مواد با سیتوپلاسم نقش دارند. *رابع به هسته که مشخصه و تبادل مواد از طریق منافذ هسته انجام میشه. توی میتوکندری هم ما تبادل مواد با مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم رو داریم. مثلاً پیرووات با روش انتقال فعال میتونه وارد میتوکندری بشه.*

د: در دِنای میتوکندری، ژن‌های موردنیاز برای ساخته‌شدن انواعی از پروتئین‌های موردنیاز در تنفس یاخته‌ای وجود دارند؛ بنابراین، میتوکندری می‌تواند بعضی از پروتئین‌های موردنیاز خود را بسازد. اما ژن‌های بعضی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای هوازی هم در دِنای هسته‌ای قرار دارند و این پروتئین‌ها، به‌وسیلهٔ ریبوزوم‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند. دقت داشته باشید که درون خود هسته، پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود و بنابراین، هسته نمی‌تواند پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای هوازی را تولید کند.

کلاس درس: میتوکندری

میانبر: میتوکندری (راکیزه)

۱ـ در یاخته‌های یوکاریوتی، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری صورت می‌گیرد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۲ـ میتوکندری دارای دو غشا است: ۱ـ غشای بیرونی: صاف، در مجاورت مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، ۲ـ غشای درونی: چین‌خورده به سمت داخل، محل زنجیرهٔ انتقال الکترون و تولید اکسایشی ATP.

۳ـ میتوکندری دارای دو فضا است: ۱ـ بخش بیرونی (فضای بین دو غشا): محل پمپ‌شدن یون‌های هیدروژن (تراکم بیشتر پروتون)، ۲ـ بخش داخلی: وقایع مختلفی در بخش داخلی رخ می‌دهد؛ شامل تولید ATP، چرخهٔ کربس، مصرف اکسیژن و تولید آب، همانندسازی دِنای حلقوی، رونویسی، ترجمه توسط ریبوزوم‌های مخصوص میتوکندری.

۴ـ به‌طور کلی میتوکندری در دو زمان تقسیم می‌شود: ۱ـ مستقل از یاخته: هنگام نیاز یاخته به انرژی بیشتر، ۲ـ همراه با یاخته: زمانی که یاخته می‌خواهد تقسیم شود (در مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای).

۵ـ پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای در میتوکندری دو منشأ دارند: ۱ـ دِنای حلقوی میتوکندری: پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌های مخصوص میتوکندری در بخش داخلی میتوکندری، ۲ـ دِنای خطی هسته: پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم.

گروه آموزشی ماز

۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌های پوششی کبد، اثر ..... است.»

۱) کربن مونواکسید و اتانول بر مقدار تولید یون O^{2-}، یکسان

۲) رادیکال‌های آزاد و آنتوسیانین بر تعداد الکترون‌های نوکلئیک‌اسیدها، متفاوت

۳) الکل و سیانید بر مقدار تولید آب در بخش درونی راکیزه (میتوکندری)، متفاوت

۴) نقص ژنی و کاروتن بر مقدار رادیکال‌های آزاد موجود در راکیزه (میتوکندری)، یکسان

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	کربن مونواکسید، باعث کاهش تولید یون اکسید می‌شود؛ اما اتانول، تولید یون اکسید را افزایش می‌دهد.
۲	رادیکال‌های آزاد، باعث کاهش تعداد الکترون‌های نوکلئیک‌اسیدها می‌شوند؛ اما آنتوسیانین (پاداُکسنده)، از این اتفاق جلوگیری می‌کند.
۳	الکل، باعث کاهش مقدار تولید آب در بخش درونی میتوکندری می‌شود. سیانید هم باعث کاهش تولید آب می‌شود.
۴	نقص ژنی، باعث افزایش مقدار رادیکال‌های آزاد می‌شود؛ اما کاروتن، باعث کاهش مقدار رادیکال‌های آزاد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

رادیکال‌های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌های سازندهٔ یاخته حمله می‌کنند و الکترون‌های آن‌ها را دریافت می‌کنند؛ رادیکال‌های آزاد، با کاهش رادیکال‌های آزاد، مانع از حملهٔ رادیکال‌های آزاد به مولکول‌های زیستی یاخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کربن مونواکسید، با مهار واکنش انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی، تولید یون اکسید را کاهش می‌دهد. اما اتانول باعث می‌شود که سرعت تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن افزایش یابد.

۳ الکل باعث افزایش تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود و تولید آب را کاهش می‌دهد. سیانید نیز با مهار واکنش نهایی زنجیرهٔ انتقال الکترون، باعث می‌شود که تولید یون اکسید و در نتیجهٔ آن، تولید آب کاهش یابد.

۴ نقص ژنی، باعث اختلال در مبارزهٔ میتوکندری با رادیکال‌های آزاد می‌شود که نتیجهٔ آن، افزایش مقدار رادیکال‌های آزاد است؛ اما ترکیبات پاداُکسنده مانند کاروتن، در جهت خنثی‌کردن رادیکال‌های آزاد و کاهش مقدار آن‌ها عمل می‌کنند.

کلاس درس: رادیکال‌های آزاد و عوامل مؤثر بر تنفس یاخته‌ای

نوع عامل	تولید رادیکال آزاد	مبارزه با رادیکال آزاد	تأثیر بر زنجیرهٔ انتقال الکترون	تأثیر بر میزان رادیکال آزاد
ترکیبات پاداکسنده	ـــــ	+	ـــــ	کاهش
الکل	افزایش	کاهش	ـــــ	افزایش
نقص ژنی در پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون	ـــــ	کاهش	ـــــ	افزایش
سیانید	کاهش	ـــــ	توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن	کاهش
کربن مونواکسید				

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۴۱- **درخصوصِ هر مغز استخوانی در یک فرد بالغ که در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد، کدام عبارت درست است؟**

۱) در تماس با میله‌ها و صفحه‌های استخوانی نامنظم قرار دارد.
۲) بیشتر حجم آن از نوعی ترکیب لیپیدی تشکیل شده است.
۳) در ادامهٔ حیات فرد، تغییری در ساختار آن رخ نمی‌دهد.
۴) بر مقدار خون‌بَهر (هماتوکریت) فرد بی‌تأثیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

به‌طور معمول، در یک فرد بالغ، مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را **مغز زرد** پر می‌کند. در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد می‌تواند به **مغز قرمز** تبدیل شود.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	مغز استخوانی که در مجرای مرکزی قرار دارد، در تماس با میله‌های و صفحات استخوانی نامنظم بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد.
۲	مغز زرد، بیشتر از چربی تشکیل شده است. این گزینه دربارهٔ مغز قرمز صادق نیست.
۳	در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد به مغز قرمز تبدیل می‌شود.
۴	مغز قرمز در تولید یاخته‌های خونی و تغییر هماتوکریت مؤثر است.

پاسخ تشریحی:

در اطراف مجرای مرکزی استخوان‌های دراز، بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد. بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است که به‌صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند؛ بنابراین، هر نوع مغز استخوانی که در مجرای مرکزی استخوان قرار داشته باشد، در تماس با بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است؛ اما ممکن است مغز قرمز در مجرای مرکزی استخوان قرار داشته باشد.
۳ در کم‌خونی‌های شدید، ساختار مغز زرد تغییر می‌کند و مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.
۴ مغز قرمز، در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و از این طریق، می‌تواند بر مقدار خون‌بَهر (هماتوکریت) مؤثر باشد.

کلاس درس: انواع بافت‌های استخوانی

بافت استخوانی

- **اسفنجی**
  - از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آنها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز قرمز استخوان پر شده‌اند.
  - مغز قرمز استخوان در بافت اسفنجی دیده می‌شود.
  - در بافت استخوانی اسفنجی، سامانهٔ هاورس وجود ندارد.
- **فشرده**
  - از واحدهای منظمی به نام سامانهٔ هاورس تشکیل شده و در بخش سطحی همهٔ استخوان‌ها و بخش اعظم تنهٔ استخوان دراز وجود دارد.
  - هر سامانهٔ هاورس به صورت استوانه‌های هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی است که از سلول‌های استخوانی و مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن اطراف آنها تشکیل شده است.
  - در مرکز هر سامانهٔ هاورس یک مجرای مرکزی به نام مجرای هاورس قرار دارد که در آن رگ‌های خونی، لنفی و عصب قرار می‌گیرد.

نوع بافت استخوانی	بافت استخوانی فشرده (متراکم)	بافت استخوانی اسفنجی
محل قرارگیری در استخوان دراز	قسمت خارجی سراسر استخوان	انتهای برآمدهٔ استخوان + سطح داخلی تنه
مشخصهٔ اصلی	قرارگیری به‌صورت سامانه‌های هاورس	دارای حفرات نامنظم متعدد
نحوهٔ قرارگیری یاخته‌ها	استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی	میله‌ها و صفحات استخوانی
محل قرارگیری رگ‌های خونی و اعصاب	مجرای سامانهٔ هاورس + مجرای عرضی بین این سامانه‌ها	حفرات بین یاخته‌ها
مغز استخوان	✗ ندارد	✓ مغز قرمز استخوان
نظم بین یاخته‌ها	منظم	نامنظم

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

فاصلهٔ بین یاخته‌ها	کم‌تر	زیادتر
استخوان‌ها	در همهٔ استخوان‌ها، میزان و محل قرارگیری متفاوت است.	

گروه آموزشی ماز

۴۲- بر اساس واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ ترکیبات غیرآلی برخلاف همهٔ ترکیبات آلی، دو اتم اکسیژن دارند.
۲) بعضی از ترکیبات کربن‌دار برخلاف همهٔ ترکیبات فسفردار، آلی هستند.
۳) همهٔ فراورده‌های آلی برخلاف بعضی از واکنش‌دهنده‌های آلی، فسفر دارند.
۴) بعضی از واکنش‌دهنده‌های هیدروژن‌دار برخلاف بعضی از واکنش‌دهنده‌های اکسیژن‌دار، غیرآلی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی مطابق زیر است:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + ADP + P(\text{فسفات}) \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

تعبیر

در واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی، .....

- **ترکیبات غیرآلی:** اکسیژن + کربن دی‌اکسید + آب + فسفات
- **ترکیبات آلی:** گلوکز + ADP + ATP
- **ترکیبات کربن‌دار:** گلوکز + ADP + کربن دی‌اکسید + ATP
- **ترکیبات فسفردار:** ADP + فسفات + ATP
- **فراورده‌های آلی:** ATP
- **واکنش‌دهنده‌های آلی:** گلوکز + ADP
- **واکنش‌دهنده‌های هیدروژن‌دار:** گلوکز + ADP
- **واکنش‌دهنده‌های اکسیژن‌دار:** گلوکز + اکسیژن + ADP + فسفات

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	آب، یک اتم اکسیژن دارد و فسفات هم دارای چهار اتم اکسیژن است.
۲	ADP و ATP، ترکیبات فسفات‌دارِ آلی هستند.
۳	ATP، فراوردهٔ آلی فسفردار است. ADP و گلوکز هم واکنش‌دهنده‌های آلی هستند که از بین آن‌ها، ADP دارای فسفر است.
۴	گلوکز و ADP، واکنش‌دهنده‌های هیدروژن‌دار هستند که هر دو، آلی محسوب می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

ATP، تنها فراوردهٔ آلی واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی است و در ساختار آن، فسفر وجود دارد. ADP و گلوکز نیز واکنش‌دهنده‌های آلی هستند و در ساختار گلوکز، فسفر وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کربن دی‌اکسید و اکسیژن، ترکیبات غیرآلی هستند که دو اتم اکسیژن دارند؛ اما آب و فسفات، ترکیبات غیرآلی هستند که به‌ترتیب، یک و چهار اتم اکسیژن دارند.

۲ از بین ترکیبات کربن‌دار، کربن دی‌اکسید غیرآلی محسوب می‌شود و سایر ترکیبات کربن‌دار واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی، آلی هستند. ADP و ADP نیز ترکیبات فسفردار آلی هستند.

۴ ADP و گلوکز، واکنش‌دهنده‌های هیدروژن‌دار هستند که هر دو آلی محسوب می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

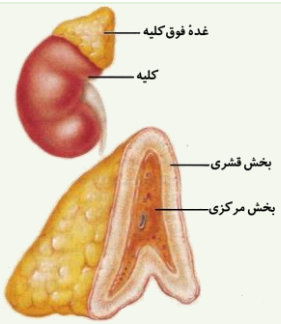
۴۳- کدام مشخصه، بخشی از غدهٔ فوق‌کلیه را که رگ‌های خونی و رنگ قهوه‌ای کمتری دارد، از بخش دیگر آن متمایز می‌سازد؟

۱) در افزایش گلوکز خون نقش مؤثری دارد.
۲) بر مقدار تبادل مواد در مویرگ‌های منفذدار مؤثر است.
۳) نیروی وارد شده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها را افزایش می‌دهد.
۴) میزان تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده را کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

ترجمهٔ صورت سؤال



همانطور که در شکل مشخص است، بخش قشری کلیه نسبت به بخش مرکزی آن، رگ‌های خونی و رنگ قهوه‌ای کمتری دارد.

تعبیر

- **نیروی وارد شده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها:** فشار خون
- **مویرگ‌های منفذدار:** مویرگ‌های کلیه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
هر دو بخش غدهٔ فوق‌کلیه، در افزایش گلوکز خون نقش دارند.	۱
بخش مرکزی، با افزایش فشار خون و بخش قشری از طریق هورمون آلدوسترون، می‌تواند بر مقدار تبادل مواد در مویرگ‌های کلیه مؤثر باشد.	۲
هر دو بخش کلیه می‌توانند باعث افزایش فشار خون شوند.	۳
فقط بخش قشری از طریق ترشح طولانی‌مدت کورتیزول، می‌تواند منجر به ضعف دستگاه ایمنی شود.	۴

پاسخ تشریحی:

بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه به تنش‌های طولانی‌مدت با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند. در پی تضعیف دستگاه ایمنی، فرایندهای ایمنی مثل تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده در دفاع اختصاصی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هم بخش قشری و هم بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، در افزایش گلوکز خون نقش دارند.

۲ بخش قشری و بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، از طریق افزایش فشار خون، می‌توانند میزان تبادل مواد در مویرگ‌ها، از جمله مویرگ‌های منفذدار کلیه را تغییر دهند. علاوه بر این، بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه می‌تواند بازجذب آب و سدیم را در کلیه افزایش دهد.

۳ هم بخش قشری و هم بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، باعث افزایش فشار خون می‌شوند.

کلاس درس: غدهٔ فوق‌کلیه

نام غده		نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
فوق‌کلیه	مرکزی	اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین	تنش **کوتاه‌مدت**، تنظیم توسط دستگاه عصبی **خودمختار**	شبکهٔ **هادی** قلب / ماهیچهٔ **صاف** رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف **نایژک‌ها**	افزایش **ضربان** قلب و **فشار** خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی / **باز** شدن نایژک‌ها (استراحت ماهیچهٔ صاف) / افزایش قند خون
	قشری	کورتیزول	تنش **بلندمدت**، هورمون **محرک** فوق‌کلیه	ـــــ	افزایش قند خون / **تضعیف** دستگاه ایمنی در صورت ترشح **طولانی‌مدت**
		آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش **بازجذب** سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب **آب** ← افزایش فشار خون
		هورمون‌های جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه در هر دو جنس		

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به غدهٔ فوق‌کلیه

۱ـ **بخشی از غدهٔ فوق‌کلیه که به شرایط تنش‌زا زودتر پاسخ می‌دهد:** بخش مرکزی

۲ـ **بخشی از غدهٔ فوق‌کلیه که رنگیزه‌های قهوه‌ای بیشتری دارد:** بخش مرکزی

۳ـ **بخشی از غدهٔ فوق‌کلیه که تحت تنظیم عصبی است:** بخش مرکزی

۴ـ **بخشی از غدهٔ فوق‌کلیه که هورمون‌های متنوع‌تری را ترشح می‌کند:** بخش قشری

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۵ـ **بخشی از غدهٔ فوق‌کلیه که به تنش‌های طولانی‌مدت پاسخ می‌دهد:** بخش قشری
۶ـ **غدهٔ فوق‌کلیه‌ای که دارای سرخرگ کوتاه‌تر و سیاهرگ طویل‌تر نسبت به غدهٔ فوق‌کلیه دیگر است:** غدهٔ فوق‌کلیه چپ
۷ـ **غدهٔ فوق‌کلیه‌ای که به پردهٔ دیافراگم نزدیک‌تر است:** غدهٔ فوق‌کلیه چپ

گروه آموزشی ماز

۴۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن یک خانم جوان، فقط پیک‌های شیمیایی که از غده‌ای ..... ترشح می‌شوند، .....»

الف: در مجاورت ناحیهٔ حنجره ـ در هم‌ایستایی یون مؤثر در انقباض ماهیچه نقش دارند.

ب: درون مغز ـ ورود مواد از خون به درون یاخته‌های غدهٔ تیروئید را افزایش می‌دهند.

ج: نزدیک به محل دو شاخه شدن نای ـ بر ایجاد پاسخ‌های ایمنی نقش مثبتی دارند.

د: در نزدیکی راست‌روده ـ در افزایش طول رگ‌های دیوارهٔ رحم مؤثر هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ — خیلی سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

تعبیر

- **غده‌ای در مجاورت ناحیهٔ حنجره:** تیروئید و پاراتیروئید
- **غده‌ای درون مغز:** اپی‌فیز + هیپوتالاموس + هیپوفیز
- **غده‌ای نزدیک به محل دو شاخه شدن نای:** تیموس
- **غده‌ای در نزدیکی راست‌روده:** تخمدان (در زنان)
- **یون مؤثر در انقباض ماهیچه:** کلسیم + سدیم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	هم کلسیم و هم سدیم در انقباض ماهیچه مؤثر هستند. هم‌ایستایی سدیم ناشی از آلدوسترون ترشح‌شده از غدهٔ فوق‌کلیه است.
ب	انسولین می‌تواند با اثر بر غدهٔ تیروئید، باعث ورود گلوکز به یاخته‌های این غده شود.
ج	هیپوتالاموس، به دلیل نقش در تنظیم دمای بدن و ایجاد تب، در ایجاد پاسخ‌های ایمنی نقش دارد.
د	علاوه بر تخمدان، هورمون‌های جنسی از غدهٔ فوق‌کلیه هم ترشح می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:

الف: پس از تحریک یاختهٔ عصبی ماهیچه‌ای، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای باز می‌شوند و یون سدیم وارد یاخته می‌شود. با تحریک‌شدن یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون کلسیم نیز از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج می‌شود؛ بنابراین، یون‌های سدیم و کلسیم، یون‌هایی هستند که در فرایند انقباض ماهیچه مؤثر می‌باشند. هم‌ایستایی یون کلسیم، تحت تأثیر هورمون‌های ترشح‌شده از غدهٔ تیروئید و پاراتیروئید است که در مجاورت حنجره قرار دارند. اما هم‌ایستایی یون سدیم تحت تأثیر هورمون آلدوسترون ترشح‌شده از غدهٔ فوق‌کلیه است.

ب: اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غدهٔ تیروئید می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. علاوه بر این، هورمون انسولین نیز با تأثیر بر یاخته‌های غدهٔ تیروئید می‌تواند باعث شود که این یاخته‌ها، گلوکز بیشتری را از خون جذب کنند.

ج: تیموس، با ترشح هورمون تیموسین در تمایز و بلوغ لنفوسیت‌ها نقش دارد. علاوه بر تیموس، هیپوتالاموس نیز می‌تواند در ایجاد پاسخ‌های ایمنی نقش مثبتی داشته باشد. هیپوتالاموس، در تنظیم دمای بدن نقش دارد و بنابراین، در ایجاد تب مؤثر است.

د: تخمدان، غدهٔ جنسی در زنان است که در نزدیکی راست‌روده قرار دارد و با ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون، در افزایش طول رگ‌های دیوارهٔ رحم مؤثر است؛ اما علاوه بر غدد جنسی، هورمون‌های جنسی از غدد فوق‌کلیه نیز ترشح می‌شوند.

کلاس درس: هورمون‌های انسان

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	ـــــ	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی هیپوتالاموس	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر + تنظیم تعادل آب و نقش در دستگاه تولیدمثل مرد و دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	تنظیم تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	استخوان / کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال‌کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک
تیموس	تیموسین	ـــــ	لنفوسیت T نابالغ	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه (مرکزی)	اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب / ماهیچهٔ صاف رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
فوق‌کلیه (قشری)	کورتیزول	تنش بلندمدت: هورمون محرک فوق‌کلیه	ـــــ	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
فوق‌کلیه (قشری)	آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز پلاسمای خون	اغلب سلول‌های بدن / کبد	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
پانکراس	گلوکاگون	کاهش گلوکز پلاسمای خون	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت را در فصل (۷) یازدهم می‌خوانید.	
تخمدان	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

گروه آموزشی ماز

۴۵- در ارتباط با استخوان‌های سازندهٔ اسکلت فردی سالم، کدام عبارت درست است؟ (فرد در حالت ایستاده است و کف دست‌ها رو به بدن قرار دارد.)

۱) در مجاورت زانو، استخوان نازک‌نی به سطح مفصلیِ قسمت داخلی و جلوی درشت‌نی متصل شده است.

۲) در مجاورت مچ دست برخلاف مجاورت آرنج، ضخامت استخوان زند زبرین بیشتر از استخوان زند زیرین است.

۳) در مجاورت مچ دست، استخوان زند زیرین نسبت به استخوان زند زبرین، به استخوان انگشت شست نزدیک‌تر است.

۴) در ناحیهٔ زانو، استخوان ران از طریق دو سطح مفصلی پشتی خود، به استخوان‌های درشت‌نی و نازک‌نی متصل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

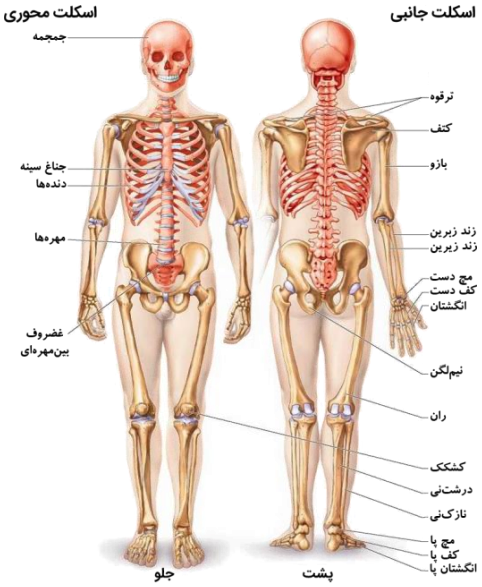
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	استخوان نازک‌نی، به سطح مفصلی قسمت خارجی استخوان درشت‌نی متصل شده است.
۲	در مجاورت مچ دست، ضخامت زند زبرین بیشتر از زند زیرین است و در مجاورت آرنج، ضخامت زند زیرین بیشتر از زند زبرین می‌باشد.
۳	استخوان زند زبرین نسبت به استخوان زند زیرین، به استخوان انگشت شست نزدیک‌تر می‌باشد.
۴	استخوان ران، با استخوان نازک‌نی مفصل تشکیل نمی‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، استخوان زند زبرین در مجاورت مچ دست، ضخامت بیشتری نسبت به استخوان زند زیرین دارد. اما در قسمت بالایی این استخوان‌ها در مجاورت آرنج، ضخامت استخوان زند زیرین بیشتر از استخوان زند زبرین است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشخص است، استخوان نازک‌نی به قسمت خارجی و پشتی استخوان درشت‌نی متصل می‌شود.

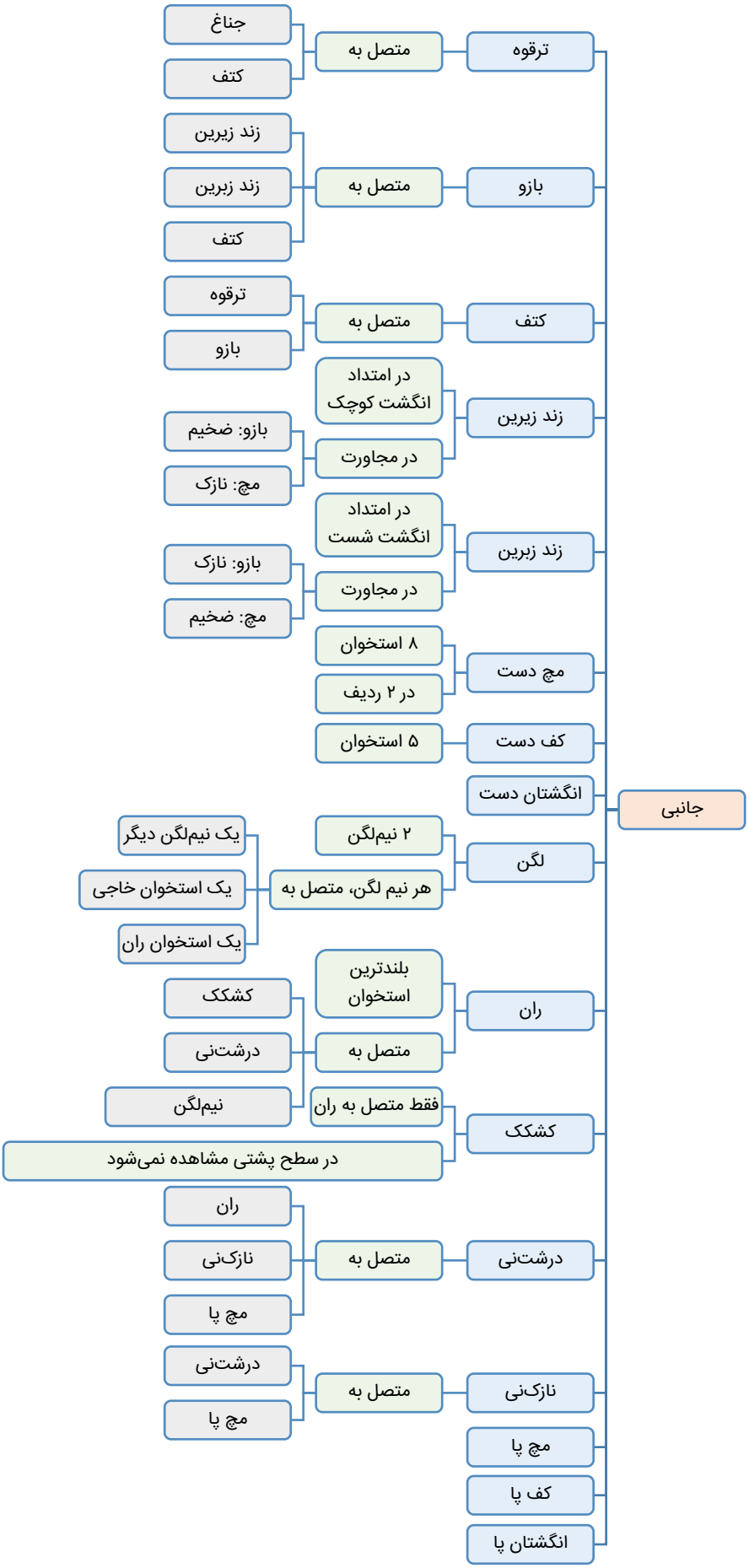
۳ همانطور که در شکل مشخص است، استخوان زند زبرین نسبت به استخوان زند زیرین، به استخوان انگشت شست نزدیک‌تر است.

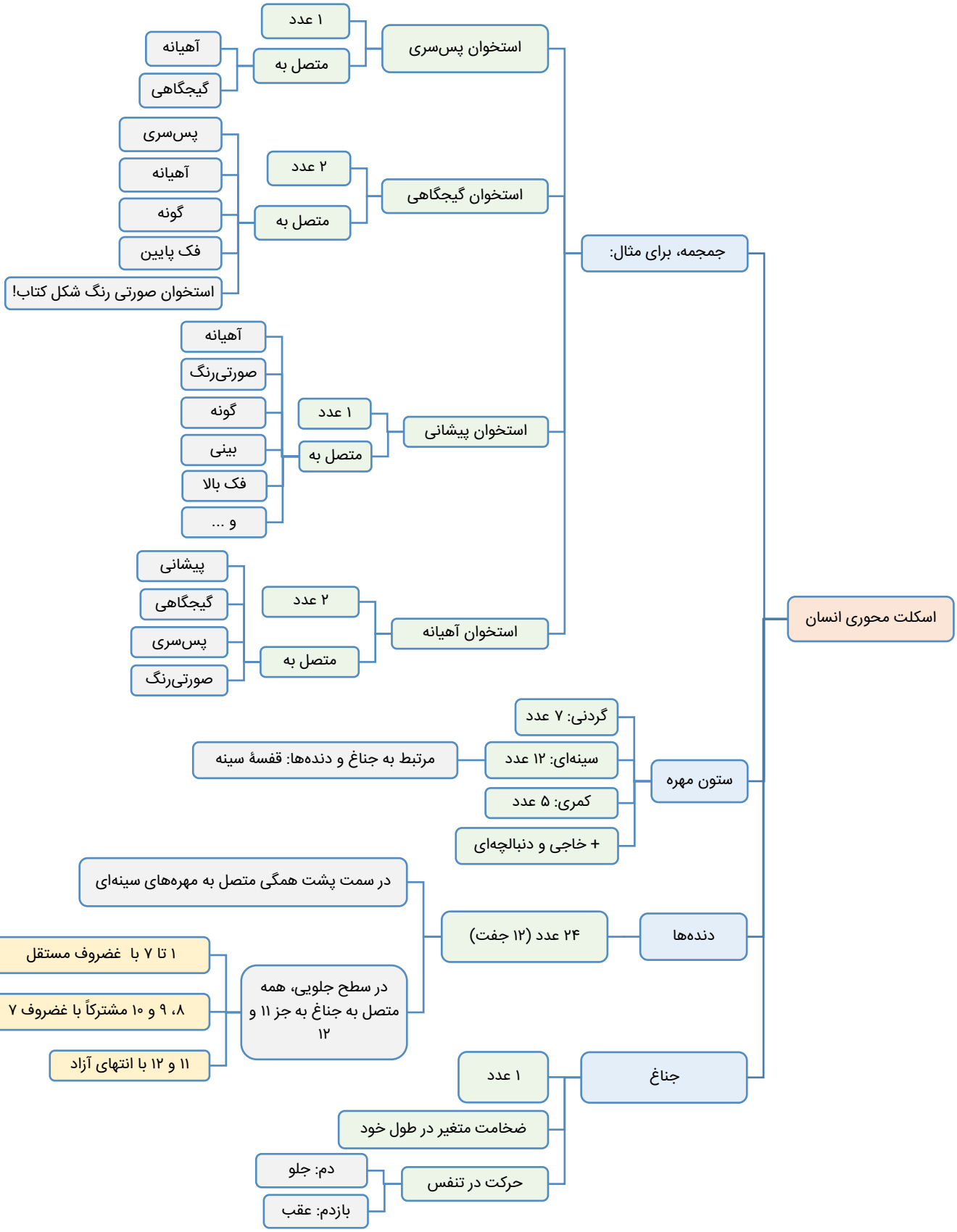
۴ استخوان ران، با استخوان درشت‌نی مفصل تشکیل می‌دهد؛ اما استخوان نازک‌نی مفصلی با استخوان ران تشکیل نمی‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

کلاس درس: اسکلت انسان





www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

قیدنامه: فصل ۳ یازدهم ـ دستگاه حرکتی

استخوان‌ها و اسکلت

۱ـ استخوان‌ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند.
۲ـ اسکلت جانبی نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکات بدن دارد.
۳ـ بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.
۴ـ هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است.
۵ـ مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند.
۶ـ در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.
۷ـ در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به‌تدریج با افزوده‌شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، مادهٔ زمینه‌ای ترشح می‌کنند. با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند و تودهٔ استخوانی به‌تدریج کاهش پیدا می‌کند. در همهٔ این مراحل، تغییرات استخوانی در حال انجام است.
۸ـ استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجهٔ حرکات معمول بدن هستند.
۹ـ در بعضی مفصل‌ها، استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند؛ مثل مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه.
۱۰ـ در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند.

ماهیچه و حرکت

۱ـ بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچهٔ اسکلتی دارد که با انقباض خود، بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می‌کنند.
۲ـ بسیاری از ماهیچه‌ها به‌صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.
۳ـ انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد.
۴ـ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی‌شوند.
۵ـ گرچه ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل ارادی هستند، ولی بعضی از این ماهیچه‌ها به‌صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند.
۶ـ نحوهٔ اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به‌اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌شود.
۷ـ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به‌دست می‌آید.
۸ـ برای انقباض‌های طولانی، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.
۹ـ کراتین‌فسفات می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به‌سرعت بازتولید کند.
۱۰ـ ماهیچه‌ها برای تجزیهٔ کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی انجام می‌شود و لاکتیک‌اسید تولید می‌شود. لاکتیک‌اسید اضافی به‌تدریج تجزیه می‌شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.
۱۱ـ بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو یاختهٔ ماهیچه‌ای تند و کند را دارند.
۱۲ـ تارهای ماهیچه‌ای نوع کند، مقدار زیادی رنگدانهٔ قرمز به نام میوگلوبین دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به‌روش هوازی به‌دست می‌آورند.
۱۳ـ تارهای ماهیچه‌ای تند، تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است. افراد کم‌تحرک دارای تار ماهیچه‌ای تند بیشتری هستند.
۱۴ـ جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند.

قیدنامه: فصل ۴ یازدهم ـ تنظیم شیمیایی

دستگاه درون‌ریز

۱ـ مولکول پیک شیمیایی، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرندهٔ آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاختهٔ هدف است.
۲ـ گاهی یاخته‌های عصبی پیک‌های شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند. در این صورت، این پیک یک هورمون به‌شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی.
۳ـ یاخته‌های درون‌ریز ممکن است به‌صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند.
۴ـ ممکن است یاخته‌های درون‌ریز را به‌صورت مجتمع یافت که در این صورت، غدهٔ درون‌ریز را تشکیل می‌دهند.
۵ـ دستگاه درون‌ریز که غده‌ها بخش مهمی از آن **(نه تنها بخش آن)** هستند، فعالیت‌های بدن را به‌وسیلهٔ هورمون‌ها تنظیم می‌کند.

غدد دستگاه درون‌ریز

۱ـ غدهٔ هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌های درون‌ریز برعهده دارد.
۲ـ در نزدیکی دو سر **(نه خود سر)** استخوان‌های دراز، دو صفحهٔ غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند.
۳ـ چند سال بعد از بلوغ **(نه بلافاصله بعد از بلوغ)**، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند.
۴ـ از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد، پس همگی یاختهٔ هدف هورمون‌های تیروئیدی هستند.
۵ـ در دیابت شیرین نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود.
۶ـ در دیابت شیرین نوع دو، انسولین به‌مقدار کافی وجود دارد.
۷ـ هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند؛ بنابراین تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل‌ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت.
۸ـ چرخهٔ تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست.
۹ـ بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند.

ارتباط شیمیایی جانوران

۱ـ در دنیای جانوران، ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود.
۲ـ فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

قیدنامه: فصل ۵ دوازدهم ـ از ماده به انرژی

تنفس یاخته‌ای و ATP مولکول پرانرژی

۱ـ انرژی موردنیاز انواع جانوران به شیوهٔ یکسانی از غذایی که می‌خورند، تأمین می‌شود.

روش‌های ساخته‌شدن ATP

۱ـ هیچ جانداری نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند.

۲ـ حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن ATP وابسته است.

گلیکولیز (قندکافت)

۱ـ اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز (قندکافت) و به معنی تجزیهٔ گلوکز است.

۲ـ تجزیهٔ گلوکز در گلیکولیز به صورت مرحله‌ای (نه به صورت یک‌باره!) انجام می‌شود.

میتوکندری (راکیزه) مقصد پیرووات و اکسایش پیرووات

۱ـ در دِنا (DNA)ی میتوکندری (راکیزه)، ژن‌های موردنیاز برای ساخته‌شدن انواعی از (نه همهٔ!) پروتئین‌های موردنیاز در تنفس یاخته‌ای وجود دارد.

۲ـ ژن بعضی از (نه همهٔ!) پروتئین‌هایی که میتوکندری برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به آن‌ها وابسته است، در هسته قرار دارد و این پروتئین‌ها به وسیلهٔ ریبوزوم‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.

چرخهٔ کربس

۱ـ بخشی از تجزیهٔ گلوکز در گلیکولیز (قندکافت) و اکسایش پیرووات و بخش دیگر آن در چرخهٔ کربس انجام می‌شود.

۲ـ از اکسایش هر مولکول شش‌کربنی در واکنش‌های چرخهٔ کربس، مولکول‌های NADH، $FADH_2$ و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند.

زنجیرهٔ انتقال الکترون

۱ـ الکترون‌های موجود در فضای بین دو غشای میتوکندری بر اساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای (نه یک!) پروتئینی به نام آنزیم ATPساز است.

تنظیم تنفس یاخته‌ای

۱ـ اندازه‌گیری‌های واقعی در شرایط بهینهٔ آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدار ATP تولیدشده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاختهٔ یوکاریوت، حداکثر ۳۰ مولکول ATP است.

۲ـ یاخته‌های بدن ما به طور معمول (نه همیشه!) از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند.

۳ـ در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آن‌ها رشد و نمو می‌کنند. این دانه‌ها خشک هستند و تقریباً (نه اصلاً!) آبی ندارند و آب مورد نیاز این جانوران، حاصل فرایند تولید آب در زنجیرهٔ انتقال الکترون است.

تخمیر

۱ـ تجزیهٔ گلوکز و تأمین انرژی می‌تواند به صورت مستقل از اکسیژن انجام شود.

۲ـ تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از (نه همهٔ!) جانداران رخ می‌دهد.

۳ـ انواعی از (نه همهٔ!) باکتری‌ها تخمیر لاکتیکی را انجام می‌دهند. بعضی از باکتری‌ها، مانند آنچه در ترش‌شدن شیر رخ می‌دهد، سبب فساد غذا می‌شوند؛ اما انواعی از آنها در تولید فراورده‌های غذایی به کار می‌روند.

۴ـ هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد.

رادیکال‌های آزاد

۱ـ گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند.

۲ـ مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می‌شوند.

۳ـ سیانید و کربن‌مونواکسید، واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار می‌کنند و در نتیجه، باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شوند.

۴ـ کربن‌مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع از اتصال اکسیژن به آن می‌شود و چون به آسانی از هموگلوبین جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شخصی که در فاصلهٔ $۲۰۰m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصلهٔ $۵۰m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی برحسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید، $I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲}$, $\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) ۱۲۲ ۲) ۱۱۶ ۳) ۲۳۰ ۴) ۱۷۰

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۱ = ۶۴۰m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۲ = ۱۶۰m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۴ ۲) ۱/۶ ۳) ۴ ۴) ۱۶

(کنکور تیر ۱۴۰۳ – فیزیک رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir یا رو این کلیک کن!

دانش‌آموزان عزیز ماز

در این آزمون می‌خوایم خیلی آروم و کم‌حجم، نیم‌سال دوم کتاب فیزیکتون رو شروع کنیم. برنامهٔ این آزمون فقط شامل چند صفحه از قسمت **امواج** هست که ما سعی کردیم همهٔ مباحث مهم اون رو در این آزمون براتون پوشش بدیم. حواستون باشه که این آزمون جوری تنظیم شده که حل و بررسیش، هم به **کنکورتون** کمک می‌کنه و هم حسابی به درد **امتحان نهایی** می‌خوره، به همین خاطر توصیه می‌کنیم بعد از اتمام آزمون، پاسخ‌نامه رو خوبِ خوب بررسی کنین که کلی نکتهٔ مهم توش وجود داره.

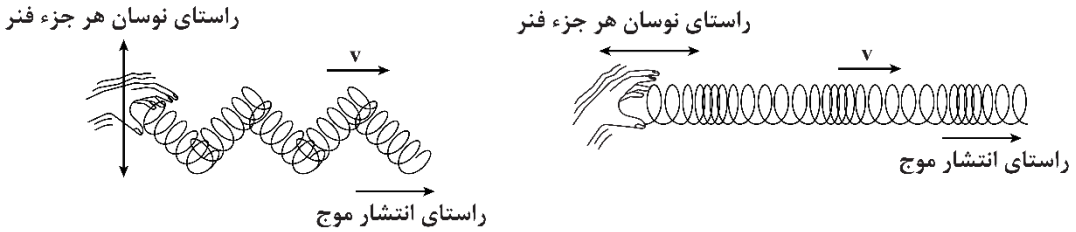
قسمت پایهٔ این آزمون به مبحث **خازن** از فصل یک فیزیک یازدهم و مقدمات فصل **جریان الکتریکی** از فصل دو فیزیک یازدهم اختصاص داره.

اهمیت بخش خازن بسیار زیاده و تقریباً همیشه پای ثابت کنکوره، ولی قسمت مقدماتی فصل دو اهمیت کم‌تری داره و فقط بعضی از سال‌ها ازش سؤال مستقیم مطرح می‌شه.

در آخر هم خوبه اشاره کنیم که از مباحث فیزیک دوازدهم این آزمون قراره یک تست در کنکورتون بیاد و از مباحث فیزیک پایه هم یک یا حداکثر دو تست می‌تونه در کنکورتون مطرح بشه.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبهٔ ۱ کنکور ۹۲) ـ مسئولین درس فیزیک پایهٔ دوازدهم آزمون ماز

۴۶- کدام‌یک از شکل‌های زیر، یک موج عرضی و کدام‌یک، موجی پیش‌رونده را نشان می‌دهند؟



شکل «الف» شکل «ب»

۱) «الف»، «الف»
۲) «الف»، هر دو شکل، یک موج پیش‌رونده را نشان می‌دهند.
۳) «ب»، «الف»
۴) «ب»، هر دو شکل، یک موج پیش‌رونده را نشان می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

شکل «ب» یک موج عرضی را نشان می‌دهد (راستای ارتعاش ذرات بر راستای انتشار موج عمود است)، درحالی‌که شکل «الف» یک موج طولی را نشان می‌دهد (ارتعاش ذرات و انتشار موج هم‌راستا هستند).

دقت کنید موج نشان‌داده‌شده در هر دو شکل پیش‌رونده است، زیرا در یک جهت منتشر می‌شوند و انرژی را با خود حمل می‌کنند.

انواع موج از نظر منشأ

۱- مکانیکی: برای انتشار خود نیاز به محیط مادی دارد و در خلأ منتشر نمی‌شود.

مثال) موج‌های روی سطح آب، موج صوتی

وجود محیط کشسان برای موج‌های مکانیکی لازم است.

۲- الکترومغناطیسی: امواجی که برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند و در خلأ هم منتشر می‌شوند.

مثال) نور مرئی، موج‌های رادیویی و تلویزیونی، پرتوهای X و...

امواج الکترومغناطیسی اصلاً نیازی به محیط مادی ندارند که بخواهد کشسان یا غیرکشسان باشند، آنچه مهم است پیوستگی نواحی مختلف محیط است.

شباهت: مشخصه‌های یکسانی دارند و رفتار آن‌ها از قاعده‌های کلی پیروی می‌کند.

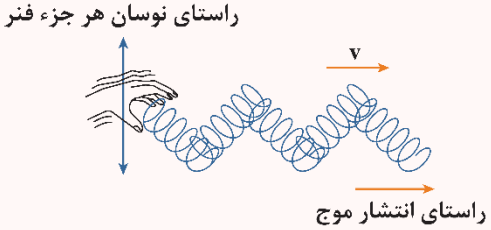
تفاوت: منشأ امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی متفاوت است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

انواع موج از نظر شکل

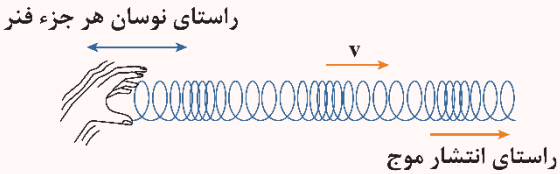
۱- عرضی: جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از محیط، عمود بر جهت حرکت موج است.

مثال) امواج الکترومغناطیسی، موج عرضی در طناب و فنر



۲- طولی: جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از محیط در راستای حرکت موج است.

مثال) موج صوتی



تمرین

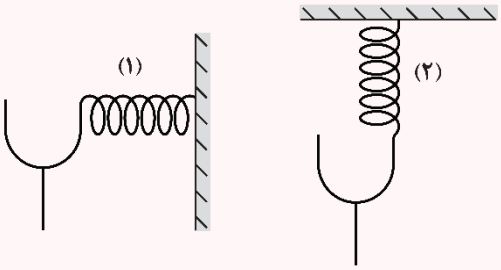
در شکل مقابل با ارتعاش دیاپازون در فنر (۱) و (۲) به‌ترتیب، چه نوع موجی تولید می‌شود؟

۱) طولی، عرضی

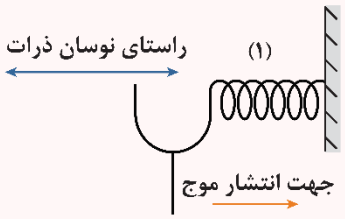
۲) عرضی، طولی

۳) طولی، طولی

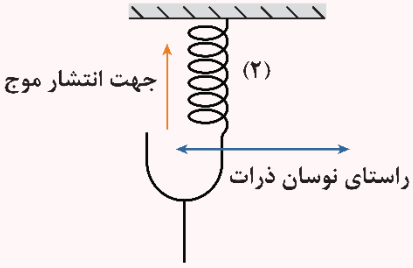
۴) عرضی، عرضی



پاسخ تشریحی:



موج طولی است.



موج عرضی است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

گروه آموزشی ماز

۴۷- چند مورد از موارد زیر در مورد موج درست است؟

الف: فاصلهٔ بین دو جبههٔ موج متوالی (دو برآمدگی یا فرورفتگی مجاور) برابر طول موج است.

ب: مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی برای همهٔ انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه و نیز مربع بسامد موج متناسب است.

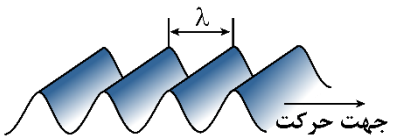
پ: در موج عرضی ایجادشده در سطح آب به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجادشده روی سطح آب، یک جبههٔ موج می‌گویند.

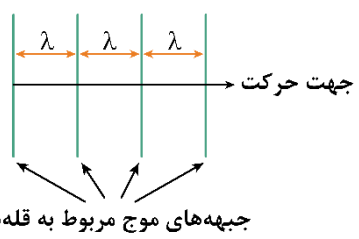
ت: تندی انتشار موج به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد و ربطی به ویژگی‌های منبع ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ حفظی ـ ۱۲۰۳)

الف مطابق شکل به فاصلهٔ بین دو جبههٔ موج متوالی، طول موج گویند. (✓)



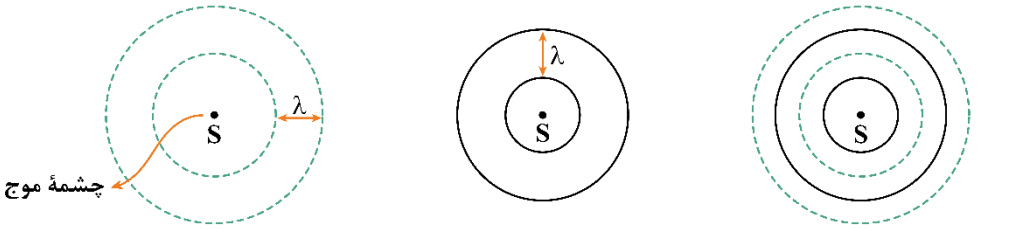


ب توان (آهنگ انتقال انرژی) متوسط برای همهٔ امواج مکانیکی با مربع دامنه و مربع بسامد متناسب است. (✓)

$\bar{P} \propto A^2 f^2$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پ این گزینه عیناً از متن کتاب درسی استخراج شده است. به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌ها جبههٔ موج گویند. به شکل‌های زیر دقت کنید. (✓)



الف) شکل کامل از قله‌ها و دره‌ها ب) قله‌ها به‌عنوان جبههٔ موج پ) دره‌ها به‌عنوان جبههٔ موج

ت تندی انتشار موج به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد؛ ولی بسامد، دوره و دامنه به چشمهٔ موج وابسته است. طول موج، هم با تغییر محیط و هم با تغییر چشمهٔ موج تغییر می‌کند. (✓)

در مورد مشخصه‌های امواج و مفاهیم اولیهٔ مرتبط با آن‌ها به نکات زیر توجه کنید

۱- امواج پیش‌رونده (طولی یا عرضی) در یک محیط، پیش‌رَوی می‌کنند و باعث انتقال انرژی می‌شوند. دقت کنید که موج، در محیط پیش‌رَوی می‌کند، ولی ذره‌های محیط فقط در جای خود نوسان می‌کنند.

۲- تندی انتشار امواج به ویژگی‌های محیط انتشار مرتبط است، بنابراین با تغییر محیط انتشار یک موج می‌توان تندی انتشار آن را تغییر داد.

۳- دامنه، دورهٔ تناوب و بسامد مربوط به یک موج؛ همگی وابسته به چشمهٔ تولیدکنندهٔ موج هستند و ربطی به محیط انتشار ندارند. در ادامه تعریف هریک از کمیت‌ها را مرور می‌کنیم.

الف) دامنهٔ موج (A): بیش‌ترین فاصلهٔ یک ذره از مکان تعادل آن است. به عبارتی هنگام عبور موج، هریک از ذرات محیط حرکت نوسانی انجام می‌دهند که دامنهٔ این نوسان‌ها همان دامنهٔ موج است.

ب) دورهٔ تناوب (T): مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا هر ذره از محیط، یک نوسان کامل انجام دهد.

$$T = \frac{t}{N}$$

t: مدت‌زمان N: تعداد نوسانات کامل

پ) بسامد (f): تعداد نوسان‌های کاملی است که هر ذره از محیط در یک ثانیه انجام می‌دهد. $f = \frac{N}{t}$ بسامد و دورهٔ تناوب عکس یکدیگر هستند.

$$f = \frac{۱}{T}$$

۴- تا این‌جا دیدیم که سرعت انتشار موج را محیط آن تعیین می‌کند و دامنه، بسامد و دورهٔ آن را چشمهٔ موج مشخص می‌کند. کمیت دیگر مربوط به موج که هم به محیط و هم به چشمهٔ موج بستگی دارد، طول موج است. طول موج برابر مسافتی است که موج در مدت یک دورهٔ تناوب پیش‌رَوی می‌کند و از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

طول موج: $\lambda = v\,T = \frac{v}{f}$ (v: وابسته به محیط، T و f: وابسته به چشمه)

گروه آموزشی ماز

۴۸- فنری به جرم ۰/۶۰kg و طول ۴m را با نیروی ۱/۳۵N می‌کشیم. سر آزاد فنر را با بسامد چند هرتز تکان دهیم تا طول موج ایجادشده در فنر ۲۵cm شود؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

ابتدا تندی انتشار موج را به‌دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu=\frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{F.L}{m}} \xrightarrow[m=۰/۶kg]{F=۱۳/۵N\ ,\ L=۴m} v = \sqrt{\frac{۱/۳۵\times۴}{۰/۶}} = ۳\frac{m}{s}$$

گام آخر:

بسامد f را به‌دست می‌آوریم:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{۳}{۰/۲۵} = ۱۲Hz$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

تندی انتشار امواج عرضی در تار یا فنر کشیده‌شده

تاری به طول L، جرم m، چگالی ρ، مساحت مقطع (A) و قطر (D) را درنظر بگیرید که توسط نیروی F از طرفین مورد کشش قرار می‌گیرد و در آن موج عرضی ایجاد می‌شود. تندی انتشار این امواج در تار (فنر) از روابط زیر قابل‌محاسبه است:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{FL}{m}}=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}=\frac{2}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}}$$

نکته

۱- μ در این روابط، چگالی خطی جرم طناب یا جرم واحد طول طناب است که از رابطهٔ $\mu=\frac{m}{L}$ به‌دست می‌آید و یکای آن در SI، $\frac{kg}{m}$ است.

۲- اگر تمام کمیت‌های این روابط در SI عددگذاری شوند، تندی انتشار موج برحسب متر بر ثانیه به‌دست می‌آید.

۳- چون موج عرضی در طول تار با تندی ثابت حرکت می‌کند، درنتیجه برای پیش‌روی موج در تار با استفاده از رابطهٔ حرکت یکنواخت می‌توان نوشت:

$$\Delta x=v\Delta t\xrightarrow{\Delta x=L}L=v\Delta t$$

در این رابطه، جابه‌جایی موج، برابر طول تار یعنی (L) است.

کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۱

سطح مقطع یک تار مرتعش $2\,mm^2$ و چگالی آن $8\,\frac{g}{cm^3}$ است. اگر تندی انتشار موج در تار $25\,\frac{m}{s}$ باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

پاسخ تشریحی:

با استفاده از رابطهٔ محاسبهٔ تندی در تار مرتعش برحسب چگالی و سطح مقطع آن خواهیم داشت:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}\rightarrow 25=\sqrt{\frac{F}{8\times10^{3}\times2\times10^{-6}}}\rightarrow F=10\,N$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

گروه آموزشی ماز

۴۹- در طنابی به چگالی $15\,\frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $2mm^2$ امواج عرضی با دامنهٔ $20cm$ ایجاد شده است. اگر نیروی کشش این طناب $0/12N$ و فاصلهٔ دو قلهٔ متوالی $40cm$ باشد، مسافت طی‌شده توسط ذرات این طناب در مدت ۱۰ دقیقه چند متر است؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۲۴۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

می‌دانیم که فاصلهٔ دو قلهٔ متوالی برابر طول موج است پس $\lambda=40cm=0/4m$ می‌باشد. تندی انتشار موج در این طناب را به‌دست می‌آوریم:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}=\sqrt{\frac{0/12}{15\times10^{3}\times2\times10^{-6}}}=2\frac{m}{s}$$

گام دوم:

حال دورهٔ تناوب را به‌دست می‌آوریم:

$$\lambda=vT\Rightarrow 0/4=2\times T\Rightarrow T=0/2s$$

گام سوم:

باید بررسی کنیم که در مدت ۱۰ دقیقه تعداد نوسانات ذرات چقدر است:

$$T=\frac{t}{N}\Rightarrow 0/2=\frac{10\times60}{N}\Rightarrow N=3000$$

گام آخر:

ذرات در هر دوره مسافت $4A$ را طی می‌کنند، پس:

مسافت طی‌شدهٔ ذرات در $10min$: $L=3000\times4A=3000\times4\times0/2\Rightarrow L=2400m$

نکته

در هر دورهٔ تناوب، هر ذره از محیط، یک نوسان کامل انجام می‌دهد و درنتیجه مسافت $4A$ را طی می‌کند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۲

۵۶- تار مرتعشی به قطر $۲mm$ و چگالی $۷/۸\frac{g}{cm^۳}$ با نیروی $۲۳۴N$ کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد $۲۰۰Hz$ ایجاد می‌شود. فاصلهٔ یک قله و یک درهٔ بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = ۳$)

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

پاسخ تشریحی:

گام اول: سرعت انتشار موج عرضی در طناب برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{۲۳۴}{۷۸۰۰ \times \pi \times (۱۰^{-۳})^۲}} = ۱۰۰\frac{m}{s}$$

گام دوم: طول موج برابر است با:

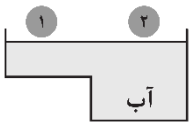
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{۱۰۰}{۲۰۰} = ۰/۵m = ۵۰cm$$

فاصلهٔ یک قله و درهٔ متوالی برابر $\frac{\lambda}{۲} = ۲۵cm$ می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

گروه آموزشی ماز

۵۰- **در شکل زیر، یک موج سطحی از منطقهٔ (۱) وارد منطقهٔ (۲) می‌شود. کدام گزینه در مورد لحظهٔ ورود این موج از منطقهٔ (۱) به منطقهٔ (۲) نادرست است؟**



۱) طول موج کاهش می‌یابد.
۲) بسامد ثابت می‌ماند.
۳) دورهٔ تناوب موج ثابت می‌ماند.
۴) تندی موج افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳

دوره، بسامد و دامنه فقط تابع چشمهٔ موج است. پس چون در این سؤال فقط محیط تغییر کرده است، T و f ثابت می‌مانند. (✓)

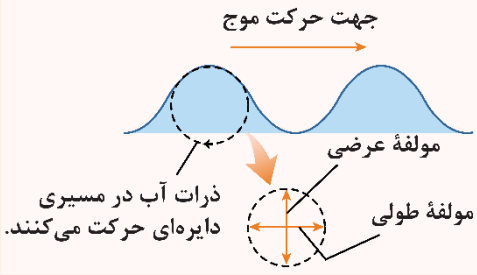
۱ و ۴

با افزایش عمق، تندی انتشار موج سطحی افزایش می‌یابد، پس $v_۲ > v_۱$ است (✓)؛ و چون تندی، افزایش یافته پس طول موج هم افزایش می‌یابد، پس گزینهٔ (۱) نادرست می‌باشد. (✗)

$$\uparrow \lambda = \frac{v \uparrow}{f \text{ ثابت}}$$

موج سطحی روی آب

موج روی سطح آب نه طولی است و نه عرضی بلکه یک موج سطحی است؛ زیرا حرکت ذرات آب دقیقاً عمود یا موازی جهت حرکت آب نیست و درواقع دو مؤلفه طولی و عرضی داریم و ذرات آب روی سطح در مسیری تقریباً دایره‌ای حرکت می‌کنند.



تندی انتشار موج سطحی روی آب‌های کم‌عمق، به عمق آب که یکی از ویژگی‌های محیط انتشار موج است بستگی دارد، به‌طوری‌که با افزایش عمق، تندی افزایش می‌یابد.

کنکور سراسری تجربی ۱۳۹۸

۵۶- یک موج عرضی در طنابی درحال انتشار است. کدام کمیت در یک بازهٔ زمانی معیّن برای تمام ذرات طناب یکسان است؟

۱) مسافت ۲) جابه‌جایی ۳) شتاب متوسط ۴) بسامد زاویه‌ای

پاسخ تشریحی:

بسامد زاویه‌ای مربوط به ویژگی‌های چشمهٔ موج است و برای همهٔ ذرات در هر بازهٔ زمانی یکسان است.

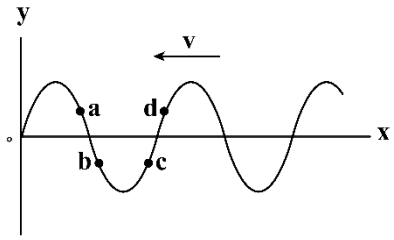
دقت کنید برای مقایسهٔ مسافت، جابه‌جایی و شتاب متوسط ذرات باید بازهٔ زمانی موردنظر را بدانیم و نمی‌توان گفت این کمیت‌ها در هر بازه‌ای برای ذرات برابرند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

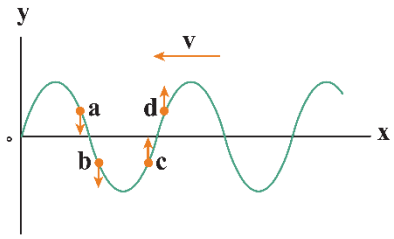
۵۱- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در طول ریسمان کشیده‌شده‌ای حرکت می‌کند. چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. در این لحظه کدام جزء تندشونده در خلاف جهت محور y حرکت می‌کند؟



۱) a
۲) b
۳) c
۴) d

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

اگر به نقاط قبل از هر جزء نگاه کنیم، جهت حرکت آن جزء به‌دست می‌آید. دقت کنید که چون موج در خلاف جهت محور x منتشر می‌شود، نقطهٔ قبل از هر جزء به معنی نقطه‌ای سمت راست آن است.



با توجه به شکل، ذرات a و b در خلاف جهت محور y حرکت می‌کنند، اما چون ذرهٔ a به نقطهٔ تعادل نزدیک می‌شود، حرکت آن تندشونده است.

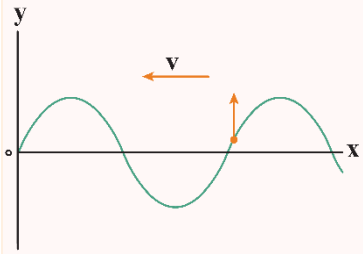
نمودار جابه‌جایی ـ مکان موج

در نمودار جابه‌جایی ـ مکان اگر بخواهیم مشخص کنیم که در این لحظه جهت حرکت یک ذرهٔ دلخواه از محیط در جهت محور نوسانی (رو به بالا) بوده یا در خلاف جهت این محور (رو به پائین)، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

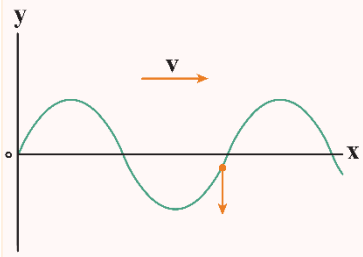
۱- با توجه به جهت انتشار موج، پشت سرِ هر نقطه را معیّن می‌کنیم. اگر موج به سمت راست می‌رود، پشت سر هر نقطه سمت چپ آن می‌شود و اگر موج به سمت چپ منتشر می‌شود، پشت سر هر نقطه سمت راست آن می‌شود.

۲- به پشت سر نقطهٔ موردنظر نگاه می‌کنیم:

الف) اگر اولین چیزی که می‌بینیم قله است ← ذره در آن لحظه در جهت محور (رو به بالا) حرکت می‌کند.



ب) اگر اولین چیزی که می‌بینیم دره است ← ذره در آن لحظه در خلاف جهت محور (رو به پائین) حرکت می‌کند.

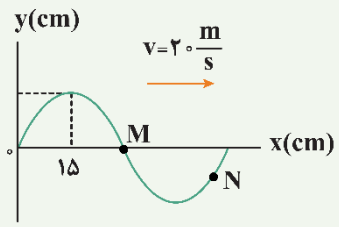


نکته

اگر در یک سؤال از مبحث موج، رفتار نوسانی فقط یک ذره از محیط، مورد بررسی قرار گرفت، آن سؤال درواقع ترکیبی از موج و نوسان است. کافی است به کمک روابط مربوط به موج، مقدار T را به‌دست آورده و سپس از مطالب مربوط به حرکت نوسانی استفاده کنیم.

مثال

نقش یک موج عرضی که در یک محیط درحال انتشار است در یک لحظه مطابق شکل زیر می‌باشد. ذرهٔ N از محیط در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد و حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا بردار شتاب ذرهٔ M در جهت محور y و اندازهٔ آن بیشینه شود؟



۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

پاسخ تشریحی:

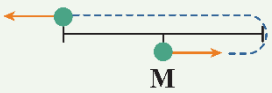
طبق نمودار داده‌شده می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{۴}=۱۵\,cm\rightarrow\lambda=۶۰\,cm=۰/۶m$$

$$\lambda=vT\rightarrow ۰/۶=۲۰T\rightarrow T=۰/۰۳s$$

$$T=\frac{t}{N}\rightarrow ۰/۰۳=\frac{۶۰}{N}\rightarrow N=\frac{۶۰}{۰/۰۳}\rightarrow N=۲۰۰۰$$

ذرهٔ M در لحظهٔ کنونی در $y=۰$ بوده و پشت آن قله است، پس $v>۰$ می‌باشد. برای بیشینه شدن شتاب باید در $x=\pm A$ باشد و چون شتاب، مختلف‌العلامت با مکان است برای آن‌که بردار شتاب در جهت محور y باشد باید جسم در $x=-A$ قرار داشته باشد. طبق شکل:



$$\Delta t=\frac{۳T}{۴}=\frac{۳\times ۰/۰۳}{۴}=\frac{۹}{۴۰۰}s$$

نکته

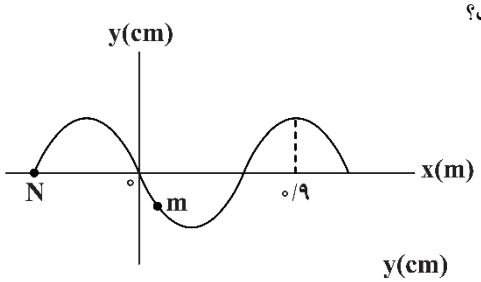
الف) هنگامی که هر ذره از محیط از مکان تعادل می‌گذرد، دارای سرعت و انرژی جنبشی بیشینه است.

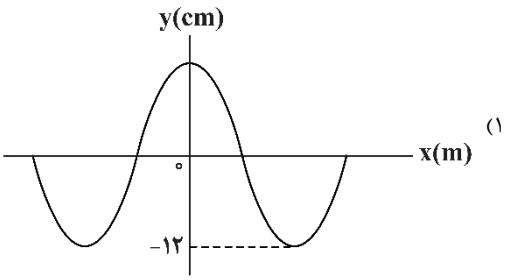
ب) هنگامی که هر ذره از محیط در بیش‌ترین فاصله از مکان تعادل قرار می‌گیرد، نیرو و شتاب وارد بر آن بیشینه است.

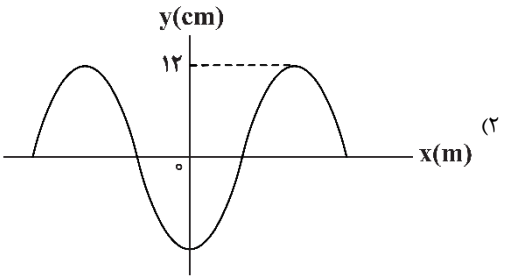
پ) هنگامی که هر ذره از محیط درحال نزدیک شدن به مکان تعادل است، حرکت آن تندشونده است و هنگامی که درحال دور شدن از مکان تعادل است، حرکت آن کندشونده است.

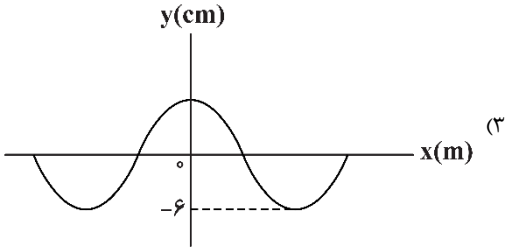
گروه آموزشی ماز

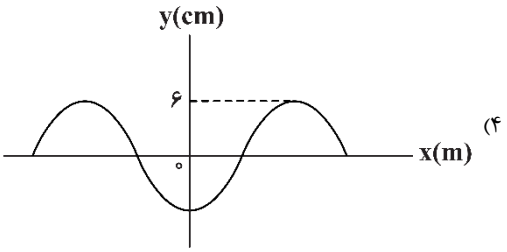
۵۲- نقش یک موج عرضی در یک طناب در لحظهٔ $t=۰$ مطابق شکل زیر است. در این لحظه حرکت ذرهٔ m تندشونده و تندی ذرهٔ N برابر $۰/۶\pi$ متر بر ثانیه می‌باشد. اگر تندی انتشار این موج $۳\,\frac{m}{s}$ باشد، نقش موج در لحظهٔ $t=۰/۳s$ کدام است؟



۱)


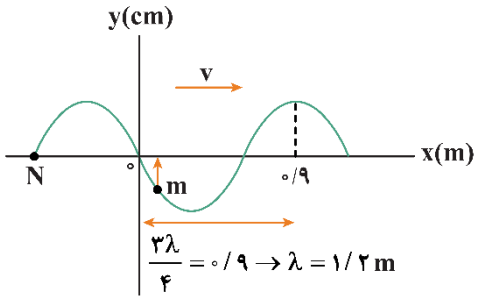
۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

حرکت ذرهٔ M در این لحظه تندشونده است، پس ذرهٔ M درحال نزدیک شدن به نقطهٔ تعادل است، یعنی ذرهٔ M به سمت بالا حرکت می‌کند و موج در جهت محور x منتشر می‌شود.



$$\lambda=vT\Rightarrow ۱/۲=۳\times T\Rightarrow T=۰/۴s$$

$$\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\pi}{۰/۴}\Rightarrow\omega=۵\pi\,\frac{rad}{s}$$

تندی ذرهٔ N در این لحظه بیشینه و برابر $v_m=A\omega$ می‌باشد، پس:

$$v_m=A\omega\Rightarrow ۰/۶\pi=A\times ۵\pi\Rightarrow A=۰/۱۲m=۱۲cm$$

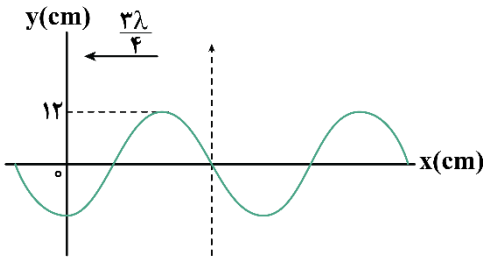
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پس تا اینجای کار گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند.

نقش موج را در لحظهٔ $t = ۰/۳s$ از ما می‌خواهند. ابتدا این لحظه را برحسب دورهٔ تناوب محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{t}{T} = \frac{۰/۳}{۰/۴} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow t = \frac{۳}{۴}T$$

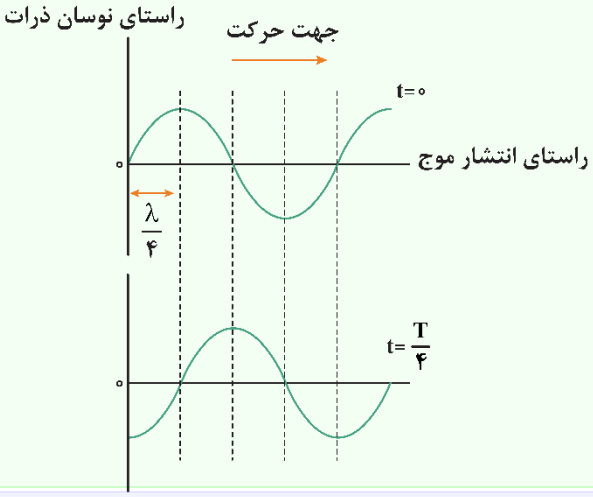
پس کافی است محور y را خلاف جهت انتشار موج به‌اندازهٔ $\frac{۳\lambda}{۴}$ جابه‌جا کنیم تا نقش موج در $t = \frac{۳}{۴}T$ مشخص شود.



پس با توجه به شکل، گزینهٔ (۲) صحیح است.

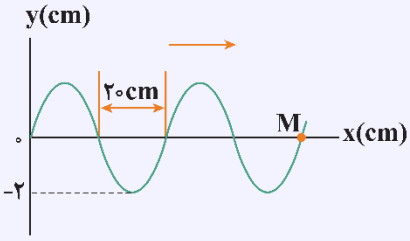
نکته

در پیش‌رَوی امواج، تندی انتشار ثابت است، پس می‌توان گفت $\lambda \propto T$ است. در هر نقش موج، هر ذره در مدت‌زمان nT به‌اندازهٔ $n\lambda$ در جهت انتشار موج جابه‌جا می‌شود. به‌عنوان مثال نقش موج زیر در لحظهٔ $t = ۰$ و $t = \frac{T}{۴}$ نشان داده شده است.



کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۱

۶۱- شکل زیر، موجی را در لحظهٔ t نشان می‌دهد که با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ در جهت محور x منتشر می‌شود. تندی نقطه M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



۱) ۳/۱۴، بالا

۲) ۳/۱۴، پایین

۳) ۶/۲۸، بالا

۴) ۶/۲۸، پایین

پاسخ تشریحی:

موج به سمت راست درحال انتشار است، پس نقطهٔ M به همسایگان چپ خود نگاه کرده و به‌طرف پایین حرکت می‌کند.

از روی نقش موج داریم:

$$\frac{\lambda}{۲} = ۰/۲ \Rightarrow \lambda = ۰/۴m \quad , \quad A = ۲cm = ۰/۰۲m$$

بنابراین:

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow ۲۰ = \frac{۰/۴}{T} \Rightarrow T = ۰/۰۲s$$

نقطهٔ M درحال عبور از وضع تعادل است، بنابراین تندی آن بیشینه و برابر است با:

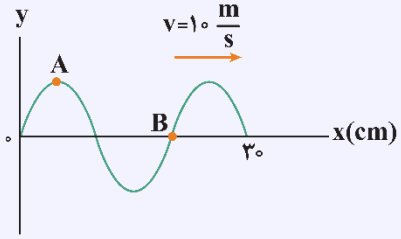
$$v_{max} = A\omega = A\frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\times ۳/۱۴\times ۲\times ۱۰^{-۲}}{۲\times ۱۰^{-۲}} \Rightarrow v_{max} = ۶/۲۸\frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

کنکور ریاضی ۱۴۰۰

۴۹- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده‌شده را در لحظهٔ t_1 نشان می‌دهد. در لحظهٔ $t_2 = t_1 + \frac{۹}{۴۰۰}s$ کدام مورد، درست است؟



۱) تندی ذرهٔ B ، صفر است.
۲) تندی ذرهٔ A ، بیشینه است.
۳) حرکت ذرهٔ A ، تندشونده است.
۴) حرکت ذرهٔ B ، تندشونده است.

پاسخ تشریحی:

ابتدا طول موج و دوره را محاسبه می کنیم:

$$\frac{۳}{۲}\lambda = ۳۰ \Rightarrow \lambda = ۲۰cm \Rightarrow \lambda = ۰/۲m$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{۰/۲}{۱۰} = ۰/۰۲s$$

حالا باید ببینیم مدت‌زمان $\Delta t = \frac{۹}{۴۰۰}s$ چه کسری از دوره است.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{۹}{۴۰۰}}{\frac{۲}{۱۰۰}} = \frac{۹}{۸} \Rightarrow \Delta t = T + \frac{T}{۸}$$

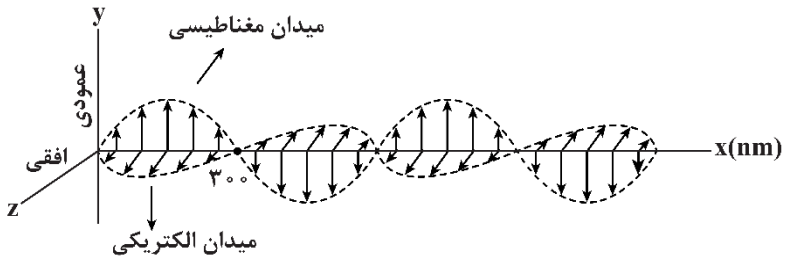
بنابراین هر ذره ابتدا در مدت T به جای اولیهٔ خود بازمی‌گردد و سپس به اندازهٔ $\frac{T}{۸}$ دیگر به نوسان ادامه می‌دهد.

موج به سمت راست پیشروی می‌کند پس A و B به همسایهٔ چپ نگاه می‌کنند و چون همسایهٔ چپ، پایین‌تر از خودشان است پس A و B به سمت پایین حرکت می‌کنند. به‌ازای مدت‌زمان $\frac{T}{۸}$، نقطهٔ B از مرکز نوسان دور و به موقعیت (دامنه $\times -\frac{\sqrt{۲}}{۲}$) $y = -\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ می‌رسد؛ پس حرکتش کندشونده است و نقطهٔ A از انتهای پاره‌خط نوسان به موقعیت (دامنه $\times +\frac{\sqrt{۲}}{۲}$) $y = +\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ می‌رسد پس حرکتش تندشونده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

گروه آموزشی ماز

۵۳- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد که با سرعت $۳\times۱۰^۸ \frac{m}{s}$ در خلأ، درحال انتشار است. کدام گزینه در مورد این موج نادرست است؟



۱) این موج در ناحیهٔ مرئی قرار دارد.
۲) این موج در مدت یک ثانیه مسافت $۳\times۱۰^۸ m$ را در جهت محور x طی می‌کند.
۳) میدان‌های الکتریکی این موج در هر دقیقه ۳×۱۰^{۱۶} نوسان کامل انجام می‌دهند.
۴) اگر این موج از خلأ وارد آب شود طول موج آن کاهش و بسامد آن ثابت می‌ماند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

مطابق شکل $\frac{\lambda}{۲}$ برابر $۳۰۰nm$ می‌باشد، پس:

$$\frac{\lambda}{۲} = ۳۰۰ \Rightarrow \lambda = ۶۰۰nm = ۶\times۱۰^{-۷}m$$

$$\lambda = vT \Rightarrow ۶\times۱۰^{-۷} = ۳\times۱۰^۸ T \Rightarrow T = ۲\times۱۰^{-۱۵}s$$

بررسی گزینه‌ها:

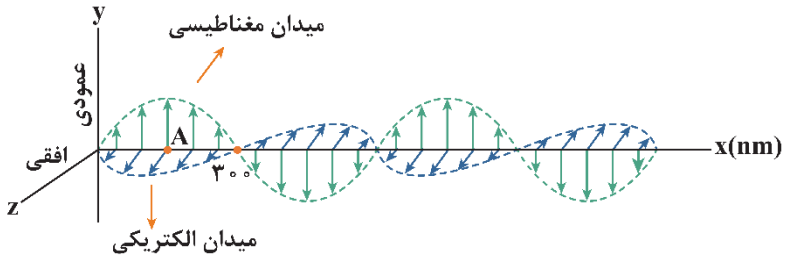
۱

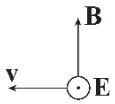
گسترهٔ تقریبی طول موج نور مرئی در خلأ بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است. چون طول موج $۶۰۰nm$ است، پس در ناحیهٔ مرئی قرار دارد. (✓)

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۲

در یک نقطه چهار انگشت دست راست را در جهت E و کف دست را در جهت B قرار می‌دهیم. انگشت شست جهت v را نشان می‌دهد.





در نقطهٔ A داریم:

پس موج خلاف جهت محور x منتشر می‌شود.

$$\Delta x = v\Delta t = ۳\times۱۰^{۸}\times۱ = ۳\times۱۰^{۸}\,m \quad (\times)$$

۳

با داشتن دورهٔ تناوب موج و استفاده از رابطهٔ $T = \frac{t}{N}$ می‌توان نوشت:

$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow ۲\times۱۰^{-۱۵} = \frac{۶۰}{N} \Rightarrow N = ۳\times۱۰^{۱۶} \quad (\checkmark)$$

۴

با ورود موج از خلأ به آب، تندی آن کاهش می‌یابد پس طول موج هم کم می‌شود ولی بسامد ثابت می‌ماند چون بسامد به محیط بستگی ندارد. (✓)

امواج الکترومغناطیسی

جهت انتشار این امواج از قاعدهٔ دست راست پیروی می‌کند، به این صورت که اگر چهار انگشت دست راست، جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ و کف دست، جهت میدان مغناطیسی $\vec{B}$ را نشان دهد، آن‌گاه انگشت شست دست، جهت انتشار موج را نشان می‌دهد.

ویژگی‌های این امواج در زیر آورده شده است:

۱- میدان‌های الکتریکی $\vec{E}$ و مغناطیسی $\vec{B}$ برهم عمودند.

۲- راستای نوسان این میدان‌ها همواره بر جهت انتشار موج عمود است، بنابراین از نوع موج عرضی می‌باشند.

۳- نوسانات میدان‌ها هم‌بسامد و همگام است (باهم صفر و باهم به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسند).

۴- برای انتشار (برخلاف امواج مکانیکی) نیاز به محیط مادی ندارند.

۵- تندی انتشار آن‌ها به ویژگی‌های الکتریکی (ε : ضریب گذردهی الکتریکی) و ویژگی‌های مغناطیسی (μ : تراوایی مغناطیسی) محیط وابسته است. مثلاً تندی انتشار آن‌ها در خلأ از رابطهٔ $c = \frac{۱}{\sqrt{\mu_{۰}\varepsilon_{۰}}}$ به‌دست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۵۴- شکل زیر طیف موج‌های الکترومغناطیسی را بدون مقیاس نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

T	S	فروسرخ	مرئی	P	پرتوهای x	پرتوهای γ

۱) اگر در طول طیف از چپ به راست حرکت کنیم طول موج افزایش می‌یابد.

۲) تندی تمامی این موج‌ها در خلأ باهم برابر بوده و از رابطهٔ $c = (\mu_{۰}\varepsilon_{۰})^{-\frac{۱}{۲}}$ به‌دست می‌آید.

۳) ناحیهٔ S مربوط به میکروموج است.

۴) بسامد قسمت T بزرگ‌تر از بسامد قسمت P است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

با توجه به طیف مقابل فقط گزینهٔ (۴) نادرست است.

تندی امواج الکترومغناطیسی در خلأ: $c = \frac{۱}{\sqrt{\varepsilon_{۰}\mu_{۰}}} = (\varepsilon_{۰}\mu_{۰})^{-\frac{۱}{۲}}$

کاهش بسامد، بسامد زاویه‌ای و انرژی

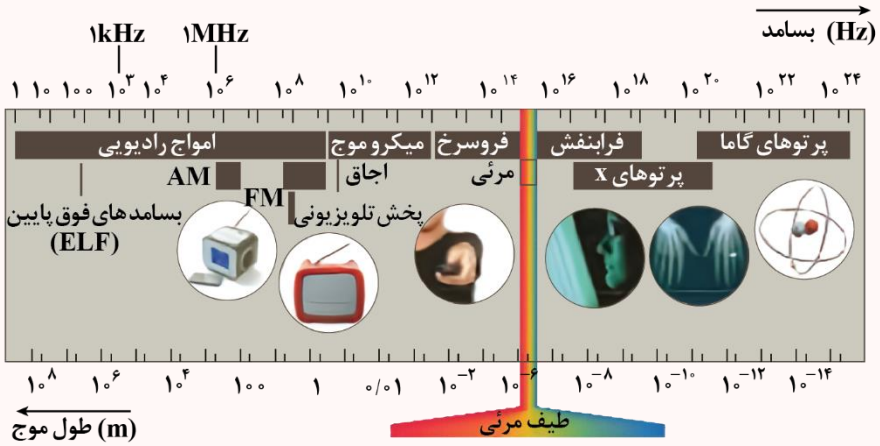
T رادیویی	S میکروموج	فروسرخ	مرئی	P فرابنفش	پرتوهای x	پرتوهای γ

افزایش طول موج و دورهٔ تناوب

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

طیف امواج الکترومغناطیسی

این طیف شامل امواج رادیویی، میکروموج، فروسرخ، نور مرئی، فرابنفش، پرتوهای X و پرتوهای گاما می‌شود. همهٔ این امواج با تندی نور در خلأ حرکت می‌کنند.
طیف امواج الکترومغناطیسی به شکل زیر است که خوب است این طیف را به‌ترتیب بسامد و طول موج به‌خاطر بسپارید.

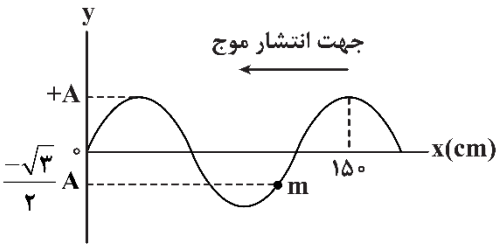


نکته

۱- گسترهٔ تقریبی طول موج نور مرئی ۴۰۰nm (نور بنفش) تا ۷۰۰nm (نور قرمز) است.
۲- در گسترهٔ نور مرئی، نور قرمز بیش‌ترین طول موج و کم‌ترین بسامد و نور بنفش کم‌ترین طول موج و بیش‌ترین بسامد را دارد.
۳- در طیف امواج الکترومغناطیسی، پرتو گاما بیش‌ترین بسامد و کم‌ترین طول موج و امواج رادیویی کم‌ترین بسامد و بیش‌ترین طول موج را دارد.

گروه آموزشی ماز

۵۵- تصویر موج عرضی منتشرشده در طنابی به چگالی خطی $۵۰\frac{g}{m}$ در لحظهٔ t مطابق شکل زیر است. اگر تندی ذرهٔ m، ۰/۰۴ ثانیه بعد از لحظهٔ t برای اولین بار بیشینه و در خلاف جهت محور y شود، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



۱) ۵
۲) ۲۰
۳) ۱۰
۴) ۱/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

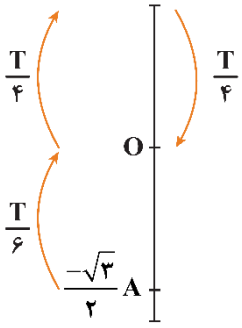
گام اول:

ابتدا با توجه به نمودار نقش موج، طول موج (λ) را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{۵\lambda}{۴}=۱۵۰cm\Rightarrow\lambda=۱۲۰cm=۱/۲m$$

گام دوم:

حرکت ذرهٔ m از محیط موج را می‌توان به‌صورت شکل مقابل در راستای نوسان تحلیل کرد:



ذرهٔ m پس از گذشت زمان $\Delta t=\frac{T}{۶}+۲(\frac{T}{۴})=\frac{۲T}{۳}$ بعد از لحظهٔ t، برای اولین بار به تندی بیشینهٔ خود و در خلاف جهت محور y می‌رسد.

$$\Delta t=\frac{۲T}{۳}\xrightarrow{\Delta t=۰/۰۴s}\frac{۴}{۱۰۰}=\frac{۲T}{۳}\Rightarrow T=۰/۰۶s$$

گام آخر:

با استفاده از روابط $v=\frac{\lambda}{T}$ و $v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$، می‌توانیم به خواستهٔ سؤال یعنی نیروی کشش طناب (F) برسیم:

$$v=\frac{\lambda}{T}\xrightarrow{\lambda=۱/۲m\ ,\ T=۰/۰۶s}v=\frac{۱/۲}{۰/۰۶}=۲۰\frac{m}{s}$$

$$v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}\xrightarrow{\mu=۵\times۱۰^{-۲}\frac{kg}{m}}\sqrt{\frac{F}{۵\times۱۰^{-۲}}}=۲۰\xrightarrow{\text{توان ۲}}F=۴۰۰\times۵\times۱۰^{-۲}=۲۰N$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۵۶- یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت $۱۰۰cm^۲$ ساخته شده که در فاصلهٔ ۵mm از هم قرار دارند و فاصلهٔ بین آن‌ها با دی‌الکتریکی انعطاف‌پذیر با ثابت ۴ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را ۳mm کاهش دهیم، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد تغییر می‌کند؟ $(\varepsilon_۰ = ۸/۸۵ \frac{pF}{m})$

۱) ۱۰۶/۲ ۲) ۱۲۴/۴ ۳) ۷۰/۸ ۴) ۴۷/۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

ظرفیت اولیهٔ خازن برابر است با:

$$C_۱ = \kappa\varepsilon_۰ \frac{A}{d_۱} = ۴ \times ۸/۸۵ \times \frac{۱۰۰ \times ۱۰^{-۴}}{۵ \times ۱۰^{-۳}} = ۷۰/۸pF$$

گام دوم:

ظرفیت نهایی خازن برابر است با:

$$C_۲ = \kappa\varepsilon_۰ \frac{A}{d_۲} = ۴ \times ۸/۸۵ \times \frac{۱۰۰ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۱۷۷pF$$

گام آخر:

تغییر ظرفیت خازن برابر است با:

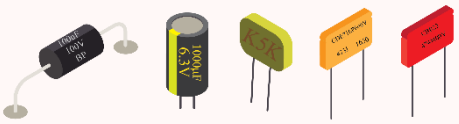
$$C_۲ - C_۱ = ۱۷۷ - ۷۰/۸ = ۱۰۶/۲pF$$

دام تستی

اگر به‌اشتباه فکر می‌کردید که فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن ۳mm شده است، ظرفیت خازن در حالت دوم را ۱۱۸pF به‌دست می‌آوردید و اختلاف ظرفیت‌ها ۴۷/۲pF می‌شد که در گزینهٔ ۴ آمده است.

خازن

خازن، یک وسیلهٔ الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند. خازن‌ها به‌طور گسترده‌ای در مدارهای الکترونیکی وسایلی مانند رادیو، تلویزیون، رایانه، گوشی همراه و ... به‌کار می‌روند.



چند مثال از کاربرد خازن

- ✓ باتری‌های یک دوربین با باردار کردن یک خازن، انرژی را در خازن فلاش دوربین ذخیره می‌کنند.
- ✓ در مدار یک تقویت‌کننده (آمپلی‌فایر) چندین خازن به‌کار رفته است.
- ✓ خازن دستگاه رفع لرزشی (دستگاهی برای توقف لرزش بطنی افراد دچار حملهٔ قلبی).

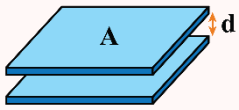
تفاوت خازن و باتری

باتری‌ها معمولاً انرژی را با آهنگ نسبتاً کمی به مدار می‌دهند، اما خازن می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی به مدار بدهد.

اجزای خازن

خازن شامل دو رسانا با هر شکلی است که این رساناها را صفحه‌های خازن می‌نامیم.

خازن تخت



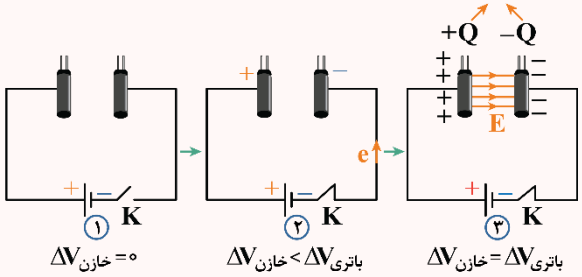
خازن تخت شامل دو صفحهٔ رسانای موازی با مساحت A است که به فاصلهٔ d از هم قرار گرفته‌اند.

- ✓ فاصلهٔ بین صفحات خازن تخت در برابر ابعاد صفحه‌ها ناچیز است.

باردار (شارژ) کردن خازن

۱- اگر مطابق شکل زیر، خازن را در مدار الکتریکی ساده‌ای قرار دهیم با وصل کلید K، بار از طریق سیم‌های رسانا حرکت می‌کند و این شارش بار تا هنگامی ادامه پیدا می‌کند که اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن با اختلاف پتانسیل بین دو پایانهٔ باتری، یکسان شود. در این حالت گفته می‌شود، خازن شارژ شده است.

بارخازن Q است.



۲- بین دو صفحهٔ خازن باردار، یک میدان الکتریکی ایجاد می‌شود که جهت خطوط این میدان از صفحهٔ مثبت به صفحهٔ منفی است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۳- وقتی یک خازن، باردار می‌شود صفحه‌های آن دارای بارهایی با بزرگی یکسان ولی با علامت مخالف می‌شوند، یعنی بار صفحات، $+Q$ و $-Q$ خواهد شد. وقتی گفته می‌شود بار خازن، Q است، یعنی بار صفحهٔ مثبت خازن، $+Q$ و بار صفحهٔ منفی خازن، $-Q$ می‌باشد.

ظرفیت خازن

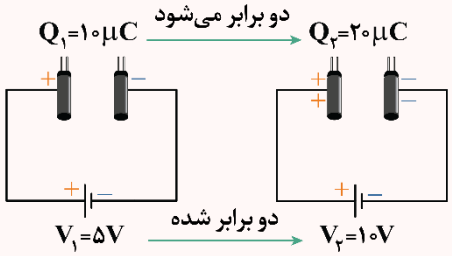
۱- نسبت بار ذخیره‌شده در خازن به اختلاف پتانسیل دو سر خازن، مقداری ثابت است که به آن ظرفیت خازن گویند:

$$C = \frac{Q}{V}$$

C: ظرفیت خازن برحسب فاراد (F) Q: بار ذخیره‌شده در خازن برحسب کولن (C) V: اختلاف پتانسیل دو سر خازن برحسب ولت (V)

۲- فاراد یکای بسیار بزرگی است و ظرفیت اکثر خازن‌های متداول در محدودهٔ پیکوفاراد تا میلی‌فاراد است.

۳- ظرفیت خازن به‌اندازهٔ بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ آن بستگی ندارد.



$$C_1 = \frac{Q_1}{V_1} = \frac{10\mu C}{5V} = 2\mu F \quad \text{و} \quad C_2 = \frac{Q_2}{V_2} = \frac{20\mu C}{10V} = 2\mu F$$

پس هرچه اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یابد، به همان نسبت بار ذخیره‌شده در خازن زیاد می‌شود و ظرفیت خازن، ثابت می‌ماند.

$$C = \frac{Q}{V} \rightarrow \underset{\text{n برابر}}{Q} = \underset{\text{ثابت}}{C} \times \underset{\text{n برابر}}{V}$$

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن

ظرفیت خازن به مشخصات ساختمانی خازن بستگی دارد و به Q و V ربطی ندارد.

رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختمانی آن به‌صورت زیر است:

$$C = \frac{\kappa \varepsilon_0 A}{d}$$

C : ظرفیت خازن برحسب فاراد (F) κ : ثابت دی‌الکتریک (واحد ندارد.) ε_0 : ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $(\frac{F}{m})$

A : مساحت هر یک از صفحات خازن (مساحت مؤثر) برحسب متر مربع (m^2)

d : فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن از هم (ضخامت قسمت نارسانای خازن) برحسب متر (m)



مثال

در یک میکروفون خازنی، با ارتعاش صفحهٔ متحرک (دیافراگم) خازن بر اثر صدا، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن تغییر می‌کند؛ بنابراین ظرفیت خازن تخت تغییر می‌کند که به ایجاد یک سیگنال الکتریکی می‌انجامد.



دی‌الکتریک

فضای بین صفحه‌های خازن را با مادهٔ عایقی پر می‌کنیم که به این مادهٔ عایق، دی‌الکتریک گفته می‌شود.

✓ ضریب دی‌الکتریک برای خلأ و هوا برابر ۱ و برای سایر نارساناها از ۱ بیش‌تر است.

اثرات دی‌الکتریک

۱- افزایش ظرفیت خازن

۲- افزایش حداکثر ولتاژ قابل‌تحمل خازن

گروه آموزشی ماز

۵۷- ظرفیت خازنی ۱۲ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $+3/0mC$ بار الکتریکی را از صفحهٔ مثبت جدا کرده و به صفحهٔ منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن به‌اندازهٔ $2/25J$ تغییر می‌کند. ولتاژ اولیهٔ خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۱۰/۵ ۲) ۶۲۵ ۳) ۸۷۵ ۴) ۱۰۵

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

با جابه‌جایی بار $\Delta q = +3mC$ از صفحهٔ مثبت به منفی، بار خازن از q به $q-3mC$ می‌رسد و انرژی خازن کاهش می‌یابد. به کمک رابطهٔ $U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$ داریم:

$$\begin{cases} U_1=\frac{1}{2}\frac{q_1^2}{C}=\frac{1}{2}\times\frac{q^2}{12} \\ U_2=\frac{1}{2}\frac{q_2^2}{C}=\frac{1}{2}\times\frac{(q-3)^2}{12} \end{cases} \Rightarrow U_2-U_1=\frac{q^2-6q+9}{24}-\frac{q^2}{24} \Rightarrow U_2-U_1=\frac{-q}{4}+\frac{9}{24}$$

گام دوم:

با توجه به فرض سؤال، $U_2-U_1=-2/25J$ است، بنابراین داریم:

$$-2/25=\frac{-q}{4}+\frac{9}{24} \Rightarrow \frac{q}{4}=2/25+\frac{9}{24}$$

$$\Rightarrow q=4\times 2/25+\frac{9}{6}=9+1/5=10/5mC$$

گام آخر:

بنابراین ولتاژ اولیه برابر است با:

$$q=CV \Rightarrow 10/5\times10^{-3}=12\times10^{-6}\times V \Rightarrow V=\frac{10500}{12}=875V$$

نکته

اگر یک خازن با ظرفیت C، توسط یک مولد با اختلاف پتانسیل V، شارژ شود، در آن بار الکتریکی Q و انرژی الکتریکی U ذخیره می‌شود، رابطهٔ بین این کمیت‌ها به‌صورت زیر است:

$$U=\frac{1}{2}Q.V=\frac{1}{2}C.V^2=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

مثال

در هر یک از حالت‌های زیر، انرژی ذخیره‌شده در خازن را به‌دست آورید.

الف) خازنی با ظرفیت $5\mu F$ که توسط یک باتری با ولتاژ $20V$ شارژ شده است.

$$U=\frac{1}{2}C.V^2 \xrightarrow[V=20V]{C=5\mu F=5\times10^{-6}F} U=\frac{1}{2}\times5\times10^{-6}\times(20)^2=10^{-3}J$$

ب) خازنی با ظرفیت $10nF$ که بار ذخیره‌شده در آن $20nC$ است.

$$U=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \xrightarrow[C=10nF=10\times10^{-9}F]{Q=20nC=20\times10^{-9}C} U=\frac{1}{2}\times\frac{(20\times10^{-9})^2}{10\times10^{-9}}=\frac{1}{2}\times\frac{400\times10^{-18}}{10^{-8}}=2\times10^{-8}J$$

پ) خازنی که توسط یک مولد با ولتاژ $12V$، $25\mu C$ بار در آن ذخیره می‌شود.

$$U=\frac{1}{2}Q.V \xrightarrow[V=12V]{Q=25\mu C=25\times10^{-6}C} U=\frac{1}{2}\times25\times10^{-6}\times12=1/5\times10^{-4}J$$

کنکور سراسری تجربی ۱۳۹۸

۶۳- بار خازنی به ظرفیت $5\mu F$، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ولتاژ و ظرفیت خازن به‌ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

پاسخ تشریحی:

بار الکتریکی تغییر کرده، پس ولتاژ هم همانند آن تغییر کرده، ولی ظرفیت خازن ثابت می‌ماند:

$$\begin{cases} \frac{C_2}{C_1}=1 \\ \frac{V_2}{V_1}=\frac{Q_2}{Q_1}=\frac{1/25Q_1}{Q_1}=\frac{5}{4} \end{cases}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۵۸- ظرفیت خازن یک دستگاه فیبریلاتور برابر $۱۰\mu F$ است و این خازن با ولتاژ $8kV$ شارژ می‌شود. اگر این خازن همهٔ انرژی خود را در مدت $۲/۵ms$ درون بدن بیمار تخلیه کند، این انرژی با توان متوسط چند کیلووات تخلیه شده است؟

۱) ۶۴ ۲) ۱۲۸ ۳) ۲۵۶ ۴) ۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر است با:

$$U=\frac{۱}{۲}CV^{۲}=\frac{۱}{۲}\times۱۰\times۱۰^{-۶}\times(۸\times۱۰^{۳})^{۲}=۳۲۰J$$

گام آخر:

توان تخلیهٔ خازن برابر است با:

$$P=\frac{U}{t}=\frac{۳۲۰}{۲/۵\times۱۰^{-۳}}=۱۲۸۰۰۰W=۱۲۸kW$$

یادآوری

اگر خازنی که دارای انرژی U است، در مدت Δt تخلیه شود، توان متوسط تخلیهٔ انرژی آن برابر است با:

$$P_{av}=\frac{U}{\Delta t}$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- خازن تختی که میان صفحاتش هوا است را به دو سر مولد بسته و در همین شرایط دی‌الکتریکی با ثابت ۴ بین دو صفحه وارد می‌کنیم. به‌ترتیب، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن و انرژی ذخیره‌شده در آن، چند برابر می‌شود؟

۱) ثابت است، ۲ برابر می‌شود. ۲) ۴ برابر می‌شود، ۲ برابر می‌شود. ۳) ثابت است، ۴ برابر می‌شود. ۴) ۴ برابر می‌شود، ۴ برابر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

خازن متصل به مولد، اختلاف پتانسیل ثابت دارد، پس ΔV بدون تغییر باقی می‌ماند.

گام دوم:

با وارد کردن دی‌الکتریک به ثابت ۴، ظرفیت خازن طبق رابطهٔ $C=\frac{\kappa\varepsilon_{۰}A}{d}$، ۴ برابر می‌شود.

$$C_{۲}=۴C_{۱}$$

گام آخر:

در مورد انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$\frac{U_{۲}}{U_{۱}}=\frac{\frac{۱}{۲}C_{۲}V^{۲}}{\frac{۱}{۲}C_{۱}V^{۲}}=\frac{C_{۲}}{C_{۱}}=۴$$

تغییر در ویژگی‌های خازن

می‌خواهیم سؤالاتی را بررسی کنیم که در آن‌ها ویژگی‌های ساختمانی خازن مثل فاصلهٔ بین صفحات، ضریب دی‌الکتریک و ... تغییر می‌کنند. این تغییرات ممکن است هنگامی که خازن به باتری متصل است؛ و یا ممکن است هنگامی که خازن از باتری جداشده است، رخ دهند. در ادامه هر دو حالت را با یک مثال بررسی می‌کنیم.

۱- خازن به باتری وصل باشد

در این حالت ولتاژ خازن همواره ثابت است و با کمک این موضوع می‌توانیم تغییرات سایر کمیت‌ها را به‌دست آوریم:

$$\frac{U_{۲}}{U_{۱}}=\frac{C_{۲}}{C_{۱}}$$

مثال

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده است تا شارژ شود. اگر درحالی‌که خازن به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌ها را ۲ برابر کنیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) ولتاژ خازن چه تغییری می‌کند؟

چون خازن به باتری وصل است، ولتاژ ثابت می‌ماند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

ب) ظرفیت خازن چه تغییری می‌کند؟

$$C = \kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_{۲}}{C_{۱}} = \frac{d_{۱}}{d_{۲}} \xrightarrow{d_{۲}=۲d_{۱}} \frac{C_{۲}}{C_{۱}} = \frac{۱}{۲}$$

ظرفیت خازن، $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$q = C.V \Rightarrow \frac{q_{۲}}{q_{۱}} = \frac{C_{۲}}{C_{۱}} \times \frac{V_{۲}}{V_{۱}} \xrightarrow[V_{۲}=V_{۱}]{C_{۲}=\frac{۱}{۲}C_{۱}=\frac{۱}{۲}} \frac{q_{۲}}{q_{۱}} = \frac{۱}{۲} \times ۱ = \frac{۱}{۲}$$

بار خازن $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

ت) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_{۲}}{E_{۱}} = \frac{V_{۲}}{V_{۱}} \times \frac{d_{۱}}{d_{۲}} \xrightarrow[d_{۲}=۲d_{۱}]{V_{۲}=V_{۱}} \frac{E_{۲}}{E_{۱}} = ۱ \times \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{E_{۲}}{E_{۱}} = \frac{۱}{۲}$$

بزرگی میدان الکتریکی، $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

ث) انرژی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$U = \frac{۱}{۲}CV^{۲} \Rightarrow \frac{U_{۲}}{U_{۱}} = \frac{C_{۲}}{C_{۱}} \times (\frac{V_{۲}}{V_{۱}})^{۲} \xrightarrow[V_{۲}=V_{۱}]{C_{۲}=\frac{۱}{۲}C_{۱}} \frac{U_{۲}}{U_{۱}} = \frac{۱}{۲} \times (۱)^{۲} = \frac{۱}{۲}$$

انرژی ذخیره‌شده خازن $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

۲- خازن از باتری جدا باشد

در این حالت چون خازن به جایی وصل نیست، بار الکتریکی آن ثابت باقی می‌ماند و با کمک این موضوع می‌توانیم سایر کمیت‌ها را بررسی کنیم:

$$\frac{U_{۲}}{U_{۱}} = \frac{C_{۱}}{C_{۲}}$$

مثال

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده است تا شارژ شود. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و سپس فاصلهٔ بین صفحه‌ها را ۲ برابر کنیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) بار خازن چگونه تغییر می‌کند؟

چون خازن از باتری جدا شده است، بار آن ثابت باقی می‌ماند.

ب) ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$C = \kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_{۲}}{C_{۱}} = \frac{d_{۱}}{d_{۲}} \xrightarrow{d_{۲}=۲d_{۱}} \frac{C_{۲}}{C_{۱}} = \frac{۱}{۲}$$

ظرفیت خازن $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

پ) اختلاف پتانسیل خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$q = CV \Rightarrow \frac{q_{۲}}{q_{۱}} = \frac{C_{۲}}{C_{۱}} \times \frac{V_{۲}}{V_{۱}} \xrightarrow[C_{۲}=\frac{۱}{۲}C_{۱}]{q_{۲}=q_{۱}} ۱ = \frac{۱}{۲} \times \frac{V_{۲}}{V_{۱}} \Rightarrow \frac{V_{۲}}{V_{۱}} = ۲$$

ولتاژ خازن، ۲ برابر می‌شود.

ت) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$E = \frac{q}{\kappa\varepsilon_{\circ}A} \xrightarrow{\kappa:\text{ثابت},A:\text{ثابت},q:\text{ثابت}} E_{۲} = E_{۱}$$

بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می‌ماند.

ث) انرژی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{q^{۲}}{C} \Rightarrow \frac{U_{۲}}{U_{۱}} = (\frac{q_{۲}}{q_{۱}})^{۲} \times \frac{C_{۱}}{C_{۲}} \xrightarrow[C_{۲}=\frac{۱}{۲}C_{۱}]{q_{۲}=q_{۱}} \frac{U_{۲}}{U_{۱}} = ۱ \times ۲ = ۲$$

انرژی خازن، ۲ برابر می‌شود.

۶۰- اگر فاصلهٔ صفحات یک خازن ۵۰ درصد افزایش داده شوند، انرژی ذخیره‌شده در آن $\frac{۳}{۲}$ برابر می‌شود. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ این خازن درست است؟

الف: بار خازن ثابت مانده است.

ب: ظرفیت خازن ۵۰٪ افزایش می‌یابد.

پ: میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می‌ماند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «پ» ۴) فقط «الف»

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

بررسی موارد:

الف

از رابطهٔ ظرفیت خازن و انرژی ذخیره‌شده داریم:

$$C = \kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}\ ,\ U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^{۲}}{C}$$

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^{۲}}{\kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}} = \frac{۱}{۲}\frac{Q^{۲}}{\kappa\varepsilon_{\circ}A}d \quad (۱)$$

وقتی فاصلهٔ بین صفحات را از d به‌اندازهٔ $\frac{d}{۲}$ افزایش دهیم، فاصله $\frac{۳}{۲}d$ می‌شود.

انرژی ذخیره‌شده هم از U به $\frac{۳}{۲}U$ می‌رسد و براساس رابطهٔ (۱) می‌توان نتیجه گرفت که $U \propto d$، یعنی انرژی ذخیره‌شده با d متناسب است و باید Q ثابت مانده باشد. (✓)

ب

چون $C \propto \frac{۱}{d}$ است و فاصله به $\frac{۳}{۲}d$ رسیده است پس ظرفیت خازن $\frac{۱}{\frac{۳}{۲}} = \frac{۲}{۳}$، $C \propto \frac{۱}{d} \Rightarrow$ برابر $\frac{۲}{۳}$ می‌شود. (✗)

پ

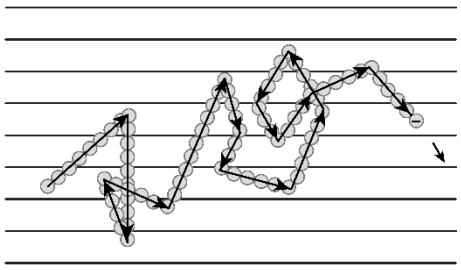
از رابطهٔ $V = Ed$ و $Q = CV$ و $C = \kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}$ داریم:

$$V = \frac{Q}{C} = Ed \Rightarrow \frac{Q}{\kappa\varepsilon_{\circ}A}\cancel{d} = E\cancel{d}$$

چون Q ثابت است، پس میدان نیز ثابت می‌ماند. (✓)

گروه آموزشی ماز

۶۱- شکل زیر حرکت کاتوره‌ای یک الکترون را درون سیم مسی نشان می‌دهد. جهت جریان الکتریکی و میدان الکتریکی به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) ←، →

۲) →، ←

۳) →، →

۴) ←، ←

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

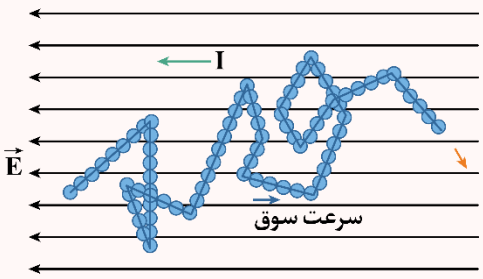
با توجه به شکل، جهت سرعت سوق الکترون به سمت راست است، بنابراین چون جهت قراردادی جریان در خلاف جهت حرکت الکترون است، می‌توان نتیجه گرفت جریان به سمت چپ (←) است.

جریان الکتریکی در سیم رسانا همواره در جهت میدان است، بنابراین میدان الکتریکی نیز به سمت چپ (←) است.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

جریان الکتریکی

شکل مقابل، حرکت الکترون‌ها را درون یک رسانای فلزی در حضور میدان الکتریکی نشان می‌دهد.



در مورد این شکل به نکات زیر توجه کنید:

۱- در غیاب میدان الکتریکی، الکترون‌ها به‌صورت کاتوره‌ای، تصادفی و با سرعت زیاد در همهٔ جهت‌ها حرکت می‌کنند و بار الکتریکی به‌طور خالص منتقل نمی‌شود؛ بنابراین جریان الکتریکی درون رسانا ایجاد نمی‌شود.

۲- در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند. علت این حرکت آن است که میدان الکتریکی، نیرویی در خلاف جهت میدان به الکترون‌ها وارد می‌کند.

۳- به‌دلیل حرکت الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان، بار الکتریکی منفی به‌طور خالص در خلاف جهت میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آید؛ بنابراین جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی در رسانا ایجاد می‌شود. دقت کنید که طبق قرارداد، جهت جریان الکتریکی در خلاف جهت حرکت بارهای منفی است.

۴- میدان الکتریکی و جریان الکتریکی هم‌جهت هستند، درحالی‌که جهت سرعت سوق الکترون‌ها در خلاف جهت آن‌هاست.

۵- سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم و از مرتبهٔ $10^{-4}\ \frac{m}{s}$ است، درصورتی‌که سرعت حرکت کاتوره‌ای آن‌ها بسیار زیاد و از مرتبهٔ $10^{6}\ \frac{m}{s}$ است.

گروه آموزشی ماز

۶۲- در یک آذرخش ۲GJ انرژی تحت اختلاف پتانسیل ۵۰MV در بازهٔ زمانی ۰/۲۰s آزاد می‌شود. جریان متوسط در این یورش آذرخش و توان الکتریکی آزادشده در ۰/۲۰s به‌ترتیب از راست به چپ چند واحد SI هستند؟

۱) $200،10^{10}$ ۲) $200،10^{11}$ ۳) $50،10^{10}$ ۴) $50،10^{11}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

گام اول:

با استفاده از انرژی آزادشده، مقدار بار الکتریکی شارش‌شده را محاسبه می‌کنیم.

$$U = qV \Rightarrow 2\times10^{9} = q\times50\times10^{6} \Rightarrow q = 40C$$

گام دوم:

جریان متوسط برابر است با:

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow I = \frac{40}{0/2} = 200A$$

گام آخر:

توان آزادشده برابر است با:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow P = \frac{2\times10^{9}}{0/2} = 10^{10}W$$

جریان الکتریکی

آهنگ شارش بار الکتریکی در یک سیم، معادل با جریان الکتریکی گذرنده از آن سیم است.

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Δq : بار الکتریکی شارش‌شده با یکای کولن

Δt : مدت‌زمان عبور بار الکتریکی با یکای ثانیه

I_{av} : جریان الکتریکی متوسط با یکای آمپر

نکته

جریان الکتریکی، کمیتی نرده‌ای است و یکای جریان الکتریکی در SI برابر آمپر (A) است که معادل با $\frac{\text{کولن}}{\text{ثانیه}}$ می‌باشد. دقت کنید که آمپر یکی از هفت یکای اصلی SI می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

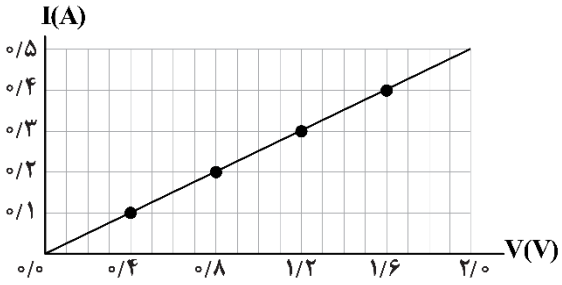
۶۳- نمودار جریان ـ ولتاژ دو وسیلهٔ برقی مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: وسیلهٔ (۱) می‌تواند یک سیم مسی باشد.

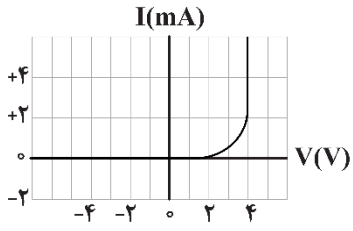
ب: وسیلهٔ (۲) می‌تواند یک دیود نورگسیل باشد.

پ: برای وسیلهٔ (۲)، مقدار مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقداری ثابت است.

ت: مقاومت الکتریکی وسیلهٔ (۱) برابر ۴Ω است.



«۱»



«۲»

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ نموداری ـ ۱۱۰۲)

بررسی موارد:

الف

چون نمودار جریان ـ ولتاژ (۱) خطی است، مربوط به یک وسیلهٔ اُهمی (مثلاً سیم مسی) است. (✓)

ب

چون نمودار جریان ـ ولتاژ (۲) خطی نیست، مربوط به یک وسیلهٔ غیراُهمی (مثلاً دیود نورگسیل) است. (✓)

پ

چون وسیلهٔ (۲) غیراُهمی است، مقاومت آن در ولتاژهای مختلف، متفاوت است. (✗)

ت

با استفاده از رابطهٔ قانون اُهم، مقاومت وسیلهٔ (۱) برابر $R = \frac{V}{I} = \frac{۰/۴}{۰/۱} = ۴\Omega$ به‌دست می‌آید. (✓)

قانون اُهم

۱- مطابق قانون اُهم، رابطهٔ ولتاژ و جریان برای یک مقاومت الکتریکی به‌صورت زیر است:

$$V = RI$$

V : اختلاف پتانسیل با یکای ولت

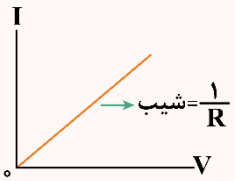
I : جریان الکتریکی با یکای آمپر

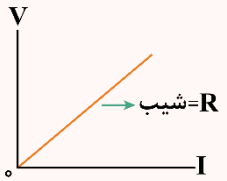
R : مقاومت الکتریکی با یکای اُهم

نکته

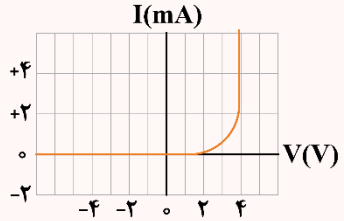
مقدار مقاومت الکتریکی به ساختمان و دمای رسانا وابسته است و با تغییر ولتاژ یا جریان تغییر نمی‌کند.

۲- مطابق قانون اُهم، نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت برحسب جریان الکتریکی آن و نمودار جریان الکتریکی برحسب ولتاژ، مطابق شکل زیر به‌صورت یک خط صعودی است.





۳- مقاومت‌های الکتریکی به دو دستهٔ اُهمی و غیراُهمی تقسیم می‌شوند. مقاومت‌های اُهمی از قانون اُهم پیروی می‌کنند که در نکتهٔ قبل با آن‌ها آشنا شدیم. برخلاف مقاومت‌های اُهمی که ولتاژ و جریان باهم رابطهٔ مستقیم و خطی دارند، ولتاژ و جریان مقاومت‌های غیراُهمی دارای رابطهٔ غیرخطی هستند، مثلاً شکل زیر نمودار جریان ـ ولتاژ برای یک دیود نورگسیل (LED) را نشان می‌دهد که یک مقاومت غیراُهمی است.



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

دقت کنید که در دمای ثابت، نسبت ولتاژ به جریان $(\frac{V}{I})$ در مقاومت‌های اُهمی همواره ثابت است، درحالی‌که این نسبت در مقاومت‌های غیراُهمی متغیر می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۶۴- دو سر مقاومتی ۱۲ کیلواُهمی را به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل کنیم تا در هر دقیقه، تعداد $۱/۵\times۱۰^{۱۷}$ الکترون به‌صورت خالص از هر مقطع آن عبور کنند؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۴/۸ ۲) ۶/۴ ۳) ۴/۵ ۴) ۶/۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

گام اول:

جریان گذرنده از مقاومت برابر است با:

$$I=\frac{q}{t}=\frac{ne}{t}\Rightarrow I=\frac{۱/۵\times۱۰^{۱۷}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}{۶۰}=۰/۴\times۱۰^{-۳}A$$

گام آخر:

ولتاژ برابر است با:

$$V=RI\Rightarrow V=۱۲\times۱۰^{۳}\times۰/۴\times۱۰^{-۳}=۴/۸V$$

مثال

جریان الکتریکی ۲ آمپر از سیم شارژری می‌گذرد. تعداد الکترون‌های گذرنده از هر مقطع سیم در هر ثانیه را محاسبه کنید. $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

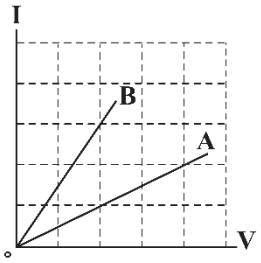
پاسخ تشریحی:

طبق تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}\xrightarrow{\Delta q=ne}I=\frac{ne}{\Delta t}\Rightarrow n=\frac{I\Delta t}{e}=\frac{۲\times۱}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۱/۲۵\times۱۰^{۱۹}$$ الکترون

گروه آموزشی ماز

۶۵- شکل زیر نمودار $I-V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. دو سر مقاومت B را به ولتاژ $V_۱$ و دو سر مقاومت A را به ولتاژ $V_۱+۴V$ می‌بندیم و از هر دو مقاومت جریان الکتریکی یکسانی می‌گذرد. $V_۱$ چند ولت است؟



۱) ۸
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ نموداری/محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

گام اول:

با توجه به نمودار، چون شیب نمودار A، $\frac{۱}{۳}$ شیب نمودار B است، مقاومت الکتریکی A، ۳ برابر مقاومت B است. $(R_A=۳R_B)$

گام آخر:

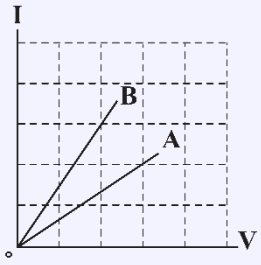
در ادامه با استفاده از قانون اُهم می‌توان نوشت:

$$R=\frac{V}{I}\Rightarrow\frac{R_A}{R_B}=\frac{V_A}{V_B}\times\frac{I_B}{I_A}\Rightarrow ۳=\frac{V_۱+۴}{V_۱}\times۱\Rightarrow ۳V_۱=V_۱+۴\Rightarrow V_۱=۲V$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

کنکور سراسری ریاضی ۱۳۹۸

۶۶- شکل زیر، رابطهٔ بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



۱) $\frac{۴}{۹}$

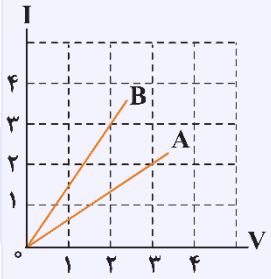
۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۹}{۴}$

پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار داده‌شده و رابطهٔ مقایسه‌ای:



$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{V_B}{V_A}\times\frac{I_A}{I_B}=\frac{۲}{۳}\times\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۹}$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در ..... مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از اگزوز خودروها، گاز ..... بوده و مبدل کاتالیستی درصد بیشتری از گاز ..... تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

۱) عدم حضور ـ NO ـ NO
۲) حضور ـ CO ـ NO
۳) عدم حضور ـ CO ـ CO
۴) حضور ـ NO ـ CO

(آزمون ۲۲ اسفند دوپینگ اردیبهشت ـ شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

۱) NO
۲) NO_2
۳) CO_2
۴) O_2

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ـ شیمی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir
یا رو این کلیک کن!

دانش‌آموزان عزیز ماز 🌸

امیدوارم که حالتون خوب باشه و سؤالات این آزمون رو به‌عنوان اولین آزمون نیمسال دوم، ترکونده باشین! خب بچه‌ها حتماً می‌دونید که درس‌های نیمسال دوم به نسبت درس‌های نیمسال اول خیلی خوش‌دست‌تر هستن و اگر اون‌ها رو خوب بخونید، هم در امتحان نهایی هم در کنکور، می‌تونید نتیجه خیلی خوبی بگیرید. اگر اختصاصاً در رابطه با فصل ۳ شیمی دوازدهم بخوام صحبت کنم، می‌تونم بگم حجم زیادی از مطالب این فصل تکراری هستن و البته، برای خوب یاد گرفتن مطالب این فصل، شما باید از حافظه تصویری خودتون خیلی کمک بگیرید. سعی کنید شکل‌های کتاب درسی رو چندین و چند بار با دقت مشاهده کنید تا همه نکات و مطالب اون به خوبی در ذهنتون حک بشه! باز هم تأکید می‌کنم که مطالب درسی نیمسال دوم شیمی، خیلی راحت و خوش‌دست هستن و اگر خوب روشون وقت بذارین، قطعاً می‌تونید نتیجه خیلی خوبی بگیرید.

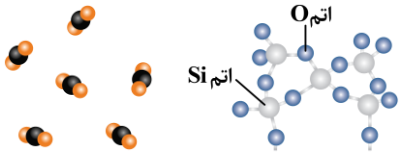
دکتر فرشاد هادیان‌فرد ـ رتبهٔ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۶۶- کدام‌یک از مقایسه‌های زیر، در رابطه با نمونه‌هایی از سیلیس و کربن دی‌اکسید به‌صورت نادرست انجام شده است؟

۱) دمای ذوب: CO_2 > سیلیس
۲) درصد جرمی اکسیژن: CO_2 < سیلیس
۳) استحکام هر پیوند اشتراکی: CO_2 < سیلیس
۴) مقدار انحلال‌پذیری در آب: CO_2 > سیلیس

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

سیلیس یا سیلیسیم دی‌اکسید(SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید موجود در پوسته جامد زمین بوده و از کنار هم قرارگرفتن اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن تشکیل شده است. سیلیس بر خلاف کربن دی‌اکسید، نوعی جامد کووالانسی است و در ساختار این ماده، اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی $Si-O-Si$ به یکدیگر متصل شده‌اند. در واقع در ساختار این ماده، اتم‌های اکسیژن همانند پل‌هایی بین اتم‌های سیلیسیم قرار گرفته‌اند. توجه داریم که ساختار سیلیس و کربن دی‌اکسید(CO_2) تفاوت‌های آشکاری با یکدیگر دارند. به همین علت، خواص فیزیکی و شیمیایی این دو ماده نیز متفاوت از یکدیگر خواهد بود. ساختار این دو ماده به‌صورت زیر است:



اغلب اکسیدهای نافلزی گازی از جمله گاز کربن دی‌اکسید با آب واکنش می‌دهند و محلول‌های اسیدی را ایجاد می‌کنند، پس می‌توان گفت این مواد انحلال‌پذیری بالایی در آب دارند. توجه داریم که سیلیس(SiO_2)، یک جامد کووالانسی بوده و برخلاف کربن دی‌اکسید(CO_2) در آب نامحلول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سیلیس، یک جامد کووالانسی است. برای ذوب کردن و یا خردکردن سیلیس و سایر جامدهای کووالانسی، باید بر پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های موجود در این مواد غلبه کنیم. بر این اساس، جامدهای کووالانسی دیرگداز بوده و علاوه بر سختی زیاد، نقطه ذوب بالایی دارند. در نقطه مقابل، گاز کربن دی‌اکسید یک ماده مولکولی است. همان‌طور که می‌دانیم، برای ذوب کردن مواد مولکولی، باید بر نیروهای ضعیف بین مولکولی(نیروهای وان‌درووالسی و پیوندهای هیدروژنی) در آن‌ها غلبه کنیم. به همین دلیل، چنین موادی نقطه ذوب پایینی دارند.

۲ هر مول سیلیس(SiO_2)، همانند هر مول کربن دی‌اکسید(CO_2)، دارای دو مول اتم اکسیژن در ساختار خود است. با توجه به اینکه عنصر سیلیسیم در خانه پایینی عنصر کربن در جدول تناوبی واقع شده است، جرم اتمی بیشتری نسبت به جرم اتمی عنصر کربن دارد؛ بنابراین سیلیس نسبت به کربن دی‌اکسید، جرم مولی بیشتری خواهد داشت. از آنجا که شمار اتم‌های اکسیژن در یک مول از این دو ماده با یکدیگر برابر است اما سیلیس جرم مولی بالاتری دارد، نتیجه می‌گیریم درصد جرمی عنصر اکسیژن در کربن دی‌اکسید(ماده‌ای که جرم مولی پایین‌تری دارد)، بیشتر خواهد بود. در این رابطه، داریم:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{\text{جرم مولی اکسیژن} \times ۲}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow$$ با افزایش جرم مولی ترکیب، درصد جرمی اکسیژن کاهش پیدا می‌کند

۳ کربن دی‌اکسید(CO_2) یک ماده مولکولی است که در هر مولکول آن، یک اتم کربن توسط دو پیوند دوگانه به دو اتم اکسیژن متصل شده است. ساختار این ماده به‌صورت زیر است:

$$\ddot{O}=C=\ddot{O}$$

از آنجا که آنتالپی پیوند اشتراکی $C=O$ نسبت به $Si-O$ بیشتر است، پس می‌توان گفت آنتالپی پیوندهای اشتراکی در کربن دی‌اکسید نسبت به سیلیس بیشتر خواهد بود و این پیوندها استحکام بیشتری دارند. توجه داریم که آنتالپی یک پیوند با مرتبه پیوند رابطه مستقیم و با شعاع اتمی اتم‌های دخیل در پیوند، رابطه عکس دارد.

گروه آموزشی ماز

۶۷- مقدار ۰/۴ مول آهن را با چند گرم فلز مس مخلوط کنیم تا درصد جرمی آهن در نمونه ایجاد شده برابر با ۷۰ درصد شود؟ ($Fe = ۵۶\ g.mol^{-1}$)

۱) ۲۸/۸
۲) ۱۴/۴
۳) ۱۹/۲
۴) ۹/۶

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ فلزها ـ مسئله ـ ۱۲۰۳)

درصد جرمی هر ماده، گرم آن ماده را درصد گرم از نمونه مورد نظر نشان می‌دهد. برای محاسبه درصد جرمی یک ماده در نمونه، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی ماده} = \frac{\text{جرم ماده‌ی مورد نظر در نمونه}}{\text{جرم نمونه}} \times ۱۰۰$$

جرم مولی آهن برابر با ۵۶ گرم بر مول است، پس ۰/۴ مول از این ماده ۲۲/۴ گرم جرم دارد. در این رابطه، داریم:

$$?\,g\,Fe = ۰/۴\,mol\,Fe \times \frac{۵۶\,g\,Fe}{۱\,mol\,Fe} = ۲۲/۴\,g$$

می‌خواهیم مخلوطی از آهن و مس را ایجاد کنیم که درصد جرمی آهن در آن برابر با ۷۰٪ شود. اگر جرم فلز مس موجود در این مخلوط برابر با x گرم باشد، خواهیم داشت:

$$\text{درصد جرمی آهن} = \frac{\text{جرم آهن}}{\text{جرم مخلوط}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow ۷۰ = \frac{۲۲/۴}{۲۲/۴ + x} \times ۱۰۰ \Longrightarrow x = ۹/۶\,g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، جرم فلز مس به کار رفته در این مخلوط برابر با ۹/۶ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۶۸- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف: انسان‌های گذشته مواد مورد نیاز خود را از طبیعت به‌دست آورده و آن‌ها را بدون ایجاد تغییر، استفاده کرده‌اند.

ب: مواد اولیه استفاده شده برای ساختن آثار به‌جا مانده از گذشته، افزون بر فراوانی، باید در دسترس نیز باشند.

پ: همه اکسیدهای فلزی در خاک رس، به یقین با کربن واکنش داده و فلز موجود در آن‌ها استخراج می‌شود.

ت: فراوان‌ترین اکسید موجود در خاک رس، از واکنش میان یک عنصر رسانا و یک نافلز تولید می‌شود.

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

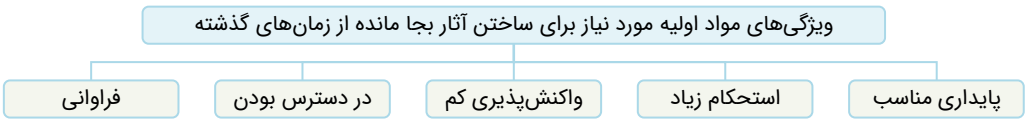
پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: انسان از زمان‌های گذشته مواد ضروری برای زندگی خود را از نعمت‌های الهی گسترده شده در جای جای زمین تأمین کرده و برای رفع نیاز، آن‌ها را تغییر داده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در تغییر این مواد، افزون بر محیط و شیوهٔ زندگی، آیین‌ها، آداب و رسوم و حتی ادبیات و افسانه‌ها نیز نقش داشته‌اند. مواد اولیه مصرف شده برای ساخت آثاری که از زمان‌های گذشته باقی مانده‌اند، افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش‌پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند.

«ب»: مواد اولیه مورد استفاده برای ساختن آثار بجا مانده از گذشتگان، افزون بر فراوان بودن، پایدار بودن و مستحکم بودن، باید در دسترس نیز باشند. نمودار زیر، خواص مواد اولیه استفاده شده برای ساختن این مواد را نشان می‌دهد:



شیمی‌دان‌ها با بررسی نوع، مقدار، ساختار و رفتار مواد سازنده آثار به‌جا مانده، پرده از اسرار ماندگاری این آثار برداشتند و با بهره‌گیری از دانش خود، توانستند مواد جدیدتری را بسازند. این مواد خواص ویژه و کاربردهای معینی دارند و آن‌ها را می‌توان مبنای کار و کلید موفقیت طراحان، هنرمندان و مهندسان برای خلق سازه‌های زیبا و ماندگار امروزی دانست.

«پ»: خاک رس شامل برخی از اکسیدهای فلزی مثل آلومینیم اکسید و سدیم اکسید می‌شود. برای استخراج یک عنصر از ترکیبات آن، از واکنش آن ترکیب با عنصری استفاده می‌شود که واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به آن عنصر داشته باشد. عنصر کربن واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به آهن دارد، اما واکنش‌پذیری کربن نسبت به فلزهای آلومینیم، سدیم و منیزیم کمتر است و نمی‌تواند این عناصر را از اکسیدهای مربوطه خارج کند. برای مثال، داریم:

$Na_۲O(s) + C(s) \rightarrow$ واکنشی انجام نمی‌شود

«ت»: فراوان‌ترین اکسید موجود در خاک رس $SiO_۲$ است. این اکسید از واکنش میان عنصر سیلیسیم(شبه‌فلز) و عنصر اکسیژن(نافلز) تولید می‌شود. شبه‌فلزها از جمله عناصر رسانا بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

ویژگی‌های سیلیس

سیلیسیم دی‌اکسید یا همان سیلیس، جزء اصلی سازنده اکثر انواع خاک رس است و نسبت به سایر مواد سازنده این خاک، بیشترین درصد جرمی را دارد. این ماده، نزدیک به ۵۰٪ از جرم یک نمونه خاک رس را تشکیل می‌دهد. سیلیس افزون بر خاک رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و شن و ماسه است. کوارتز نیز یک نمونه خالص از این ماده است. از آنجا که سیلیس یک ماده با استحکام بسیار بالا است، وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکندهای روی آن‌ها می‌شود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۶۹- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته جامد زمین نادرست است؟

۱) آلوتروپی از این عنصر با پایداری بیشتر، به‌عنوان واکنش‌دهنده در فرایند اکسایش گلوکز در بدن مصرف می‌شوند.
۲) مولکول‌هایی که در آن‌ها اتم هیدروژن به اتم این عنصر متصل است، با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.
۳) می‌تواند در ساختار جامدهای کووالانسی، مولکولی و یونی به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب آرگون برسد.
۴) با حل کردن تعدادی از ترکیب‌های نیتروژن‌دار آن در آب، محلولی با pH کوچک‌تر از ۷ ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مفهومی / حفظی ـ ۱۲۰۳)

فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته جامد زمین، اکسیژن بوده و پس از آن، دومین عنصر فراوان معادل با سیلیسیم است؛ به طوری‌که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل داده است. اکسیژن($_{8}O$) در دمای اتاق، نافلزی گازی شکل بوده و در گروه ۱۶ و دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد. این ماده دارای دو دگر شکل مهم O_2 و O_3 است که از میان آن‌ها، اوزون سطح انرژی بالاتری داشته و ناپایدارتر است. این نافلز در ساختار جامدهای کووالانسی(مثل SiO_2)، جامدهای یونی(مثل MgO و سدیم اکسید) و جامدهای مولکولی(مثل یخ و یخ خشک) وجود دارد. اکسیژن هم می‌تواند با سایر نافلزها و شبه فلزها پیوند کووالانسی تشکیل دهد و هم می‌تواند با تبدیل شدن به یون اکسید(O^{2-})، با سایر کاتیون‌ها پیوند یونی تشکیل دهد و به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود، یعنی نئون برسد. دقت کنید که فراوان‌ترین عنصر موجود در کل سیاره زمین(نه پوسته آن)، آهن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گاز اکسیژن، به همراه گلوکز در واکنش اکسایش شرکت کرده و انرژی مورد نیاز سلول‌های بدن را تأمین می‌کند. معادله واکنش اکسایش گلوکز در یاخته‌ها به‌صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

گاز O_2 مصرف شده در این واکنش، معادل با دگرشکل پایدارتر عنصر اکسیژن است.

۲ پیوند هیدروژنی، قوی‌ترین نوع نیروی بین مولکولی است که میان ذرات سازنده موادی که گشتاور دوقطبی بالایی دارند، برقرار می‌شود و این ذرات را در کنار هم نگه می‌دارد. مولکول‌هایی که در ساختار خود یک یا چند اتم هیدروژن متصل به اکسیژن دارند (مثل H_2O، الکل‌ها، کربوکسیلیک اسیدها و ...)، می‌توانند با ذرات خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

نیروهای بین مولکولی

به برهم‌کنش‌های بین مولکول‌های سازنده یک ماده، نیروهای بین مولکولی گفته می‌شود که به دو دسته پیوند هیدروژنی و نیروهای وان‌درواالسی تقسیم‌بندی می‌شود. به‌طور کلی می‌توان گفت اگر بین دو مولکول پیوند هیدروژنی برقرار نباشد، نیروی بین مولکولی آن‌ها از نوع وان‌درواالسی است. برای ایجاد پیوند هیدروژنی بین دو مولکول، دو شرط لازم است:

شرط اول: در یکی از مولکول‌ها، اتم هیدروژن به‌طور مستقیم(با پیوند اشتراکی) به یکی از سه اتم F، O و یا N متصل باشد.

شرط دوم: در مولکول دیگر کافیست فقط یکی از سه اتم F، O و یا N وجود داشته باشد. توجه داریم که این مولکول، باید قطبی باشد.

۴ تعدادی از ترکیب‌های نیتروژن‌دار اکسیژن (مثل N_2O_5 و N_2O_3)، اکسیدهایی نافلزی بوده و با انحلال در آب، اسید ایجاد می‌کنند. همان‌طور که می‌دانیم، مقدار pH محلول‌های اسیدی در دمای اتاق، کمتر از ۷ است.

باران اسیدی

در مناطق صنعتی، مقداری از گازهای گوگرد تری‌اکسید و اکسیدهای نیتروژن در آب باران حل شده و سولفوریک اسید و نیتریک اسید در این آب‌ها تولید می‌شوند. به خاطر وجود این مواد، آب باران در مناطق صنعتی خاصیت اسیدی پیدا کرده و pH آن کم‌تر از ۷ است. در نقطه مقابل، در آب باران‌های معمولی نیز مقداری گاز کربن دی‌اکسید حل شده و کربنیک اسید را به وجود می‌آورد. به خاطر وجود این ماده، آب باران‌های معمولی نیز خاصیت اسیدی پیدا می‌کند اما میزان اسیدی‌بودن آن از میزان اسیدی‌بودن باران‌های اسیدی کم‌تر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۷۰- با زدن جرقه در مخلوطی از بخار پنتان و گاز اکسیژن، کل گاز اکسیژن در واکنش سوختن کامل مصرف شده و نیمی از مقدار اولیه پنتان در ظرف واکنش باقی می‌ماند. درصد جرمی گاز اکسیژن در مخلوط گازی اولیه چقدر بوده و جرم بخار آب تولید شده در انتهای فرایند، چند برابر جرم پنتان باقیمانده در ظرف می‌شود؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

۱) ۸۰ ـ ۲ ۲) ۸۰ ـ ۱/۵ ۳) ۶۴ ـ ۲ ۴) ۶۴ ـ ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها ـ مسئله ـ ۱۲۰۳)

معادله واکنش سوختن پنتان به‌صورت مقابل است: $C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(l)$

با توجه به معادله این واکنش، یک مول پنتان (معادل با ۷۲ گرم پنتان)، در حضور ۸ مول گاز اکسیژن(معادل با ۲۵۶ گرم گاز اکسیژن) در واکنش سوختن شرکت کرده و مصرف می‌شود. طبق فرض سؤال، کل گاز اکسیژن موجود در ظرف مصرف شده است اما در انتهای کار نیمی از مقدار اولیه پنتان در ظرف واکنش باقی می‌ماند، پس می‌توان گفت مقدار اولیه پنتان در شرایط فرض شده معادل با ۱۴۴ گرم بوده است. بر این اساس، در یک مخلوط گازی از پنتان و اکسیژن به جرم ۴۰۰ = ۱۴۴ + ۲۵۶ گرم، جرقه ایجاد شده و در نهایت مقداری فراورده تولید شده و مقداری پنتان نیز در ظرف باقی مانده است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

با توجه به توضیحات داده شده، درصد جرمی گاز اکسیژن را در مخلوط گازی اولیه محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۵۶\ g}{۴۰۰\ g} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۶۴$$

همان‌طور که گفتیم، ۱۴۴ گرم پنتان وارد ظرف شده و در انتهای این فرایند ۷۲ گرم پنتان در ظرف واکنش باقی مانده است. از طرفی، با مصرف ۱ مول پنتان در واکنش سوختن کامل، ۶ مول بخار آب (معادل با ۱۰۸ گرم بخار آب) در ظرف واکنش تولید شده است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{جرم بخار آب تولید شده}}{\text{جرم پنتان باقی‌مانده در ظرف واکنش}} = \frac{۱۰۸}{۷۲} = \text{برابر } ۱/۵$$

گروه آموزشی ماز

۷۱- کدام عبارت درست است؟

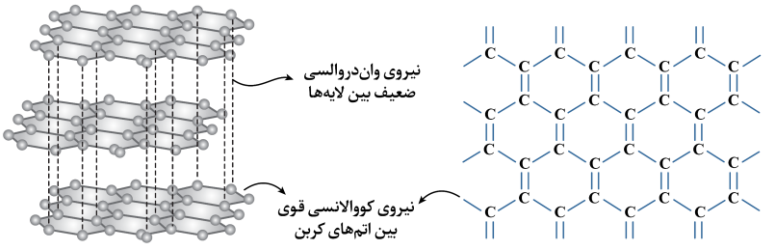
۱) هر لایه از گرافن، همانند بلوری از سیلیس، محکم و شفاف بوده و همانند الماس، انعطاف‌ناپذیر است.
۲) در نمونه‌هایی به حجم برابر از گرافیت و الماس خالص، شمار اتم‌های کربن در نمونه الماس کمتر است.
۳) گرافیت، یک جامد کووالانسی با ساختار دو بعدی بوده و همانند ید، در حالت جامد دارای سطحی کدر است.
۴) عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در گروه ۱۴ قرار داشته و در ساختار هیچ ترکیب یونی یافت نمی‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

گرافیت یک جامد کووالانسی سیاه‌رنگ و کدر است که چینش اتم‌های کربن در آن به‌صورت دو بعدی است. در واقع، گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و در هر لایه از آن، اتم‌های کربن مطابق با یک ساختار دوبعدی به یکدیگر متصل شده‌اند. از آن‌جا که بین لایه‌های مختلف سازنده گرافیت نیروی ضعیف وان‌درووالسی وجود دارد، این لایه‌ها می‌توانند به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند و به همین خاطر، گرافیت برخلاف الماس ماده بسیار نرمی است. ید نیز یک ماده نافلزی است که در حالت جامد، سطحی کدر خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر لایه جداگانه از گرافیت، گرافن نام داشته که شفاف و انعطاف‌پذیر است. گرافن استحکام ویژه‌ای دارد؛ به‌طوری‌که مقاومت کششی آن در حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. در گرافن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل می‌دهد. توجه داریم که گرافن و گرافیت، هر دو رسانا هستند. تصویر زیر، ساختار لایه‌های گرافن موجود در بلور گرافیت را نمایش می‌دهد:



۲ با توجه به فاصله نسبتاً زیاد میان لایه‌های کربنی موجود در ساختار گرافیت، تراکم اتم‌های کربن در این ماده کم‌تر از تراکم اتم‌های کربن در الماس است و به همین خاطر، چگالی گرافیت کم‌تر از چگالی الماس خواهد بود. با توجه به توضیحات داده شده، چون چگالی الماس از گرافیت بیشتر است، در نمونه‌هایی با حجم برابر از گرافیت و الماس، جرم الماس بیشتر بوده و به دنبال آن، شمار اتم‌های C در این نمونه از ماده بیشتر از نمونه گرافیت است.

۴ عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی، کربن و سیلیسیم هستند. این دو عنصر متعلق به گروه ۱۴ جدول تناوبی امروزی بوده و در ساختار برخی از ترکیب یونی مثل سدیم کربنات، کلسیم کربید، آمونیوم کربنات و کلسیم سیلیکات وجود دارند؛ درحالی که از این دو عنصر تاکنون یون تک اتمی در هیچ ترکیبی یافت نشده است.

جامدهای کووالانسی

سیلیس(سیلیسیم دی‌اکسید)، سیلیسیم، سیلیسیم کربید، گرافیت و الماس در دسته مواد کووالانسی قرار می‌گیرند. این گروه از مواد شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌ها می‌شوند که توسط پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند. از آن‌جا که این مواد در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، آن‌ها را با نام جامدهای کووالانسی نیز می‌خوانند. یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند. علاوه بر کربن و سیلیسیم، عنصر اکسیژن نیز در ساختار برخی از جامدهای کووالانسی وجود دارد. کربن یک عنصر نافلزی و سیلیسیم نیز یک عنصر شبه‌فلزی از گروه چهاردهم جدول تناوبی است. اتم‌های این عناصر در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک گذاشته و پیوند کووالانسی(اشتراکی) تشکیل می‌دهند و به همین خاطر، از آن‌ها تاکنون یون تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

گروه آموزشی ماز

۷۲- در آلیاژی از آهن و روی، درصد جرمی فلز با قدرت کاهندگی بیشتر، برابر با ۶۵٪ است. یک نمونه ۴۰ گرمی از این آلیاژ فلزی با چند لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH = ۱/۳$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$ و $Zn = ۶۵$)

۱) ۶/۵ ۲) ۱۹/۵ ۳) ۱۳ ۴) ۲۶

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ فلزها ـ مسئله ـ ۱۲۰۳)

همان‌طور که می‌دانیم، فلز روی نسبت به فلز آهن واکنش‌پذیری بیشتری دارد و مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد آن منفی‌تر است، پس می‌توان گفت روی کاهنده‌تر از آهن است؛ بنابراین می‌توان گفت درصد جرمی فلز روی در نمونه ۴۰ گرمی آلیاژ برابر با ۶۵ درصد است. با توجه به توضیحات ذکرشده، جرم فلز روی به‌کار رفته در آلیاژ را به‌دست می‌آوریم.

$$\text{درصد جرمی ماده} = \frac{\text{جرم ماده‌ی موردنظر در نمونه}}{\text{جرم نمونه}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۶۵ = \frac{\text{جرم فلز روی}}{۴۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم فلز روی} = ۲۶\ g$$

بنابر محاسبات انجام‌شده، ۲۶ گرم فلز روی و ۱۴ گرم فلز آهن در نمونه آلیاژ وجود دارد که با محلول هیدرویدیک‌اسید واکنش می‌دهند. معادله موازنه‌شده واکنش فلز روی و آهن با محلول هیدرویدیک‌اسید به‌صورت زیر است.

$$Zn(s) + ۲HI(aq) \longrightarrow ZnI_۲(aq) + H_۲(g)$$
$$Fe(s) + ۲HI(aq) \longrightarrow FeI_۲(aq) + H_۲(g)$$

قبل از محاسبه حجم محلول هیدرویدیک‌اسید مصرف‌شده، غلظت مولی این محلول را تعیین می‌کنیم. مقدار pH محلول هیدرویدیک‌اسید برابر با ۱/۳ است، بنابراین غلظت یون هیدرونیوم در این محلول برابر است با:

$$[H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱/۳} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۰/۷} = ۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

اکنون می‌توانیم غلظت مولی محلول هیدرویدیک‌اسید را حساب کنیم. هیدرویدیک اسید، اسیدی بسیار قوی بوده که درجه یونش آن برابر با ۱ است. بر این اساس، داریم:

$$[H^+] = M \times \alpha \times n \Rightarrow M = \frac{[H^+]}{\alpha \times n} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۲}}{۱ \times ۱} = ۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

در نهایت با استفاده از غلظت محلول هیدرویدیک‌اسید و معادله موازنه‌شده واکنش‌ها، حجم محلول هیدرویدیک‌اسید مصرف‌شده در واکنش با فلزهای روی و آهن را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\ HI = ۲۶\ g\ Zn \times \frac{۱\ mol\ Zn}{۶۵\ g\ Zn} \times \frac{۲\ mol\ HI}{۱\ mol\ Zn} \times \frac{۱\ L\ HI}{۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol\ HI} = ۱۶\ L$$
$$?\,L\ HI = ۱۴\ g\ Fe \times \frac{۱\ mol\ Fe}{۵۶\ g\ Fe} \times \frac{۲\ mol\ HI}{۱\ mol\ Fe} \times \frac{۱\ L\ HI}{۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol\ HI} = ۱۰\ L$$

بنابراین در واکنش این آلیاژ با محلول هیدرویدیک‌اسید، مجموعاً ۲۶ لیتر از این محلول مصرف می‌شود.

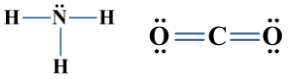
گروه آموزشی ماز

۷۳- کدام‌یک از مولکول‌های زیر قطبی بوده و بار جزئی اتم مرکزی در آن مثبت است؟

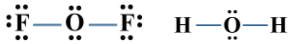
۱) $NH_۳$ ۲) $H_۲O$ ۳) $OF_۲$ ۴) $CO_۲$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

به‌طور کلی، اگر روی اتم مرکزی یک مولکول چنداتمی، یک یا چند الکترون ناپیوندی قرار داشته باشد و یا اتم مرکزی در یک مولکول چند اتمی، به اتم‌هایی از عناصر متفاوت متصل شده باشد، گشتاور دوقطبی آن مولکول بزرگ‌تر از صفر می‌شود و آن مولکول در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کند. از طرفی، اگر روی اتم مرکزی یک مولکول چنداتمی، هیچ الکترون ناپیوندی وجود نداشته باشد و اتم‌های متصل به اتم مرکزی در آن مولکول نیز همگی با هم یکسان باشند، مولکول موردنظر ناقطبی خواهد بود و در حضور یک میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نخواهد کرد. ساختار مولکولی آمونیاک و کربن دی‌اکسید به‌صورت زیر است:



ساختار مولکولی آب و اکسیژن دی‌فلوئورید نیز به‌صورت زیر است:



با توجه به ساختارهای رسم شده، آمونیاک و آب و اکسیژن دی‌فلوئورید، قطبی هستند و کربن دی‌اکسید ناقطبی است. اتم مرکزی در آمونیاک و آب بار جزئی منفی دارد چون خصلت نافلزی اکسیژن و نیتروژن از هیدروژن بیشتر است. اتم مرکزی در اکسیژن دی‌فلوئورید، بار جزئی مثبت دارد زیرا خصلت نافلزی اکسیژن از فلوئور کمتر است.

گروه آموزشی ماز

۷۴- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف: با کشیدن مداد بر روی سطح ذرات سلولز سازنده کاغذ، نیروی بین لایه‌های سازنده گرافیت شکسته می‌شود.

ب: عنصری از ساختار سیلیس که اتم‌های آن فاقد الکترون ناپیوندی هستند، در سلول خورشیدی وجود دارد.

پ: یخ، جامدی سخت بوده و اطراف هر مولکول $H_۲O$ در ساختار آن، ۲ پیوند هیدروژنی یافت می‌شود.

ت: همه موادی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

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

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

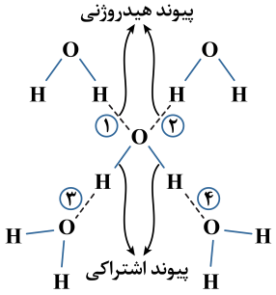
«الف»: کاغذ، از جنس سلولز بوده و گرافیت، دگرشکل پایدارتر کربن است. با اینکه گرافیت یک جامد کووالانسی است، ولی نرم بوده و به راحتی رد آن بر روی کاغذ باقی می‌ماند. در بین لایه‌های گرافیت، نیروی بین ذره‌ای وان‌درووالسی وجود دارد و با نوشتن بر روی کاغذ توسط گرافیت، این نیروها شکسته می‌شوند. در جدول زیر نیز، برخی از ویژگی‌های گرافیت و الماس نشان داده شده است:

آلوتروپ‌های طبیعی کربن			
گرافیت		الماس	
سطحی تیره دارد، نرم و شکننده بوده و در طبیعت یافت می‌شود.	یک ماده دیرگداز با نقطهٔ ذوب بسیار بالا است.	درخشان، شکننده و سخت بوده و در طبیعت یافت می‌شود.	یک ماده دیرگداز با نقطهٔ ذوب بسیار بالا است.
به‌عنوان آند و کاتد در سلول‌های الکترولیتی و در تولید مغز مداد کاربرد دارد و در گذشته به سرب مداد معروف بوده است.	ساختاری لایه‌ای داشته که در هر لایه، اتم‌های کربن با ۴ پیوند کووالانسی به ۳ اتم کربن دیگر (دو پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه) متصل است.	از الماس نامرغوب در ساخت مته و ابزار برش و از الماس درخشان نیز برای ساخت زیورآلات استفاده می‌شود.	ساختاری غول‌آسا و یکپارچه سه‌بعدی داشته و در آن، هر اتم کربن با ۴ پیوند کووالانسی یگانه به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.
هر لایه از آن رسانای جریان برق(رسانای الکترونی) است.	هر لایه از آن دارای حلقه‌های ۶ ضلعی کربنی متصل به هم است.	رسانای جریان برق نیست ولی رسانایی گرمایی بالایی دارد	در هر قطعه الماس با n اتم، $2n$ پیوند اشتراکی موجود است.
گرافیت، پایدارتر از الماس است ⟸ سطح انرژی الماس از گرافیت بیشتر بوده و در واکنش سوختن، گرمای بیشتری نسبت به گرافیت آزاد می‌کند.			

«ب»: عنصری که اتم‌های آن به‌صورت یکی در میان در رأس حلقه‌های چندضلعی موجود در بلور سیلیس وجود دارد، سیلیسیم بوده که عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی هم به حساب می‌آید. در ساختار سیلیس، هیچ الکترون ناپیوندی روی اتم‌های سیلیسیم قرار نگرفته است در حالی که هر اتم اکسیژن، دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است. سیلیسیم را می‌توان از طریق واکنش زیر به‌صورت مذاب تولید کرد:

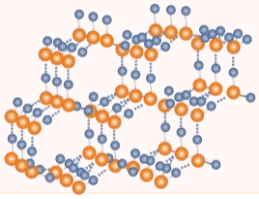
$$SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g)$$

«پ»: یخ، جامدی مولکولی، سخت اما زودگداز است که در اطراف هر مولکول H_2O در ساختار آن، ۴ پیوند هیدروژنی وجود دارد. دو مورد از این پیوندهای هیدروژنی توسط اتم‌های H و دو مورد از آن‌ها توسط اتم O ایجاد می‌شود. تصویر زیر، نمایی از ساختار یخ را نشان می‌دهد:



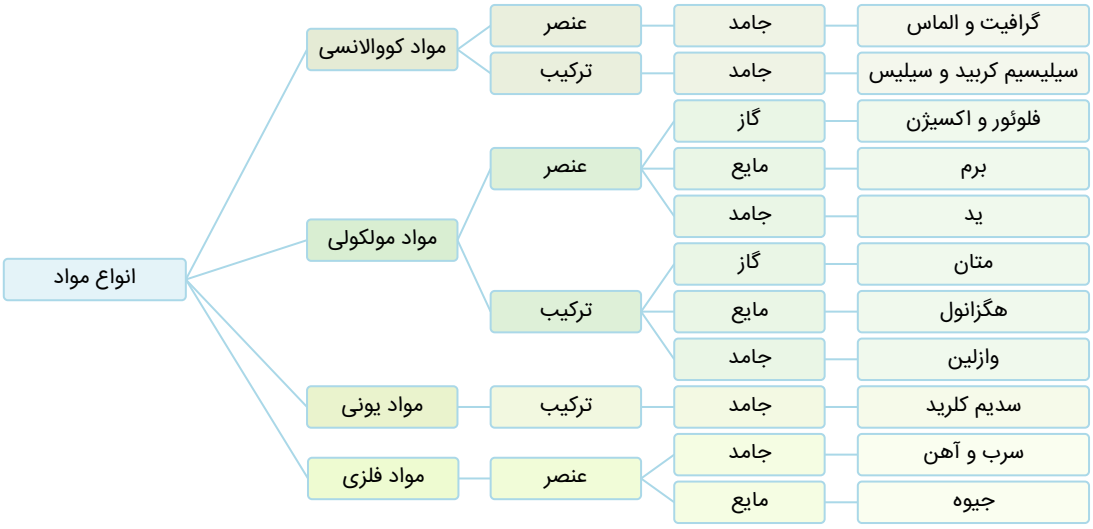
ساختار یخ

در ساختار یخ، هر مولکول H_2O با چهار مولکول دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. هر اتم اکسیژن در ساختار یخ، با پیوند اشتراکی به دو اتم هیدروژن در مولکول خود و با دو پیوند هیدروژنی به دو اتم هیدروژن در مولکول‌های دیگر جاذبه دارد. یخ، ساختاری سه بعدی داشته و دارای حلقه‌های ۶ ضلعی است، به‌طوری‌که در رأس حلقه‌های ۶ ضلعی، اتم اکسیژن وجود دارد. در هر ضلع مربوط به این حلقه‌های ۶ ضلعی، یک پیوند اشتراکی $O-H$ و یک پیوند هیدروژنی $O\cdots H$ وجود دارد. یخ، جامدی مولکولی و سخت بوده، اما زودگداز است و برخلاف جامدهای کووالانسی نقطه ذوب پایینی دارد؛ چون برای ذوب آن کافی است که بر نیروهای بین مولکولی غلبه کنیم. تصویر زیر نمایی از بلور یخ را نشان می‌دهد:



۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

«ت»: به‌جز چند مورد استثنا مثل برخی از پاک‌کننده‌های صابونی، ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند. توجه داریم که فلز جیوه در دما و فشار اتاق به حالت مایع است، ولی جزو مواد مولکولی نیست. نمودار زیر، انواع مواد بلوری و حالت فیزیکی این مواد در دمای اتاق را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۷۵- در واکنش سوختن کامل ۳۶ گرم از ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_6H_{12}N_2O_2$، چند گرم فراورده ناقطبی تولید می‌شود؟ (بر اثر سوختن کامل ترکیب مورد نظر، گازهای کربن دی‌اکسید و نیتروژن به همراه بخار آب تولید می‌شوند.)

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

۱) ۶۶ ۲) ۷۳ ۳) ۱۳۲ ۴) ۱۴۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها ـ مسئله و مفهومی ـ ۱۴۰۳)

فرمول شیمیایی ترکیب داده شده به‌صورت $C_6H_{12}N_2O_2$ بوده و جرم مولی این ماده برابر با ۱۴۴ گرم بر مول است. معادله واکنش سوختن ترکیب مورد نظر با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال را می‌نویسیم:

$$C_6H_{12}N_2O_2(s) + 8O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + N_2(g)$$

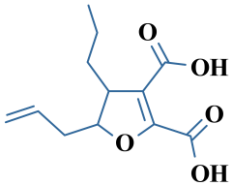
آب، فراورده قطبی این واکنش بوده و گازهای نیتروژن و کربن دی‌اکسید، فراورده‌های ناقطبی این واکنش هستند. با توجه به معادله این واکنش، بر اثر مصرف هر مول از ترکیب آلی مورد نظر، ۶ مول گاز کربن دی‌اکسید (معادل با ۲۶۴ گرم گاز کربن دی‌اکسید به همراه یک مول گاز نیتروژن(معادل با ۲۸ گرم گاز نیتروژن) تولید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت طی این فرایند با مصرف هر مول ترکیب آلی، مجموعاً $264 + 28 = 292g$ فراورده ناقطبی تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$?\ g \text{ فراورده ناقطبی} = 36\ g\ C_6H_{12}N_2O_2 \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}N_2O_2}{144\ g\ C_6H_{12}N_2O_2} \times \frac{292\ g \text{ فراورده ناقطبی}}{1\ mol\ C_6H_{12}N_2O_2} = 73\ g$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- ترکیبی با ساختار مقابل، دارای ..... پیوند اشتراکی در ساختار خود بوده و درصد جرمی اتم‌های کربن موجود در ساختار آن، ۰/۷۵ برابر درصد جرمی کربن در گاز ..... است.

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



۱) ۳۷ ـ پروپان ۲) ۳۷ ـ اتان
۳) ۳۵ ـ پروپان ۴) ۳۵ ـ اتان

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مسئله ـ ۱۴۰۳)

فرمول شیمیایی ماده موردنظر به‌صورت $C_{12}H_{16}O_5$ است. این ماده دارای دو گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی اتری است. بر این اساس، می‌توان گفت این ماده نوعی کربوکسیلیک اسید دوعاملی به‌شمار می‌رود. برای محاسبه شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار مولکولی یک ماده آلی از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد اتم } H = 2n + 2 - 2 \times (\text{تعداد پیوند دوگانه} + \text{تعداد حلقه}) - 4 \times (\text{تعداد پیوند سه‌گانه}) - \overbrace{X}^{\text{تعداد هالوژن‌ها}} + \overbrace{N}^{\text{تعداد نیتروژن‌ها}}$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

همچنین برای محاسبه تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در یک ترکیب آلی با فرمول $C_nH_mN_xO_y$، از رابطه زیر بهره می‌گیریم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{۴n + m + ۳x + ۲y}{۲}$$

بنابراین تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول $C_{۱۲}H_{۱۶}O_۵$ برابر است با:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(۴ \times ۱۲) + ۱۶ + (۲ \times ۵)}{۲} = ۳۷$$

در قدم بعد درصد جرمی کربن در ترکیب آلی موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی } C = \frac{\text{جرم اتم‌های } C \text{ موجود در ترکیب}}{\text{جرم ترکیب آلی}} \times ۱۰۰ = \frac{(۱۲ \times ۱۲)}{(۱۲ \times ۱۲) + (۱۶ \times ۱) + (۵ \times ۱۶)} = \text{درصد } ۶۰$$

پس درصد جرمی کربن در این ترکیب برابر با ۶۰ درصد است. می‌دانیم که درصد جرمی کربن در آلکان‌ها (ترکیب‌هایی با فرمول مولکولی کلی $C_nH_{۲n+۲}$) از رابطه $\frac{۱۲n}{۱۴n+۲} \times ۱۰۰$ به‌دست می‌آید. با استفاده از این رابطه درصد جرمی کربن در اتان ($C_۲H_۶$) و پروپان ($C_۳H_۸$) را به‌دست می‌آوریم.

$$\text{درصد جرمی } C \text{ در اتان} = \frac{۱۲n}{۱۴n + ۲} \times ۱۰۰ = \frac{۲۴}{۳۰} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۸۰$$

$$\text{درصد جرمی } C \text{ در پروپان} = \frac{۱۲n}{۱۴n + ۲} = \frac{۳۶}{۴۴} \simeq \text{درصد } ۸۲$$

با توجه به محاسبات بالا، نتیجه می‌گیریم درصد جرمی کربن در ترکیب موردنظر، ۰/۷۵ برابر درصد جرمی کربن در اتان و معادل با ۶۰٪ است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- کدام‌یک از مولکول‌های سه‌اتمی زیر ساختار خطی دارد؟

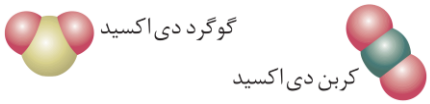
۱) نیتروژن دی‌اکسید ۲) هیدروژن سولفید ۳) گوگرد دی‌اکسید ۴) کربن دی‌سولفید

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مفهومی ـ ۱۴۰۳)

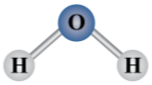
نحوه چینش اتم‌ها در کنار یکدیگر در ساختار یک مولکول، سهم زیادی در تعیین خواص آن مولکول دارد. در مورد مولکول‌های دواتمی مانند مولکول هیدروژن، تنها یک شکل امکان‌پذیر است. تصویر زیر، ساختار این مولکول را نشان می‌دهد:



توجه داریم که مواد با فرمول شیمیایی مشابه، الزاماً شکل هندسی مشابهی ندارند. برای مثال، دو مولکول $CO_۲$ و $SO_۲$ را در نظر بگیرید:



در مولکول‌های سه‌اتمی، اگر اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی باشد(مثل مولکول کربن دی‌اکسید و کربونیل سولفید)، آن مولکول ساختار خطی پیدا می‌کند و اگر اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی باشد(مثل آب، هیدروژن سولفید و گوگرد دی‌اکسید)، مولکول مورد نظر ساختار خمیده پیدا می‌کند. از میان مولکول‌های داده شده، فقط در ساختار کربن دی‌سولفید ($CS_۲$)، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی بوده و ساختار خطی دارد درحالی که سایر گونه‌های داده شده، دارای ساختار خمیده هستند. برای مثال، ساختار مولکول خمیده آب به‌صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۷۸- در مخلوطی از گازهای متان و هلیم، درصد جرمی گاز متان به اندازه ۶۰٪ بیشتر از درصد جرمی گاز هلیم است. درصد حجمی گاز متان در این مخلوط گازی چقدر است؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $He = ۴$ و $C = ۱۲$)

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مسئله ـ ۱۴۰۳)

طبق فرض سؤال، در مخلوطی از گازهای متان و هلیم، درصد جرمی گاز متان به اندازه ۶۰٪ بیشتر از درصد جرمی گاز هلیم است. اگر درصد جرمی گازهای متان و هلیم به‌ترتیب برابر با x و y درصد باشد، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x + y = ۱۰۰ \\ x - y = ۶۰ \end{cases} \Longrightarrow x = \text{درصد } ۸۰ \quad \text{و} \quad y = \text{درصد } ۲۰$$

اگر یک مخلوط ۱۰۰ گرمی از این دو گاز را در نظر بگیریم، در این مخلوط ۸۰ گرم متان(معادل با ۵ مول متان) و ۲۰ گرم هلیم (معادل با ۵ مول هلیم) وجود خواهد داشت. با توجه به قانون گازها، در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، حجم اشغال شده توسط شمار مول‌های برابر از گازهای مختلف، یکسان خواهد بود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

بر اساس این قاعده، می‌توان گفت در یک مخلوط گازی، شمار مول‌های هر گاز متناسب با حجم آن ماده است؛ به عبارت دیگر، در یک مخلوط گازی درصد حجمی هر گاز معادل با درصد مولی آن گاز است. بر این اساس، درصد مولی(معادل با درصد حجمی) گاز متان را در این مخلوط محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد مولی متان} = \frac{\text{شمار مول‌های متان}}{\text{کل شمار مول‌های گازی}} \times ۱۰۰ = \frac{۵}{۵+۵} \times ۱۰۰ = \frac{۵}{۱۰} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۵۰$$

گروه آموزشی ماز

۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-1})$

الف: آلوتروپ ناپایدارتر کربن، رسانای الکتریکی بوده و در ساختار ۱۵ گرم آن، $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ب: پختن نان بر روی دانه‌های سنگ نشان از مقاومت گرمایی فراوان‌ترین اکسید موجود در پوسته جامد زمین دارد.

پ: اگر اتم‌های فلوئور مولکول $CF_۴$ با اتم‌های H جایگزین شوند، عدد اکسایش اتم مرکزی در این ماده تغییر نمی‌کند.

ت: درصد جرمی اکسیژن در ساختار مولکول گلوکز، از درصد جرمی آن در الکل موجود در محلول ضدیخ بیشتر است.

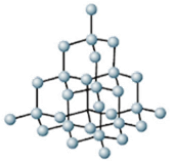
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ ساختار مولکولی و کووالانسی ـ مسئله و مفهومی ـ ۱۲۰۳)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

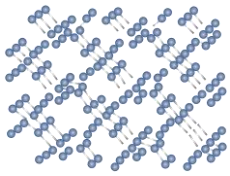
«الف»: ساختار قسمتی از بلور الماس (آلوتروپ ناپایدارتر کربن)، به‌صورت زیر است:



الماس، رسانای گرما است اما برخلاف گرافیت، جریان الکتریسیته (برق) را از خود عبور نمی‌دهد. توجه داریم که در ساختار بلوری یک نمونه از الماس، هر اتم C به ۴ اتم C دیگر متصل است. از آنجا که هر پیوند اشتراکی بین دو اتم کربن وجود دارد، تعداد کل پیوندهای اشتراکی در ساختار بلوری از الماس با n اتم کربن برابر با $\frac{۱}{۲} \times ۴n = ۲n$ خواهد بود. بر این اساس داریم:

$$۱۵\ g\ C \times \frac{۱\ mol\ C}{۱۲\ g\ C} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{اتم } C}{۱\ mol\ C} \times \frac{۲n\ \text{پیوند اشتراکی}}{n\ \text{اتم } C} = ۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۴}\ \text{پیوند اشتراکی}\ ?$$

«ب»: فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین سیلیس$(SiO_۲)$ است. این ماده یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها است و به علت مقاومت گرمایی بالای آن، می‌توان از دانه‌های درشت سنگ برای پختن نان سنگک استفاده کرد. ساختار این ماده به‌صورت زیر است:



«پ»: با توجه به مقایسه قدرت نافلزی عناصر داده شده که به‌صورت $H < C < F$ است، عدد اکسایش اتم کربن در ساختار مولکول‌های $CF_۴$ و $CH_۴$ به‌ترتیب برابر ۴+ و ۴- است.

«ت»: فرمول مولکولی گلوکز به‌صورت $C_۶H_{۱۲}O_۶$ بوده و فرمول شیمیایی اتیلن گلیکول $C_۲H_۶O_۲$ است؛ بر این اساس داریم:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در گلوکز} = \frac{(۶ \times ۱۶)}{(۶ \times ۱۶) + (۶ \times ۱۲) + (۱۲ \times ۱)} \times ۱۰۰ = \frac{۹۶۰۰}{۱۸۰} \simeq \text{درصد } ۵۳$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در اتیلن گلیکول} = \frac{(۲ \times ۱۶)}{(۲ \times ۱۶) + (۲ \times ۱۲) + (۶ \times ۱)} \times ۱۰۰ = \frac{۳۲۰۰}{۶۲} \simeq \text{درصد } ۵۱/۶$$

بنابراین درصد جرمی اکسیژن در گلوکز، بالاتر است. توجه داریم که از محلول اتیلن گلیکول به‌عنوان ضدیخ استفاده می‌شود. این ترکیب قطبی در آب محلول و در هگزان نامحلول است. این ماده همچنین یکی از مونومرهای به‌کار رفته در سنتز پلی اتیلن ترفتالات است که در ساخت بطری‌های آب بکار می‌رود و با ساختار و ویژگی‌های آن در فصل ۴ شیمی دوازدهم آشنا می‌شویم.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۸۰- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) رنگ اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کربونیل سولفید مشابه رنگ اتم مرکزی در گوگرد تری‌اکسید است.
۲) دمای جوش مواد مولکولی، بیشتر از دمای ذوب این مواد بوده و مقدار آن به قدرت نیروهای بین ذره‌ای بستگی دارد.
۳) دانه برف، یک سازه یخی طبیعی بوده و مبنای تشکیل آن، وجود حلقه‌های شش‌گوشه در ساختار ذره‌ای یخ است.
۴) همه مولکول‌های دواتمی جور هسته دمای جوش کمتر از $0^{\circ}C$ داشته و در میدان، جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

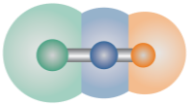
مولکول‌هایی مانند کلر، برم و هیدروژن که از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند، مولکول‌های دواتمی جورهسته نامیده می‌شوند. هرچند که اغلب مولکول‌های دواتمی جورهسته دمای جوش کمتر از صفر دارند، اما برخی از اعضای این خانواده از جمله برم و ید دارای دمای جوش بالاتر از صفر بوده و در دمای اتاق، به حالت جامد یا مایع دیده می‌شوند. گشتاور دوقطبی مولکول‌های دواتمی جورهسته برابر با صفر بوده و این مولکول‌ها ناقطبی هستند. توجه داریم که این مولکول‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.

مولکول‌های دو اتمی جور هسته

مولکول‌هایی مانند نیتروژن و فلوئور که از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند، مولکول‌های دواتمی جورهسته نامیده می‌شوند. چون اتم‌های سازنده این مولکول‌ها یکسان هستند، الکترون‌های پیوندی به‌طور مساوی بین آن‌ها توزیع شده و بر این اساس، احتمال حضور جفت الکترون‌های پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است. به عبارت دیگر، الکترون‌های پیوندی بیشتر وقت خود را در فضای بین دو هسته می‌گذرانند و احتمال حضور آن‌ها روی هسته‌ها یکسان و متقارن است. با توجه به توزیع متقارن الکترون‌ها، این مولکول‌ها ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن‌ها برابر صفر است؛ پس مولکول‌های دواتمی جورهسته در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.

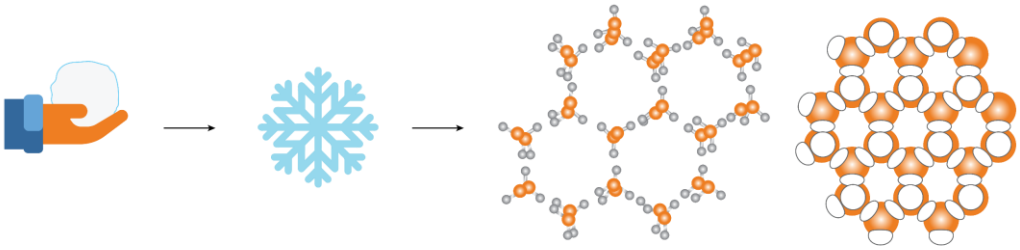
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اتم مرکزی در کربونیل سولفید، اتم کربن است و رنگ آن در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی، آبی است. اتم مرکزی در گوگرد تری‌اکسید گوگرد است که رنگ آن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، آبی است. تصویر زیر، ساختار نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کربونیل سولفید را نشان می‌دهد:



۲ دمای ذوب، دمای لازم برای تبدیل یک ماده جامد به حالت مایع و دمای جوش، دمای لازم برای تبدیل یک ماده مایع به حالت بخار است. با توجه به سطح انرژی مواد در حالت‌های مختلف، می‌توان گفت دمای جوش یک ماده، از دمای ذوب آن بیشتر است. توجه داریم که رفتار فیزیکی مواد مولکولی مانند دمای ذوب و جوش، به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها و رفتار شیمیایی این مواد مانند واکنش‌پذیری، به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی(جفت الکترون‌های پیوندی) و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول بستگی دارد.

۳ دانه برف، یک سازه یخی طبیعی به‌شمار می‌رود. توجه داریم که مبنای تشکیل دانه‌های برف، وجود حلقه‌های شش‌گوشه در ساختار ذره‌ای یخ است. در واقع در ساختار برف، مولکول‌های H_2O در یک آرایش منظم و با تشکیل حلقه‌های شش‌گوشه در کنار هم قرار گرفته‌اند. در ساختار هر حلقه، ۶ اتم اکسیژن(در رأس هر ضلع) و ۶ اتم هیدروژن(در وسط هر ضلع) قرار گرفته است. تصاویر زیر، مدل قرارگیری مولکول‌های H_2O در ساختار یخ را نشان می‌دهد.



برف — بلورهای یخ — مدل گلوله و میله — مدل فضا پر کن

گروه آموزشی ماز

۸۱- اگر آرایش الکترونی یون‌های A^-، B^{2+}، C^+ و D^{2-} به زیرلایه الکترونی $4p^6$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این چهار عنصر درست است؟

الف: عنصر A نسبت به عنصر گالیم شعاع اتمی کوچک‌تری داشته و واکنش‌پذیری این عنصر از عنصر D بیشتر است.
ب: از بین عناصر هم‌دوره با اسکاندیم، شعاع اتمی عنصری که یون آن قدر مطلق بار بزرگ‌تری دارد، بیشتر است.
پ: عنصر A در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
ت: خصلت فلزی عنصر B از عنصر C بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ الگوهای جدول تناوبی ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست‌اند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

بررسی موارد:

«الف»: عناصر A و D عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی هستند که آرایش الکترونی آنیون‌های پایدار آن‌ها(A^- و D^{2-}) با آرایش الکترونی گاز نجیب دورهٔ چهارم یعنی کریپتون یکسان است، پس آرایش الکترونی آن‌ها به $4p^6$ ختم می‌شود؛ بنابراین A و D به‌ترتیب به گروه‌های ۱۷ و ۱۶ جدول تناوبی تعلق دارند و واکنش‌پذیری عنصر A که هالوژن است از واکنش‌پذیری عنصر D بیشتر است. توجه داریم که عنصر A معادل با برم بوده و این عنصر در مقایسه با گالیم شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.

«ب»: دو عنصر A و D در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارند و با عنصر اسکاندیم ($_{21}Sc$) هم‌دوره هستند. این دو عنصر همچنین به‌ترتیب در گروه‌های شماره ۱۷ و ۱۶ جدول تناوبی قرار دارند. در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع عنصر D(که قدر مطلق بار یون آن بزرگ‌تر است) از شعاع عنصر A بزرگ‌تر است.

«پ»: عنصر A معادل با هالوژن دورهٔ چهارم یعنی برم است که در دمای ۲۰۰°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. شرایط واکنش هالوژن‌های مختلف با گاز هیدروژن مطابق جدول زیر است:

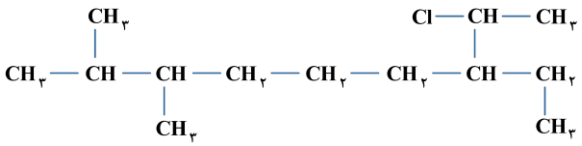
کاهش واکنش‌پذیری

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای −۲۰۰°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای ۲۰۰°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از ۴۰۰°C واکنش می‌دهد.

«ت»: عنصرهای C و B به‌ترتیب جزء فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی هستند. در یک دوره از جدول تناوبی، خاصیت فلزی از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ بنابراین خاصیت فلزی فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی بیشتر است و داریم: $C > B$: خصلت فلزی

گروه آموزشی ماز

۸۲- ترکیبی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:

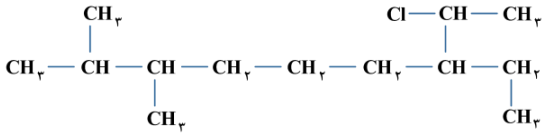


نام‌گذاری درست این ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به چه صورت بوده و مقدار گرانروی آلکان راست‌زنجیری که با این ترکیب شمار اتم‌های کربن برابری دارد، در مقایسه با گریس چگونه است؟

۱) ۸-کلرو-۷-اتیل-۳،۲-دی‌متیل نونان | کمتر
۲) ۲-کلرو-۳-اتیل-۸،۷-دی‌متیل نونان | بیشتر
۳) ۲-کلرو-۳-اتیل-۸،۷-دی‌متیل نونان | کمتر
۴) ۸-کلرو-۷-اتیل-۳،۲-دی‌متیل نونان | بیشتر

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ آلکان‌ها ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

ساختار ترکیب مورد نظر به‌صورت زیر است:

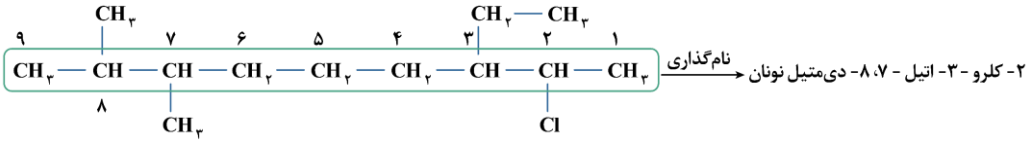


برای انتخاب زنجیره کربنی اصلی، باید به دنبال زنجیره‌ای از اتم‌های کربن بگردیم که بیشترین تعداد اتم C ممکن را در خود جای داده باشد و بیشترین تعداد ممکن از شاخه‌های فرعی به آن متصل شده باشد. در قدم بعد، شماره‌گذاری اتم‌های کربن موجود در زنجیره اصلی را از سمتی آغاز می‌کنیم که به اولین شاخه فرعی نزدیک‌تر باشد. اگر فاصله اولین شاخه‌ی فرعی موجود در هر سمت تا آن سر زنجیره اصلی یکسان باشد، شماره‌گذاری اتم‌های کربن را از سمتی آغاز می‌کنیم که به دومین شاخه فرعی نزدیک‌تر باشد. در ترکیب داده شده، در دو سمت زنجیره کربنی روی دومین و سومین کربن، شاخه‌های فرعی قرار گرفته‌اند. در چنین شرایطی، اگر در مراحل نام‌گذاری یک آلکان شاخه‌دار، فاصله اولین و دومین شاخه فرعی از هر سمت تا آن سر زنجیره کربنی کاملاً یکسان بود، شماره‌گذاری را از سمتی انجام می‌دهیم که به شاخه‌ای که حرف اول آن در الفبای انگلیسی تقدم دارد، نزدیک‌تر باشد. جدول زیر، نام، فرمول شیمیایی و اولویت بیان نام انواع شاخه‌های فرعی متصل به زنجیره اصلی کربنی را نشان می‌دهد:

اولویت	نام فارسی	نام انگلیسی	فرمول شیمیایی
۱	برمو	*Bromo*	$-Br$
۲	کلرو	*Chloro*	$-Cl$
۳	اتیل	*Ethyl*	$-C_2H_5$
۴	فلوئورو	*Fluoro*	$-F$
۵	یدو	*Iodo*	$-I$
۶	متیل	*Methyl*	$-CH_3$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

چون حرف اول شاخه فرعی کلرو بر حرف اول شاخه فرعی متیل مقدم است، شماره‌گذاری اتم‌های کربن در ترکیب مورد نظر را از سمت راست آغاز می‌کنیم.
بر این اساس، ساختار ترکیب مورد نظر به‌صورت زیر درمی‌آید:



برای مشخص کردن نام هر آلکان، ابتدا نام شاخه جانبی و شماره اتم کربنی از زنجیره اصلی که این شاخه به آن متصل شده است را بیان کرده و پس از آن، نام آلکان مربوط به زنجیره اصلی را می‌آوریم. توجه داریم که اگر تعداد شاخه‌های فرعی متصل به زنجیره کربنی اصلی بیشتر از یک عدد باشد، باید برای بیان نام این شاخه‌های فرعی از یک اولویت‌بندی استفاده کنیم. برای این منظور، ابتدا نام آن شاخه‌ای را بیان می‌کنیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد.

فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به‌صورت $C_{۱۳}H_{۲۷}Cl$ است. بر این اساس، می‌توان گفت فرمول مولکولی آلکان راست زنجیری که نسبت به این ترکیب شمار اتم‌های کربن برابری دارد، به‌صورت $C_{۱۳}H_{۲۸}$ می‌شود. گریس، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{۱۸}H_{۳۸}$ و وازلین مخلوطی از هیدروکربن‌ها با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{۲۵}H_{۵۲}$ است. با توجه به بیشتر بودن شمار اتم‌های کربن در مولکول‌های سازنده گریس در مقایسه با آلکان $C_{۱۳}H_{۲۸}$، قدرت نیروهای وان‌درواسی در این ماده قوی‌تر بوده و یک نمونه از آن در مقایسه با یک نمونه از $C_{۱۳}H_{۲۸}$ چسبنده‌تر است و گرانروی بیشتری دارد.

گروه آموزشی ماز

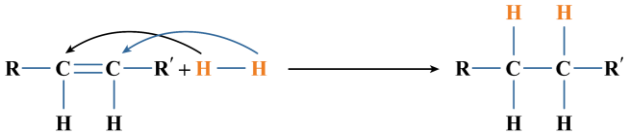
۸۳- مخلوطی از ۲-هپتن و گاز هیدروژن، به‌طور کامل با یکدیگر واکنش داده و مقداری از یک هیدروکربن سیرشده را ایجاد می‌کنند. در این شرایط، درصد جرمی گاز هیدروژن در مخلوط اولیه برابر با چند درصد بوده و در هر مولکول از هیدروکربن تولید شده، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟

$(C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲ ـ ۲۲ ۲) ۴ ـ ۲۱ ۳) ۲ ـ ۲۱ ۴) ۴ ـ ۲۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ آلکان‌ها ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

آلکن‌ها بر اساس معادله‌ی زیر، در حضور کاتالیزگر نیکل با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند:



واکنش میان ۲ -هپتن(ششمین عضو از خانواده‌ی آلکن‌ها) و گاز هیدروژن که منجر به تولید هپتان می‌شود، به‌صورت زیر است:

$$C_۷H_{۱۴}(l) + H_۲(g) \rightarrow C_۷H_{۱۶}(l)$$

بر اساس این واکنش، یک مول ۲-هپتن(معادل با ۹۸ گرم ۲-هپتن) با ۱ مول گاز هیدروژن(معادل با ۲ گرم گاز هیدروژن) با یکدیگر واکنش داده و یک مول هپتان(معادل با ۱۰۰ گرم هپتان) تولید می‌شود؛ پس می‌توان گفت در مخلوط ۲-هپتن و گاز هیدروژن اولیه، به ازای هر ۹۸ گرم ۲-هپتن، ۲ گرم گاز هیدروژن وجود داشته است. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۲$$

بر این اساس، درصد جرمی هیدروژن در مخلوط اولیه برابر با ۲٪ است. برای محاسبه تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در هپتان تولید شده در این واکنش شیمیایی، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{\text{۴} \times \text{تعداد اتم کربن} + ۱ \times \text{تعداد اتم هیدروژن}}{۲} = \frac{۴ \times ۷ + ۱۶}{۲} = ۲۲$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- از واکنش آمونیاک با اوزون، سه ترکیب آمونیوم نیترات، گاز اکسیژن و آب تولید می‌شود. اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ باشد، برای تهیه نمک موجود در ۲۵۰ گرم محلول ۲۴٪ جرمی آمونیوم نیترات، به چند لیتر اوزون در شرایط STP نیاز است؟

$$aNH_۳(g) + ۴O_۳(g) \rightarrow bNH_۴NO_۳(s) + ۴O_۲(g) + cH_۲O(g) \quad (O = ۱۶ \text{ و } N = ۱۴ \text{ و } H = ۱ : g.mol^{-۱})$$

۱) ۴۲ ۲) ۵۶ ۳) ۸۴ ۴) ۱۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ درصد خلوص و بازده ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادلهٔ واکنش انجام شده را می‌نویسیم:

$$۲NH_۳(g) + ۴O_۳(g) \rightarrow NH_۴NO_۳(s) + ۴O_۲(g) + H_۲O(g)$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

دقت کنید که معادله این واکنش را به روش‌های دیگری هم می‌توان موازنه کرد اما در سایر حالت‌ها، ضریب گازهای اوزون و اکسیژن برابر با ۴ نمی‌شود. این در حالی است که در صورت سؤال، ضریب گازهای اکسیژن و اوزون برابر با ۴ در نظر گرفته شده است. در قدم اول، جرم آمونیوم نیترات مورد نیاز برای تهیهٔ محلول مورد نظر را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم آمونیوم نیترات}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲۴ = \frac{x}{۲۵۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = \frac{۲۴ \times ۲۵۰}{۱۰۰} = ۶۰\ g$$

در ادامه، مقدار نظری آمونیوم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی} \times ۱۰۰}{\text{بازده درصدی}} = \frac{۶۰ \times ۱۰۰}{۸۰} = ۷۵\ g$$

در نهایت، با توجه به مقدار نظری آمونیوم نیترات تولید شده، مقدار گاز اوزون موردنیاز را حساب می‌کنیم:

$$?\,L\ O_۳ = ۷۵\ g\ NH_۴NO_۳ \times \frac{۱\ mol\ NH_۴NO_۳}{۸۰\ g\ NH_۴NO_۳} \times \frac{۴\ mol\ O_۳}{۱\ mol\ NH_۴NO_۳} \times \frac{۲۲/۴\ L\ O_۳}{۱\ mol\ O_۳} = ۸۴\ L$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- کدام عبارت درست است؟

۱) نفت خام، مایع تیره‌رنگی است که فقط از هیدروکربن‌ها ساخته شده و با استفاده از آن، برخی از داروها تولید می‌شوند.
۲) بیشتر از ۵۰ درصد نفت خارج شده از دل زمین، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز بشر به کار می‌رود.
۳) عنصر اصلی سازنده نفت خام، در مقایسه با عناصر قبل و بعد از خود واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
۴) ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، بیشتر از ترکیب‌های شناخته شده از نیتروژن است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ نفت ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

دلایل زیر، سبب شده تا اتم‌های کربن بتوانند میلیون‌ها ترکیب با ساختارهای متفاوت تشکیل دهند:

- اتم‌های کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه با دیگر اتم‌های کربن و یا اتم‌های برخی از عناصر دیگر مثل نیتروژن و اکسیژن را دارند.
- اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.
- اتم کربن می‌تواند با اتم‌های سایر عناصر از جمله هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن نیز به شیوه‌های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و ... را بسازد.

ویژگی‌های گفته شده سبب شده تا از عنصر کربن ترکیب‌های گوناگون و بسیار زیادی پدید آید که تعداد آن‌ها بیشتر از مجموع تعداد ترکیب‌های شناخته شده از سایر عناصر موجود در جدول دوره‌ای است.

مواد سازنده نفت خام

بر اساس پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی، نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده‌ی آن‌ها را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها ترکیب‌هایی هستند که از اتصال اتم‌های هیدروژن و کربن به یکدیگر تشکیل شده‌اند. در برخی از این هیدروکربن‌ها، بین اتم‌های کربن فقط پیوندهای یگانه وجود دارد. این در حالی است که برخی از این هیدروکربن‌ها دارای یك پیوند سه‌گانه یا دارای یك یا چند پیوند دوگانه هستند. با توجه به ساختار متفاوت این مواد، انتظار می‌رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد. همان‌طور که می‌دانیم، عنصر اصلی سازنده‌ی نفت خام کربن است؛ پس برای پی بردن به ویژگی‌ها و خواص این ماده، نخست باید رفتارها و ویژگی‌های کربن را بشناسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اواخر سده ۱۸ میلادی بود که شیمی‌دان‌ها با ماده‌ای روبه‌رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه نبود. این ماده یکی از سوخت‌های فسیلی بوده که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین استخراج می‌شود. نفت خام، مخلوطی از انواع هیدروکربن‌ها، برخی از نمک‌ها، اسیدها، آب و ... است. البته مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نفت حاصل از نواحی گوناگون نیز متغیر است. توجه داریم که نفت خام در ساخت داروهای تازه برای درمان بیماری‌های گوناگون کاربرد دارد.

تقطیر نفت خام

پس از استخراج نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب موجود در این ماده را از آن جدا کرده و مخلوط باقیمانده را وارد پالایشگاه می‌کنند. در پالایشگاه، با استفاده از فرایند تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را به‌صورت مخلوط‌هایی با نقطه‌ی جوش نزدیك به هم جدا می‌کنند. طی این فرایند، نفت خام را درون محفظه‌ی بزرگی(کوره) گرما داده و آن را به سمت برج تقطیر هدایت می‌کنند. در برج تقطیر، دما با حرکت از سمت پایین به بالا کاهش پیدا می‌کند. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبك‌تر و فرّارتر(موادی که نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارند) از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به‌سوی بالای برج حرکت می‌کنند.

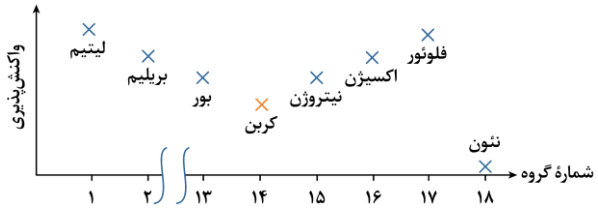
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۲ کاربردهای مختلف نفت خام، به‌صورت زیر هستند:

- کاربردهای نفت خام
  - نزدیک به ۵۰ درصد
    - مصرف در وسایل نقلیه به عنوان سوخت
  - کمتر از ۵۰ درصد
    - تامین گرمای مورد نیاز بشر
    - تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز بشر
  - در حدود ۱۰ درصد
    - تولید الیاف و پارچه
    - تولید شوینده‌ها و مواد آرایشی و بهداشتی
    - تولید مواد منفجره
    - تولید رنگ، لاستیک و پلاستیک

حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به‌عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود. بخش اعظم نیم دیگر آن نیز برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز بشر به کار می‌رود.

۳ عنصر اصلی سازنده‌ی نفت خام کربن است. عنصر کربن($_{6}C$) در خانه شماره ۶ جدول دوره‌ای جای داشته و متعلق به دسته p است. این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می‌کند. نمودار زیر، واکنش‌پذیری کربن را در مقایسه با سایر عناصر تناوب دوم نشان می‌دهد:



همان‌طور که مشخص است، کربن در مقایسه با عناصر قبل و بعد از خود واکنش‌پذیری کمتری دارد

گروه آموزشی ماز

۸۶- **در واکنش $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$، به ازای مصرف شدن ۸۵ گرم گاز آمونیاک با خلوص ۴۰٪، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف شده و چند گرم فراورده مایع تولید می‌شود؟**

(بازده درصدی واکنش انجام شده را برابر با ۵۰٪ در نظر بگیرید. $g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16$)

۱) ۵۶ ـ ۲۷ ۲) ۵۶ ـ ۵۴ ۳) ۲۸ ـ ۲۷ ۴) ۲۸ ـ ۵۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ درصد خلوص و بازده ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$$

با توجه به معادله این واکنش، حجم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\,O_2 = 85\,g\,NH_3\ \text{ناخالص} \times \frac{40\,g\,NH_3}{100\,g\,NH_3\ \text{ناخالص}} \times \frac{1\,mol\,NH_3}{17\,g\,NH_3} \times \frac{5\,mol\,O_2}{4\,mol\,NH_3} \times \frac{22/4\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 56\,L$$

بازده واکنش

در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فراورده‌های تولید شده در واکنش کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. در چنین شرایطی، به مقداری از فراورده‌ها که به‌صورت واقعی در طول واکنش‌های شیمیایی به‌دست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند. چون مقدار عملی فراورده تولید شده در این حالت همواره کمتر از مقدار فراورده نظری است، بازده واکنش مورد نظر کاهش پیدا می‌کند.

در قدم بعد، جرم آب(فراورده مایع) تولید شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,H_2O = 85\,g\,NH_3\ \text{ناخالص} \times \frac{40\,g\,NH_3}{100\,g\,NH_3\ \text{ناخالص}} \times \frac{1\,mol\,NH_3}{17\,g\,NH_3} \times \frac{6\,mol\,H_2O}{4\,mol\,NH_3} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} \times \frac{\text{مقدار عملی}\ 50\,g}{\text{مقدار نظری}\ 100\,g} = 27\,g$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم آب تولید شده در این فرایند برابر با ۲۷ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۸۷- **کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟**

الف: ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌های شاخه‌دار، در ساختار خود دارای ۵ اتم کربن است.

ب: هگزان، یک مایع بی‌رنگ بوده و در مقایسه با یک نمونه از اوکتان، میزان فراریت بیشتری دارد.

پ: در شرایط یکسان، نقطه جوش یک نمونه گریس، بیشتر از نقطه جوش یک نمونه از وازلین خواهد بود.

ت: فراورده حاصل از واکنش میان گاز اتن و آب، از حلال‌های صنعتی بوده و در تهیه مواد دارویی کاربرد دارد.

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

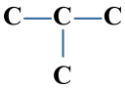
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ آلکان‌ها ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار، یک زنجیره کربنی اصلی ۳ تایی دارد که یک شاخه فرعی متیل به آن متصل شده است. تصویر مقابل، نمایی از ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار را نشان می‌دهد:



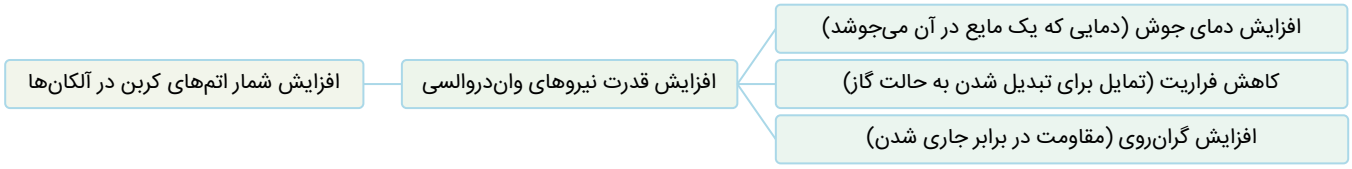
این ترکیب آلکانی، ۲-متیل پروپان نام داشته و در هر مولکول آن ۴ اتم کربن وجود دارد. فرمول مولکولی ۲-متیل پروپان (یا همان متیل پروپان)، به‌صورت $C_۴H_{۱۰}$ خواهد بود.

«ب»: هگزان($C_۶H_{۱۴}$)، ششمین عضو از خانواده آلکان‌های راست‌زنجیر بوده و از آن به‌عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ(تینر) استفاده می‌شود. این آلکان، حالت مایع داشته و بی‌رنگ است. چون تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار هگزان کمتر از اوکتان($C_۸H_{۱۸}$) است، پس می‌توان گفت فراریت هگزان در مقایسه با اوکتان بیشتر خواهد بود.

فراریت

به تمایل مولکول‌های سازنده یک مایع برای تبخیر شدن(تبدیل شدن به حالت گاز)، فراریت گفته می‌شود. با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها(n)، مولکول‌های سازنده‌ی این مواد با قدرت بیشتری به یکدیگر چسبیده و به همین خاطر، میزان فراریت آن‌ها کاهش پیدا می‌کند؛ به عبارت دیگر، میزان فراریت آلکان‌ها با شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها رابطه‌ی معکوس(وارونه) دارد.

«پ»: هرچه شمار اتم‌های کربن در آلکانی راست‌زنجیر بیشتر باشد، نقطه جوش آن بیشتر است. وازلین (با فرمول تقریبی $C_{۲۵}H_{۵۲}$)، نقطه جوش بیشتری نسبت به گریس (با فرمول تقریبی $C_{۱۸}H_{۳۸}$) دارد. نمودار زیر برخی از خواص آلکان‌ها را بر حسب افزایش تعداد اتم‌های کربن در آن‌ها نشان می‌دهد:



«ت»: معادله واکنش انجام شده به‌صورت $C_۲H_۴(g) + H_۲O(l) \xrightarrow{H_۲SO_۴} C_۲H_۵OH(aq)$ است. فراورده تولید شده در این واکنش اتانول است. اتانول یک ترکیب الکلی بی‌رنگ و فرار است که به‌خاطر گشتاور دوقطبی بالا و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، به هر نسبتی در آب حل می‌شود. اتانول یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود.

گروه آموزشی ماز

۸۸- در معدن مس سرچشمه از واکنش موازنه نشده $Cu_۲S(s) + O_۲(g) \rightarrow Cu(s) + SO_۲(g)$ برای تولید فلز مس استفاده می‌شود. اگر در این واکنش ۳۲۰۰ کیلوگرم سولفید مس مصرف شود و ۱۹۲۰ کیلوگرم مس خام تشکیل شده باشد، بازده درصدی واکنش چقدر است؟

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

۱) ۳۷/۵ ۲) ۷۵ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ درصد خلوص و بازده ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

واکنش انجام شده در معدن مس سرچشمه به‌صورت زیر است:

$$Cu_۲S(s) + O_۲(g) \rightarrow ۲Cu(s) + SO_۲(g)$$

مقدار ۳۲۰۰ کیلوگرم $Cu_۲S$ معادل ۲۰۰۰۰ مول از آن است، پس اگر بازده واکنش ۱۰۰٪ باشد، در این فرایند باید ۴۰۰۰۰ مول فلز مس تولید شود. مقدار ۱۹۲۰ کیلوگرم فلز Cu نیز معادل ۳۰۰۰۰ مول از آن است؛ بنابراین بازده درصدی برابر با ۷۵٪ خواهد شد. برای محاسبه مقدار بازده درصدی این واکنش با استفاده از مراحل مجزای استوکیومتری، داریم:

$$?\,kg\,Cu = ۳۲۰۰\,kg\,Cu_۲S \times \frac{۱۰۰۰\,g\,Cu_۲S}{۱\,kg\,Cu_۲S} \times \frac{۱\,mol\,Cu_۲S}{۱۶۰\,g\,Cu_۲S} \times \frac{۲\,mol\,Cu}{۱\,mol\,Cu_۲S} \times \frac{۶۴\,g\,Cu}{۱\,mol\,Cu} \times \frac{۱\,kg\,Cu}{۱۰۰۰\,g\,Cu} = ۲۵۶۰\,kg$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۹۲۰}{۲۵۶۰} \times ۱۰۰ = ۷۵ \text{ درصد}$$

استخراج فلزها

فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند. در کشور ما، شرکت فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان جنوبی، از جمله مجتمع‌های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده‌اند. معدن مس سرچشمهٔ کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان است. برای تهیه فلز مس در این معدن، از واکنش زیر استفاده می‌شود:

$$Cu_۲S(s) + O_۲(g) \rightarrow ۲Cu(s) + SO_۲(g)$$

با انجام این واکنش شیمیایی، اتم‌های مس از ساختار مس(I) سولفید خارج شده و از آن در سایر صنایع استفاده می‌شود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۸۹- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) در فرایند جوش کاربیدی، دمای لازم برای جوش دادن فلزات با سوختن نوعی هیدروکربن سیرنشده تأمین می‌شود.
۲) شمار پیوندهای کربن-هیدروژن موجود در ۳-اتیل هگزان، با شمار این پیوندها در مولکول ۲-نونین برابر است.
۳) شش نوع آلکان هشت کربنه وجود دارد که نام آن‌ها طبق قواعد آیوپاک به (دی‌متیل هگزان) ختم می‌شود.
۴) نقطه جوش هگزان کمتر از آب بوده و از این ماده برای حفاظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود.

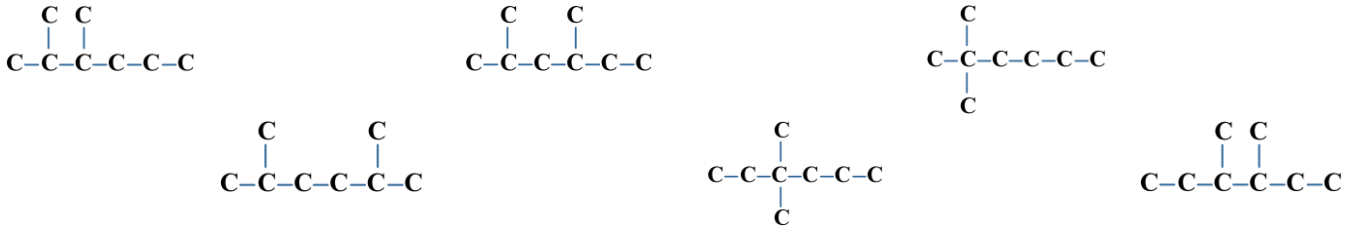
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ آلکان‌ها ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

۳-اتیل هگزان نوعی آلکان است. این ماده دارای ۸ اتم کربن بوده و فرمول مولکولی آن به‌صورت C_8H_{18} است. در ساختار این ماده، معادل با تعداد اتم‌های هیدروژن یعنی ۱۸ پیوند $C-H$ وجود دارد. ترکیبی با نام ۲-نونین نیز یک آلکین ۹ کربنه با فرمول مولکولی C_9H_{16} است که در ساختار آن ۱۶ پیوند اشتراکی $C-H$ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

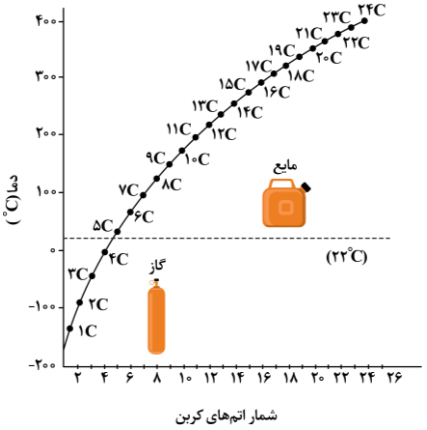
۱ به گروهی از هیدروکربن‌ها که در ساختار آن‌ها یک پیوند سه‌گانه‌ی کربن-کربن($C\equiv C$) وجود دارد، آلکین گفته می‌شود. اتین، ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها بوده و نوعی هیدروکربن است. در گذشته گاز اتین را با نام ((استیلن)) نیز می‌خواندند. در فرایند جوش کاربیدی، دمای لازم برای جوش دادن فلزات توسط سوختن گاز اتین تأمین می‌شود.

۳ ترکیب‌هایی که دارای فرمول شیمیایی یکسان بوده و فرمول ساختاری آن‌ها متفاوت از هم است، ایزومر نام دارند. باید تعداد ایزومرهای اوکتان که دو شاخه فرعی متیل دارند را بشماریم. این ایزومرها به شرح زیر هستند:



بنابراین تعداد ایزومرهای موردنظر برابر با ۶ است.

۴ در دما و فشار اتاق، نقطه جوش هگزان، کمتر از نقطه جوش آب ($100^\circ C$) است. هگزان (C_6H_{14})، مولکولی ناقطبی بوده و حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ(تینر) است. از آلکان‌های مایع(مانند هگزان)، می‌توان برای حفاظت فلزات در برابر خوردگی استفاده کرد. نمودار مقابل، مقایسه دمای جوش انواع آلکان‌ها را نشان می‌دهد:



- بر اساس نمودار، با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر به تدریج افزایش می‌یابد.
- دمای جوش ۴ عضو اول خانواده آلکان‌ها(متان، اتان، پروپان و بوتان) که به حالت گاز هستند، کمتر از $0^\circ C$ است و سایر آلکان‌ها دمای جوش بالاتر از صفر درجه دارند.
- نقطه جوش آلکان‌های مایع بیشتر از دمای اتاق یا همان دمای $22^\circ C$ است. خط‌چین افقی در نمودار، دمای اتاق را نشان می‌دهد.
- نمودار مورد نظر خطی نیست و شیب آن رو به کاهش است؛ درنتیجه با افزایش شمار اتم‌های کربن، تفاوت نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۹۰- کدام مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول از سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک، ۲/۵ برابر مولکول اتیلن است.
۲) در ساختار هر هیدروکربن سیرنشده، اتم کربنی وجود دارد که توسط ۴ پیوند، به ۳ اتم دیگر متصل شده است.
۳) در ساختار هیدروکربن‌ها، اتم‌های عنصری بار جزئی منفی پیدا می‌کنند که الکترون‌های ظرفیتی بیشتری دارند.
۴) شمار اتم‌های H در یک آلکان n کربنه، با شمار اتم‌های این عنصر در یک سیکلوآلکان $n+1$ کربنه برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ آلکان‌ها ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

در ترکیبات آلی، سیرنشده بودن به معنای حضور پیوند دو یا سه‌گانه بین اتم‌های کربن است. هر اتم کربن ۴ الکترون ظرفیتی دارد که از همه آن‌ها برای تشکیل پیوند استفاده می‌کند. اتم کربن می‌تواند با تشکیل ۴ پیوند یگانه یا ۲ پیوند یگانه و ۱ پیوند دوگانه یا ۱ پیوند یگانه و ۱ پیوند سه‌گانه یا ۲ پیوند دوگانه به آرایش هشت‌تایی برسد؛ بنابراین اتم‌های کربن در ترکیبات آلی، با ۴، ۳ و یا ۲ اتم دیگر پیوند تشکیل می‌دهند. آلکین‌ها از هیدروکربن‌های سیرنشده هستند که در آن‌ها بین دو اتم کربن پیوند سه‌گانه $C\equiv C$ حضور دارد. اتم‌هایی کربنی که در تشکیل پیوند سه‌گانه حضور دارند، با تشکیل ۴ پیوند اشتراکی، به ۲ اتم دیگر متصل شده‌اند. استیلن(اتین)، نخستین عضو از خانواده‌ی آلکین‌ها است.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

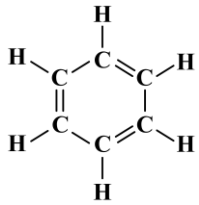
تصویر زیر، ساختار این ماده را نشان می‌دهد:



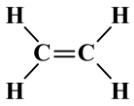
$$H-C\equiv C-H$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بنزن، هیدروکربنی سیرنشده است که سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک‌ها است. فرمول ساختار این هیدروکربن به‌صورت زیر است:

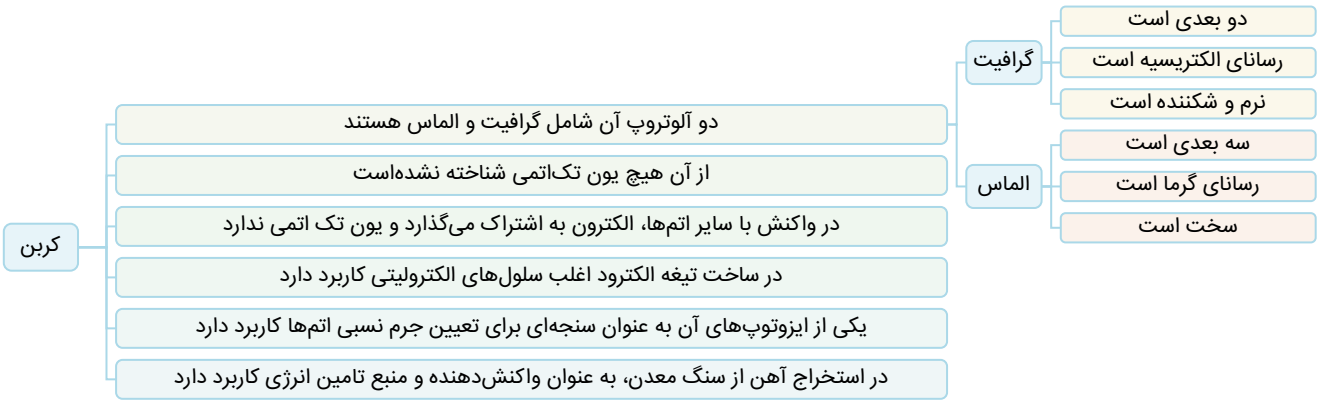


این ماده در ساختار خود ۱۵ پیوند اشتراکی دارد. توجه داریم که هر پیوند دوگانه، معادل با ۲ پیوند شمارش می‌شود. اتیلن نام قدیمی نخستین و ساده‌ترین آلکن یعنی اتن است. فرمول ساختاری اتن به‌صورت زیر است:



مولکول اتن در ساختار خود، ۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها دارد؛ بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر $\frac{۱۵}{۶}$ یا ۲/۵ است.

۳ در ساختار هیدروکربن‌ها، اتم‌های کربن و هیدروژن وجود دارند. با توجه با خاصیت نافلزی بیشتر کربن در مقایسه با هیدروژن، در هیدروکربن‌ها اتم‌های کربن بار جزئی منفی پیدا می‌کنند و اتم‌های هیدروژن بار جزئی مثبت دارند. نمودار زیر برخی ویژگی‌های کربن و آلوتروپ‌های کربن را نشان می‌دهد:



۴ فرمول کلی آلکان‌ها به‌صورت $C_xH_{۲x+۲}$ و فرمول کلی سیکلوآلکان‌ها به‌صورت $C_yH_{۲y}$ است. حال اگر y را برابر $x+۱$ در نظر بگیریم، تعداد هیدروژن دو گونه با یکدیگر برابر می‌شود. در این رابطه، داریم

$$y = x + ۱ \Longrightarrow ۲y = ۲x + ۲$$

گروه آموزشی ماز

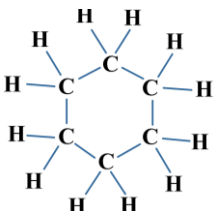
۹۱- جرم مولی یک آلکن، ۳۳/۳ درصد از جرم مولی سیلکوهگزان بیشتر است. از واکنش فراورده گازی حاصل از سوختن کامل ۴۴/۸ گرم از این آلکن در شرایط استاندارد با مقدار کافی کلسیم اکسید، چند گرم کلسیم کربنات به‌دست می‌آید؟

(بازده واکنش دوم را برابر با ۸۰ درصد در نظر بگیرید. $g.mol^{-۱}$: $H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Ca = ۴۰$)

۱) ۱۲۵ ۲) ۱۲۸ ۳) ۲۵۰ ۴) ۲۵۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ درصد خلوص و بازده ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

سیکلوهگزان یک ترکیب حلقوی با ساختار زیر است:



در قدم اول فرمول مولکولی آلکن موردنظر را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مولی آلکن} = \left(۱ + \frac{۳۳/۳}{۱۰۰}\right) \times \text{جرم مولی سیکلو هگزان} = ۱/۳۳۳ \times (۱۴ \times ۶) \simeq ۱۱۲\ g.mol^{-۱}$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

فرمول کلی و جرم مولی هیدروکربن‌ها به‌صورت جدول زیر است:

جرم مولی بر حسب تعداد کربن (n)	فرمول مولکولی	نام ترکیب آلی
$۱۴n + ۲$	$C_nH_{۲n+۲}$	آلکان‌ها
$۱۴n$	$C_nH_{۲n}$	آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها
$۱۴n - ۲$	$C_nH_{۲n-۲}$	آلکین‌ها

پس تعداد اتم‌های کربن در ساختار این آلکن برابر است با:

$$\text{جرم مولی آلکن} = ۱۴n = ۱۱۲ \Rightarrow n = ۸$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکن موردنظر $C_۸H_{۱۶}$ بوده و معادلهٔ سوختن کامل آن به‌صورت زیر است:

$$(۱)\ \ C_۸H_{۱۶}(l) + ۱۲O_۲(g) \rightarrow ۸CO_۲(g) + ۸H_۲O(g)$$

در قدم دوم، تعداد مول $CO_۲$ تولید شده در واکنش اول را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\ CO_۲ = ۴۴/۸\ g\ \ C_۸H_{۱۶} \times \frac{۱\ mol\ C_۸H_{۱۶}}{۱۱۲\ g\ C_۸H_{۱۶}} \times \frac{۸\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ C_۸H_{۱۶}} = ۳/۲\ mol\ CO_۲$$

معادله واکنش گاز کربن دی‌اکسید تولید شده با کلسیم اکسید به‌صورت زیر است:

$$(۲)\ \ \ CO_۲\,(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_۳(s)$$

در قدم سوم، مقدار نظری کلسیم کربنات تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,g\ CaCO_۳ = ۳/۲\ mol\ CO_۲ \times \frac{۱\ mol\ CaCO_۳}{۱\ mol\ CO_۲} \times \frac{۱۰۰\ g\ CaCO_۳}{۱\ mol\ CaCO_۳} = ۳۲۰\ g\ CaCO_۳$$

و در نهایت مقدار عملی کلسیم کربنات تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{بازدهٔ درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{۳۲۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{مقدار عملی} = ۲۵۶\ g$$

برای استفاده از کسرهای پیش‌ساخته و روش هم‌ارزی، باید ضریب مادهٔ مشترک بین دو واکنش(یعنی گاز $CO_۲$ که در هر دو واکنش وجود دارد) را یکسان کنیم. به این منظور معادلهٔ واکنش دوم را در ۸ ضرب می‌کنیم، پس داریم:

$$(۱)\ \ C_۸H_{۱۶}(l) + ۱۲O_۲(g) \rightarrow ۸CO_۲(g) + ۸H_۲O(g) \qquad (۲) \xrightarrow{\times ۸} (۲)'\ ۸CO_۲(g) + ۸CaO(s) \longrightarrow ۸CaCO_۳(s)$$

بنابراین می‌توانیم نسبت $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$ را بین $C_۸H_{۱۶}$ و $CaCO_۳$ بنویسیم:

$$\frac{\text{گرم } C_۸H_{۱۶}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{Ra}{۱۰۰} = \frac{\text{گرم کلسیم کربنات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۴۴/۸}{۱ \times ۱۱۲} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} = \frac{x}{۸ \times ۱۰۰} \Rightarrow x = \frac{۴۴/۸ \times ۸۰ \times ۸ \times ۱۰۰}{۱۱۲ \times ۱۰۰} = ۲۵۶\ g$$

گروه آموزشی ماز

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با نفت خام و فرآیند تقطیر جزءبه‌جزء آن درست است؟

الف: نفت سنگین ایران، نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی، آسان‌تر جاری می‌شود.

ب: در فرایند تقطیر نفت خام، ابتدا دمای این ماده را کاهش داده و سپس دمای آن را افزایش می‌دهند.

پ: قسمت عمده نفت خام را موادی تشکیل می‌دهند که در بین اتم‌های آن‌ها، فقط پیوند یگانه یافت می‌شود.

ت: طی فرایند تقطیر جزء به جزء نفت خام، گازوئیل نسبت به نفت سفید در سینی‌های بالاتر از برج تقطیر جدا می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴　　(سخت ـ نفت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

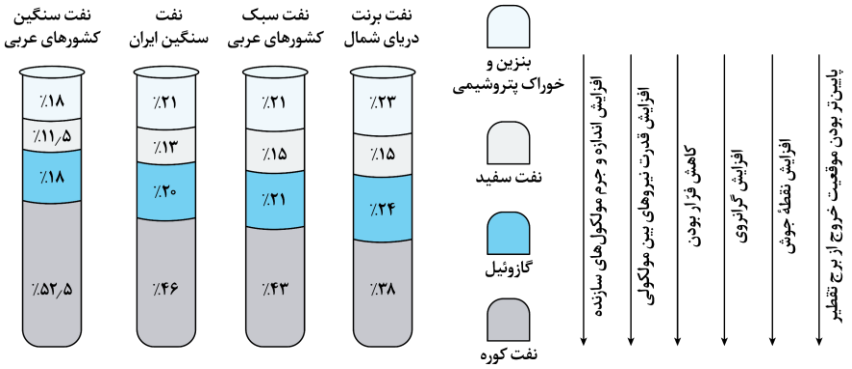
«الف»: نفت سنگین ایران، از نفت سنگین کشورهای عربی قیمت بیشتری دارد؛ زیرا سهم نفت کوره در آن کمتر و سهم بنزین و خوراک پتروشیمیایی در آن بیشتر است. نمونه‌های گوناگون نفت خام به‌صورت زیر قیمت‌گذاری می‌شوند:

بیشترین قیمت ← نفت برنت دریای شمال ← نفت سبک کشورهای عربی ← نفت سنگین ایران ← نفت سنگین کشورهای عربی ← کمترین قیمت

هرچه جرم مولی آلکان‌ها بیشتر باشد، گرانروی آن‌ها بیشتر بوده و مقاومت آن‌ها در برابر جاری شدن بیشتر است. در نفت سنگین ایران، مقدار بنزین بیشتری نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی یافت می‌شود؛ درنتیجه این نمونه از نفت به‌طور کلی سبک‌تر بوده و آسان‌تر جاری می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

تصویر زیر، نمونه‌های نفت خام و ویژگی‌های مختلف اجزای سازنده آن را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



نفت سفید

حمل و نقل هوایی، سریع‌ترین حالت حمل و نقل بوده و مزایای آن شامل عدم نیاز به جاده‌سازی و تعمیرات آن، مسافرت آسان و خدمات‌رسانی خوب در مواقع اضطراری می‌شود، پس ساخت هواپیما و تولید سوخت مورد نیاز آن، از فعالیت‌های مهم صنعتی به شمار می‌رود. سوخت هواپیما را می‌توان از نفت سفید که یکی از فراورده‌های تولید شده پالایشگاه است، به‌دست آورد. توجه داریم که نفت سفید مخلوطی از آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

«ب»: در فرایند تقطیر نفت خام، ابتدا دمای این ماده را افزایش داده و آن را بخار می‌کنند. در قدم بعد، دمای این ماده را به تدریج کاهش می‌دهند و هر ماده را پس از میعان، در سینی‌های مخصوصی جمع‌آوری می‌کنند.

«پ»: نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... است. مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است. آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به‌عنوان سوخت به کار می‌روند. همه پیوندهای تشکیل دهنده یک آلکان، یگانه هستند.

«ت»: نفت سفید نسبت به گازوئیل سبک‌تر بوده و نقطه جوش کمتری دارد؛ درنتیجه در سینی‌های بالاتری از برج تقطیر از مخلوط جدا می‌شود.

تقطیر نفت خام

پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند. با استفاده از تقطیر جزءبه‌جزء، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را به‌صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای این کار، نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. مولکول‌های سبک و فرار با نقطه جوش کمتر، نسبت به سایر مولکول‌ها با سرعت بیشتری به طرف بالای برج حرکت می‌کنند، به تدریج سرد می‌شوند، به مایع تبدیل می‌گردند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند، از برج خارج می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۹۳- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) در آرایش الکترونی کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با یک نمونه مایع از ۱-هگزن، ۸ زیرلایه پر از الکترون وجود دارد.
۲) اولین عضو خانواده آلکن‌ها در بیشتر میوه‌ها وجود داشته و از آن به‌عنوان عامل عمل آورنده استفاده می‌شود.
۳) سیکلوهگزان یک ترکیب سیرشده بوده و برای رسم ساختار پیوند-خط آن به ۶ خط راست نیاز است.
۴) همانند ۲-بوتین، دو مورد از اتم‌های کربن موجود در نفتالن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ آلکان‌ها ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

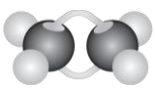
کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با مایع بی‌رنگ ۱-هگزن که فراورده آن مایع بی‌رنگ هگزان بوده، فلز نیکل با عدد اتمی ۲۸ است. آرایش الکترونی نیکل به‌صورت مقابل است:

$$_{28}Ni: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

در این اتم شش زیرلایه پر شده از الکترون وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

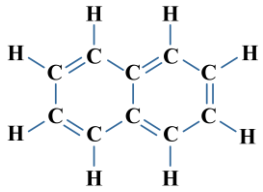
۲ اتن نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است و در بیشتر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود و به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به‌عنوان عمل‌آورنده میوه‌های نارس استفاده می‌شود. ساختار گاز اتن به‌صورت زیر است:



۳ برای نمایش ساده‌تر ساختار هیدروکربن‌ها، از فرمول پیوند-خط استفاده می‌شود. در این روش، اتم‌های کربن را با نقطه و پیوندهای بین این اتم‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند. در ساختار پیوند-خط، اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی‌شوند. سیکلوآلکان‌ها سیرشده بوده و برای رسم ساختار پیوند-خط عضوی از آن‌ها که n اتم کربن دارد، به n خط راست نیاز داریم.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۴ ساختار مولکول نفتالن به‌صورت زیر است:



اتم‌های کربنی از مولکول نفتالن که بین دو حلقه کربنی مشترک هستند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. در مولکول ۲-بوتین(سومین عضو خانواده آلکین‌ها با فرمول مولکولی C_4H_6) نیز دو اتم کربن قرار گرفته در دو سمت پیوند $C \equiv C$ به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. توجه داریم که عدد اکسایش اتم کربنی از یک هیدروکربن که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد، برابر با صفر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۴- جرم مخلوطی از گازهای پروپن و پنتان، در صورت واکنش با مقدار کافی بخار آب، ۱/۱۲ برابر جرم اولیه آن می‌شود. درصد حجمی هیدروکربنی که دمای جوش بالاتری دارد، در این مخلوط گازی چقدر بوده و یک نمونه ۲۵ گرمی از این مخلوط، شامل چند اتم هیدروژن می‌شود؟

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

۱) ۶۰ - $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۴}$
۲) ۴۰ - $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۴}$
۳) ۶۰ - $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$
۴) ۴۰ - $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ آلکان‌ها ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

یک نمونه ۱۰۰ گرمی از مخلوط گازی مورد نظر را در نظر می‌گیریم. پنتان با آب، برم یا سایر هالوژن‌ها واکنش نمی‌دهد اما پروپن موجود در این مخلوط بر اساس معادله زیر با بخار آب واکنش می‌دهد:

$$C_۳H_۶(g) + H_۲O(g) \rightarrow C_۳H_۷OH(l)$$

با توجه به داده‌های سؤال، می‌توان گفت پروپن موجود در مخلوط اولیه با ۱۲ گرم بخار آب واکنش داده و به همین خاطر، جرم مخلوط مورد نظر از ۱۰۰ گرم به ۱۱۲ گرم رسیده است. بر این اساس، جرم پروپن موجود در مخلوط اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,C_۳H_۶ = ۱۲\,g\,H_۲O \times \frac{۱\,mol\,H_۲O}{۱۸\,g\,H_۲O} \times \frac{۱\,mol\,C_۳H_۶}{۱\,mol\,H_۲O} \times \frac{۴۲\,g\,C_۳H_۶}{۱\,mol\,C_۳H_۶} = ۲۸\,g$$

با توجه به محاسبات بالا، می‌توان گفت در این مخلوط ۱۰۰ گرمی، ۲۸ گرم پروپن وجود داشته است؛ پس جرم پنتان موجود در این مخلوط برابر با ۷۲ گرم می‌شود. با توجه به جرم این گازها، شمار مول‌های هر ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,C_۳H_۶ = ۲۸\,g\,C_۳H_۶ \times \frac{۱\,mol\,C_۳H_۶}{۴۲\,g\,C_۳H_۶} \simeq ۰/۶۶\,mol$$

$$?\,mol\,C_۵H_{۱۲} = ۷۲\,g\,C_۵H_{۱۲} \times \frac{۱\,mol\,C_۵H_{۱۲}}{۷۲\,g\,C_۵H_{۱۲}} = ۱\,mol$$

با توجه به جرم مولی بیشتر پنتان، این ماده در مقایسه با پروپن دمای جوش بالاتری خواهد داشت. در قدم بعد، درصد حجمی گاز پنتان را به توجه به تعداد مول‌های آن محاسبه می‌کنیم.

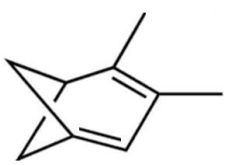
$$\text{درصد مولی پنتان} = \text{درصد حجمی پنتان} = \frac{\text{تعداد مول‌های پنتان}}{\text{مجموع تعداد مول‌های گازی موجود در مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۱}{۱ + ۰/۶۶} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۶۰$$

در مخلوط ۱۰۰ گرمی از گازها، ۱ مول پنتان و $\frac{۲}{۳}$ مول پروپن(معادل با ۰/۶۶ مول پروپن) وجود داشته است. هر مول پنتان، شامل ۱۲ مول اتم هیدروژن و هر مول پروپن نیز شامل ۶ مول اتم هیدروژن می‌شود؛ پس می‌توان گفت در مخلوط گازی ۱۰۰ گرمی $۱۲ + ۴ = ۱۶$ مول اتم هیدروژن وجود داشته است. اگر در یک نمونه ۱۰۰ گرمی از این مخلوط ۱۶ مول اتم هیدروژن وجود داشته باشد، می‌توان گفت در نمونه‌ای به جرم ۲۵ گرم از این مخلوط ۴ مول اتم هیدروژن وجود خواهد داشت. بر این اساس، داریم:

$$?\,atom\,H = ۴\,mol\,H \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\,atom\,H}{۱\,mol\,H} = ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}\,atom$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- گاز آزادشده طی واکنش یک نمونه فلز منیزیم با ۱/۵ لیتر هیدروکلریک اسید ۱ مولار، می‌تواند در شرایط مناسب ۳۱/۵ گرم از ترکیب زیر را به ترکیب سیر شده تبدیل کند. مقدار pH محلول نهایی ایجاد شده چقدر است؟ (حجم محلول، طی این فرایند تغییری نمی‌کند. $C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)



۱) ۰/۳
۲) ۰/۵
۳) ۰/۷
۴) ۱

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ آلکان‌ها ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

منیزیم مطابق معادله موازنه شده زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:

$$Mg(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + H_۲(g)$$

توجه داریم که فلز منیزیم با ظرفیت ۲ با اسیدها واکنش داده و کاتیونی با بار ۲+ را طی این فرایند ایجاد می‌کند. فرمول مولکولی ترکیب داده شده در صورت سؤال نیز به‌صورت $C_۹H_{۱۲}$ است. در ساختار مولکولی این ترکیب آلی دو حلقه‌ای، دو پیوند اشتراکی دوگانه کربن-کربن وجود دارد و هر مول از این ترکیب، برای سیرشدن به ۲ مول گاز هیدروژن نیاز دارد. مقدار هیدروژن مورد نیاز برای سیرکردن ۳۱/۵ گرم از این ترکیب را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\ H_۲ = ۳۱/۵\ g\ C_۹H_{۱۲} \times \frac{۱\ mol\ C_۹H_{۱۲}}{۱۲۰\ g\ C_۹H_{۱۲}} \times \frac{۲\ mol\ H_۲}{۱\ mol\ C_۹H_{۱۲}} = ۰/۵۲۵\ mol$$

بنابراین ۰/۵۲۵ مول گاز هیدروژن در واکنش فلزها با محلول اسیدی تولید شده است. در این شرایط، داریم:

$$?\,mol\ HCl = ۰/۵۲۵\ mol\ H_۲ \times \frac{۲\ mol\ HCl}{۱\ mol\ H_۲} = ۱/۰۵\ mol$$

بنابراین ۱/۰۵ مول هیدروکلریک اسید در واکنش با این دو فلز مصرف شده است. در محلول اولیه، مقدار ۱/۵ مول هیدروکلریک اسید وجود داشته است. پس از انجام واکنش و مصرف شدن ۱/۰۵ مول از اسید موجود در محلول اولیه، مقدار ۰/۴۵ مول هیدروکلریک اسید در محلول باقی مانده است. غلظت هیدروکلریک اسید باقی‌مانده و pH محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول } HCl}{\text{حجم محلول}} = \frac{۰/۴۵}{۱/۵} = ۰/۳\ mol.L^{-۱}$$

$$pH = -log[H^+] \Longrightarrow pH = -log۰/۳ = ۰/۵$$

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۱۷- اگر $\sqrt{3x+8}-\sqrt{3x-8}=\frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8}+\sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

(مرحله ۱ دوپینگ تیر ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10}-\sqrt{x}=1$ باشد، $\sqrt{x+10}+\sqrt{x}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵/۵ ۴) ۱۱

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a}-\sqrt{x-4}=2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a}+\sqrt{x-4}-2$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{a}{4}$ ۴) $\frac{a}{2}$

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ـ ریاضی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشین.

مشتق یه بخش خیلی مهم توی ریاضیه که میشه اون رو پلی بین فصل حد و فصل کاربرد مشتق دونست، از این فصل هر ساله معمولاً ۱ تا ۲ تست توی کنکور میاد، این عدد میتونه حتی بیشتر هم بشه. با این حال اگه می‌خواین توی کنکور با قدرت از پس سوالای این بخش بربیاین حتمن این فصل رو جدی بگیرین و روی بخش‌های قواعد مشتق‌گیری، مشتق‌پذیری، مشتق تابع مرکب و آهنگ تغییر، بیشتر از بقیه سرمایه‌گذاری بکنین. راستی از فصل شمارش بدون شمردن هم غافل نشین!

کنکور سراسری	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲ نوبت اول	۱۴۰۲ نوبت دوم	۱۴۰۳ نوبت اول	۱۴۰۳ نوبت دوم
تعداد سوال	۲	۱	۱	۱	۲	۱
مباحث مطرح شده در سوال	مشتق تابع مرکب مشتق‌پذیری	معادله خط مماس بر منحنی	معادله خط مماس بر منحنی	مشتق تابع مرکب	معادله خط مماس بر منحنی آهنگ تغییر	معادله خط مماس بر منحنی

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع‌زاده - رتبهٔ ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۹۶- نیم‌مماس چپ رسم شده بر نمودار تابع $f(x)=\sqrt{|x-1|+4}$ در نقطهٔ گوشه‌ای آن بر کدام خط قرار دارد؟

۱) $2x+4y=4$ ۲) $x+2y=5$ ۳) $4x+y=6$ ۴) $x+4y=9$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که تابع f در $x=1$ نقطهٔ گوشه‌ای دارد. از طرف دیگر:

$$x\le 1 \Rightarrow f(x)=\sqrt{-(x-1)+4}=\sqrt{-x+5}$$

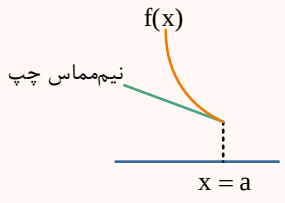
$$\Rightarrow f'(x)=\frac{-1}{2\sqrt{-x+5}} \Rightarrow f'_-(1)=\frac{-1}{2\sqrt{-1+5}}=-\frac{1}{4}$$

بنابراین شیب نیم‌مماس چپ در نقطهٔ گوشه‌ای تابع f برابر $-\frac{1}{4}$ است و این نیم‌خط از نقطهٔ $(1,2)$ شروع می‌شود. پس معادلهٔ خطی که این نیم‌خط بر آن قرار دارد، به صورت زیر است:

$$y-2=-\frac{1}{4}(x-1) \Rightarrow y=-\frac{1}{4}x+\frac{9}{4} \Rightarrow x+4y=9$$

مشتق چپ تابع $f(x)$ در نقطه $x=a$

اگر تابع $f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x=a$ از **چپ پیوسته** و مشتق‌پذیر باشد، در این صورت مشتق چپ تابع f در این نقطه، همان شیب نیم‌خطی است که در سمت چپ $x=a$ بر نمودار تابع f مماس می‌شود که به این نیم‌خط، اصطلاحاً **نیم‌مماس چپ** می‌گوییم.



$$\begin{cases} f'_-(a)=\lim\limits_{x\to a^-}\dfrac{f(x)-f(a)}{x-a} \\ f'_-(a)=\lim\limits_{h\to 0^-}\dfrac{f(a+h)-f(a)}{h} \end{cases}$$

$f'_-(a)=$ شیب نیم‌مماس چپ در $x=a$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

نکته

شرط لازم برای وجود **مشتق چپ** در نقطه $x=a$، این است که تابع f در این نقطه از **چپ پیوسته** باشد، به عبارت دیگر، اگر تابع f در نقطه $x=a$ پیوستگی چپ نداشته باشد، آن‌گاه در این نقطه مشتق چپ تعریف نمی‌شود.

حالا این نیم‌مماسی که میگین رو کدوم خط قرار داره؟

معادله نیم‌مماس چپ در نقطه $x=a$ برابر است با: $y-f(a)=f'_-(a)(x-a)$

گروه آموزشی ماز

۹۷- تابع $f(x)=\begin{cases} ax^۲+۳ & x\geq ۳ \\ x^۳+۲b & x<۳ \end{cases}$ در نقطهٔ $x=۳$ مشتق‌پذیر است. مقدار $b-a$ کدام است؟ (مشابه تمرین کتاب درسی)

۱) $\frac{۷}{۴}$ ۲) $\frac{۹}{۴}$ ۳) $\frac{۱۵}{۴}$ ۴) $\frac{۱۷}{۴}$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

چون تابع f در $x=۳$ مشتق‌پذیر است، پس در این نقطه پیوسته هم هست، پس:

$$f(۳)=\lim_{x\to ۳^+} f(x)=\lim_{x\to ۳^-} f(x) \Rightarrow ۹a+۳=۲۷+۲b \Rightarrow b=\frac{۹a-۲۴}{۲}$$

از طرف دیگر:

$$x\to ۳^+ : f(x)=ax^۲+۳ \Rightarrow f'(x)=۲ax \Rightarrow f'_+(۳)=۶a$$

$$x\to ۳^- : f(x)=x^۳+۲b \Rightarrow f'(x)=۳x^۲ \Rightarrow f'_-(۳)=۲۷$$

بنابراین:

$$f'_+(۳)=f'_-(۳) \Rightarrow ۶a=۲۷ \Rightarrow a=\frac{۹}{۲} \Rightarrow b=\frac{\frac{۸۱}{۲}-۲۴}{۲}=\frac{۳۳}{۴}$$

در نتیجه:

$$b-a=\frac{۳۳}{۴}-\frac{۹}{۲}=\frac{۱۵}{۴}$$

گروه آموزشی ماز

۹۸- اگر $f(x)=\frac{۲\sqrt{x+۱}+x^۲}{۳\sqrt[۳]{x}-x}$، مقدار $f'(۸)$ کدام است؟ (مشابه تمرین کتاب درسی)

۱) $\frac{۵۱۱}{۲۴}$ ۲) $\frac{۱۱۹}{۲۴}$ ۳) $\frac{۱۱۹}{۶}$ ۴) $\frac{۵۱۱}{۶}$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که:

$$f'(x)=\frac{(\frac{۲}{۲\sqrt{x+۱}}+۲x)(۳\sqrt[۳]{x}-x)-(\frac{۳}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}-۱)(۲\sqrt{x+۱}+x^۲)}{(۳\sqrt[۳]{x}-x)^۲}$$

بنابراین:

$$f'(۸)=\frac{(\frac{۱}{۳}+۱۶)(۶-۸)-(\frac{۱}{۴}-۱)(۶+۶۴)}{(۶-۸)^۲}=\frac{(\frac{۴۹}{۳})(-۲)-(-\frac{۳}{۴})(۷۰)}{۴}=\frac{۱۱۹}{۲۴}$$

گروه آموزشی ماز

۹۹- اگر $\lim_{h\to ۰}\frac{f(x)-f(x+h)}{h}=-۲x$ و $\lim_{h\to ۰}\frac{h}{g(x+h)-g(x)}=-x^۲$، حاصل $(f+g)'(۱)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) -۱ ۴) -۳

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که:

$$\lim_{h\to ۰}\frac{f(x)-f(x+h)}{h}=-f'(x) \Rightarrow -f'(x)=-۲x \Rightarrow f'(x)=۲x$$

$$\lim_{h\to ۰}\frac{h}{g(x+h)-g(x)}=\frac{۱}{g'(x)} \Rightarrow \frac{۱}{g'(x)}=-x^۲ \Rightarrow g'(x)=-\frac{۱}{x^۲}$$

$$\Rightarrow (f+g)'(۱)=f'(۱)+g'(۱)=۲-۱=۱$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

تیز باش!

برای محاسبه $(f\times g)'$ می‌توان نوشت: $(\frac{x^۲}{x})'=(x)'=۱$

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- اختلاف مشتق چپ و مشتق راست تابع $f(x)=\left|x^۲-۱\right|-۲x|x-۱|$ در نقطهٔ $x=۱$ چقدر است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که اگر $x\to ۱^+$، آن‌گاه:

$$f(x)=x^۲-۱-۲x(x-۱)=-x^۲+۲x-۱\Rightarrow f'(x)=-۲x+۲\Rightarrow f'_+(۱)=۰$$

و اگر $x\to ۱^-$، آن‌گاه:

$$f(x)=-x^۲+۱+۲x(x-۱)=x^۲-۲x+۱\Rightarrow f'(x)=۲x-۲\Rightarrow f'_-(۱)=۰$$

بنابراین مشتق چپ و مشتق راست تابع f در نقطهٔ $x=۱$ برابر هستند و اختلاف آن‌ها برابر صفر است.

تیز باش!

با فاکتورگیری و مشتق عامل صفرشونده داریم:

$$\underbrace{|x-۱|}_{\text{به ازای } x=۱ \text{ صفر است}}(|x+۱|-۲x)$$

پس با مشتق‌گیری از عامل صفرشونده، مشتق چپ و راست برابر $\pm ۱\times(۰)$ می‌شود که در هر دو حالت صفر است.

مشتق عامل صفرشونده (میان‌بر)

اگر تابعی به صورت حاصل‌ضرب دو یا چند عامل و به صورت $y=f(x)\times g(x)\times h(x)\times\dots$ بوده و یکی از عامل‌ها در نقطه $x=a$ برابر صفر باشد، در این صورت برای مشتق گرفتن از این تابع در نقطه $x=a$ **فقط از عامل صفرشونده** مشتق گرفته و سپس آن را در **حد بقیه عامل‌ها** در نقطه $x=a$ ضرب می‌کنیم. به عبارت دیگر:

$$y=f(x)\times g(x)\times h(x)\times\dots\xrightarrow{\text{if } f(a)=۰}y'(a)=f'(a)\times\lim_{x\to a}g(x)\times h(x)\times\dots$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- اگر $f(x)=\frac{x^۳-x+۱}{x^۳+x-۱}$، مقدار تابع $g(x)=\lim\limits_{h\to ۰}\frac{(fof)(x+h)-(fof)(x)}{h}$ در نقطهٔ $x=۱$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که:

$$g(x)=(fof)'(x)\Rightarrow g(۱)=(fof)'(۱)=f'(۱)f'\big(f(۱)\big)$$

$$\Rightarrow g(۱)=f'(۱)f'(۱)=\big(f'(۱)\big)^۲$$

بنابراین کافی است مشتق تابع f در $x=۱$ را حساب کنیم و به توان دو برسانیم:

$$f'(x)=\frac{(۳x^۲-۱)(x^۳+x-۱)-(۳x^۲+۱)(x^۳-x+۱)}{(x^۳+x-۱)^۲}$$

$$f'(۱)=\frac{۲\times ۱-۴\times ۱}{۱^۲}=-۲$$

در نتیجه:

$$g(۱)=(-۲)^۲=۴$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- اگر $\frac{۲-۵x}{۲x^۲-x-۲}=f(۲x-۱)-f(۳x-۲)$، مقدار $f'(۱)$ کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) -۱۴ ۳) ۷ ۴) -۷

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

از طرفین تساوی داده شده مشتق می‌گیریم:

$$۲f'(۲x-۱)-۳f'(۳x-۲)=\frac{-۵(۲x^۲-x-۲)-(۴x-۱)(۲-۵x)}{(۲x^۲-x-۲)^۲}=\frac{۱۰x^۲-۸x+۱۲}{(۲x^۲-x-۲)^۲}$$

اگر در تساوی بالا قرار دهیم $x=۱$، نتیجه می‌شود:

$$۲f'(۱)-۳f'(۱)=۱۴\Rightarrow f'(۱)=-۱۴$$

مشتق چند تا تابع تو هم چی میشه؟!

اگر توابع f و g مشتق‌پذیر باشند، در این صورت برای محاسبه مشتق تابع مرکب $(fog)(x)$، ابتدا از تابع درونی یعنی g مشتق گرفته و سپس مشتق تابع بیرونی یعنی f را به ازای خروجی تابع g، به دست می‌آوریم. به عبارت دیگر:

$$y=(fog)(x)=f\big(g(x)\big)\rightarrow y'=g'(x)f'\big(g(x)\big)$$

در حالت کلی‌تر داریم: $y=f(\bigcirc)\Rightarrow y'=\bigcirc' f'(\bigcirc)$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- اگر $\frac{f(\sqrt{x})}{g(\frac{۴}{x})}=۲x$ و $g(۱)=g'(۱)=۴$، مقدار $f'(۲)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

تساوی داده شده را به صورت $f(\sqrt{x})=۲xg(\frac{۴}{x})$ می‌نویسیم و از طرفین آن مشتق می‌گیریم:

$$\frac{۱}{۲\sqrt{x}}f'(\sqrt{x})=۲g(\frac{۴}{x})+۲x(-\frac{۴}{x^۲})g'(\frac{۴}{x})$$

$$f'(\sqrt{x})=۴\sqrt{x}g(\frac{۴}{x})-\frac{۱۶\sqrt{x}}{x}g'(\frac{۴}{x})$$

در تساوی بالا قرار می‌دهیم $x=۴$ و نتیجه می‌شود:

$$f'(۲)=۸g(۱)-۸g'(۱)\Rightarrow f'(۲)=(۸\times۴)-(۸\times۴)=۰$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- خطوط عمودی $x=a$ و افقی $y=b$ بر نمودار تابع $f(x)=x-۳\sqrt[۳]{(x-۱)^۲}$ مماس‌اند. فاصلهٔ نقطهٔ $A(a,b)$ از مبدأ مختصات کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که مشتق تابع در $x=۱$ نامتناهی است:

$$f'(۱)=\lim_{x\to۱}\frac{f(x)-f(۱)}{x-۱}=\lim_{x\to۱}\frac{x-۳\sqrt[۳]{(x-۱)^۲}-۱}{x-۱}=\lim_{x\to۱}(\frac{x-۱}{x-۱}-۳\frac{\sqrt[۳]{(x-۱)^۲}}{x-۱})=\lim_{x\to۱}(۱-\frac{۳}{\sqrt[۳]{(x-۱)}})=\infty$$

چون f در $x=۱$ پیوسته است، پس تابع f در $x=۱$ مماس قائم به معادلهٔ $x=۱$ دارد، از طرف دیگر:

$$f'(x)=۱-\frac{۳\times۲}{۳\sqrt[۳]{x-۱}}$$

$$f'(x)=۰\Rightarrow\sqrt[۳]{x-۱}=۲\Rightarrow x-۱=۸\Rightarrow x=۹$$

بنابراین خط $y=f(۹)=-۳$ بر نمودار تابع f مماس است. در نتیجه $a=۱$ و $b=-۳$ و فاصلهٔ نقطهٔ $(۱,-۳)$ از مبدأ مختصات را می‌خواهیم که برابر $\sqrt{۱۰}$ است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

۱۰۵- اگر $f(x)=\sqrt[۳]{x^۲+۱}$ و $g(x)=۲\sqrt{x^۳-۱}$، مقدار $f'(۱)g'(f(۱))$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که: $f'(۱)g'(f(۱))=(gof)'(۱)$

از طرف دیگر: $(gof)(x)=g(f(x))=۲\sqrt{f^۳(x)-۱}=۲\sqrt{x^۲+۱-۱}=۲|x|$

در همسایگی $x=۱$ می‌توان نوشت: $(gof)(x)=۲x \Rightarrow (gof)'(x)=۲$

در نتیجه: $(gof)'(۱)=۲$

تو این سوالات مشتق، باید دنده عقب بریم!

در بعضی از سوالات عبارتی با ظاهر نسبتاً پیچیده را به ما می‌دهند و حاصل آن را از ما می‌پرسند، در این گونه موارد معمولاً با طرف دوم مشتق مجموع، تفاضل، حاصل‌ضرب و تقسیم دو تابع و یا با طرف دوم مشتق ترکیب توابع مواجهیم که در ادامه چند نمونه مهم که در اکثر تست‌ها مورد سوال قرار می‌گیرند را برایتان لیست می‌کنیم:

- $f'(x)\pm g'(x)=(f\pm g)'(x)$
- $f'(x)g(x)+g'(x)f(x)=(f.g)'(x)$
- $f'(x)g(x)-g'(x)f(x)=g^۲(x)(\frac{f}{g})'(x)\ ;\ (g(x)\neq ۰)$
- $\frac{f'(x)g(x)-g'(x)f(x)}{(g(x))^۲}=(\frac{f}{g})'(x)\ ;\ (g(x)\neq ۰)$
- $۲f(x)f'(x)=(f^۲(x))'$
- $f'(x)g'(f(x))=(gof)'(x)$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- اگر $g(۲)=۲$، $(fog)'(۲)=۶$ و $(۲f-۳g)'(۲)=-۵$، مجموع مقدارهای ممکن برای $f'(۲)$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که: $(fog)'(۲)=۶ \Rightarrow g'(۲)f'(g(۲))=۶ \Rightarrow g'(۲)f'(۲)=۶ \Rightarrow g'(۲)=\frac{۶}{f'(۲)}$

از طرف دیگر: $(۲f-۳g)'(۲)=-۵ \Rightarrow ۲f'(۲)-۳g'(۲)=-۵$

بنابراین: $۲f'(۲)-۳\times\frac{۶}{f'(۲)}=-۵ \Rightarrow ۲f'^۲(۲)+۵f'(۲)-۱۸=۰$

$$(f'(۲)-۲)(۲f'(۲)+۹)=۰ \Rightarrow \begin{cases} f'(۲)=۲ \\ f'(۲)=-\frac{۹}{۲} \end{cases}$$

بنابراین مجموع مقدارهای ممکن برای $f'(۲)$ برابر $-\frac{۵}{۲}$ است.

تیز باش!

حتی نیاز به تجزیه نبود، مجموع ریشه‌های معادله درجه دوم میشه $-\frac{b}{a}$، پس مجموع مقادیر ممکن برای $f'(۲)$ میشه $-\frac{۵}{۲}$.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۱۰۷- تابع $y=\sqrt{۲|x|-x^۲}$ در بازهٔ (a,b) مشتق‌پذیر است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

دامنه تابع برابر $[-۲,۲]$ است، زیرا:

$$۲|x|-x^۲\geq ۰\Rightarrow |x|(۲-|x|)\geq ۰\Rightarrow ۲-|x|\geq ۰\Rightarrow -۲\leq x\leq ۲$$

از طرفی، تابع در $x=۰$ مشتق‌پذیر نیست، زیرا:

$$x>۰\Rightarrow y=\sqrt{۲x-x^۲}\Rightarrow y'=\frac{۲-۲x}{۲\sqrt{۲x-x^۲}}\Rightarrow y'_+(۰)=+\infty$$

پس بازهٔ $(-۲,۰)$ یا $(۰,۲)$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع مشتق‌پذیر است.

$$\max(b-a)=۲$$

مشتق‌پذیری روی یک بازه

الف) تابع f روی بازه (a,b) مشتق‌پذیر است، هرگاه در هر نقطه از این بازه پیوسته و مشتق‌پذیر باشد.

ب) تابع f روی بازه $[a,b)$ مشتق‌پذیر است، هرگاه:

۱. در بازه (a,b) پیوسته و مشتق‌پذیر باشد.

۲. در نقطه $x=a$ از راست پیوسته بوده و در این نقطه مشتق راست داشته باشد.

پ) تابع f روی بازه $(a,b]$ مشتق‌پذیر است، هرگاه:

۱. در بازه (a,b) پیوسته و مشتق‌پذیر باشد.

۲. در نقطه $x=b$ از چپ پیوسته بوده و در این نقطه مشتق چپ داشته باشد.

ت) تابع f روی بازه $[a,b]$ مشتق‌پذیر است، هرگاه:

۱. در بازه (a,b) پیوسته و مشتق‌پذیر باشد.

۲. در نقطه $x=a$ از راست پیوسته بوده و در این نقطه مشتق راست داشته باشد.

۳. در نقطه $x=b$ از چپ پیوسته بوده و در این نقطه مشتق چپ داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=۱-\sqrt{x+۱}$ در بازهٔ $[۰,۳]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در کدام نقطه برابر است؟

۱) $\frac{۷}{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۳}$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که آهنگ تغییر متوسط تابع f در بازهٔ $[۰,۳]$ برابر است با:

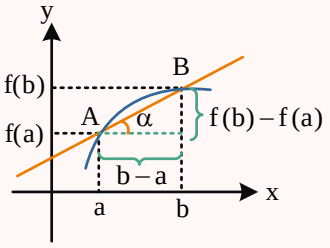
$$\frac{f(۳)-f(۰)}{۳-۰}=\frac{(۱-۲)-(۱-۱)}{۳}=-\frac{۱}{۳}$$

از طرف دیگر، آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در نقطهٔ a برابر است با $f'(a)$. بنابراین:

$$f'(a)=\frac{-۱}{۲\sqrt{a+۱}}=-\frac{۱}{۳}\Rightarrow a=\frac{۵}{۴}$$

آهنگ متوسط تغییر

با توجه به شکل زیر، می‌توان گفت که آهنگ متوسط تغییر تابع f، با شیب خطی که دو نقطه A و B را به هم وصل می‌کند (شیب خط قاطع یا شیب خط واصل) برابر است.



$$\text{شیب خط قاطع}=\tan\alpha=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$$

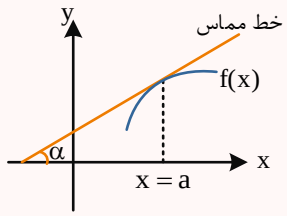
بنابراین آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $[a,b]$ برابر است با:

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

آهنگ لحظه‌ای تغییر (آهنگ آنی تغییر)

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در $x=a$ بنا به تعبیر هندسی، با شیب خط مماس بر نمودار تابع f در آن نقطه برابر است و از طرفی می‌دانیم که شیب خط مماس در نقطه $x=a$ با مقدار مشتق تابع در آن نقطه برابر است، پس مطابق شکل زیر داریم:



$$\text{آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع } f \text{ در } x=a = \text{شیب خط مماس} = \tan\alpha = f'(a)$$

بنابراین آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در نقطه $x=a$ برابر است با: $f'(a)$

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- در یک مثلث، یک ضلع برابر x و ارتفاع وارد بر آن برابر $2x-1$ است، به طوری که مساحت مثلث تابعی از x است. آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع مساحت، وقتی $x=\frac{5}{4}$ است، چقدر است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

$$S=\frac{1}{2}x(2x-1)\Rightarrow S=x^2-\frac{1}{2}x$$

$$S'=2x-\frac{1}{2}\Rightarrow S'(\frac{5}{4})=2$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- اگر $f(x)=\sqrt[3]{x^4}\,|x|$، کدام یک درست است؟

۱) $f''(0)=0$
۲) $f''_+(0)=-f''_-(0)\neq 0$
۳) $f''_+(0)=0$ و $f''_-(0)$ وجود ندارد.
۴) $f''_+(0)$ و $f''_-(0)$ وجود ندارند.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

توجه کنید که:

$$f'(0)=\lim_{x\to 0}\frac{f(x)-f(0)}{x-0}=\lim_{x\to 0}\frac{\sqrt[3]{x^4}\,|x|}{x}=\lim_{x\to 0}\sqrt[3]{x}\,|x|=0$$

$$f(x)=\begin{cases}\sqrt[3]{x^4}\,x & x\geq 0\\ -\sqrt[3]{x^4}\,x & x\leq 0\end{cases}\Rightarrow f'(x)=\begin{cases}\frac{7}{3}\sqrt[3]{x^4} & x\geq 0\\ -\frac{7}{3}\sqrt[3]{x^4} & x\leq 0\end{cases}$$

اکنون توجه کنید که:

$$f''_+(0)=\lim_{x\to 0^+}\frac{f'(x)-f'(0)}{x-0}=\lim_{x\to 0^+}\frac{\frac{7}{3}\sqrt[3]{x^4}}{x}=\lim_{x\to 0^+}\frac{7}{3}\sqrt[3]{x}=0$$

$$f''_-(0)=\lim_{x\to 0^-}\frac{f'(x)-f'(0)}{x-0}=\lim_{x\to 0^-}\frac{-\frac{7}{3}\sqrt[3]{x^4}}{x}=\lim_{x\to 0^-}-\frac{7}{3}\sqrt[3]{x}=0$$

در نتیجه: $f''(0)=0$.

مشتق مرتبه دوم چیه دیگه!

حال اگر بخواهیم **مشتق مرتبه دوم** تابع f، در نقطه $x=a$ را به کمک تعریف مشتق بیان کنیم، داریم:

$$f''(a)=\lim_{h\to 0}\frac{f'(a+h)-f'(a)}{h}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

۱۱۱- در چه تعداد از زیرمجموعه‌های مجموعهٔ $\{۱,۲,۳,...,۱۰\}$ حاصل‌ضرب کوچک‌ترین عضو و بزرگ‌ترین عضو برابر ۱۲ است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

اگر کوچک‌ترین عضو و بزرگ‌ترین عضو ۲ و ۶ باشد، آن‌گاه تعداد زیرمجموعه‌ها برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ $\{۳,۴,۵\}$ یعنی $۲^۳ = ۸$ است.

اگر کوچک‌ترین عضو و بزرگ‌ترین عضو برابر ۳ و ۴ باشد، آن‌گاه فقط یک حالت وجود دارد، پس در کل ۹ حالت وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- یک سکه را ۸ بار پرتاب می‌کنیم. در چند حالت در پرتاب چهارم برای دومین بار رو می‌آید؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

یکی از پرتاب‌های اول تا سوم باید رو آمده باشد و بقیه پشت آمده باشند که این اتفاق در ۳ حالت می‌افتد. پرتاب پنجم تا هشتم می‌توانند رو یا پشت بیایند و پرتاب چهارم هم باید رو بیاید. پس تعداد حالت‌های ممکن برابر است با: $۳\times۲^۴ = ۴۸$.

۳حالت
_ _ _ _ ۲ ۲ ۲ ۲
رو
یکی رو و دو تا پشت

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- چند عدد سه رقمی وجود دارد که فقط یکی از رقم‌های آن ۶ است و هیچ‌کدام از رقم‌های آن ۷ نیست؟

۱) ۱۹۶ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۷۸ ۴) ۱۷۶

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

در اعداد موردنظر یکی از رقم‌ها یکان، دهگان یا صدگان برابر ۶ است.

یکان ۶: $\frac{۷}{\text{به جز ۶، ۷، ۰}} \times \frac{۸}{\text{به جز ۶، ۷}} \times \frac{۱}{۶}$

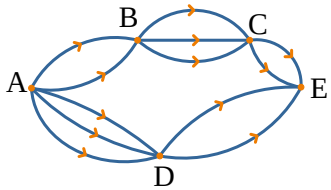
دهگان ۶: $\frac{۷}{\text{به جز ۶، ۷، ۰}} \times \frac{۱}{۶} \times \frac{۸}{\text{به جز ۶، ۷}}$

صدگان ۶: $\frac{۱}{۶} \times \frac{۸}{\text{به جز ۶، ۷}} \times \frac{۸}{\text{به جز ۶، ۷}}$

بنابراین تعداد اعداد موردنظر برابر است با: $۵۶+۵۶+۶۴=۱۷۶$

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- اگر شکل مقابل نشان‌دهنده جاده‌های بین شهرهای A و B و C و D و E باشد و همه جاده‌ها یک طرفه باشند، به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر E رفت؟



۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۲۴
۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

اگر از مسیر B و C حرکت کنیم، تعداد روش‌ها برابر $۲\times۳\times۲=۱۲$ است. اگر از مسیر D حرکت کنیم، تعداد روش‌ها برابر $۳\times۲=۶$ است. پس تعداد کل روش‌ها برابر $۱۲+۶=۱۸$ است.

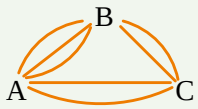
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

اصل جمع

در برخی از مسائل نمی‌توانیم تعداد حالت‌های رخ دادن یک عمل را به طور مستقیم محاسبه کنیم و باید مسئله را به چند شاخه تقسیم و آن را حل کنیم و بعد جواب‌ها را با هم جمع می‌کنیم.

مثال

به چند طریق می‌توان از نقطهٔ A به C رفت؟



می‌توان به طور مستقیم از A به C یا به طور غیرمستقیم (با عبور از B) از A به C رفت.

غیرمستقیم $A \to B \to C \Rightarrow ۳\times۲=۶$ طبق اصل جمع $\longrightarrow ۶+۲=۸$

مستقیم $A \to C \Rightarrow ۲$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- چند عدد چهار رقمی وجود دارد که حداقل دو رقم آن برابر ۵ است؟

۱) ۲۵۲ ۲) ۴۹۵ ۳) ۵۴۲ ۴) ۶۴۸

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

تعداد تمام اعداد چهار رقمی برابر $۹\times۱۰\times۱۰\times۱۰$ است.

تعداد اعداد چهار رقمی که هیچ‌یک از رقم‌های آن‌ها برابر ۵ نیست برابر است با: $۸\times۹\times۹\times۹=۷۲\times۸۱$

تعداد اعداد چهار رقمی که فقط هزارگان آن‌ها ۵ باشد، برابر است با: $۱\times۹\times۹\times۹=۹\times۸۱$

تعداد اعداد چهار رقمی که فقط یکی از رقم‌های صدگان یا دهگان یا یکان آن ۵ باشد، برابر است با: $۳\times(۸\times۱\times۹\times۹)=۲۴\times۸۱$

بنابراین تعداد اعداد موردنظر برابر است با: $۹۰۰۰-(۷۲+۹+۲۴)\times۸۱=۴۹۵$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

رشته تجربی

سفر در سرزمین کنکورها

مارکوپولو



مارکوپولو کامل‌ترین بسته کنکورهای سراسری

(ویژه ایام جمع‌بندی)

تهیه از طریق سایت مازمارکت

mazemarket.org

پایهٔ دوازدهم
رشتهٔ ریاضی و تجربی

بستهٔ ۲۰شو عمومی

۱۰۰٪ امتحان نهایی



چرا ۲۰شو؟

- درس‌نامه‌های کامل با پوشش ۱۰۰ درصدی کتاب درسی + نکات مفهومی ویژهٔ امتحان نهایی
- بانک سؤالات تشریحی همراه با سؤالات تألیفی میکروطبقه‌بندی‌شده و گوناگون براساس شیوه‌نامهٔ بلوم (مصوب آموزش و پرورش)
- آزمون‌های شبیه‌ساز و پیش‌بینی امتحان نهایی
- پاسخ‌نامهٔ ویژه برای یادگیری ۲۰ گرفتن در امتحان نهایی همراه با بارم‌بندی یکسان با سؤالات مصوب امتحانات آموزش و پرورش
- بستهٔ شب امتحانِ ۲۰شو شامل دوپینگ فوری و پادکست خلاصهٔ صوتی کتاب

پایهٔ دوازدهم
رشتهٔ تجربی

بستهٔ ۲۰شو اختصاصی

۱۰۰٪ امتحان نهایی









چرا ۲۰شو؟

- درس‌نامه‌های کامل با پوشش ۱۰۰ درصدی کتاب درسی + نکات مفهومی ویژهٔ امتحان نهایی
- بانک سؤالات تشریحی همراه با سؤالات تألیفی میکروطبقه‌بندی‌شده و گوناگون براساس شیوه‌نامهٔ بلوم (مصوب آموزش و پرورش)
- آزمون‌های شبیه‌ساز و پیش‌بینی امتحان نهایی
- پاسخ‌نامهٔ ویژه برای یادگیری ۲۰ گرفتن در امتحان نهایی همراه با بارم‌بندی یکسان با سؤالات مصوب امتحانات آموزش و پرورش
- بستهٔ شب امتحانِ ۲۰شو شامل دوپینگ فوری و پادکست خلاصهٔ صوتی کتاب