t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

کدکنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۱۱/۰۵

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۹

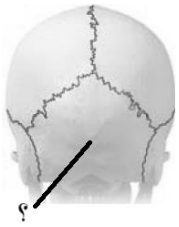
آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۱

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

حق چاپ و تکثیر سوالات 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 سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱- **کدام مورد در ارتباط با استخوانی از جمجمه که با علامت سؤال در شکل مشخص شده است، نادرست است؟**



۱) علاوه‌بر استخوان‌های پهن جمجمه، به استخوانی نامنظم نیز متصل شده است.
۲) تا نزدیکی استخوانی از جمجمه که مفصلی متحرک دارد، امتداد پیدا کرده است.
۳) همانند همهٔ استخوان‌های جمجمه، مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم را ذخیره می‌کند.
۴) همانند استخوان‌های فک بالایی، با استخوان محافظت‌کننده از مجرای شنوایی مفصل تشکیل داده است.

۲- **در کدام فرایند، تولید ATP با روش متفاوتی نسبت به سایر واکنش‌ها صورت می‌گیرد؟**
۱) تولید ATP در طی اکسایش ترکیبات کربن‌دار در چرخهٔ کربس
۲) تولید ATP در طی فرایند تجزیهٔ گلوکز در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
۳) تولید ATP در زنجیره‌های پروتئینیِ موجود در غشای میتوکندری
۴) تولید ATP در جریان بازسازی سریع انرژی در ماهیچهٔ اسکلتی

۳- **در ارتباط با یک انسان بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«در فرد مبتلا به پرکاری غدهٔ (غدد) ..... فرد مبتلا به کم‌کاری غدهٔ (غدد) .....، ممکن است .....»
۱) فوق‌کلیه، همانند ـ هیپوتالاموس ـ حجم ادرارِ واردشده به لگنچه‌ها کاهش پیدا کند.
۲) پاراتیروئید، برخلاف ـ فوق‌کلیه ـ مقدار بازگشت مواد از گردیزه به خون افزایش پیدا کند.
۳) تیروئید، همانند ـ فوق‌کلیه ـ پیام‌های انقباض بیشتری از گره پیشاهنگ قلب خارج شوند.
۴) هیپوفیز، برخلاف ـ هیپوتالاموس ـ مقدار هورمون FSH موجود در خون، با فرد سالم متفاوت باشد.

۴- **در کتاب زیست‌شناسی یازدهم با نمونه‌ای از ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده آشنا شده‌اید. کدام مورد درخصوص این فرایند درست است؟**
۱) آنزیم انجام‌دهندهٔ آن، فاقد جایگاه فعال برای ATP است.
۲) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها را تأمین می‌کند.
۳) نسبت به سایر روش‌های تأمین ATP نیاز به زمان بیشتری دارد.
۴) انباشته‌شدن یکی از فرآورده‌های آن در ماهیچه‌ها، درد ایجاد می‌کند.

۵- **درخصوص ترتیب وقایع تنفس یاخته‌ای، چند مورد از موارد زیر درست است؟**
الف: در فرایند اکسایش پیرووات، آزاد شدن CO_2 قبل از آزاد شدن NADH رخ می‌دهد.
ب: طی چرخهٔ کربس، تولید هر مولکول چهار کربنی بلافاصله پس از آزادشدن CO_2 رخ می‌دهد.
ج: طی چرخهٔ کربس، آزاد شدن کوآنزیم A و تولید مولکول شش‌کربنی به‌طور همزمان رخ می‌دهند.
د: طی قندکافت، اضافه‌شدن فسفات به قند فسفاته قبل از اضافه شدن NAD^+ به مسیر واکنش رخ می‌دهد.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«در بدن یک زن بالغ، ..... سبب می‌شود تا ..... افزایش‌یافته و از میزان ..... کاسته شود.»
۱) کم‌کاری غده‌ای سپری‌شکل در ناحیهٔ گردن ـ میزان انرژی در دسترس یاخته‌ها ـ تراکم تودهٔ بدنی فرد
۲) پرکاری بخش پسین غدهٔ هیپوفیز ـ تولید و ترشح شیر از غدد شیری ـ غلظت مواد دفعی موجود در ادرار
۳) ایجاد تومور ترشحی در بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه ـ میزان بازگشت مواد از نفرون به خون ـ احتمال ایجاد بیماری ام.اس
۴) عدم ترشح هورمون تنظیم‌کنندهٔ تعداد گلبول‌های قرمز ـ مقدار هماتوکریت خون ـ تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی

آزمون وی ای پی

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷- **درخصوص انواع بافت‌های قابل مشاهده در استخوان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«در فردی سالم و بالغ، بافتی که بخش عمدهٔ .....، به‌طور حتم .....»
۱) سر استخوان بازو را پر می‌کند ـ با غضروف مفصلی و بافتی مشابه در تنهٔ این استخوان، در تماس است.
۲) تنهٔ استخوان ران را تشکیل می‌دهد ـ تمامی یاخته‌های خود را در ساختار استوانه‌هایی هم‌مرکز سازماندهی می‌کند.
۳) مغز استخوان در مجرای مرکزی را تشکیل داده است ـ توانایی تولید نوعی یاخته با هستهٔ چند قسمتی را دارد.
۴) سطح خارجی استخوان زند زبرین را می‌پوشاند ـ دارای منافذی در ساختار دولایهٔ خود برای عبور رگ‌های خونی است.

۸- **کدام عبارت با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با تنفس یاخته‌ای درست است؟**
۱) مولکولی که در قندکافت (گلیکولیز) هم تولید و هم مصرف می‌شود، در هر مرحله از تنفس یاخته‌ای هوازی تولید می‌شود.
۲) هر فسفات اضافه‌شونده به قندهای موجود در قندکافت (گلیکولیز)، توسط گروه‌های فسفات موجود در مولکول ATP تأمین شده است.
۳) در هر مرحلهٔ قندکافت (گلیکولیز) که تعداد فسفات‌ها میان واکنش‌دهنده و فرآورده متفاوت است، فسفات به ترکیب افزوده یا از آن جدا می‌شود.
۴) ترکیبی که تا قبل از تولید مولکول چهارکربنی در هر مرحله از تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود، در مرحلهٔ اول اکسایش پیرووات تولید می‌شود.

۹- **انواعی از پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند، در افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. کدام موارد دربارهٔ جانوری که از این پیک‌های شیمیایی برای جفت‌یابی استفاده می‌کند، به‌طور حتم درست هستند؟**
الف: برخلاف جانداری که هنگام تعیین قلمرو از این پیک‌های شیمیایی استفاده می‌کند، نوعی گیرندهٔ پرتوهای خاص را در زیر هر چشم خود دارد.
ب: برخلاف جانداری که اسکلت آن در اثر تجمع مایع درون بدن شکل می‌گیرد، جریان یکطرفهٔ مواد غذایی در لولهٔ گوارش خود دارد.
ج: همانند جانداری که قلبی دارای دیوارهٔ بین‌بطنی کامل دارد، حفظ فشار در سامانهٔ گردشیِ مضاعف را آسان می‌کند.
د: همانند جانداری که جمجمه‌ای غضروفی برای محافظت از مغز دارد، طناب عصبی پشتی قابل مشاهده است.
۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج»
۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «ب» و «د»

۱۰- **در کدام عبارت، هر دو واکنشِ مطرح‌شده تعداد یون‌های هیدروژنِ آزاد را تغییر می‌دهند؟**
۱) تبدیل استیل به استیل کوآنزیم A و ترکیب‌شدن آخرین پذیرندهٔ الکترون در راکیزه با ماده‌ای دیگر
۲) اضافه‌شدن الکترون به نوعی مولکول نوکلئوتیدی در راکیزه و تبدیل قند حاوی یک فسفات به اسید
۳) تبدیل اسید دو فسفاته به مولکول اسیدی فاقد فسفات و تبدیل بنیان پیرویک‌اسید به بنیان استیل
۴) ترکیب‌شدن دو ماده توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز و تبدیل فروکتوز فسفاته به نوعی قند فسفاتهٔ دیگر

۱۱- **مطابق با متن کتاب درسی و واکنش کلیِ تنفس یاخته‌ای، انرژی ذخیره‌شده در گلوکز برای تشکیل نوعی مولکول به‌کار می‌رود. کدام مورد در ارتباط با این مولکول درست است؟**
۱) در صورت تجزیهٔ مادهٔ مغذی و تولیدشدن آن، قطعاً تولید کربن دی‌اکسید نیز مشاهده می‌شود.
۲) در صورت تغییر در تعداد پیوندهای آن، قطعاً مقدار شکل رایج انرژی درون یاخته بیشتر می‌شود.
۳) در صورت تولیدشدن آن، قطعاً نوعی مولکول نوکلئوتیدیِ حاوی دو گروه فسفات به مصرف می‌رسد.
۴) در صورت واردشدن به زنجیرهٔ انتقال الکترونِ راکیزه، قطعاً با از دست‌دادنِ الکترون اکسایش می‌یابد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در انواعی از دیابت‌ها میزان هورمون ضدادراریِ قابل مشاهده در خون تغییر می‌کند. کدام ویژگی، همهٔ مبتلایانی که این هورمون در بدن آن‌ها افزایش می‌یابد را از سایر مبتلایان متمایز می‌سازد؟**

۱) تولید نوعی هورمونِ ترشح‌شده از لوزالمعده در پی چرخهٔ بازخوردیِ منفی کاهش می‌یابد.
۲) توانایی یاخته‌های هسته‌دار بدن در دریافت مولکول گلوکز از خون، دچار اشکال شده است.
۳) تولید انرژی از تجزیهٔ پیوندهای میان اسیدهای چرب و گلیسرول موجب اغما و مرگ می‌گردد.
۴) پروتئین‌های ترشحی توسط بعضی از لنفوسیت‌ها، به یاخته‌های جزایر لانگرهانس متصل شده‌اند.

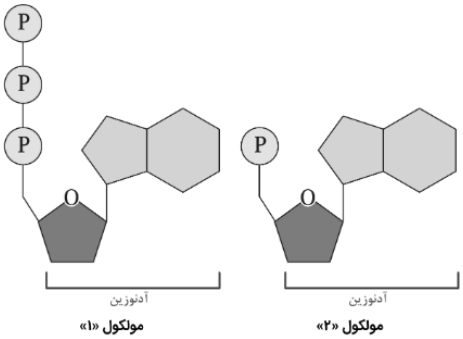
۱۳- **در ارتباط با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟**

«به‌منظور ..... لازم است تا ..... صورت گیرد.» آزمون وی ای پی

الف: حفظ دمای بدن در محدودهٔ طبیعی ـ فعالیت سوخت‌وسازی یاخته‌های ماهیچه‌ای چندهسته‌ای
ب: ساخت یاخته‌های استخوانی ـ تقسیم و تمایز یاخته‌ها در صفحات غضروفی نزدیک به دو انتهای استخوان‌ها
ج: نگهداری بدن به صورت قائم ـ اتصال ماهیچه‌ها به استخوان‌ها از طریق زردپی و ایجاد انقباضات کنترل‌شده
د: ایجاد پوکی استخوان ـ افزایش مصرف انواعی از مواد غذایی در جهت جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان

۱) «الف» و «د» ۲) «الف» ۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف» و «ج»

۱۴- **درخصوص دو مولکول نشان‌داده شده در شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟**



۱) حفظ همهٔ ویژگی‌های جانداران به در اختیار داشتن مولکول «۱» وابسته است.
۲) مولکول «۲» برخلاف مولکول «۱»، می‌تواند در ساختار مولکول رنا وجود داشته باشد.
۳) مولکول «۱» برخلاف مولکول «۲»، شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته‌ها است.
۴) مولکول «۱» طی واکنش‌های خارج از راکیزه در تنفس یاخته‌ای مصرف نمی‌شود.

۱۵- **کدام مورد در ارتباط با نقش استخوان‌ها در محافظت از غدد درون‌ریز در برابر ضربه نادرست است؟**

۱) غده‌ای که توانایی ترشح انواع هورمون‌های جنسی را دارد، توسط برخی استخوان‌های قفسهٔ سینه محافظت می‌شود.
۲) غده‌ای که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، توسط استخوانی متعلق به اسکلت جانبی محافظت می‌شود.
۳) غده‌ای که در تمایز صحیح لنفوسیت‌ها نقش دارد، توسط نوعی استخوان پهن و دارای مفصل با استخوان ترقوه محافظت می‌شود.
۴) غده‌ای که موجب گشادشدنِ نایژک‌ها می‌گردد، توسط استخوان‌هایی که فقط با استخوان‌های اسکلت محوری مفصل دارند، محافظت می‌شود.

۱۶- **درخصوص فرایند تجزیهٔ گلوکز در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم نوتروفیل، کدام مورد صادق است؟**

۱) چهارمین مرحلهٔ آن برخلاف سومین مرحلهٔ آن، در تولید ATP نقش دارد.
۲) در دومین مرحلهٔ آن نسبت به چهارمین مرحلهٔ آن، محصولات آلی متنوع‌تری به تولید می‌رسد.
۳) در اولین مرحلهٔ آن همانند سومین مرحلهٔ آن، تعداد کربن در واکنش‌دهنده و محصول یکسان است.
۴) اولین مرحلهٔ آن نسبت به چهارمین مرحلهٔ آن، تأثیر بیشتری بر تعداد مولکول‌های آدنوزین دی‌فسفات دارد.

۱۷- **فرایندی که تحت عنوان چرخهٔ کربس در یاخته‌های بدن انسانی سالم انجام می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) دو نوع حامل الکترونی طی یک مرحله از چرخه تولید می‌شوند.
۲) مولکول کربن دی‌اکسید در دو مرحلهٔ متوالی از چرخه آزاد می‌شود.
۳) پس از ورود استیل کوآنزیم A به واکنش، استیل از چرخه خارج می‌شود.
۴) همهٔ مولکول‌های حاوی الکترون در این چرخه، ترکیبی نوکلئوتیدی هستند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ پروتئین‌های سازندهٔ واحدهای تکراری در ساختار تارچه‌ها درست است؟

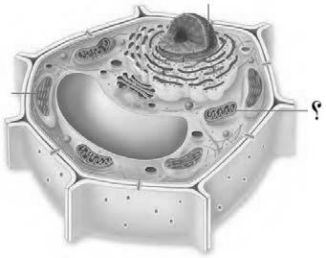
۱) فقط بعضی از آن‌ها، طول خود را هنگام انقباض ماهیچه کوتاه‌تر می‌کنند.

۲) همهٔ آن‌ها، پل‌های اتصالی را در حضور یون کلسیم تشکیل می‌دهند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، جایگاهی برای اتصال به پروتئین دیگر دارند.

۴) همهٔ آن‌ها، مستقیماً در ایجاد نوعی بخش تیره نقش دارند.

۱۹- کدام موارد، در خصوص یاختهٔ نشان‌داده شده در شکل درست هستند؟



الف: غشای داخلی در اندامک «؟»، به سمتِ خارج چین‌خورده است.

ب: همهٔ غشاهای متعلق به اندامک‌هایی از نوعِ «؟»، حاوی پروتئین هستند.

ج: همهٔ روش‌های مطرح‌شده در کتاب درسی برای تولید ATP، در این یاخته انجام می‌شوند.

د: همهٔ مراحل نیازمند به اکسیژن در تنفس یاخته‌ای، درون اندامک‌هایی از نوعِ «؟» انجام می‌شوند.

۱) «ب» و «ج»
۲) «ب»، «ج» و «د»
۳) «الف»، «ب» و «ج»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲۰- کدام مورد در ارتباط با غدد درون‌ریز بدن و شکل قرارگیری آن‌ها نادرست است؟

۱) غددی که بیشترین تعداد را در دستگاه درون‌ریز بدن دارند، شکل نوعی مولکول آلی را در جهت افزایش جذب نوعی مادهٔ معدنی تغییر می‌دهند.

۲) غده‌ای که در تماس با اجزای کوچک‌تر برجستگی‌های چهارگانه است، با ترشح نوعی هورمون در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزیِ بدن نقش دارد.

۳) غده‌ای که در زیر معده و در فاصلهٔ میان دو کلیه قرار گرفته است، بخش قطورترِ آن در تماس با قوس بخش ابتدایی رودهٔ باریک می‌باشد.

۴) غددی که از بخش‌های مستقل با دو بافت متفاوت تشکیل شده‌اند، می‌توانند میزان گلوکز موجود در خون فرد را تغییر دهند.

۲۱- چند مورد در ارتباط با هر مولکول موجود در مسیر تنفس یاخته‌ای در انسانی سالم که به تعداد نوکلئوتیدهای NADH اتم کربن دارد، درست است؟

الف: فقط درون اندامکی دارای دو غشا تولید می‌شود.

ب: تولید آن با آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید همراه است.

ج: تولید آن در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی انجام می‌شود.

د: با کمک مولکول‌های آلی، می‌تواند با مولکولی چهار کربنی ترکیب شود.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۲۲- تحلیل و ضعیف‌شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی‌مدت است. این عوارض همچنین ممکن است در صورت عدم درمانِ نوعی بیماریِ مربوط به غدد درون‌ریز، ایجاد شوند. کدام مورد درخصوص فرد مبتلا به این بیماری که تاکنون درمانی دریافت نکرده است، به‌طور حتم درست می‌باشد؟ آزمون وی ای پی

۱) حجم ادراری که از طریق میزنای به فضای مثانه وارد می‌شود، کاهش یافته است.

۲) توانایی تولید گیرنده برای نوعی هورمون در یاخته‌های زنده و فعال بدن از بین رفته است.

۳) تعداد یون‌هایی که از آنزیم ATPساز در یاخته‌های دیوارهٔ گردیزه عبور می‌کنند، افزایش یافته است.

۴) ترکیبی آلی که در شروع قندکافت (گلیکولیز) مصرف می‌شود، در یاخته‌ها بیشتر از حالت طبیعی است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۳- درخصوص مراحلی که در جهت توقف انقباض در ماهیچهٔ دلتایی صورت می‌گیرد، لازم است درون تارهای این ماهیچه، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ دهد؟

۱) توقف پیام عصبیِ انقباض از نورون‌های حرکتیِ دستگاه عصبی پیکری
۲) بازگشت یون‌های کلسیم در جهت شیب غلظت به شبکهٔ آندوپلاسمی
۳) جدا شدن رشته‌های پروتئینیِ تشکیل‌دهندهٔ سارکومر از یکدیگر
۴) جدا شدن نوعی مولکول آلیِ سه‌فسفاته از رشته‌های پروتئینیِ ضخیم‌تر

۲۴- درخصوص اجزای پروتئینی زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای راکیزه (میتوکندری)، کدام مورد درست است؟

۱) در فاصلهٔ بین سومین و پنجمین جزء، الکترون‌ها به محلی با غلظت بیشترِ هیدروژن نزدیک می‌شوند.
۲) در فاصلهٔ بین اولین و سومین جزء، الکترون‌ها از حاملین الکترونیِ تولیدشده طی قندکافت آزاد می‌شوند.
۳) در فاصلهٔ بین اولین و سومین جزء، الکترون‌ها باعث تغییر در شکل سه‌بعدی نوعی پمپ پروتئینی می‌شوند.
۴) در فاصلهٔ بین دومین و چهارمین جزء، الکترون‌ها از پروتئینی با حجمی کمتر نسبت به جزء قبلی می‌گذرند.

۲۵- کدام مورد یا موارد، مشخصهٔ مشترک همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای در بسیاری از عضلات اسکلتیِ بدن انسان را به‌درستی بیان می‌کنند؟

الف: به‌واسطهٔ داشتن نوعی رنگ‌دانهٔ قرمز، می‌توانند مقداری از اکسیژن لازم برای فعالیت راکیزه (میتوکندری) را ذخیره کنند.
ب: با مصرف گلوکزِ حاصل از تجزیهٔ مولکول‌های گلیکوژن، می‌توانند به‌سرعت سارکومرهای خود را کوتاه کنند.
ج: در شرایطی می‌توانند پس از تغییر در ساختار خود، روش اصلی کسب انرژی خود را نیز تغییر دهند.
د: عدم تقسیم سیتوپلاسم آن‌ها در دوران جنینی، باعث حضور چند هسته درون آن‌ها شده است.

۱) «الف»، «ب» و «ج»
۲) «ب»
۳) «الف» و «ج»
۴) «ب» و «د»

۲۶- در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، هنگامی که الکترونِ آزادشده از حامل الکترون به دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر خود می‌رسد، کدام مورد به‌طور حتم رخ می‌دهد؟

۱) انرژی لازم برای جابه‌جایی یون هیدروژن توسط الکترونِ آزادشده تأمین می‌شود.
۲) الکترونِ آزادشده در فاصلهٔ بین دو پمپ انتقال‌دهندهٔ یون هیدروژن قرار می‌گیرد.
۳) الکترونِ آزادشده با مولکولی پروتئینی و فاقد نقش پمپ‌کننده در تماس قرار می‌گیرد.
۴) الکترونِ آزادشده به مولکولی پروتئینی که در هر دو لایهٔ فسفولیپیدی قابل‌مشاهده است، انتقال می‌یابد.

۲۷- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«هنگام انجام فرایند تنفس در یک فرد سالم و بالغ، زمانی که .....، به‌طور حتم در یاخته‌های ماهیچهٔ .....»

۱) حجم ذخیرهٔ بازدمی در بازدم جابه‌جا می‌شود ـ بین‌دنده‌ای خارجی، از طول نوار روشن سارکومرها کاسته می‌شود.
۲) ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع متوقف می‌شود ـ بین‌دنده‌ای داخلی، خطوط Z به سمت یکدیگر کشیده می‌شوند.
۳) حجم حفرهٔ شکمی برخلاف قفسهٔ سینه کاهش پیدا می‌کند ـ دیافراگم، سرِ مولکول‌های میوزین به سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کنند. آزمون وی ای پی
۴) جناغ بیشترین فاصله از ستون مهره‌ها را پیدا می‌کند ـ گردنی، یون کلسیم به واسطهٔ مصرف مولکول ATP، در اطراف سرِ میوزین قرار می‌گیرد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۸- چند مورد از موارد زیر، مشخصهٔ مشترک اولین و آخرین دریافت‌کننده‌های الکترون در تولید اکسایشی انرژی به وسیلهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترونِ انسانی سالم است؟

الف: در تماس با یون‌های هیدروژنِ محصورشده توسط غشایی چین‌خورده قرار دارند.

ب: در سایر قسمت‌های یاخته که توسط غشای راکیزه محصور نشده است، وجود ندارند.

ج: پیوندهای هیدروژنی در تشکیل بیش از یک سطح از سطوح ساختاری آن‌ها نقش دارند.

د: الکترون‌ها برای رسیدن به آن‌ها، به محل قرارگیری حجیم‌ترین بخش آنزیم ATPساز نزدیک می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹- درخصوص تارهای ماهیچهٔ اسکلتی در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) در قسمتی روشن از نوار تیرهٔ یک سارکومر، فقط سرِ رشته‌های میوزین قرار گرفته است.

۲) تارهای ماهیچه‌ای مناسب برای بلند کردن وزنه نسبت به نوع دیگر تارها، زودتر لاکتات تولید می‌کنند.

۳) نوعی پروتئین دارای ساختار چهارم در این تارها، در حضور ATP می‌تواند به اجزای کروی‌شکل متصل شود.

۴) در انعکاس عقب کشیدن دست، نیروی ایجاد شده توسط تارها از طریق زردپی به استخوان زند زیرین منتقل می‌شود.

۳۰- با توجه به فرایندهای انجام‌شده در تنفس یاخته‌ای هوازی، کدام موارد وجه تمایز میان راکیزه و مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم محسوب می‌شوند؟

الف: مولکولی دو فسفاته به مصرف می‌رسد.

ب: مولکولی سه‌کربنی و فاقد فسفات تولید می‌شود.

ج: الکترون به ماده‌ای غیرنوکلئوتیدی متصل می‌شود.

د: ممکن است از نوعی کوآنزیم برای انجام واکنش استفاده شود.

۱) «ب» و «د» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳۱- در گروهی از جانوران به‌منظور جلوگیری از سنگین شدن بدن و عدم ایجاد محدودیت در حرکت جانور، اندازهٔ اسکلت نمی‌تواند از حد خاصی بیشتر شود. کدام مورد فقط دربارهٔ بعضی از این جانوران درست است؟

۱) به‌منظور حرکت در یک سو باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کنند.

۲) اجزای اسکلت آن‌ها علاوه بر کمک به حرکت، در حفاظت نیز نقش دارد.

۳) ساختار استخوان در آن‌ها بسیار شبیه به ساختار استخوان در انسان است.

۴) از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند.

۳۲- کدام عبارت دربارهٔ فقط بعضی از ماهیچه‌های اسکلتیِ بدن انسان درست است؟

۱) از طریق طنابی محکم می‌توانند استخوانی را به طرف خود بکشند.

۲) با یاخته‌های اصلی در دستگاه عصبی پیکری، ارتباطی ویژه برقرار کرده‌اند.

۳) دِنای خطی یاخته‌های آن‌ها نسبت به تارچه‌ها، از غشای یاخته دورتر است.

۴) بخش عمدهٔ فضای بین یاخته‌های آن‌ها توسط نوعی مادهٔ زمینه‌ای پر شده است.

۳۳- با در نظر گرفتن مراحلی که از شروع مصرف یک مولکول گلوکز در یاخته‌ای درون‌ریز تا تولید محصولات زنجیرهٔ انتقال الکترون طی می‌شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مولکولی که تعداد کربن‌های آن با تعداد هورمون‌های تولید شده در ..... برابر است، اولین بار در مرحله‌ای ..... می‌شود که .....»

۱) هیپوفیز ـ تولید ـ مقدار انرژی ذخیره‌شده در سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

۲) بخش عصبی فوق‌کلیه ـ مصرف ـ تعداد فسفات‌های مولکول ADP تغییر می‌کند.

۳) تیروئید ـ مصرف ـ پروتون‌های موجود در مادهٔ زمینه‌ایِ سیتوپلاسم مصرف می‌شوند.

۴) جزایر لانگرهانس لوزالمعده ـ تولید ـ تعداد الکترون‌های نوعی ترکیب دو نوکلئوتیدی افزایش می‌یابد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۴- کدام ویژگی، پیک‌های شیمیایی دوربرد را از پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد متمایز می‌سازد؟

۱) انتقال آن‌ها به سمت یاخته‌های هدف خود، به‌طور حتم از طریق بخش غیریاخته‌ایِ خون انجام می‌شود.

۲) خروج آن‌ها از یاختهٔ تولیدکننده به واسطهٔ تشکیل ریزکیسه و مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.

۳) ژن رمزکنندهٔ آن‌ها فقط در هستهٔ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ دستگاه درون‌ریز بدن وجود دارد.

۴) فاصلهٔ میان یاختهٔ ترشح‌کننده و یاختهٔ هدف آن‌ها، به‌طور حتم طولانی است.

۳۵- در ارتباط با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در تعداد بیشتری از یاخته‌های بدن قابل مشاهده است؟

۱) مصرف کوآنزیم A پس از اکسایش مولکول پیرووات

۲) تولید مولکول اسید دو فسفاته از یک مولکول قند سه‌کربنی

۳) ایجاد مولکولی قندی و فاقد فسفات با مصرف مولکول‌های اسید فسفاته

۴) تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهارکربنی با از دست دادن CO_2

۳۶- در ارتباط با مطالب کتاب درسی، با توجه به بخش‌های مختلف غدهٔ هیپوفیز در فردی سالم و بالغ که عملکرد آن‌ها به خوبی شناخته شده است، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ آزمون وی ای پی

«بخشی از غدهٔ هیپوفیز که ....., نسبت به بخش دیگر این غده ..... است.»

۱) همهٔ هورمون‌های ترشح‌شدهٔ آن در اثر فعالیت هیپوتالاموس آزاد می‌شود ـ در فاصلهٔ کمتری از برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته

۲) ارتباط آن با هیپوتالاموس، توسط دسته‌های آکسونیِ بلند ممکن است ـ به پایین‌ترین بطنِ موجود در ساختار مغز نزدیک‌تر

۳) دارای گیرندهٔ پروتئینی برای هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده می‌باشد ـ بیشترین فضا را در کف جمجمه اشغال کرده

۴) به کمک انواعی از هورمون‌های غده‌ای دیگر فعالیت خود را تنظیم می‌کند ـ به جلویی‌ترین لوب مخ نزدیک‌تر

۳۷- کدام موارد در ارتباط با ماهیچه‌های اسکلتیِ بدن انسان درست است؟

الف: نوعی ماهیچه که در تماس با هر دو ماهیچهٔ سازندهٔ بازو می‌باشد، به استخوان ترقوه متصل است.

ب: ماهیچهٔ سازندهٔ قسمت میانی شکم، توسط نوارهایی سفیدرنگ به بخش‌هایی با اندازه‌های متفاوت تقسیم شده است.

ج: ماهیچه‌ای که روی ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای قرار می‌گیرد، با استخوانی که به جناغ متصل شده و به شکل مورب قرار دارد، در تماس است.

د: نواری سفیدرنگ که از ناحیهٔ لگن شروع شده و به یکی از استخوان‌های ساق پا متصل شده است، بین ماهیچهٔ دوسر و چهارسر قرار دارد.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر هورمونی که می‌تواند موجب تغییر در میزان کلسیم قابل مشاهده در استخوان‌ها شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) یاخته‌های تولیدکنندهٔ آن بالاتر از غضروف‌های حنجره قرار دارد.

۲) باوجودِ اثر بر تراکم تودهٔ استخوانی، فاقد نقش مؤثر روی حجم استخوان است.

۳) افزایش یا کاهش بیش از حد آن، موجب تغییر در تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی می‌شود.

۴) در پاسخ به تغییر میزان کلسیم خوناب و مقدار مواد معدنیِ ذخیره‌شده در استخوان‌ها ترشح می‌شود.

۳۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در یاخته‌ای درون‌ریز که فقط توانایی انجام تنفس یاخته‌ای هوازی را دارد، با فرض اینکه همهٔ پروتئین‌های سراسری موجود در غشایی از راکیزه که نسبت به غشای دیگر وسعت کمتری دارد، تخریب شوند؛ کدام رخداد مورد انتظار است؟

۱) هیچ مولکول کربن‌دی‌اکسیدی در راکیزه تولید نخواهد شد.

۲) تولید انواع حامل‌های الکترون در یاخته ادامه پیدا خواهد کرد.

۳) مصرف مولکول آدنوزین تری‌فسفات در راکیزه افزایش خواهد یافت.

۴) به‌دلیل تخریب زنجیرهٔ انتقال الکترون، NADH اکسایش نخواهد یافت.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۰- نوعی ساختار در مفصل زانو وجود دارد که ممکن است بخشی از آن در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و بعضی بیماری‌ها تخریب شود ولی بدن دوباره آن را ترمیم کند. چند مورد در ارتباط با این ساختار درست است؟

الف: هر ساختار مفصلی که در تماس با آن قرار دارد، به سطح خارجی استخوان متصل است.

ب: هر ساختار مفصلی که فاقد تماس با آن است، یاخته‌هایی با توانایی انجام قندکافت (گلیکولیز) دارد.

ج: هر ساختار مفصلی که در تماس با آن قرار دارد، اصطکاک استخوان‌ها در محل مفصل را از بین می‌برد.

د: هر ساختار مفصلی که فاقد تماس با آن است، به نگه‌داشتن استخوان‌ها در کنار یکدیگر کمک می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با کودکی ۱۰ ساله و چاق که فعالیت بدنی بسیار اندکی دارد، صحیح است؟

۱) احتمال اختلال در کار گیرنده‌های هورمون انسولین و افزایش حجم ادرار وجود دارد.

۲) احتمال مشاهدهٔ استخوان‌هایی با استحکام بیشتر، نسبت به افراد لاغرِ هم‌سن وجود دارد.

۳) نوعی تار ماهیچه‌ای با فراوانی بیشتر در بدن، مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز برای ذخیرهٔ اکسیژن دارد.

۴) نوعی تار ماهیچه‌ای با فراوانی کمتر در بدن، تار ماهیچه‌ای غالب در بدن ورزشکار دوی صد متر است.

۴۲- درخصوص یاخته‌ای ماهیچه‌ای در بدن انسانی سالم، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟

۱) در صورت وجود شرایط بهینه در بافت، ۳۰ مولکول ATP از تجزیهٔ هر گلوکز ایجاد می‌کند.

۲) در صورت وجود ذخیرهٔ گلیکوژن کافی در کبد، انرژی خود را از سوختن مولکول گلوکز تأمین می‌کند.

۳) در صورت وجود مقدار زیادی ATP در یاخته، فعالیت آنزیم‌های دخیل در چرخهٔ کربس مهار می‌شود.

۴) در صورت وجود مقدار اندک ATP در سیتوپلاسم، آنزیم‌های دخیل در ساخت نوعی مولکول دوکربنی تحریک می‌شوند.

۴۳- مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها را دستگاه درون‌ریز می‌نامند. کدام عبارت در ارتباط با این دستگاه نادرست است؟

۱) وجه تمایز هورمون‌های T_3 و T_4، تأثیر روی نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوران جنینی و کودکی است.

۲) وجه تمایز غدد فوق‌کلیه و هیپوفیز، تغییر در میزان آسیب‌پذیری بدن در برابر عوامل بیماری‌زای خارجی است.

۳) وجه تشابه بخش‌های عملکردی هیپوفیز، دخالت در تشکیل ساختار متصل‌کنندهٔ هیپوفیز و هیپوتالاموس است.

۴) وجه تشابه بخش مرکزی و بخش قشریِ غدهٔ فوق‌کلیه، مشاهدهٔ یاخته‌هایی بدون قابلیتِ هدایت پیام عصبی است.

۴۴- مطابق با مطالب مطرح شده در کتاب درسی در ارتباط با فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای هوازی که بیش از دو مرحله دارند، کدام مورد به تمایز نوع غیرچرخه‌ای آن از نوع دیگر کمک می‌کند؟

۱) مصرف مولکولی با خاصیت اسیدی و حاوی کربن و فسفات

۲) ایجاد مولکولی چهارکربنی پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید

۳) تبدیل مولکول قندی حاوی فسفات به مولکولی با خاصیت اسیدی

۴) تولید حاملی الکترونی که تشکیل آن با مصرف دو پروتون همراه است

۴۵- با توجه به اینکه استخوان مهره در انسان، استخوانی با سه انشعاب و از نوع استخوان‌های نامنظم است، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از نمایی که تمام انشعاباتِ استخوان مهره مشاهده .....، برخلاف نمای دیگر، غضروف مفصل بین استخوان‌های ..... مشاهده می‌شود.» (نماهای پشتی و جلویی بدن درنظر گرفته شوند.)

الف: می‌شوند ـ نیم‌لگن

ب: نمی‌شوند ـ بازو و کتف

ج: می‌شوند ـ ران و نیم‌لگن به مقدار بیشتری

د: نمی‌شوند ـ ران و درشت‌نی به مقدار بیشتری

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

کدکنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۱۱/۰۵

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۹

آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۲۷ دقیقه	۴۵ سوال ۵۲ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات 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 سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد امواج صحیح هستند؟

الف: امواج روی سطح آب از جمله امواج مکانیکی هستند که برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند.

ب: امواج الکترومغناطیسی مثل امواج رادیویی و موج صوتی، برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند.

ج: راستای ارتعاش ذرات محیط در یک موج مکانیکی عرضی بر راستای انتشار موج، عمود است.

د: تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ از رابطهٔ $v=(\mu_0\varepsilon_0)^{\frac{1}{2}}$ به‌دست می‌آید که ε_0 و μ_0 به ترتیب ضریب گذردهی الکتریکی و تراوایی مغناطیسی خلأ هستند.

۱) (الف) و (ج) ۲) (الف) و (ب) ۳) (ب) و (ج) ۴) (ج) و (د)

۴۷- یک گوی متحرک با بسامد $1/5Hz$ در یک تشت آب به عمق $3cm$ نوسان می‌کند و موجی در سطح آب ایجاد می‌کند که فاصلهٔ یک برآمدگی از فرورفتگی مجاور آن $40cm$ است. تندی انتشار این موج برابر ..... متر بر ثانیه است و اگر با ثابت نگه داشتن بسامد، عمق آب را از $3cm$ به $4cm$ برسانیم، طول موج ایجادشده ..... از حالت قبل می‌شود. آزمون وی ای پی

۱) ۰/۶ و بیشتر ۲) ۰/۶ و کمتر ۳) ۱/۲ و بیشتر ۴) ۱/۲ و کمتر

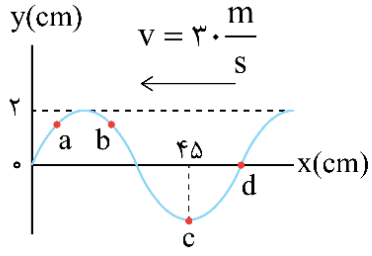
۴۸- موج عرضی با دامنهٔ $0/5cm$ و طول موج $20cm$ درون سیمی به طول $20m$ و جرم $1kg$ منتشر می‌شود. اگر بزرگی نیروی کشش سیم برابر $80N$ باشد، تندی انتشار موج عرضی در این سیم، چند برابر بیشینهٔ تندی نوسان هر یک از ذرات سیم است؟

۱) $\frac{20}{\pi}$ ۲) $\frac{10}{\pi}$ ۳) $\frac{\pi}{20}$ ۴) $\frac{\pi}{10}$

۴۹- دو ریسمان هم‌جنس A و B به ترتیب با نیروهای $8N$ و $200N$ کشیده می‌شوند و در هر یک از آن‌ها، یک موج عرضی منتشر می‌شود، به طوری که توان متوسط و دامنهٔ موج عرضی منتشرشده در ریسمان A به ترتیب ۶۴ برابر و ۲ برابر توان متوسط و دامنه موج عرضی منتشرشده در ریسمان B است. اگر طول موج در ریسمان A، $\frac{1}{4}$ طول موج در ریسمان B باشد، قطر مقطع ریسمان A چند برابر قطر مقطع ریسمان B است؟

۱) ۲۵ ۲) $\frac{1}{25}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{1}{5}$

۵۰- شکل زیر تصویر یک موج عرضی را در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این موج، صحیح است؟



الف: بسامد موج برابر $50Hz$ است.

ب: تندی ارتعاش ذرهٔ d در لحظهٔ نشان داده‌شده برابر $2\pi\frac{m}{s}$ است.

ج: ذرهٔ b در هر ثانیه، مسافت ۵۰ متر را طی می‌کند.

د: حرکت ذرهٔ a در لحظهٔ نشان داده‌شده، کندشونده است.

ه: شتاب ذرهٔ c، برای اولین بار در لحظهٔ $t=\frac{1}{100}s$ صفر می‌شود.

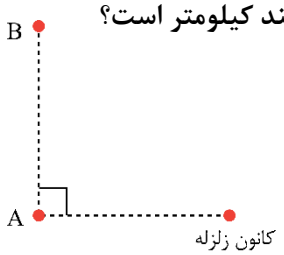
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

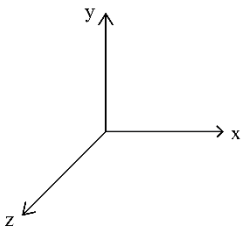
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۱- تندی انتشار امواج طولی و عرضی زلزله به ترتیب $8\frac{km}{s}$ و $4\frac{km}{s}$ است. اگر زلزله‌نگار **A**، این امواج را با تأخیر ۵s نسبت به هم و زلزله‌نگار **B**، این امواج را با تأخیر ۱۳s نسبت به هم دریافت کنند، فاصلهٔ دو زلزله‌نگار از هم چند کیلومتر است؟



۱) ۱۰۸
۲) ۹۶
۳) ۱۰۴
۴) ۶۴

۵۲- یک موج الکترومغناطیسی با بسامد $1/2\times10^{6}\,Hz$ در خلاف جهت محور **z** منتشر می‌شود. این موج یک موج ..... است و در لحظه‌ای که میدان مغناطیسی آن در جهت محور **x** است، میدان الکتریکی آن در جهت ..... خواهد بود.



$(c=3\times10^{8}\,\frac{m}{s})$

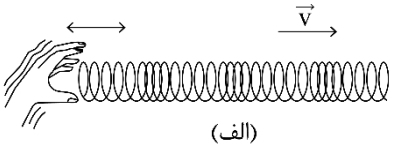
۱) رادیویی و $+y$
۲) فروسرخ و $+y$
۳) رادیویی و $-y$
۴) فروسرخ و $-y$

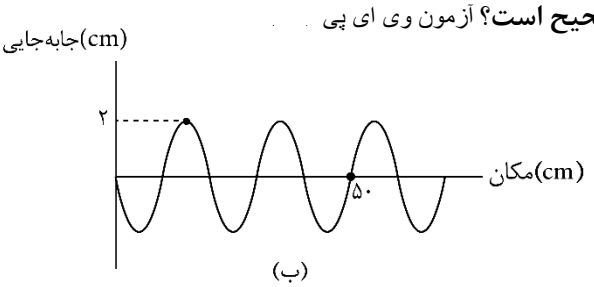
۵۳- شکل زیر، طیف امواج الکترومغناطیسی را بدون قیاس نشان می‌دهد. امواج **T** و **P** به ترتیب امواج ..... و ..... هستند و .....موج **Q** از موج **S** بیشتر است.

پرتوهای γ	پرتوهای x	P	Q	R	S	T

۱) رادیویی ـ فرابنفش ـ بسامد
۲) رادیویی ـ فرابنفش ـ طول موج
۳) میکروموج ـ مرئی ـ بسامد
۴) میکروموج ـ مرئی ـ طول موج

۵۴- شکل (الف) انتشار موج در یک فنر کشیده‌شده و شکل (ب) نمودار جابه‌جایی ـ زمان آن را نشان می‌دهد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ آزمون وی ای پی





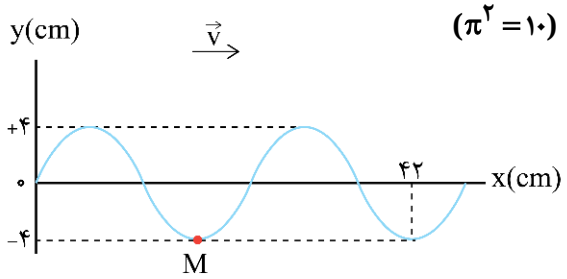
۱) موج نشان داده‌شده یک موج عرضی است.
۲) طول موج، ۲۰ برابر دامنهٔ موج است.
۳) فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی در فنر برابر طول موج است.
۴) در نقاطی که فنر بیشترین بازشدگی را دارد، جابه‌جایی بیشینه است.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

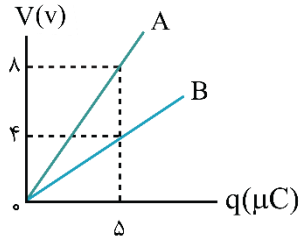
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۵- تاری به جرم ۱kg و طول ۶m را با نیروی ۶N می‌کشیم و شکل زیر تصویر یک موج عرضی را در آن، در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد. اندازهٔ شتاب ذرهٔ M در لحظهٔ $t=0/06s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2=10)$



۱) 2×10^{-3}
۲) -10^{-3}
۳) 10^{-3}
۴) -2×10^{-3}

۵۶- نمودار تغییرات ولتاژ برحسب بار ذخیره‌شده برای دو خازن تخت به شکل زیر است. اگر بین صفحات خازن A، هوا و بین صفحات خازن B، میکا باشد، چه تعداد از موارد زیر باعث می‌شود که ظرفیت خازن‌ها برابر شود؟



(ثابت دی‌الکتریک میکا برابر ۷ است.)
الف: بار خازن A را دو برابر کنیم.
ب: بین صفحات خازن A از کاغذ با ثابت دی‌الکتریک ۳/۵ استفاده کنیم.
ج: اختلاف پتانسیل دو سر خازن B را دو برابر کنیم.
د: دی‌الکتریک بین صفحات خازنB را برداریم و بجای آن کاغذ با ثابت دی‌الکتریک ۳/۵ قرار داده شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۷- دو صفحهٔ فلزی مربعی شکل به ضلع ۵۰cm را در فاصلهٔ ۰/۱mm از هم قرار می‌دهیم تا یک خازن تخت ساخته شود و سپس خازن را شارژ می‌کنیم. اگر تعداد $2/5\times10^{11}$ الکترون را از صفحهٔ منفی خازن به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم، میدان الکتریکی درون آن بدون تغییر اندازه، تغییر جهت می‌دهد. انرژی اولیهٔ ذخیره‌شده در خازن چند نانوژول بوده‌است؟

$(\varepsilon_0=9\times10^{-12}\frac{F}{m}\ ,\ e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) $\frac{80}{9}$ ۲) $\frac{80}{3}$ ۳) $\frac{160}{9}$ ۴) $\frac{160}{3}$

۵۸- ظرفیت خازن تختی ۱۲μF است. اگر ولتاژ این خازن ۴V بیشتر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن ۴۸۰μJ افزایش می‌یابد. بار اولیهٔ خازن چند میکروکولن بوده است؟

۱) ۹۶ ۲) ۴۸ ۳) ۲۴ ۴) ۱۹۲

۵۹- خازن تختی که فاصلهٔ بین صفحات آن d و به باتری متصل است، دارای انرژی U_1 می‌باشد. اگر یک دی‌الکتریک با ثابت $\kappa=2$ بین صفحات این خازن گذاشته و هم‌زمان فاصلهٔ بین صفحات را ۲۰ درصد کاهش دهیم، سپس این خازن را از باتری جدا کنیم و دی‌الکتریک را برداریم، انرژی ذخیره‌شده در خازن، U_2 می‌شود. نسبت $\frac{U_1}{U_2}$ چقدر است؟

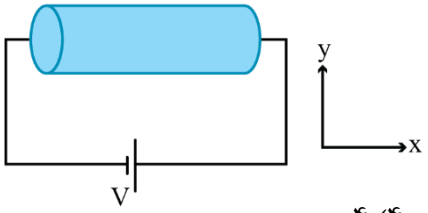
۱) $\frac{25}{4}$ ۲) $\frac{25}{16}$ ۳) $\frac{4}{25}$ ۴) $\frac{16}{25}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۰- شکل زیر یک مقاومت فلزی متصل به یک باتری را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر درون مقاومت فلزی در جهت محور x است؟



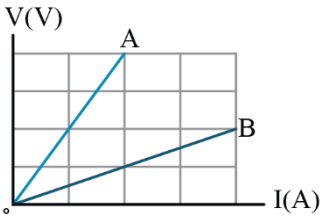
الف: نیروی وارد بر الکترون‌ها
ب: جهت جریان الکتریکی
ج: میدان الکتریکی آزمون وی ای پی
د: سرعت سوق الکترون‌ها

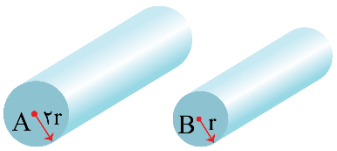
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱- با ۱۸۰ گرم مس، سیمی استوانه‌ای شکل و توپر به طول ۲۵ متر ساخته‌ایم. مقاومت الکتریکی این سیم چند اهم است؟ (چگالی و مقاومت ویژهٔ مس به ترتیب $۹۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و $۱/۶\times۱۰^{-۸}\Omega.m$ است.)

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

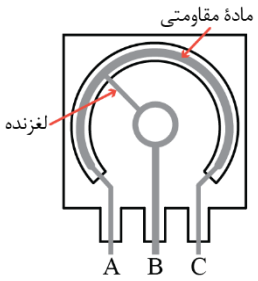
۶۲- نمودار ولتاژ ـ جریان دو مقاومت هم‌جنس A و B مطابق شکل است. اگر سیم A، ۱۰ متر بلندتر از سیم B باشد، طول سیم B چند متر است؟





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

۶۳- شکل زیر، یک پتانسیومتر را نشان می‌دهد. اگر نقاط A و B را به اختلاف پتانسیل ۱۰V وصل کنیم، جریان ۰/۵mA از پتانسیومتر می‌گذرد و اگر نقاط B و C را به اختلاف پتانسیل ۲۰V متصل کنیم، جریان ۰/۲۵mA از پتانسیومتر می‌گذرد. نقاط A و C را به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل کنیم تا جریان ۰/۸mA از آن عبور کند؟



۱) ۱۰
۲) ۴۰
۳) ۸۰
۴) ۲۰

۶۴- مقاومت R را به اختلاف پتانسیل ثابت ۲V وصل می‌کنیم، در این حالت در ۱ دقیقه، ۸×۱۰^{۱۰} الکترون از یک سطح مقطع این مقاومت عبور می‌کند. اگر اندازهٔ مقاومت را ۳ برابر و اختلاف پتانسیل دو سر آن را $\frac{۱}{۲}$ برابر کنیم، در مدت‌زمان ۲ دقیقه چند الکترون از یک سطح مقطع مشخص این مقاومت عبور می‌کند؟

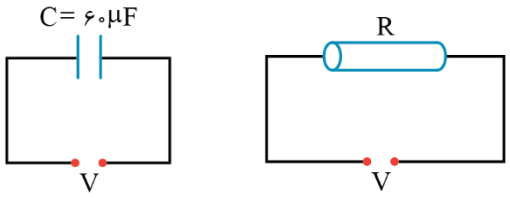
۱) $\frac{۴}{۳}\times۱۰^{۱۰}$ ۲) $\frac{۳}{۴}\times۱۰^{۱۰}$ ۳) $\frac{۱۶}{۳}\times۱۰^{۱۰}$ ۴) $\frac{۸}{۳}\times۱۰^{۱۰}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۵- مطابق شکل زیر، یک خازن و یک مقاومت استوانه‌ای شکل توپر را به طور جداگانه به ولتاژ یکسانی وصل کرده‌ایم. مقاومت **R** چند اهم باشد تا اندازهٔ بار ذخیره‌شده در هر صفحهٔ خازن برابر اندازهٔ باری باشد که در هر دقیقه به طور خالص از هر مقطع مقاومت می‌گذرد؟



۱) ۲×۱۰^{۳}

۲) $۱۰^{۳}$

۳) $۱۰^{۶}$

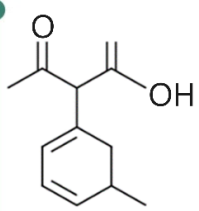
۴) ۲×۱۰^{۶}

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۶- درصد جرمی کربن در ترکیب مقابل، چند برابر درصد جرمی کربن در کربونیل سولفید بوده و به ازای سوختن کامل هر مول از این ترکیب آلی، چند گرم کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود؟



$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $S = 32)$

۱) ۵۲۸ - ۳/۷۵ ۲) ۵۲۸ - ۳/۲۵ ۳) ۴۴۰ - ۳/۷۵ ۴) ۴۴۰ - ۳/۲۵

۶۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد گرافیت درست است؟

آ: هر لایه جداگانه از آن، شفاف بوده و جریان الکتریسیته را از خود عبور می‌دهد.

ب: دارای پیوندهای $C = C$ بوده و نوعی ترکیب هیدروکربنی سیرنشده به شمار می‌رود.

پ: شمار پیوندهای اشتراکی موجود در اطراف هر اتم کربن در ساختار الماس و گرافیت برابر است.

ت: میانگین قدرت پیوندهای اشتراکی در گرافیت، بیشتر از میانگین قدرت پیوندهای اشتراکی در الماس است.

ث: این ماده نامحلول در آب بوده و با ریختن مقداری از پودر آن در آب، ماده مورد نظر در کف ظرف ته‌نشین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۶۸- علامت بار جزئی اتم مرکزی در کدام‌یک از گونه‌های شیمیایی زیر، با علامت بار جزئی اتم مرکزی در سایر گونه‌ها متفاوت است؟

۱) کربن تترافلوئورید ۲) اکسیژن دی‌فلوئورید ۳) آمونیاک ۴) گوگرد تری‌اکسید

۶۹- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) مواد اولیه استفاده شده برای ساختن آثار به‌جای مانده از زمان‌های گذشته، واکنش‌پذیری کم و استحکام زیادی دارند.

۲) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، درصد جرمی اکسیدهای فلزی موجود در آن افزایش پیدا می‌کند.

۳) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های سنگ موجود در تنور، نشان از بالا بودن مقاومت گرمایی سیلیکات‌ها دارد.

۴) در خاک رس خارج شده از معدن طلا، علاوه بر اکسیدهای فلزی و نافلزی، مقادیری از عناصر آزاد نیز وجود دارد.

۷۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: سیلیسیم خالص رسانا بوده و اگر ساختار ذره‌ای آن مشابه الماس باشد، نقطه ذوب این ماده بیشتر از الماس می‌شود.

ب: در هریک از حلقه‌های شش‌گوشه موجود در بلور یخ، شش پیوند اشتراکی و شش پیوند هیدروژنی وجود دارد.

پ: الماس، نسبت به گرافیت چگال‌تر بوده و ساختار ذره‌ای آن، شامل چینش سه‌بعدی از اتم‌های کربن می‌شود.

ت: در بلور سیلیس، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌ها، ۲ برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.

۱) آ و ت ۲) آ و پ ۳) ب و ت ۴) ب و پ

۷۱- در مخلوطی از منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات به جرم ۲۵ گرم، درصد جرمی آلومینیم برابر با ۱۰/۸٪ است. در صورت حل کردن این مخلوط در ۲/۵ لیتر آب خالص، غلظت یون نیترات در محلول حاصل برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

$(Al = 27$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $N = 14 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۱۴ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۷ ۴) ۰/۲

۷۲- مولکول کربونیل سولفید، ..... مولکول گوگرد دی‌اکسید، دارای ساختار خطی بوده و اگر اتم گوگرد از این مولکول با یک اتم اکسیژن جایگزین شود، گشتاور دوقطبی مولکول مورد نظر ..... می‌یابد.

۱) همانند ـ افزایش ۲) همانند ـ کاهش ۳) برخلاف ـ افزایش ۴) برخلاف ـ کاهش

۷۳- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟ آزمون وی ای پی

۱) اگر اتم‌های کلر موجود در کلروفرم را با گروه اتیل جایگزین کنیم، مولکول ۳-اتیل پنتان به وجود می‌آید.

۲) مواد مولکولی از واحدهای مجزایی به نام مولکول تشکیل شده و همه آن‌ها در شرایط اتاق حالت گاز یا مایع دارند.

۳) برای ذوب جامدهای کووالانسی، برخلاف جامدهای مولکولی، باید به نیروی پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها غلبه کرد.

۴) گوگرد تری‌اکسید یک اسید آرنیوس بوده و در ساختار آن، برخلاف آمونیاک، اتم‌های سازنده روی یک صفحه قرار می‌گیرند.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۴- در مخلوطی از گازهای اکسیژن و آرگون، درصد جرمی گاز واکنش‌پذیرتر برابر با ۸۰٪ است. درصد حجمی آرگون در این مخلوط چقدر بوده و برای سوزاندن کامل ۲۴ گرم از ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها، به چند گرم از این مخلوط نیاز داریم؟
$(Ar = ۴۰ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : \ g.mol^{-۱})$

۱) ۱۶/۶ ـ ۶۰ ۲) ۱۶/۶ ـ ۱۲۰ ۳) ۲۵ ـ ۶۰ ۴) ۲۵ ـ ۱۲۰

۷۵- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اگر هالوژن Y واکنش‌پذیرتر از هالوژن X باشد، مولکول XY از سمت اتم Y به طرف قطب مثبت جهت‌گیری پیدا می‌کند.
۲) همه مولکول‌های دواتمی جورهسته دمای جوش کمتر از صفر داشته و در میدان الکتریکی، جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.
۳) در مولکول اتین، تراکم بار الکتریکی منفی در فضای بین هستهٔ اتم‌های کربن و هیدروژن، بیشتر از سایر نقاط است.
۴) گشتاور دوقطبی مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید، از گشتاور دوقطبی عناصر سازنده این ترکیب کمتر است.

۷۶- با توجه به جدول زیر، چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟ (نماد عناصر داده شده، فرضی هستند.)

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره سوم	–	D	W	R	–	X
دوره چهارم	M	–	–	Z	E	Y
دوره پنجم	L	G	–	–	–	–

آ: قدر مطلق بار یون حاصل از عنصر Y، ۲ برابر بار یون حاصل از عنصر D است.
ب: واکنش میان عناصر L و X، شدیدتر از واکنش میان عناصر G و R خواهد بود.
پ: نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم ^{۴۳}M بیشتر از این نسبت در اتم ^{۷۷}Y است.
ت: عنصر Z نسبت به عنصر E خصلت فلزی بیشتر و نسبت به عنصر R خصلت نافلزی کمتری دارد.
ث: عنصر W دارای ۴ الکترون ظرفیتی بوده و از جمله عناصری است که در ساختار همه مواد آلی یافت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- برای تهیهٔ مس خام از سنگ معدن سرچشمهٔ کرمان، واکنش موازنه نشده $Cu_۲S(s) + O_۲(g) \rightarrow Cu(s) + SO_۲(g)$ انجام می‌شود. با مصرف ۴ تن مس(I) سولفید با خلوص ۷۵٪، چند تن فلز مس تولید شده و برای به دام انداختن گاز $SO_۲$ تولید شده در این فرایند، به چند تن کلسیم اکسید نیاز است؟ (بازدهٔ واکنش تهیهٔ مس خام را برابر با ۸۰٪ در نظر بگیرید.)
$(Cu = ۶۴ \text{ و } Ca = ۴۰ \text{ و } S = ۳۲ \text{ و } O = ۱۶ : \ g.mol^{-۱})$
$SO_۲(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_۳(s)$

۱) ۰/۸۴ ـ ۰/۹۶ ۲) ۱/۶۸ ـ ۰/۹۶ ۳) ۱/۹۲ ـ ۰/۸۴ ۴) ۱/۹۲ ـ ۱/۶۸

۷۸- برپایه واکنش‌های زیر، اگر ۳۱۵ گرم نیتریک اسید با خلوص ۵۰ درصد با فلز نقره واکنش دهد، چند مول نقره نیترات تشکیل می‌شود و $NO_۲$ تولید شده در این واکنش را از واکنش چند لیتر نیتروژن مونوکسید در شرایط STP با اکسیژن در دمای بالا، می‌توان تهیه کرد؟ $(H = ۱ : \ g.mol^{-۱} \text{ و } N = ۱۴ \text{ و } O = ۱۶)$

$$Ag(s) + ۲HNO_۳(aq) \longrightarrow AgNO_۳(aq) + NO_۲(g) + H_۲O(l)$$
$$۲NO(g) + O_۲ \longrightarrow ۲NO_۲(g)$$

۱) ۱/۲۵ ـ ۱۴ ۲) ۰/۸ ـ ۱۴ ۳) ۰/۸ ـ ۲۸ ۴) ۱/۲۵ ـ ۲۸

۷۹- چه تعداد از مقایسه‌های زیر، درست‌اند؟

- فرّاریت: ۳-اتیل هپتان > ۳-اتیل پنتان
- گرانروی: نفت سفید > گازوئیل
- چسبندگی: وازلین > گریس
- واکنش‌پذیری: پروپان > پروپن
- شمار اتم‌های H در مولکول: بوتان > ۲-هگزین

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۰- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) از میان دو عنصر فلزی روی و مس، استخراج فلزی با پتانسیل کاهشی بیشتر، توسط گیاهان صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

۲) اولین عنصری که در دسته d جدول تناوبی قرار می‌گیرد، در آرایش الکترونی خود ۶ زیرلایه پر از الکترون دارد.

۳) فلزات، جزء منابع تجدیدپذیر طبیعت بوده و طی فرایند خوردگی به سنگ معدن خود تبدیل می‌شوند.

۴) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

۸۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: در زمان کشف نفت خام، ویژگی‌های این ماده چنان غیرمنتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش‌ها در مورد آن شد.

ب: عنصر اصلی سازنده نفت خام، یک نافلز بوده و نسبت به عناصر بریلیم و نئون، مقدار واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

پ: تامین انرژی و ایجاد ماده اولیه برای تولید بسیاری از کالاها، دو نقش اساسی نفت خام در دنیای کنونی هستند.

ت: گاز آزادشده از موز رسیده که موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود، با برم مایع واکنش نمی‌دهد.

۱) آ و پ ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) ب و ت

۸۲- نمونه‌هایی به جرم برابر از ۲-بوتین و اتان در اختیار داریم. اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این دو ماده برابر با $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$ عدد باشد، بر اثر سوختن نمونه اتان، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ $(C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۲/۴ ۲) ۳۳/۶ ۳) ۴۴/۸ ۴) ۶۷/۲

۸۳- ۱۹/۵ گرم بنزن با خلوص ۴۰٪ را به طور کامل می‌سوزانیم. برای تبدیل گاز کربن دی‌اکسید حاصل از این فرایند به مواد معدنی، به چند گرم منیزیم اکسید با خلوص ۸۰٪ نیاز داریم؟ $(H = ۱ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } Mg = ۲۴ : g.mol^{-۱})$

$$MgO(s) + CO_۲(g) \rightarrow MgCO_۳(s)$$

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۸۴- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) ۵ مورد از اتم‌های کربن موجود در هر مولکول ۳-اتیل-۳،۲-دی‌متیل پنتان، به سه اتم H متصل شده‌اند.

۲) آلکانی که از آن برای پر کردن فندک استفاده می‌شود، در دما و فشار اتاق به حالت گاز دیده می‌شود.

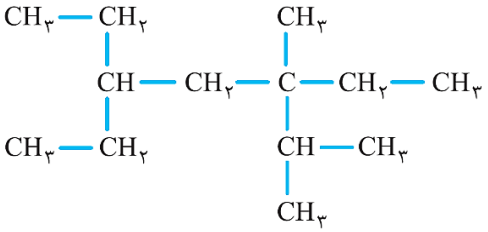
۳) در شرایط یکسان، نقطه جوش یک نمونه گریس، کمتر از نقطه جوش وازلین خواهد بود.

۴) ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌های شاخه‌دار، در ساختار خود دارای ۵ اتم کربن است.

۸۵- جرم یک مخلوط ۲۵ گرمی از گازهای ۲-بوتن و متان، پس از واکنش با بخار برم به اندازه ۱۶۰ درصد افزایش پیدا می‌کند. بر اثر سوزاندن گاز متان موجود در مخلوط نهایی، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید خواهد شد؟ $(H = ۱ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } Br = ۸۰ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۵/۴ ۲) ۳۰/۸ ۳) ۷/۹ ۴) ۲۳/۷

۸۶- ترکیبی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



نام این ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به چه صورت بوده و شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار این ماده، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید است؟

۱) ۵،۳-دی‌اتیل-۳،۲-دی‌متیل هپتان | ۱۰ ۲) ۵،۳-دی‌اتیل-۳،۲-دی‌متیل هپتان | ۹

۳) ۵،۳-دی‌اتیل-۶،۵-دی‌متیل هپتان | ۱۰ ۴) ۵،۳-دی‌اتیل-۶،۵-دی‌متیل هپتان | ۹

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir
آزمون وی ای پی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۷- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) با ورود گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، ترکیبی زرد رنگ و فرار ایجاد می‌شود که محلول در آب است.
۲) تعداد اتم H در چهارمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها، ۲/۴ برابر تعداد اتم C در چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها است.
۳) آلکین‌ها واکنش‌پذیری بالایی داشته و از یکی از اعضای خانواده آن‌ها به نام اتیلن در جوش کاربیدی کاربرد دارد.
۴) مولکول اوکتان مجموعا دارای ۲۵ پیوند اشتراکی در ساختار خود بوده و یک نمونه از آن، فرارتر از هگزان است.

۸۸- در شرایط STP، تفاوت جرم فراورده مایع حاصل از سوختن کامل ۸۹/۶ لیتر از دومین سیکلوآلکان و همین حجم از سومین آلکین، با جرم یک مول از کدام هیدروکربن برابر است؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$)

۱) سیکلو پنتان ۲) ۲-هگزن ۳) ۲-متیل بوتان ۴) بنزن

۸۹- نوعی هیدروکربن سیرشده، در ساختار مولکولی خود دارای ۴ حلقه کربنی است. اگر شمار اتم‌های هیدروژن در این ماده ۱/۴ برابر شمار اتم‌های کربن باشد، در ساختار هر مولکول از این ماده چند پیوند اشتراکی وجود داشته و برای تولید ۰/۲ مول گاز کربن دی‌اکسید، چند گرم از این ماده را باید به طور کامل سوزاند؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$)

۱) ۲۷ ـ ۲/۶۸ ۲) ۲۵ ـ ۲/۶۸ ۳) ۲۷ ـ ۲/۷۶ ۴) ۲۵ ـ ۲/۷۶

۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$)

آ: در شرایط یکسان، چگالی یک نمونه از گاز متان، ۳/۵ برابر چگالی یک نمونه خالص از گاز ۲-بوتن است.
ب: با افزایش درصد یک گاز ناقطبی در هوای معادن زغال‌سنگ، احتمال وقوع انفجار در معادن افزایش پیدا می‌کند.
پ: همه اکسیدهای تولید شده بر اثر سوختن مقداری زغال سنگ، با انحلال در آب یک محلول اسیدی ایجاد می‌کند.
ت: نفت خام به رنگ سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز بوده و در ساختار همه مواد سازنده آن اتم‌های C و H وجود دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

کدکنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۱۱/۰۵

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۹

آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۳۰ دقیقه	۲۰ سوال ۳۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات 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 سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۱- فاصلهٔ نقطهٔ $A(۲,-۲)$ از خط $y=۳x+۲$ کدام است؟

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

۹۲- رأس‌های مثلث ABC روی نقاط $A(۱,۱), B(۳,۳), C(۵,۱)$ قرار دارد. نوع مثلث ABC کدام است؟

۱) فقط متساوی‌الساقین ۲) فقط قائم‌الزاویه ۳) قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ۴) متساوی‌الاضلاع

۹۳- اگر $f(۳)=f'(۳)=۲$ و $g'(۲)=۴$، مقدار $(gof)'(۳)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) ۸

۹۴- اگر $f(x)=۲x\sqrt{x+۲}$، مقدار $f''(۲)$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۸}$ ۴) $\frac{۹}{۸}$

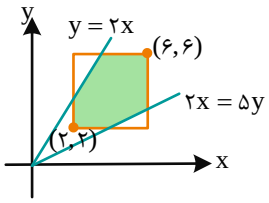
۹۵- نقطهٔ $A(m,۲m)$ روی نیمساز زاویه‌ای قرار دارد که از برخورد خط‌های $y=۲x+۱$ و $y=-x+۲$ به وجود می‌آید. حاصل‌ضرب مقادیر ممکن m کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۲}{۵}$ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۸}{۵}$

۹۶- از نقطهٔ $A(۲,m)$ بر خط $y=۲x-۴$ عمودی رسم می‌کنیم. اگر پای عمود نقطهٔ $B(n,۴)$ باشد، اندازهٔ پاره‌خط AB کدام است؟

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

۹۷- اضلاع مربع شکل مقابل موازی محورهای مختصات هستند. مساحت ناحیهٔ رنگی کدام است؟



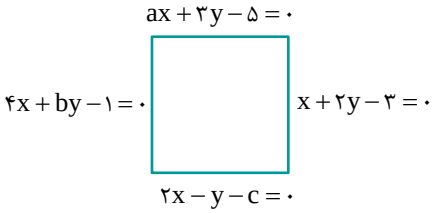
۱) ۱۵

۲) $\frac{۷۴}{۵}$

۳) $\frac{۷۲}{۵}$

۴) ۱۴

۹۸- چهارضلعی شکل مقابل، مربع است. مقدار abc کدام است؟ $(c>۰)$



۱) -۴۲

۲) -۳۶

۳) -۴۸

۴) -۵۲

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۹- نقاط $A(۲,۴)$، $B(۰,-۲)$، $C(۴,۰)$، $D(-۴,۴)$ مفروض‌اند. اگر نقطهٔ $M(a,b)$ از دو سر پاره‌خط AB به یک فاصله باشد و از دو سر پاره‌خط CD هم به یک فاصله باشد، مقدار ab کدام است؟

۱) $-\frac{۲۰}{۴۹}$ ۲) $\frac{۱۰}{۴۹}$ ۳) $-\frac{۱۵}{۷}$ ۴) $-\frac{۲۰}{۷}$

۱۰۰- معادلهٔ قرینهٔ خط $y=۲x-۳$ نسبت به نقطهٔ $M(۲,-۲)$ کدام است؟

۱) $۲x-y=۹$ ۲) $۲x+y=۷$ ۳) $x+۲y=۹$ ۴) $x-۲y=۷$

۱۰۱- چند نقطه در صفحه وجود دارد که روی یکی از خط‌های $۳x-۴y+۱۵=۰$ و $۳x-۴y-۲=۰$ قرار دارد و از نقطهٔ $A(۰,۲)$ به فاصلهٔ ۲ می‌باشد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۲- مساحت مثلث حاصل از برخورد خط‌های $y=x-۲$، $y=۲x+m$، $y=-x-۲m$ کدام است؟

۱) m ۲) $۲m$ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۳- اگر $f(x)=x^۲[-x]-۴x$ کدام‌یک درست است؟

۱) $f'_+(۲)=-۱۶$ و $f'_-(۲)=-۱۲$ ۲) $f'_+(۲)=-۱۲$ و $f'_-(۲)=-۱۶$
۳) $f'_+(۲)=-۱۶$ و $f'_-(۲)$ وجود ندارد. ۴) $f'_+(۲)$ وجود ندارد و $f'_-(۲)=-۱۲$

۱۰۴- دو خط افقی بر نمودار تابع $f(x)=۳\sqrt[۳]{x+۱}+\frac{۱}{x+۱}$ مماس‌اند. فاصلهٔ این دو خط از یکدیگر کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۰۵- اگر $f(x)=\begin{cases} ax^۳+\frac{b}{x} & x\geq ۲ \\ x^۲-ax+c & x<۲ \end{cases}$ و $f'(۲)=۳$، مقدار c کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

۱۰۶- اگر $f(x)=\frac{۲x^۲-۳x+۱}{x^۲+۳x+۱}$ و $g(x)=\frac{۲x^۲+۶x+۲}{x^۲-۳x+۲}$ و $f'(a)g(a)=-f(a)g'(a)+۱۲$، مقدار a کدام است؟

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

۱۰۷- اگر $f(x)=\begin{cases} x^۳+۳x & x>۱ \\ ۲x^۳+۲x & x\leq ۱ \end{cases}$، مقدار $\lim\limits_{t\to+\infty} t\left(f(۱-\frac{۱}{t})-۴\right)$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۸ ۴) -۸

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۸- مبدأ مختصات برای تابع $f(x)=\begin{cases}\frac{x\sqrt{|x|}}{x-\sqrt{|x|}} & x\neq 0\\ 0 & x=0\end{cases}$ چگونه نقطه‌ای است؟

۱) مشتق‌پذیر ۲) گوشه‌ای ۳) دارای مماس قائم ۴) ناپیوستگی

۱۰۹- از تقاطع خطوط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\begin{cases}x^2-26 & x<1\\ 12\sqrt[3]{x-9}-x & x\geq 1\end{cases}$ در نقاطی به طول ۰ و ۹ روی منحنی و نیم‌مماس‌های رسم شده در نقطه‌ای به طول ۱ واحد روی منحنی، یک چهارضلعی حاصل می‌شود. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

۱) $\frac{33}{2}$ ۲) $\frac{33}{4}$ ۳) $\frac{16}{3}$ ۴) $\frac{32}{2}$

۱۱۰- تابع $f(x)=\frac{x^3+ax^2+bx-16}{2+\sqrt[3]{x^2-4}}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است. مقدار ab کدام است؟

۱) ۴ ۲) -8 ۳) ۱۲ ۴) -16

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بودجه‌بندی آزمون مرحله ۱۰ دوازدهم تجربی

۱۹ بهمن

$\frac{۳}{۸}$ نیم‌سال دوم دوازدهم

$\frac{۲}{۸}$ پایه یازدهم

زیست‌شناسی		فیزیک		شیمی	
دوازدهم	پایه	دوازدهم	پایه	دوازدهم	پایه
از ماده به انرژی / از انرژی به ماده صفحه‌های ۶۳ تا ۸۱	ایمنی / تقسیم یاخته زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶	نوسان و امواج (تاانتهای مشخصه‌های موج) صفحه‌های ۶۲ تا ۷۶	جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم فیزیک ۲: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴	شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری صفحه‌های ۶۷ تا ۹۰	در پی غذای سالم شیمی ۲: صفحه‌های ۴۹ تا ۷۵

ریاضی		زمین‌شناسی
دوازدهم + پایه مرتبط	پایه	
مشتق/کاربرد مشتق صفحه‌های ۷۷ تا ۱۱۲	هندسه ریاضی ۲: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۶	پویایی زمین صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲

گروه آموزشی ماز

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

کدکنترل
121
A

پنجشنبه
۱۴۰۲/۱۱/۰۵

گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۹

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	شایان تاکی	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ مهرداد قدک‌کار ـ شایان تاکی ارسلان پهلوسای ـ منصور قماشی	مهران غزالی‌بینا ـ سارا نظری علی محمدزاده ـ یاسین دانایی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	سجاد صادقی‌زاده ـ مجید میرزایی	مروارید شاه‌حسینی علیرضا ملک‌حسینی ـ امیرصادقی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ سعید نوری ـ عالیه میرزایی	فرهنگ امیری ـ سجاد سیف‌اللهی سعیده محبی ـ عالیه میرزایی
ریاضی	محدثه شیخعلی	کاظم اجلالی ـ جواد نظری	فرشاد حسن‌زاده ـ سجاد احمدی
مدیر آزمون: رسول خنجری			

حق چاپ و تکثیر سوالات 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 سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گروه آموزشی ماز

دوست مازی من، سلام!

برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی.

برای شرکت در نظرسنجی فقط کافیه روی لینک زیر بزنی یا QR کد زیر رو اسکن کنی تا صفحهٔ نظرسنجی برات باز بشه!

ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون‌ها کمک می‌کنی :)

https://B2n.ir/h14269

مازی‌ها؛ میدونین که جلوی هر سوال ما براتون ویژگی و آدرس اون سوال رو میذاریم، حالا واسه اینکه کامل یادش بگیرید میخوام براتون بگم که چجوری اینا رو براتون چیدیم:

(سطح سوال ـ سبک سوال ـ آدرس سوال)

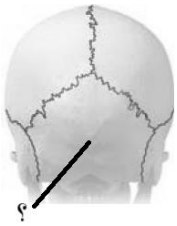
آسان ـ متوسط ـ سخت

مفهومی ـ مساله و ...

مثلا: ۱۱۰۱ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱- **کدام مورد در ارتباط با استخوانی از جمجمه که با علامت سؤال در شکل مشخص شده است، نادرست است؟**

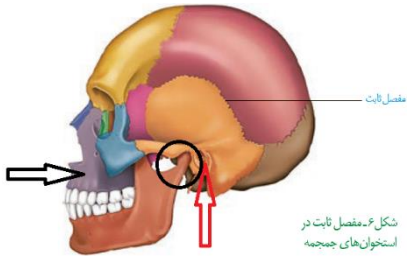


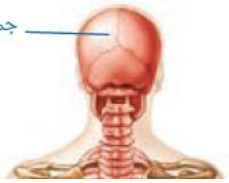
۱) علاوه‌بر استخوان‌های پهن جمجمه، به استخوانی نامنظم نیز متصل شده است.
۲) تا نزدیکی استخوانی از جمجمه که مفصلی متحرک دارد، امتداد پیدا کرده است.
۳) همانند همهٔ استخوان‌های جمجمه، مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم را ذخیره می‌کند.
۴) همانند استخوان‌های فک بالایی، با استخوان محافظت‌کننده از مجرای شنوایی مفصل تشکیل داده است.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ شکل ـ ۱۱۰۳)

تعبیر: استخوانی که در شکل سؤال نشان‌داده شده، **عقبی‌ترین استخوان جمجمه** است که با رنگ قهوه‌ای در شکل ۶ نشان داده شده است.

پاسخ تشریحی:





استخوان فک بالایی، در شکل با فلش مشکی مشخص شده و یکی از آن‌ها در هر نیمهٔ جمجمه وجود دارد.
استخوان **محافظت‌کننده از مجرای شنوایی**، با فلش قرمز مشخص شده است. **استخوان فک بالایی اصلاً با این استخوان مفصل نمی‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل سمت راست که قسمتی از اسکلت انسان را از عقب نشان می‌دهد، عقبی‌ترین استخوان جمجمه، با **اولین استخوان مهرهٔ گردنی** نیز مفصل می‌شود. استخوان‌های مهره، جزء استخوان‌های **نامنظم** هستند.

۲) استخوانی از جمجمه که توانایی تحرک دارد، **استخوان فک پایینی** است. مطابق شکل، قسمتی از استخوان قهوه‌ای که با دایره مشخص شده، تا نزدیکی استخوان فک پایینی کشیده شده است.

۳) همهٔ استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند.

گروه آموزشی ماز

۲- **در کدام فرایند، تولید ATP با روش متفاوتی نسبت به سایر واکنش‌ها صورت می‌گیرد؟**

۱) تولید ATP در طی اکسایش ترکیبات کربن‌دار در چرخهٔ کربس
۲) تولید ATP در طی فرایند تجزیهٔ گلوکز در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
۳) تولید ATP در زنجیره‌های پروتئینیِ موجود در غشای میتوکندری
۴) تولید ATP در جریان بازسازی سریع انرژی در ماهیچهٔ اسکلتی

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:

تولید ATP در زنجیره‌های پروتئینیِ موجود در غشای میتوکندری، به روش **اکسایشی** صورت می‌گیرد، درحالی‌که سایر واکنش‌های ذکرشده به روش **ساخته‌شدن در سطح پیش‌ماده** اشاره دارد. تولید ATP در طی فرایند چرخهٔ کربس، گلیکولیز (تجزیهٔ گلوکز در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم) و تولید سریع انرژی با مصرف مولکول کراتین‌فسفات به **روش ساخته‌شدن در سطح پیش‌ماده** می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۳- **در ارتباط با یک انسان بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در فرد مبتلا به پرکاری غدهٔ (غدد) ..... فرد مبتلا به کم‌کاری غدهٔ (غدد) .....، ممکن است .....»

۱) فوق‌کلیه، همانند ـ هیپوتالاموس ـ حجم ادرارِ واردشده به لگنچه‌ها کاهش پیدا کند.
۲) پاراتیروئید، برخلاف ـ فوق‌کلیه ـ مقدار بازگشت مواد از گردیزه به خون افزایش پیدا کند.
۳) تیروئید، همانند ـ فوق‌کلیه ـ پیام‌های انقباض بیشتری از گره پیشاهنگ قلب خارج شوند.
۴) هیپوفیز، برخلاف ـ هیپوتالاموس ـ مقدار هورمون FSH موجود در خون، با فرد سالم متفاوت باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

هورمون **پاراتیروئیدی** در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون **بازجذب کلسیم** را در کلیه **افزایش** می‌دهد. بنابراین با پرکاری پاراتیروئید، مقدار بازجذب کلسیم افزایش یافته و کلسیم بیشتری از فضای درونی گردیزه به خون باز می‌گردد.
یکی از هورمون‌های بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، **آلدوسترون** است که **بازجذب سدیم** را از کلیه **افزایش** می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود. بنابراین با کم‌کاری فوق‌کلیه و کاهش آلدوسترون، بازجذب سدیم کاهش می‌یابد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یکی از هورمون‌های بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، **آلدوسترون** است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود. در نتیجه با پرکاری فوق‌کلیه و افزایش ترشح آلدوسترون، سدیم و آب بیشتری بازجذب شده و **حجم ادرار کاهش** می‌یابد. هیپوتالاموس، هورمون ضدادراری می‌سازد و حجم ادرار را کاهش می‌دهد. در فرد مبتلا به کم‌کاری این غده، هورمون ضدادراری کمتر تولید شده و **حجم ادراری** که از بدن دفع می‌شود، **افزایش** پیدا می‌کند.

هیپوتالاموس				
هورمون تولیدی	هورمون ترشحی	عملکرد هورمون	اندام‌های هدف	تنظیم ترشح هورمون
اکسی توسین	ـــــ	تحریک **انقباض** ماهیچه‌های **صاف** دیوارهٔ رحم به منظور انجام زایمان	رحم	بازخورد مثبت
		تحریک **انقباض** ماهیچه‌های **صاف** غدد شیری برای خروج شیر	غدد شیری	
ضدادراری	ـــــ	با اثر بر کلیه‌ها و افزایش **بازجذب آب**، حجم ادرار را کاهش می‌دهد.	کلیه	بازخورد منفی
آزادکننده‌ها	آزادکننده‌ها	ترشح هورمون‌ها از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز	غدهٔ هیپوفیز پیشین	بازخورد منفی
مهارکننده‌ها	مهارکننده‌ها	توقف ترشح هورمون‌ها از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز	غدهٔ هیپوفیز پیشین	

بررسی موضوعی؛ تنظیم آب:

تنظیم آب تحت کنترل **عوامل مختلفی** مثل هورمون‌ها قرار دارد.

یکی از سازوکارهای مربوط به تنظیم آب به **غلظت مواد حل شده در خوناب** ارتباط دارد.

اگر غلظت این مواد از **حدِ مشخصی** فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجهٔ آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر ترشح هورمون ضدادراری است.

این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند.

پرولاکتین و آلدوسترون نیز در تنظیم آب بدن نقش دارند.

مقایسهٔ هورمون‌های آلدوسترون و ضدادراری				
نام هورمون	محل ترشح	بافت هدف	عملکرد هورمون	عوامل محرک ترشح هورمون
ضدادراری	غدهٔ هیپوفیز **پسین**	کلیه	افزایش **بازجذب** آب و **کاهش دفع** آب از طریق ادرار	افزایش فشار اسمزی خوناب و تحریک گیرنده‌های اسمزی در غدهٔ هیپوتالاموس
آلدوسترون	**قشر** غدهٔ فوق کلیه	کلیه	افزایش **بازجذب** سدیم (که منجر به افزایش بازجذب آب نیز می‌شود.)	هورمون محرک غدهٔ فوق کلیه

حواست باشه که:

هورمون ضدادراری می‌تواند سبب **افزایش** میزان **پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب در غشای** یاخته‌های **پوششی** شود.

اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از طریق اثر بر قلب و همچنین هورمون‌های آلدوسترون و ضدادراری از طریق اثر بر کلیه، فشارخون را افزایش می‌دهند.

۳ **هورمون‌های تیروئیدی** میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. این هورمون‌ها باعث افزایش سوخت‌وساز و فعالیت‌های بدن می‌شوند که **افزایش ضربان قلب** هم یکی از اثرات آن‌ها است. با افزایش هورمون‌های تیروئیدی، تعداد ضربان قلب افزایش یافته و بنابراین تعداد پیام‌های خارج شده از گره پیشاهنگ در قلب افزایش می‌یابد. بخش مرکزی **فوق‌کلیه** دو هورمون به نام‌های **اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین** ترشح می‌کند. این هورمون‌ها **ضربان قلب**، فشار خون و گلوکز خوناب را **افزایش** می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. بنابراین با کاهش مقدار اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، ضربان قلب افزایش پیدا نمی‌کند!

۴ هورمون‌های محرک غدّه‌های جنسی که LH و FSH نام دارند، از **هیپوفیز** ترشح شده و کار غدّه‌های جنسی (تخمدان و بیضه) را تنظیم می‌کنند. بنابراین با پرکاری هیپوفیز، **مقدار این هورمون‌ها نیز افزایش** می‌یابد. بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون (از جمله هورمون‌های محرک غدّه‌های جنسی) ترشح می‌کند. **هیپوتالاموس** توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و **هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده** ترشح می‌کند. بنابراین وقتی فرد دچار **کم‌کاری هیپوتالاموس** شود و **مقدار هورمون‌های تنظیم‌کننده تغییر** کند، **مقدار هورمون‌های تولید شده در هیپوفیز نیز دچار تغییر** می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نام غده		نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز		ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	ـــــ	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس		هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
		هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
		ضدادراری	افزایش فشار اسمزی خوناب	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 در **زنان** + نقش در دستگاه تولیدمثل **مرد** نقش در دستگاه‌ایمنی و حفظ تعادل آب
		محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	تولید و 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	افزایش تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
		کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید		هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان / یاخته‌های کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک
تیموس		تیموسین	ـــــ	ـــــ	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه	مرکزی	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	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 ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
	قشری	کورتیزول	تنش بلندمدت و 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
پانکراس		انسولین	افزایش گلوکز خوناب	یاخته‌های بدن	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
		گلوکاگون	کاهش گلوکز خوناب	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان		استروژن	هورمون LH و FSH	*توضیحات این قسمت رو هم به وقتش واست میگم* 😊	
		پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه		تستوسترون	هورمون LH		

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴- **در کتاب زیست‌شناسی یازدهم با نمونه‌ای از ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده آشنا شده‌اید. کدام مورد درخصوص این فرایند درست است؟**

۱) آنزیم انجام‌دهندهٔ آن، فاقد جایگاه فعال برای ATP است.

۲) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها را تأمین می‌کند.

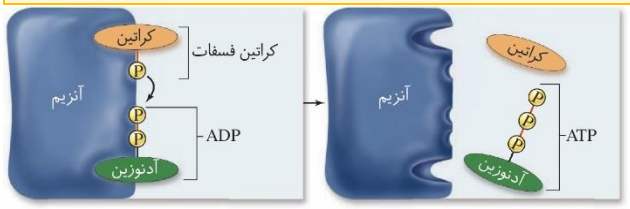
۳) نسبت به سایر روش‌های تأمین ATP نیاز به زمان بیشتری دارد.

۴) انباشته‌شدن یکی از فرآورده‌های آن در ماهیچه‌ها، درد ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر: در فصل ۳ زیست‌شناسی یازدهم می‌خوانیم که ماهیچه‌ها برای انقباض به ATP نیاز دارند و یکی از راه‌های تأمین آن در ماهیچه‌ها، برداشتِ فسفات از مولکولِ کرآتین فسفات و انتقال آن به ADP است. در این مثال کرآتین فسفات، پیش‌ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می‌رود.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل ۳، آنزیم انجام‌دهندهٔ این واکنش، یک جایگاه فعال برای **ADP** و یک جایگاه دیگر برای **کرآتین‌فسفات** دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از **سوختن گلوکز** به دست می‌آید.

۳) کرآتین‌فسفات می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول **ATP** را **به‌سرعت** بازتولید کند. درنتیجه سرعت تولید **ATP** در این روش، بیشتر از سایر روش‌هاست.

۴) در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته‌شدن **لاکتیک‌اسید** پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث **گرفتگی و درد ماهیچه‌ای** می‌شود.

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

۵- **درخصوص ترتیب وقایع تنفس یاخته‌ای، چند مورد از موارد زیر درست است؟**

الف: در فرایند اکسایش پیرووات، آزاد شدن CO_2 قبل از آزاد شدن NADH رخ می‌دهد.

ب: طی چرخهٔ کربس، تولید هر مولکول چهار کربنی بلافاصله پس از آزادشدن CO_2 رخ می‌دهد.

ج: طی چرخهٔ کربس، آزاد شدن کوآنزیم A و تولید مولکول شش‌کربنی به‌طور همزمان رخ می‌دهند.

د: طی قندکافت، اضافه‌شدن فسفات به قند فسفاته قبل از اضافه شدن NAD^+ به مسیر واکنش رخ می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

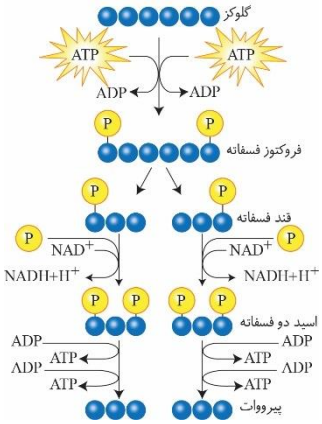
www.biomaze.ir

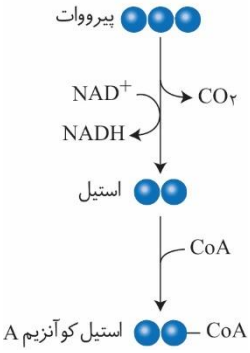
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

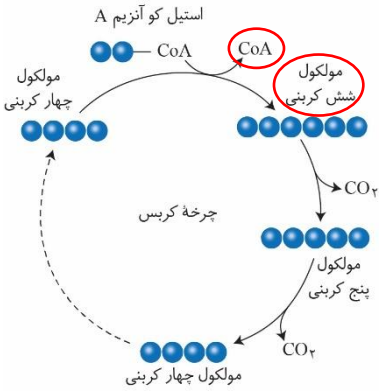
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (د) درست هستند.







بررسی موارد:

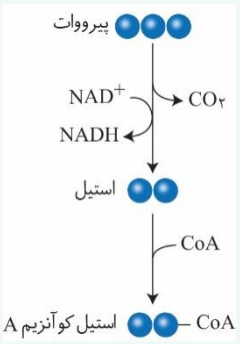
الف) مطابق شکل، طی اکسایش پیرووات و تشکیل استیل‌کوآنزیم A، ابتدا CO_2 آزاد می‌شود و سپس تبدیل NAD^+ به NADH انجام می‌شود.

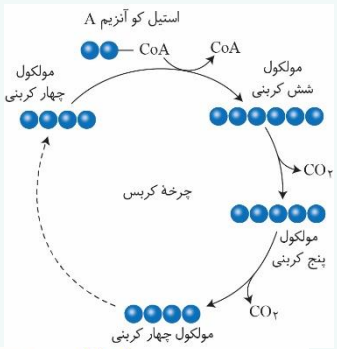
ب) با توجه به شکل، تولید **مولکول چهارکربنی** ابتدایی در چرخهٔ کربس، بلافاصله پس از تولید مولکول کربن دی‌اکسید نمی‌باشد.

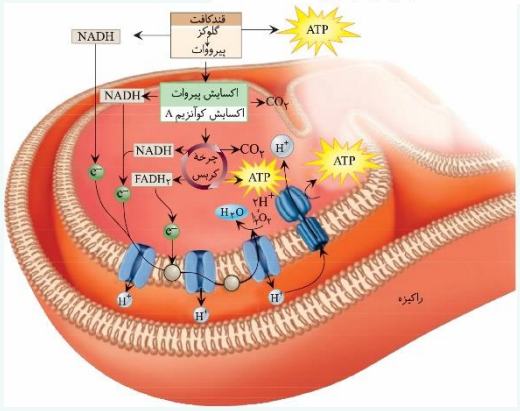
ج) مطابق شکل، در چرخهٔ کربس، ابتدا کوآنزیم A از چرخه خارج می‌شود و سپس مولکول شش کربنی تولید می‌شود.

د) مطابق شکل، در مرحلهٔ تبدیل قند فسفاته به اسید دو فسفاته، ابتدا فسفات به قند فسفاته اضافه شده و سپس NAD^+ به مسیر واکنش افزوده می‌شود.

شکل‌نامه: اکسایش پیرووات و تشکیل استیل‌کوآنزیم A + طرح ساده‌ای از چرخهٔ کربس + خلاصه‌ای از تنفس هوازی **(۱۲۰۵، ۰۷ و ۰۹)**







پیرووات 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 کربنه می‌شود. سپس مولکول ۵ کربنه با از دست دادن یک کربن‌دی‌اکسید به مولکول چهارکربنی 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 پیرووات (ناشی از اکسایش پیرووات در فضای داخلی میتوکندری)، ۳ـ NADH تولیدشده در چرخهٔ کربس (در فضای داخلی میتوکندری).

گروه آموزشی ماز

۶- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در بدن یک زن بالغ، ..... سبب می‌شود تا ..... افزایش‌یافته و از میزان ..... کاسته شود.»

۱) کم‌کاری غده‌ای سپری‌شکل در ناحیهٔ گردن ـ میزان انرژی در دسترس یاخته‌ها ـ تراکم تودهٔ بدنی فرد

۲) پرکاری بخش پسین غدهٔ هیپوفیز ـ تولید و ترشح شیر از غدد شیری ـ غلظت مواد دفعی موجود در ادرار

۳) ایجاد تومور ترشحی در بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه ـ میزان بازگشت مواد از نفرون به خون ـ احتمال ایجاد بیماری ام.اس

۴) عدم ترشح هورمون تنظیم‌کنندهٔ تعداد گلبول‌های قرمز ـ مقدار هماتوکریت خون ـ تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

ایجاد نوعی تومور ترشحی در بخش قشری غدهٔ **فوق‌کلیه** موجب افزایش تولید میزان هورمون‌های کورتیزول و آلدوسترون می‌شود. هورمون **آلدوسترون** میزان بازجذب سدیم از نفرون را افزایش می‌دهد. این افزایش بازجذب، میزان بازگشت مواد از نفرون به خون را زیاد می‌کند. در نتیجهٔ افزایش میزان کورتیزول نیز، از مقدار فعالیت یاخته‌های ایمنی بدن کاسته می‌شود. این رخداد موجب کاهش میزان احتمال بیماری‌های خودایمنی مانند ام.اس می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کم‌کاری در میزان ترشحات غدهٔ **تیروئید**، میزان انرژی در دسترس یاخته‌های بدن را کاهش می‌دهد. این کم‌کاری موجب افزایش وزن و افزایش تراکم تودهٔ بدنی فرد می‌گردد.

۲) پرکاری بخش **پسین غدهٔ هیپوفیز** موجب افزایش ترشح هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری می‌شود. افزایش میزان هورمون اکسی‌توسین، میزان ترشح شیر (نه تولید) از غدد شیری فرد را افزایش می‌دهد. از طرفی افزایش میزان هورمون ضدادراری، با بازجذب زیاد آب، غلظت مواد دفعی ادرار را افزایش می‌دهد.

۴) عدم ترشح هورمون **اریتروپویتین** (تنظیم‌کنندهٔ تعداد گلبول‌های قرمز خون)، از میزان هماتوکریت بدن و تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در جهت تولید یاخته‌های خونی می‌کاهد.

گروه آموزشی ماز

۷- **درخصوص انواع بافت‌های قابل مشاهده در استخوان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در فردی سالم و بالغ، بافتی که بخش عمدهٔ .....، به‌طور حتم .....»

۱) سر استخوان بازو را پر می‌کند ـ با غضروف مفصلی و بافتی مشابه در تنهٔ این استخوان، در تماس است.

۲) تنهٔ استخوان ران را تشکیل می‌دهد ـ تمامی یاخته‌های خود را در ساختار استوانه‌هایی هم‌مرکز سازماندهی می‌کند.

۳) مغز استخوان در مجرای مرکزی را تشکیل داده است ـ توانایی تولید نوعی یاخته با هستهٔ چند قسمتی را دارد.

۴) سطح خارجی استخوان زند زبرین را می‌پوشاند ـ دارای منافذی در ساختار دولایهٔ خود برای عبور رگ‌های خونی است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ شکل ـ ۱۱۰۳)

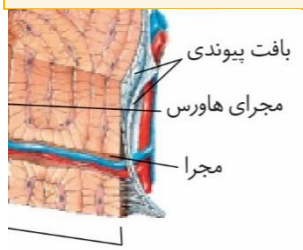
تعبیر:

بافتی که بخش عمدهٔ سر استخوان بازو را پر می‌کند: بافت استخوانی اسفنجی

بافتی که بخش عمدهٔ تنهٔ استخوان ران را تشکیل می‌دهد: بافت استخوانی متراکم

بافتی که بخش عمدهٔ مغز استخوان در مجرای مرکزی را تشکیل داده است: مغز زرد

بافتی که بخش عمدهٔ سطح خارجی استخوان زند زبرین را می‌پوشاند: بافت پیوندی متراکم



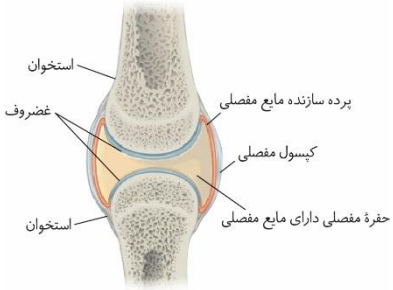
پاسخ تشریحی:

بیشترین مساحت از سطح خارجی استخوان‌های دراز را **بافت پیوندی متراکم** احاطه کرده است. مطابق شکل، این بافت پیوندی، دو لایه بوده و دارای منافذی در سطح خود برای عبور رگ‌های خونی به درون استخوان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل مقابل، در بخش خارجی سر استخوان‌های دراز، بافت **استخوانی متراکم** قرار دارد که امکان اتصال میان بافت اسفنجی و غضروف مفصلی را از بین می‌برد. از طرفی بافت اسفنجی موجود در سر استخوان با بافت همتای خود در تنه، تماس مستقیم ندارد.

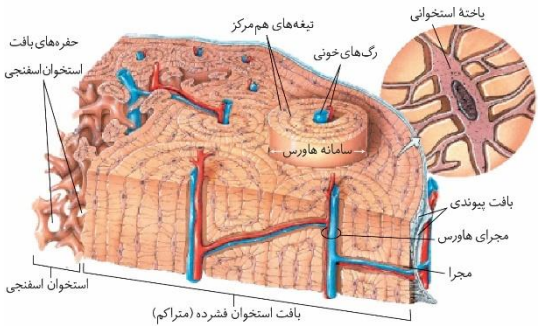
۲) برخی یاخته‌های موجود در **بافت متراکم** در تنهٔ استخوان ران، در ساختار سامانه‌های هاورس (استوانه‌های هم‌مرکز) قرار نمی‌گیرند. این یاخته‌ها در اطراف سامانه‌های هاورس و یا در میان آن‌ها قرار گرفته‌اند.



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ مغز استخوانِ قرار گرفته در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز در فردی سالم، **مغز زرد** است. این مغز استخوان به‌طور عمده از **بافت چربی** تشکیل شده است. مغز قرمز استخوان دارای یاخته‌های بنیادی بوده و توانایی تولید یاخته‌های خونی مانند نوتروفیل (یاخته‌ای با هستهٔ چند قسمتی) را دارد. در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. در نظر داشته باشید که در فرد سالمِ ذکرشده در صورت سؤال این تبدیل مشاهده نمی‌شود.



گروه آموزشی ماز

۸- کدام عبارت با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با تنفس یاخته‌ای درست است؟

۱) مولکولی که در قندکافت (گلیکولیز) هم تولید و هم مصرف می‌شود، در هر مرحله از تنفس یاخته‌ای هوازی تولید می‌شود.

۲) هر فسفات اضافه‌شونده به قندهای موجود در قندکافت (گلیکولیز)، توسط گروه‌های فسفات موجود در مولکول ATP تأمین شده است.

۳) در هر مرحلهٔ قندکافت (گلیکولیز) که تعداد فسفات‌ها میان واکنش‌دهنده و فرآورده متفاوت است، فسفات به ترکیب افزوده یا از آن جدا می‌شود.

۴) ترکیبی که تا قبل از تولید مولکول چهارکربنی در هر مرحله از تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود، در مرحلهٔ اول اکسایش پیرووات تولید می‌شود.

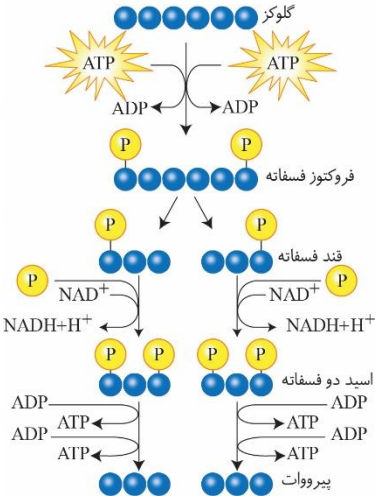
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:

تنفس یاخته‌ای هوازی تا قبل از تولید ترکیب چهارکربنی، سه مرحله دارد: ۱ـ قندکافت ۲ـ اکسایش پیرووات ۳ـ چرخهٔ کربس تا قبل از تولید مولکول ۴ کربنی

ترکیب مشترکی که در قندکافت، اکسایش پیرووات و همچنین چرخهٔ کربس تولید می‌شود، NADH است.

اکسایش پیرووات دو مرحله دارد و تولید NADH مربوط به اولین مرحلهٔ آن است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ATP در مرحلهٔ اول قندکافت به مصرف می‌رسد اما دو برابرِ آن، در آخرین مرحلهٔ قندکافت تولید می‌شود.ATP در قندکافت، چرخهٔ کربس و فرایند انجام شده توسط آنزیم ATPساز تولید می‌شود اما در **اکسایش پیرووات** که یکی از مراحل کلیِ تنفس یاخته‌ای است، تولید نمی‌شود.

۲ فسفاتی که در مرحلهٔ اول قندکافت به گلوکز افزوده می‌شود، از مولکول ATP تأمین می‌شود، اما در **مرحلهٔ سوم قندکافت**، فسفات از **منبعی غیر از ATP**، به قند فسفاته افزوده می‌شود.

۳ در همهٔ مراحل قندکافت، تعداد فسفات بین واکنش‌دهنده و فرآورده متفاوت است. در مرحلهٔ **تبدیل فروکتوز فسفاته به قند فسفاته**، مولکول واکنش‌دهنده که فروکتوز است، **۲** فسفات و مولکول فرآورده که قند فسفاته است، **۱** فسفات دارد. در این مرحله، تغییر در تعداد فسفات به‌دلیل **دو** تِکه شدنِ **فروکتوز** رخ می‌دهد و فسفاتی به واکنش افزوده یا از آن کم نشده است.

گروه آموزشی ماز

۹- انواعی از پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند، در افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. کدام موارد دربارهٔ جانوری که از این پیک‌های شیمیایی برای جفت‌یابی استفاده می‌کند، به‌طور حتم درست هستند؟

الف: برخلاف جانداری که هنگام تعیین قلمرو از این پیک‌های شیمیایی استفاده می‌کند، نوعی گیرندهٔ پرتوهای خاص را در زیر هر چشم خود دارد.

ب: برخلاف جانداری که اسکلت آن در اثر تجمع مایع درون بدن شکل می‌گیرد، جریان یکطرفهٔ مواد غذایی در لولهٔ گوارش خود دارد.

ج: همانند جانداری که قلبی دارای دیوارهٔ بین‌بطنی کامل دارد، حفظ فشار در سامانهٔ گردشیِ مضاعف را آسان می‌کند.

د: همانند جانداری که جمجمه‌ای غضروفی برای محافظت از مغز دارد، طناب عصبی پشتی قابل مشاهده است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج»

۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴)

تعبیر:

انواعی از پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند، در افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند: فرومون‌ها

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

جانوری که از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کند: مارها
جانداری که هنگام تعیین قلمرو از فرومون‌ها استفاده می‌کند: گربه‌ها
جانداری که اسکلت آن در اثر تجمع مایع درون بدن شکل می‌گیرد: عروس دریایی
جانداری که قلبی دارای دیوارهٔ بین‌بطنی کامل دارد: پرندگان + پستانداران + برخی خزندگان مانند کروکودیل‌ها
جانداری که جمجمه‌ای غضروفی برای محافظت از مغز دارد: انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) برخی مارها مانند **مار زنگی** دارای نوعی از گیرنده‌های پرتوی فروسرخ در بدن خود هستند. این گیرنده‌ها در **زیر** و **جلوی** هر چشم جانور قرار دارد. در نظر داشته باشید که هر ماری که دارای توانایی تولید و استفاده از فرومون‌ها است، به‌طور حتم مار زنگی نیست!

ب) در **مهره‌داران**، تشکیل مخرج موجب ایجاد جریان یکطرفهٔ مواد غذایی در لولهٔ گوارش می‌شود. در نظر داشته باشید که عروس دریایی فاقد لولهٔ گوارش و مخرج است.

ج) برخی **خزندگان** مانند کروکودیل‌ها دارای قلب چهارحفره‌ای با دیوارهٔ بین‌بطنیِ کامل هستند. این ساختار موجب آسان شدن حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف می‌شود. در نظر داشته باشید که مارها می‌توانند دارای دیوارهٔ بین‌بطنیِ ناکامل باشند.

د) **مارها** و **کوسه‌ماهی‌ها**، از مهره‌داران هستند. هر دو دسته از این جانداران دارای طناب عصبی پشتی می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۱۰- در کدام عبارت، هر دو واکنشِ مطرح‌شده تعداد یون‌های هیدروژنِ آزاد را تغییر می‌دهند؟

۱) تبدیل استیل به استیل کوآنزیم A و ترکیب‌شدن آخرین پذیرندهٔ الکترون در راکیزه با ماده‌ای دیگر
۲) اضافه‌شدن الکترون به نوعی مولکول نوکلئوتیدی در راکیزه و تبدیل قند حاوی یک فسفات به اسید
۳) تبدیل اسید دو فسفاته به مولکول اسیدی فاقد فسفات و تبدیل بنیان پیرووییک‌اسید به بنیان استیل
۴) ترکیب‌شدن دو ماده توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز و تبدیل فروکتوز فسفاته به نوعی قند فسفاتهٔ دیگر

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:

در فرایند کاهش NAD^+ و تولید NADH، علاوه‌بر NADH، یک یون هیدروژن نیز تولید می‌شود. تولید NADH می‌تواند طی واکنش‌های چرخهٔ کربس درون راکیزه (میتوکندری) یا طی مرحلهٔ سوم قندکافت (گلیکولیز) و هنگام تبدیل قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به اسید سه‌کربنی دو فسفاته رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگام تبدیل استیل به استیل کوآنزیم A، فقط کوآنزیم A به بنیان استیل افزوده می‌شود و حامل الکترونی تولید یا مصرف نمی‌شود که بخواهد تعداد یون‌های هیدروژنِ آزاد را تغییر دهد. آخرین پذیرندهٔ الکترون در راکیزه، مولکول **اکسیژن** است که با دریافت الکترون به یون اکسید تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید **در ترکیب با** یون‌های هیدروژنِ آزادی که در بخش داخلی قرار دارند، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند.

۳) در قندکافت، اسید دوفسفاته به مولکول اسیدی فاقد فسفات (پیرووات) تبدیل می‌شود. در این مرحله از واکنش، ATP تولید می‌شود اما حامل الکترونی تولید یا مصرف نمی‌شود که بخواهد تعداد یون‌های هیدروژنِ آزاد را تغییر دهد. هنگام تبدیل پیرووات به بنیان استیل، NADH تولید می‌شود. تولید NADH به‌دلیل دریافت **پروتون** (یون هیدروژن) و الکترون توسط NAD^+ رخ می‌دهد.

بررسی واکنش تبدیل NAD^+ به NADH :

$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \leftrightarrows NADH + H^+$

۱ـ برای تبدیل NAD^+ به NADH، ۲ پروتون و ۲ الکترون مصرف می‌شود.
۲ـ دو الکترون به‌همراه یک پروتون به NAD^+ اضافه می‌شوند تا یک NADH تولید شود.
۳ـ همزمان با تولید NADH، یک پروتون نیز تولید می‌شود.
۴ـ یکی از الکترون‌های اضافه‌شده به NAD^+ برای خنثی‌کردن این مولکول است.
۵ـ NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

۴) گویچهٔ قرمز، آنزیمی به نام **کربنیک‌انیدراز** دارد که **کربن دی‌اکسید** را با **آب** ترکیب می‌کند و کربنیک‌اسید پدید می‌آورد. اما یون هیدروژن مصرف نمی‌کند! در قندکافت، فروکتوز فسفاته تجزیه می‌شود و دو قند سه کربنیِ تک‌فسفاته ایجاد می‌کند. در این واکنش حامل الکترونی تولید یا مصرف نمی‌شود که بخواهد تعداد یون‌های هیدروژن را تغییر دهد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱- **مطابق با متن کتاب درسی و واکنش کلیِ تنفس یاخته‌ای، انرژی ذخیره‌شده در گلوکز برای تشکیل نوعی مولکول به‌کار می‌رود. کدام مورد در ارتباط با این مولکول درست است؟**

۱) در صورت تجزیهٔ مادهٔ مغذی و تولیدشدن آن، قطعاً تولید کربن دی‌اکسید نیز مشاهده می‌شود.
۲) در صورت تغییر در تعداد پیوندهای آن، قطعاً مقدار شکل رایج انرژی درون یاخته بیشتر می‌شود.
۳) در صورت تولیدشدن آن، قطعاً نوعی مولکول نوکلئوتیدیِ حاوی دو گروه فسفات به مصرف می‌رسد.
۴) در صورت واردشدن به زنجیرهٔ انتقال الکترونِ راکیزه، قطعاً با از دست‌دادنِ الکترون اکسایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:
ابتدای گفتار ۱ فصل ۵ کتاب زیست۳، می‌خوانیم:
در کتاب زیست‌شناسی ۱، آموختید که نیاز ما به اکسیژن به علت انجام فرایندی به نام تنفس یاخته‌ای است؛ زیرا در این فرایند ATP تولید می‌شود؛ مثلاً انرژی ذخیره شده در گلوکز در تنفس یاخته‌ای، برای تشکیل مولکول **ATP** به کار می‌رود.
دقت کنید که در جای دیگری از کتاب درسی، می‌گوید که: انرژی حاصل از تجزیهٔ گلوکز صرف ساخته شدنِ ATP و مولکول‌های حامل الکترون (NADH و $FADH_2$) می‌شود. اما در این سؤال، فقط ATP مدنظر است، چراکه صورت سؤال، با توجه به «**واکنش کلیِ تنفس یاخته‌ای**» بیان شده است. در واکنش کلی نیز از بین موارد ذکر شده، فقط ATP وجود دارد.

واکنش ۱- تنفس یاخته‌ای $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + ADP + P(\text{فسفات}) \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$

پاسخ تشریحی:
افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می‌دهد. در نتیجه در ابتدا (AMP) آدنوزین مونوفسفات، سپس (ADP) آدنوزین دی‌فسفات و در نهایت (ATP) آدنوزین تری‌فسفات تشکیل می‌شود. بنابراین برای تولید ATP، **ADP که دو گروه فسفات دارد** مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) تولید ATP در **گلیکولیز** بدون تولید گاز کربن‌دی‌اکسید صورت می‌گیرد.
۲) اگر یکی از پیوندهای بین گروه‌های فسفات در ATP بشکند و ADP تولید شود، مقدار ATP (شکل رایج انرژی) درون یاخته کم می‌شود.
۴) ATP برخلاف NADH و $FADH_2$، حامل الکترون نیست و نمی‌تواند در زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون از دست بدهد.

گروه آموزشی ماز

۱۲- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در انواعی از دیابت‌ها میزان هورمون ضدادراریِ قابل مشاهده در خون تغییر می‌کند. کدام ویژگی، همهٔ مبتلایانی که این هورمون در بدن آن‌ها افزایش می‌یابد را از سایر مبتلایان متمایز می‌سازد؟**

۱) تولید نوعی هورمونِ ترشح‌شده از لوزالمعده در پی چرخهٔ بازخوردیِ منفی کاهش می‌یابد.
۲) توانایی یاخته‌های هسته‌دار بدن در دریافت مولکول گلوکز از خون، دچار اشکال شده است.
۳) تولید انرژی از تجزیهٔ پیوندهای میان اسیدهای چرب و گلیسرول موجب اغما و مرگ می‌گردد.
۴) پروتئین‌های ترشحی توسط بعضی از لنفوسیت‌ها، به یاخته‌های جزایر لانگرهانس متصل شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

تعبیر:
سه نوع دیابت به طور کلی در انسان قابل ایجاد است: دیابت شیرین نوع یک + دیابت شیرین نوع دو + دیابت بی‌مزه
در دیابت شیرین با افزایش میزان ادرار، ترشح هورمون ضدادراری افزایش می‌یابد. دیابت بی‌مزه نیز در نتیجهٔ کاهش مقدار ترشح هورمون ضدادراری ایجاد می‌شود.

پاسخ تشریحی:
در **دیابت‌های نوع یک** و **دو** توانایی دریافت مولکول‌های گلوکز توسط یاخته‌های بدن دچار اشکال شده است. در دیابت نوع یک در نتیجهٔ کاهش میزان ترشح هورمون انسولین و در دیابت نوع دو در اثر ایراد در گیرنده‌های این هورمون، دریافت گلوکز در بافت‌های بدن دچار مشکل می‌شود. این مشکل در **دیابت بی‌مزه** قابل مشاهده نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در هر سه نوع دیابت، تنظیم بازخوردی منفی در تنظیم انسولین و گلوکاگون قابل مشاهده است. این تنظیم در اثر بیماری دیابت دچار مشکل بزرگی نمی‌شود و همچنان صورت می‌گیرد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳) تولید انرژی از تجزیهٔ بیش از حد پیوندهای موجود در چربی‌های بدن، در همهٔ افراد مبتلا به دیابت شیرین قابل مشاهده است ولی الزاماً به اغما و مرگ نمی‌انجامد. در نتیجه این گزینه برای همهٔ افراد **بیمار مبتلا به دیابت شیرین** صادق نیست.

۴) اتصال پروتئین‌های ترشحی از برخی لنفوسیت‌های بدن به یاخته‌های جزایر لانگرهانس در لوزالمعده موجب ایجاد دیابت نوع یک می‌شود. این مورد برای **افراد مبتلا به دیابت نوع دو** صادق نیست.

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

گروه آموزشی ماز

۱۳- **در ارتباط با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟**

«به‌منظور ..... لازم است تا ..... صورت گیرد.»

الف: حفظ دمای بدن در محدودهٔ طبیعی ـ فعالیت سوخت‌وسازی یاخته‌های ماهیچه‌ای چندهسته‌ای

ب: ساخت یاخته‌های استخوانی ـ تقسیم و تمایز یاخته‌ها در صفحات غضروفی نزدیک به دو انتهای استخوان‌ها

ج: نگهداری بدن به صورت قائم ـ اتصال ماهیچه‌ها به استخوان‌ها از طریق زردپی و ایجاد انقباضات کنترل‌شده

د: ایجاد پوکی استخوان ـ افزایش مصرف انواعی از مواد غذایی در جهت جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان

۱) «الف» و «د» ۲) «الف» ۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف» و «ج»

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ج) برای تکمیل عبارت ذکرشده مناسب هستند.

بررسی موارد:

الف) **ماهیچه‌های اسکلتی بدن** (چندهسته‌ای) با انجام فعالیت‌های سوخت‌وسازی خود، در تولید گرما و حفظ دمای بدن در محدودهٔ طبیعی نقش دارند.

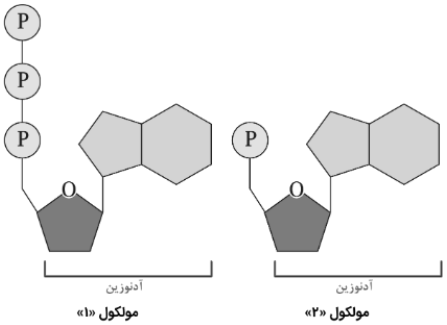
ب) **تولید یاخته‌های استخوانی** جدید، در نتیجهٔ دو فرایند صورت می‌گیرد؛ حالت اول در نتیجهٔ تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحات رشد و تبدیل یاخته‌های غضروفی قدیمی به یاخته‌های استخوانی صورت می‌گیرد. حالت دوم در نتیجهٔ شکستگی‌های میکروسکوپی در ساختار استخوان و تقسیم یاخته‌های استخوانی اطراف محل شکستگی است. بنابراین برای ساخت یاخته‌های استخوانی جدید حتماً نیاز به صفحات رشد نیست.

ج) برای نگهداری بدن در حالت قائم و حفظ حالت بدن، اتصال ماهیچه‌های اسکلتی از طریق زردپی به استخوان و انقباض آن‌ها لازم است.

د) مصرف بیش از حد برخی مواد غذایی مانند **نوشیدنی‌های الکلی** و **گازدار** موجب جلوگیری از رسوب کلسیم و پوکی استخوان می‌شود. در نظر داشته باشید که پوکی استخوان در نتیجهٔ موارد دیگری مانند کاهش مصرف **یون کلسیم** و **ویتامین D** نیز صورت می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۱۴- **درخصوص دو مولکول نشان‌داده شده در شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟**



۱) حفظ همهٔ ویژگی‌های جانداران به در اختیار داشتن مولکول «۱» وابسته است.

۲) مولکول «۲» برخلاف مولکول «۱»، می‌تواند در ساختار مولکول رنا وجود داشته باشد.

۳) مولکول «۱» برخلاف مولکول «۲»، شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته‌ها است.

۴) مولکول «۱» طی واکنش‌های خارج از راکیزه در تنفس یاخته‌ای مصرف نمی‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:
مولکول «۱»: آدنوزین تری‌فسفات (ATP) / **مولکول «۲»:** آدنوزین مونوفسفات (AMP)

پاسخ تشریحی:

قندکافت، در **مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم** و خارج از راکیزه انجام می‌شود. در **اولین** مرحلهٔ قندکافت، ATP **مصرف** می‌شود اما در **آخرین** مرحلهٔ آن، ATP **تولید** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

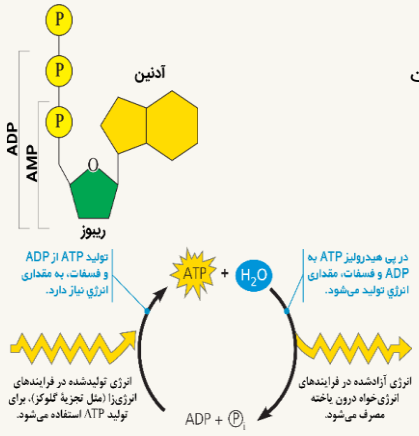
۱) هیچ جانداری نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ **هر یک از ویژگی‌های جانداران** مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن **ATP** وابسته است.

۲) هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به‌صورت تک فسفاته به رشته متصل می‌شود. بنابراین همهٔ نوکلئوتیدهایی که در نوکلئیک‌اسید قرار دارند، تک فسفاته هستند و با توجه به این که در آدنوزین، قند **ریبوز** و باز آلی آدنین وجود دارد، اگر نوکلئوتید تک فسفاتهٔ آدنین‌دار، در ساختار رشتهٔ رنا وجود داشته باشد، به شکلِ همین مولکول AMP خواهد بود. *در نظر داشته باشید که اگر در گزینه گفته می‌شد که در ساختار مولکول رنا می‌تواند به کار رود، نوع سه‌فسفاتهٔ آن یعنی* **ATP** *مد نظر می‌بود!*

۳) **ATP** یا آدنوزین تری‌فسفات، **شکل رایج** و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته‌ها است.

میانبر: مولکول ATP

حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران به در اختیار داشتن ATP وابسته است. بنابراین، برای حفظ هفت ویژگی حیات در جانداران، جاندار حتماً باید ویژگی «فرایند جذب و استفاده از انرژی» را داشته باشد.
ATP شکل رایج (نه تنها شکل موجود) و قابل‌استفادهٔ انرژی در یاخته‌هاست.
ATP نوعی نوکلئوتید است و همانند سایر نوکلئوتیدها از سه بخش تشکیل شده است: ۱ـ باز آلی: آدنین، ۲ـ قند پنج‌کربنی: ریبوز، ۳ـ گروه فسفات: دارای سه فسفات. به مجموعهٔ «آدنین + ریبوز»، آدنوزین گفته می‌شود.
با توجه به اینکه ATP دارای باز آلی ریبوز است، نوعی ریبونوکلئوتید است و در فرایند رونویسی، می‌تواند به‌عنوان پیش‌مادهٔ آنزیم رِنابسپاراز مصرف شود.
افزوده‌شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می‌دهد و طی آن، به‌ترتیب AMP، سپس ADP و در نهایت، ATP تشکیل می‌شود.
تشکیل ATP از ADP، با مصرف انرژی و تبدیل آن به ADP همراه با آزاد شدن انرژی است.



گروه آموزشی ماز

۱۵- کدام مورد در ارتباط با نقش استخوان‌ها در محافظت از غدد درون‌ریز در برابر ضربه نادرست است؟

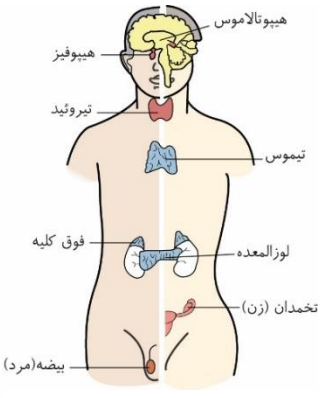
۱) غده‌ای که توانایی ترشح انواع هورمون‌های جنسی را دارد، توسط برخی استخوان‌های قفسهٔ سینه محافظت می‌شود.
۲) غده‌ای که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، توسط استخوانی متعلق به اسکلت جانبی محافظت می‌شود.
۳) غده‌ای که در تمایز صحیح لنفوسیت‌ها نقش دارد، توسط نوعی استخوان پهن و دارای مفصل با استخوان ترقوه محافظت می‌شود.
۴) غده‌ای که موجب گشادشدنِ نایژک‌ها می‌گردد، توسط استخوان‌هایی که فقط با استخوان‌های اسکلت محوری مفصل دارند، محافظت می‌شود.

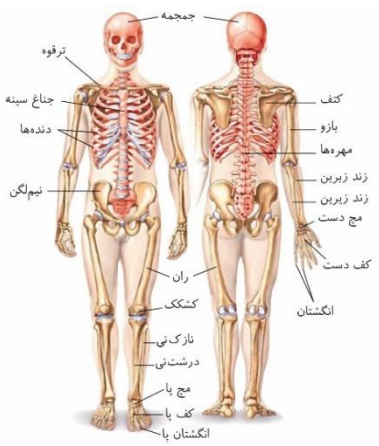
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

کلسی‌تونین از **تیروئید** ترشح می‌شود. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

غدهٔ تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است. به‌عبارتی دیگر، مطابق شکل، تیروئید در **گردن** است. مطابق شکل ۱، در گردن، استخوان‌های **ستون مهره‌ها** را داریم که جزء استخوان‌های **محوری** و نامنظم بدن هستند.





www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ غدد **فوق‌کلیه** در بخش بالای کلیه‌ها قرار دارد. این غدد از دو بخش مرکزی و قشری تشکیل شده است. بخش قشری غدد فوق‌کلیه در ترشح انواع هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه در هردو جنس نقش دارد. مطابق با شکل کتاب درسی، دنده‌ها به عنوان استخوان‌های سازندهٔ قفسهٔ سینه در محافظت از بخش بالایی کلیه‌ها و غدد فوق کلیه نقش دارند.

۳ غدهٔ **تیموس** هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. مطابق شکل، تیموس پایین‌تر از تیروئید قرار دارد و وارد محدودهٔ قفسهٔ سینه شده است. بنابراین استخوان **جناغ** در محافظت از آن نقش دارد. استخوان جناغ، نوعی استخوان **پهن** است که در بالا با استخوان ترقوه مفصل تشکیل می‌دهد.

بررسی موضوعی؛ غدهٔ تیموس:

غدهٔ تیموس هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در **تمایز لنفوسیت‌ها** (یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های لنفوئیدی مغز استخوان) نقش دارد.

این غده **جزء دستگاه لنفی** نیز محسوب می‌شود و در سطح جلویی بخش‌های بالایی قلب (دهلیزها)قرار دارد.

ترکیب با فصل ۵ یازدهم: این غده در دستگاه ایمنی بدن نیز نقش دارد و **محل بلوغ لنفوسیت‌های T** است.

تیموس غده‌ای است که در نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به مرور از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود.

حواستون باشه که تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ میلوئیدی مثل گویچه قرمز در خود مغز استخوان انجام می‌شود.

۴ بخش مرکزی غدهٔ **فوق‌کلیه** دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. کلیه‌ها توسط دنده‌های انتهایی محافظت می‌شوند و غدد فوق‌کلیه که روی کلیه‌ها قرار دارند نیز توسط **دنده‌ها** محافظت می‌شوند. مطابق شکل، دنده‌ها با **ستون مهره‌ها** مفصل می‌شوند و همچنین تعدادی از آن‌ها با **جناغ** مفصل تشکیل می‌دهند. مهره‌ها و جناغ، جزء **اسکلت محوری** هستند.

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** فوق کلیه	ـــــ	افزایش قند خون / **تضعیف** دستگاه ایمنی در صورت ترشح **طولانی‌مدت**
		آلدوسترون	هورمون محرک فوق کلیه	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		

تله تستی: هورمون‌های بخش **مرکزی** غدهٔ فوق کلیه سبب بازشدن نایژک‌ها (افزایش قطر آن‌ها) می‌شوند که این اتفاق با **کاهش انقباض** ماهیچه‌های **صاف** دیوارهٔ **نایژک**‌ها رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۶- درخصوص فرایند تجزیهٔ گلوکز در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم نوتروفیل، کدام مورد صادق است؟

۱) چهارمین مرحلهٔ آن برخلاف سومین مرحلهٔ آن، در تولید ATP نقش دارد.

۲) در دومین مرحلهٔ آن نسبت به چهارمین مرحلهٔ آن، محصولات آلی متنوع‌تری به تولید می‌رسد.

۳) در اولین مرحلهٔ آن همانند سومین مرحلهٔ آن، تعداد کربن در واکنش‌دهنده و محصول یکسان است.

۴) اولین مرحلهٔ آن نسبت به چهارمین مرحلهٔ آن، تأثیر بیشتری بر تعداد مولکول‌های آدنوزین دی‌فسفات دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:

اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، **قندکافت** و به معنی تجزیهٔ گلوکز است که در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.

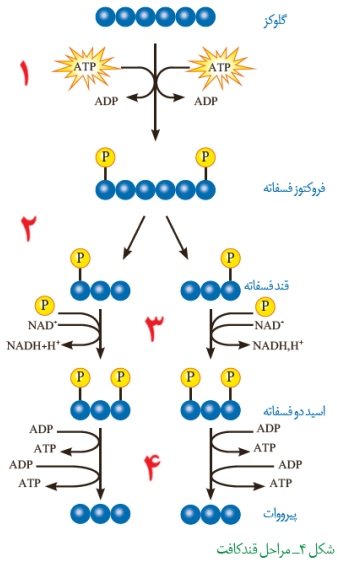
مراحل مختلف قندکافت نیز در شکل ۴ شماره‌گذاری شده‌اند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ **اول**، از گلوکز **۶ کربنی**، فروکتوز فسفاته تولید می‌شود که **۶ کربن** دارد.
در مرحلهٔ **سوم**، از قند فسفاتهٔ **۳ کربنی**، اسید دو فسفاتهٔ **۳ کربنی** تولید می‌شود.



شکل ۴ـ مراحل قندکافت

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ **چهارم**، ADP به ATP تبدیل می‌شود و بنابراین **ATP تولید** می‌شود. در مرحلهٔ **سوم**، ATP تولید نمی‌شود اما حامل الکترونی NADH تولید می‌شود که با از دست دادن الکترون‌های خود به عملکرد صحیح زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه و تولید ATP به روش اکسایشی کمک می‌کند. بنابراین **اگرچه که ATP تولید نمی‌کند، اما با تولید NADH، در ساخت ATP نقش دارد.**

۲) در **دومین** مرحله، **قند فسفاته** تولید می‌شود. در **چهارمین** مرحله، **پیرووات** و همچنین **ATP** تولید می‌شود. بنابراین تنوع محصولات تولید شده در مرحلهٔ چهارم، بیشتر از مرحلهٔ دوم است، نه برعکس!

۴) در مرحلهٔ **اول**، **۲ مولکول ATP** مصرف می‌شود اما در مرحلهٔ **چهارم**، در مجموع **۴ مولکول ATP** تولید می‌شود. بنابراین مرحلهٔ چهارم در مقایسه با مرحلهٔ اول، تاثیر بیشتری روی تعداد مولکول‌های ADP دارد.

مراحل گلیکولیز

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

انواع ترکیبات قندی در گلیکولیز: ۱ـ گلوکز (قند شش‌کربنی بدون فسفات)، ۲ـ فروکتوز فسفاته (قند شش‌کربنی دوفسفاته)، ۳ـ قند فسفاته (قند سه‌کربنی تک‌فسفاته)
انواع ترکیبات اسیدی در گلیکولیز: ۱ـ اسید دوفسفاته (اسید سه‌کربنی دارای دوفسفات)، ۲ـ پیرووات (بنیان اسیدی سه‌کربنی بدون فسفات)
انواع ترکیبات دو فسفاته در گلیکولیز: ۱ـ ADP (آدنوزین دی‌فسفات)، ۲ـ NAD^+ (و NADH)، ۳ـ فروکتوز فسفاته، ۴ـ اسید دوفسفاته
انواع ترکیبات تک‌فسفاته در گلیکولیز: قند فسفاته (قند سه‌کربنی تک‌فسفاته)
انواع ترکیبات بدون فسفات در گلیکولیز: ۱ـ گلوکز، ۲ـ پیرووات
انواع نوکلئوتیدهای مصرف‌شده در گلیکولیز: ۱ـ ATP (در مرحلهٔ اول)، ۲ـ NAD^+ (در مرحلهٔ سوم)، ۳ـ ADP (در مرحلهٔ چهارم)

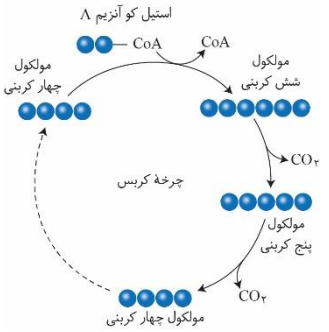
گروه آموزشی ماز

۱۷- فرایندی که تحت عنوان چرخهٔ کربس در یاخته‌های بدن انسانی سالم انجام می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) دو نوع حامل الکترونی طی یک مرحله از چرخه تولید می‌شوند.
۲) مولکول کربن دی‌اکسید در دو مرحلهٔ متوالی از چرخه آزاد می‌شود.
۳) پس از ورود استیل کوآنزیم A به واکنش، استیل از چرخه خارج می‌شود.
۴) همهٔ مولکول‌های حاوی الکترون در این چرخه، ترکیبی نوکلئوتیدی هستند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، در دو مرحله از چرخهٔ کربس، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود: ۱ـ در تبدیل مولکول **شش‌کربنی به پنج‌کربنی** و ۲ـ در تبدیل مولکول **پنج‌کربنی به چهارکربنی**. این دو مرحله به‌طور متوالی انجام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش‌های چرخه کربس، مولکول‌های NADH، $FADH_2$ و ATP در **محل‌های متفاوتی از چرخه** تشکیل می شوند.

۳) در چرخهٔ کربس، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم **A** با مولکولی چهارکربنی، **کوآنزیمA جدا** (نه استیل) و مولکولی شش‌کربنی، ایجاد می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ در این واکنش‌ها، NADH و $FADH_2$ تولید می‌شود که حامل الکترون هستند و مولکول نوکلئوتیدی محسوب می‌شوند اما دقت کنید که سایر ترکیبات، مثلاً **ترکیبات کربن‌دار** و **غیرنوکلئوتیدی** که در چرخه هستند نیز الکترون دارند. چرا که با از دست دادن الکترون‌های خود، باعث کاهش NAD^+ و FAD می‌شوند. در واقع الکترون‌های خود را به این دو ترکیب منتقل می‌کنند.

میانبر: چرخهٔ کربس

مرحلهٔ نهایی اکسایش گلوکز در چرخهٔ کربس انجام می‌شود.

در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس، استیل کوآنزیم A با مولکول چهار کربنی ترکیب شده و مولکول شش‌کربنی تولید می‌شود. در این واکنش، کوآنزیم A از بنیان استیل جدا می‌شود.

در مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس، CO_2 از مولکول شش‌کربنی جدا شده و مولکول پنج‌کربنی تولید می‌شود.

در مرحلهٔ سوم چرخهٔ کربس، CO_2 از مولکول پنج‌کربنی جدا شده و مولکول چهار کربنی تولید می‌شود.

مولکول چهار کربنی تشکیل‌شده در مرحلهٔ سوم، طی چند (نه یک) مرحله، به مولکول چهار کربنی اولیه تبدیل می‌شود.

در چرخهٔ کربس، مولکول‌های NADH، $FADH_2$ و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ پروتئین‌های سازندهٔ واحدهای تکراری در ساختار تارچه‌ها درست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها، طول خود را هنگام انقباض ماهیچه کوتاه‌تر می‌کنند.
۲) همهٔ آن‌ها، پل‌های اتصالی را در حضور یون کلسیم تشکیل می‌دهند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها، جایگاهی برای اتصال به پروتئین دیگر دارند.
۴) همهٔ آن‌ها، مستقیماً در ایجاد نوعی بخش تیره نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

ترجمه صورت سؤال ← تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام **سارکومر** تشکیل شده‌اند. اکتین، میوزین و پروتئین موجود در خط Z، پروتئین‌های سازندهٔ سارکومر هستند.

پاسخ تشریحی:

خط Z به‌صورت خطی تیره در دو انتهای سارکومر دیده می‌شود. **اکتین** و **میوزین** نیز در ایجاد نوار تیرهٔ سارکومر نقش دارند.

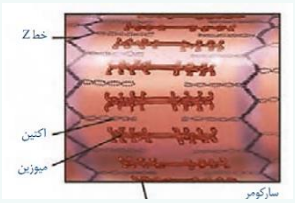
بررسی سایر گزینه‌ها: آزمون وی ای پی

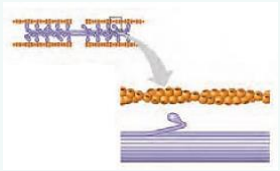
۱ هنگام انقباض ماهیچه، طول **سارکومر** کوتاه می‌شود، نه طول خود رشته‌های پروتئینی. در نظر داشته باشید که طول هیچکدام از رشته‌های پروتئینی موجود در ساختار سارکومر، در طی انقباض کاهش نخواهد یافت.

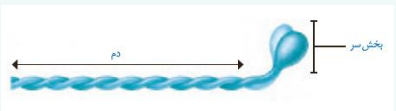
۲ پل اتصالی بین **اکتین** و **میوزین** تشکیل می‌شود. خط Z نقشی در تشکیل پل اتصالی ندارد.

۳ **خط Z** محلی برای اتصال به **اکتین** دارد. اکتین جایگاهی برای اتصال به خط Z و میوزین دارد. **میوزین** نیز از طریق سر خود به **اکتین** متصل می‌شود.

بررسی شکل‌های اکتین و میوزین:







۱ـ رشته‌های پروتئینی اکتین، رشته‌های نازک‌تر موجود در سارکومر هستند که از زیرواحدهای کروی‌شکل به نام مولکول‌های اکتین ساخته شده‌اند.

۲ـ مولکول‌های اکتین، هر کدام کروی‌شکل بوده و توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای ساخته می‌شوند.

۳ـ هر مولکول اکتین در ساختار خود دارای یک بخش است که محل اتصال سر میوزین به آن می‌باشد.

۴ـ مولکول‌های اکتین به یکدیگر متصل شده و زنجیره‌هایی را تشکیل می‌دهند. دو زنجیره به دور هم پیچ خورده و رشتهٔ اکتین را می‌سازند.

۵ـ 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.

۶ـ رشته‌های اکتین از یک سمت به خط Z متصل می‌شوند و از سمت دیگر با یکدیگر تماس ندارند و آزاد هستند.

۷ـ 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.

۸ـ تعداد رشته‌های پروتئینی اکتین نسبت به میوزین، در ساختار هر تار ماهیچه‌ای بیشتر می‌باشد.

۹ـ رشته‌های پروتئینی میوزین، رشته‌های ضخیم‌تر سارکومر هستند که از مولکول‌های میوزین تشکیل شده‌اند.

۱۰ـ 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 پلی پپتیدی. زنجیره‌های پلی‌پپتیدی به دور هم پیچ خورده و بخش دم مولکول میوزین را می‌سازند و بخش‌های متورم و کروی‌شکل نیز در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و سر میوزین را می‌سازند.

۱۱ـ هر مولکول میوزین توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای ساخته می‌شود.

۱۲ـ دم‌های مولکول‌های میوزین در بخش مرکزی در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند و رشتهٔ میوزین را می‌سازند. سرهای میوزین در بخش‌های خارجی قرار می‌گیرند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

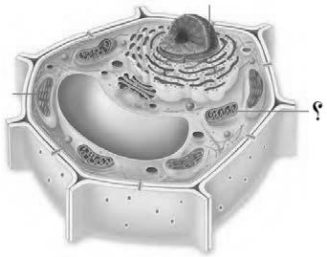
۱۳ـ تمام بخش‌های رشته‌های میوزین در نوار تیره مشاهده می‌شوند.
۱۴ـ دقت کنید که زاویه سر مولکول‌های میوزین می‌تواند جهت اتصال به مولکول اکتین و انجام حرکت پارویی تغییر کند.
۱۵ـ طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در زمان انقباض ماهیچه تغییر نمی‌کند و همواره ثابت است.

پروتئین‌های انقباضی:

- پروتئین‌های انقباضی
  - اکتین
    - شکل مولکول: کروی
    - شکل رشته: دو رشته‌ای مارپیچ
    - به خط Z متصل است؟: بله
    - حضور در .....
      - نوار روشن: بله
      - نوار تیره: بله
      - خط تیره: خیر
    - در سایر یاخته‌های جانوری دارای توانایی تقسیم یاخته‌ای: حضور دارد
    - مقایسه با میوزین
      - ضخامت اکتین کمتر
      - تعداد اکتین بیشتر
      - تغییر طول در انقباض ندارد: مثل میوزین!
  - میوزین
    - شکل مولکول: دو زنجیره‌ای: دارای بخش دم و سر
    - به خط Z همواره متصل است؟: خیر
    - حضور در
      - نوار روشن: خیر
      - نوار تیره: بله
    - در سایر یاخته‌های جانوری دارای توانایی تقسیم یاخته‌ای: حضور دارد.
    - مقایسه با اکتین
      - ضخامت بیشتر
      - تعداد کمتر

گروه آموزشی ماز

۱۹- کدام موارد، در خصوص یاختهٔ نشان‌داده شده در شکل درست هستند؟



الف: غشای داخلی در اندامک «؟»، به سمتِ خارج چین‌خورده است.
ب: همهٔ غشاهای متعلق به اندامک‌هایی از نوعِ «؟»، حاوی پروتئین هستند.
ج: همهٔ روش‌های مطرح‌شده در کتاب درسی برای تولید ATP، در این یاخته انجام می‌شوند.
د: همهٔ مراحل نیازمند به اکسیژن در تنفس یاخته‌ای، درون اندامک‌هایی از نوعِ «؟» انجام می‌شوند.

۱) «ب» و «ج»
۲) «ب»، «ج» و «د»
۳) «الف»، «ب» و «ج»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ شکل ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر: تصویر نشان‌دهندهٔ یک یاختهٔ گیاهی و اندامک مشخص شده با «؟»، راکیزه است.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد به‌جز مورد (الف) درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) راکیزه دو غشا دارد: غشای بیرونی صاف، و غشای درونی آن **به داخل** (نه خارج!) چین‌خورده است.

ب) پروتئین کلاً یکی از اجزای **غشاهای راکیزه** است! چه غشای داخلی و چه غشای بیرونی! آزمون وی ای پی

ج) ساخته شدن ATP در قندکافت، در **سطح پیش‌ماده** و ساخته‌شدن ATP در زنجیرهٔ انتقال الکترونِ راکیزه، ساخته شدن ATP به روش **اکسایشی** است. روش دیگر ساخته شدن ATP، **ساخته‌شدن نوری** است که **در سبزدیسه** انجام می‌شود. با توجه به اینکه یاختهٔ صورت سؤال، راکیزه و سبزدیسه دارد، بنابراین هر سه روش مطرح‌شده برای ساخت ATP، می‌توانند در آن انجام شوند.

د) پس از قندکافت (گلیکولیز) که به اکسیژن نیاز ندارد، **مرحلهٔ دیگر تنفس یاخته‌ای به اکسیژن نیاز دارد** و **در یوکاریوت‌ها** در **راکیزه** انجام می‌شود.

میانبر: میتوکندری (راکیزه)

در یاخته‌های یوکاریوتی، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری صورت می‌گیرد.

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.

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

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)

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

۲۰- کدام مورد در ارتباط با غدد درون‌ریز بدن و شکل قرارگیری آن‌ها نادرست است؟

۱) غددی که بیشترین تعداد را در دستگاه درون‌ریز بدن دارند، شکل نوعی مولکول آلی را در جهت افزایش جذب نوعی مادهٔ معدنی تغییر می‌دهند.

۲) غده‌ای که در تماس با اجزای کوچک‌تر برجستگی‌های چهارگانه است، با ترشح نوعی هورمون در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزیِ بدن نقش دارد.

۳) غده‌ای که در زیر معده و در فاصلهٔ میان دو کلیه قرار گرفته است، بخش قطورترِ آن در تماس با قوس بخش ابتدایی رودهٔ باریک می‌باشد.

۴) غددی که از بخش‌های مستقل با دو بافت متفاوت تشکیل شده‌اند، می‌توانند میزان گلوکز موجود در خون فرد را تغییر دهند.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۴)

تعبیر:

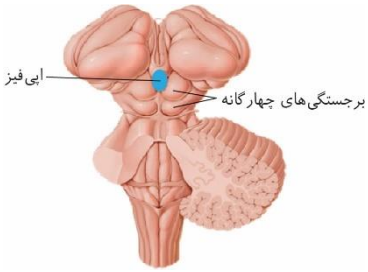
غددی که بیشترین تعداد را در دستگاه درون‌ریز بدن دارند: غدد پاراتیروئید (به تعداد ۴ عدد در پشت غدهٔ تیروئید)

غده‌ای که در تماس با اجزای کوچک‌تر برجستگی‌های چهارگانه است: هیچ!

غده‌ای که در زیر معده و در فاصلهٔ میان دو کلیه قرار گرفته است: غدهٔ پانکراس

غددی که از بخش‌های مستقل با دو بافت متفاوت تشکیل شده‌اند: غدد فوق‌کلیه + غدهٔ هیپوفیز

پاسخ تشریحی:

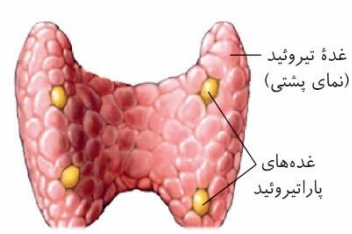


غدهٔ اپی‌فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه و در تماس با اجزای **بزرگ‌تر** (نه کوچک‌تر) برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. این غده با ترشح هورمون ملاتونین در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزیِ بدن نقش دارد. در نظر داشته باشید که برجستگی‌های بزرگ‌تر در بالا و مجاورتِ اپی‌فیز و برجستگی‌های کوچک‌تر در پایین قرار دارند.

www.biomaze.ir

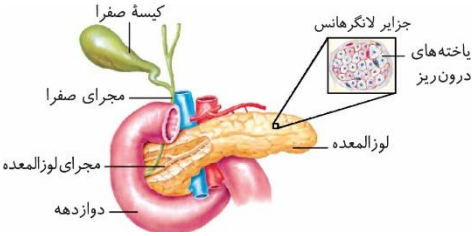
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) هورمون پاراتیروئیدی ترشح‌شده از **غدد پاراتیروئید**، در جهت افزایش میزان جذب کلسیم (نوعی مادهٔ معدنی) از رودهٔ باریک، موجب تغییر شکل ویتامین D (نوعی مادهٔ آلی) و اثر آن بر یاخته‌های دیوارهٔ رودهٔ باریک می‌شود. در نظر داشته باشید که این یاخته‌ها به‌طور مستقیم گیرنده‌ای برای هورمون پاراتیروئیدی ندارند.

۳) **غدهٔ لوزالمعده** که در زیر معده و در مجاورت با قوس دوازدهه (بخش ابتدایی رودهٔ باریک) قرار دارد، به تدریج از چپ به راست افزایش قطر پیدا می‌کند؛ در نتیجه بخش قطور آن در مجاورت و تماس با قوس دوازدهه قرار دارد.



۴) **غدد فوق‌کلیه** و **هیپوفیز** دارای بیش از یک بخش مستقل از هم می‌باشند که که هردو در جهت تغییر میزان گلوکز خون دارای نقش هستند. غدد فوق‌کلیه از طریق ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، موجب افزایش میزان گلوکز خون می‌گردند. از طرفی غدهٔ هیپوفیز نیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، در جهت افزایش میزان هورمون‌های تیروئیدی و استفادهٔ بیشترِ یاخته‌های بدن از گلوکز خون می‌شود. این غده به شکل غیر مستقیم در کاهش گلوکز خون مؤثر است.

گروه آموزشی ماز

۲۱- چند مورد در ارتباط با هر مولکول موجود در مسیر تنفس یاخته‌ای در انسانی سالم که به تعداد نوکلئوتیدهای NADH اتم کربن دارد، درست است؟

الف: فقط درون اندامکی دارای دو غشا تولید می‌شود.

ب: تولید آن با آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید همراه است.

ج: تولید آن در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی انجام می‌شود.

د: با کمک مولکول‌های آلی، می‌تواند با مولکولی چهار کربنی ترکیب شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

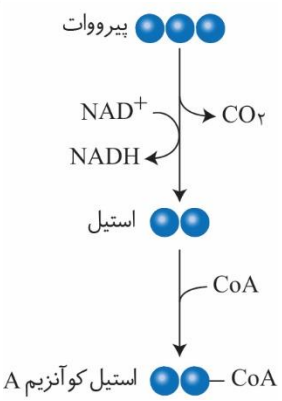
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:

NADH حامل الکترون است، **دو** نوکلئوتید دارد و از +NAD به اضافه الکترون و پروتون تشکیل می‌شود.

مولکول‌های حاوی دو اتم کربن در مسیر تنفس یاخته‌ای هوازی: **استیل**

پاسخ تشریحی:



موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در انتهای **قندکافت**، پیروات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق **انتقال فعال** وارد **راکیزه** می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. بنابراین استیل در یاخته‌ای که راکیزه دارد، فقط درون راکیزه تولید می‌شود.

ب) تولید **استیل از پیروات**، همراه با **آزاد شدن کربن دی‌اکسید** است.

ج) منظور از چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، چرخهٔ کربس است اما تولید بنیان استیل قبل از چرخهٔ کربس رخ می‌دهد.

د) کوآنزیم A، نوعی ترکیب آلی است که می‌تواند به فعالیت آنزیم مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس کمک کند. با همکاری کوآنزیم A و این آنزیم، **استیل** با مولکولی چهار کربنی ترکیب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۲- تحلیل و ضعیف‌شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی‌مدت است. این عوارض همچنین ممکن است در صورت عدم درمانِ نوعی بیماریِ مربوط به غدد درون‌ریز، ایجاد شوند. کدام مورد درخصوص فرد مبتلا به این بیماری که تاکنون درمانی دریافت نکرده است، به‌طور حتم درست می‌باشد؟

۱) حجم ادراری که از طریق میزنای به فضای مثانه وارد می‌شود، کاهش یافته است.

۲) توانایی تولید گیرنده برای نوعی هورمون در یاخته‌های زنده و فعال بدن از بین رفته است.

۳) تعداد یون‌هایی که از آنزیم ATPساز در یاخته‌های دیوارهٔ گردیزه عبور می‌کنند، افزایش یافته است.

۴) ترکیبی آلی که در شروع قندکافت (گلیکولیز) مصرف می‌شود، در یاخته‌ها بیشتر از حالت طبیعی است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

تعبیر:

یاخته‌های بدن ما به‌طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. درصورتی که این منابع کافی نباشند، آن‌ها برای تولید ATP به سراغ **تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها** می‌روند. به همین علت تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوءتغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی‌مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند یا اینکه به دلایل متفاوت غذای کافی در اختیار ندارند.

در **دیابت شیرین**، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را **از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها** به دست آورند. بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در دیابت شیرین، بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود. بنابراین **اسیدیتهٔ خون بالا** رفته و خون اسیدی می‌شود. در این حالت، یاخته‌های گردیزه، **هیدروژن بیشتری ترشح** می‌کنند تا pH خون را در حد طبیعی حفظ کنند. **ترشح در اغلب موارد با مصرف انرژی** و به‌طور فعال صورت می‌گیرد. بنابراین با افزایش ترشح در این یاخته‌ها، **نیاز به انرژی و ATP بیشتر شده** و **فعالیت آنزیم ATPساز نیز افزایش** پیدا می‌کند. در نتیجه یون‌های هیدروژن بیشتری از آن عبور می‌کنند و ATPهای بیشتری نیز تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. در نتیجه **حجم ادرار افزایش** پیدا می‌کند و ادرار بیشتری از طریق میزنای‌ها به مثانه می‌ریزد. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است.

۲) دیابت شیرین بر دو نوع است. در **نوع یک**، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. اما **مشکلی در گیرنده‌های انسولین وجود ندارد.** در دیابت **نوع دو**، اشکال در تولید انسولین نیست اما **گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.** بنابراین حتی در دیابت نوع دو نیز گیرنده تولید می‌شود اما عملکرد گیرنده‌ها درست و کامل نیست و نمی‌توانند به انسولین پاسخ دهند.

مقایسهٔ دو نوع دیابت شیرین		
	دیابت نوع ۱	دیابت نوع ۲
علت ایجاد	**عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن**	عدم پاسخگویی **گیرنده‌های انسولین** به این هورمون
علت زمینه‌ای	حملهٔ دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین	چاقی، عدم تحرک،در افراد دارای زمینهٔ ارثی
مقدار انسولین در خون	کمتر از حد طبیعی	بیش از حد مقدار طبیعی
سن شروع بیماری	-	حدود ۴۰ سالگی به بعد
پیشگیری	-	ورزش‌کردن، رژیم غذایی مناسب
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	

۴) ترکیبی که در شروع قندکافت (گلیکولیز) مصرف می‌شود، **گلوکز** است. اگر **یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند**، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است. بنابراین در دیابت شیرین، غلظت گلوکز در **یاخته‌ها کاهش** اما غلظت آن در **خون افزایش** می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۲۳- درخصوص مراحلی که در جهت توقف انقباض در ماهیچهٔ دلتایی صورت می‌گیرد، لازم است درون تارهای این ماهیچه، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ دهد؟

۱) توقف پیام عصبیِ انقباض از نورون‌های حرکتیِ دستگاه عصبی پیکری
۲) بازگشت یون‌های کلسیم در جهت شیب غلظت به شبکهٔ آندوپلاسمی
۳) جدا شدن رشته‌های پروتئینیِ تشکیل‌دهندهٔ سارکومر از یکدیگر
۴) جدا شدن نوعی مولکول آلیِ سه‌فسفاته از رشته‌های پروتئینیِ ضخیم‌تر

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توقف پیام عصبی انقباض (توسط دستگاه عصبی پیکری)، فرایند **توقف انقباض** آغاز می‌شود ولی در نظر داشته باشید که در صورت سؤال در ارتباط با مراحل توقف انقباض در داخل تارهای ماهیچهٔ دلتایی صحبت شده است (نادرستی گزینهٔ ۱). در مرحلهٔ بعد یون‌های کلسیم به‌سرعت با **انتقال فعال** (در خلاف جهت شیب غلظت) به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۲). در نتیجهٔ این فرایند، مولکول ATP (مولکول آلی سه‌فسفاته) به سرهای میوزین متصل شده (نادرستی گزینهٔ ۴) و رشته‌های **اکتین** و **میوزین** از یکدیگر جدا می‌شوند (درستی گزینهٔ ۳).

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۴- **درخصوص اجزای پروتئینی زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای راکیزه (میتوکندری)، کدام مورد درست است؟**

۱) در فاصلهٔ بین سومین و پنجمین جزء، الکترون‌ها به محلی با غلظت بیشترِ هیدروژن نزدیک می‌شوند.

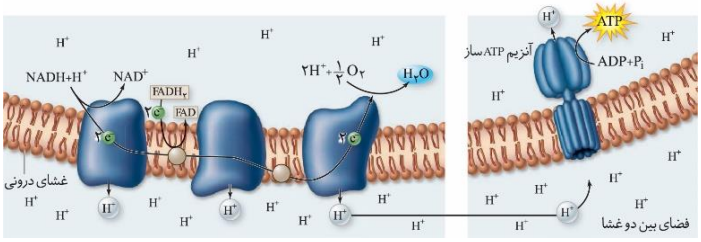
۲) در فاصلهٔ بین اولین و سومین جزء، الکترون‌ها از حاملین الکترونیِ تولیدشده طی قندکافت آزاد می‌شوند.

۳) در فاصلهٔ بین اولین و سومین جزء، الکترون‌ها باعث تغییر در شکل سه‌بعدی نوعی پمپ پروتئینی می‌شوند.

۴) در فاصلهٔ بین دومین و چهارمین جزء، الکترون‌ها از پروتئینی با حجمی کمتر نسبت به جزء قبلی می‌گذرند.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ شکل ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، الکترون هنگامی که می‌خواهد از سومین جزء به پنجمین جزء برسد، به **فضای بین دو غشای راکیزه** نزدیک‌تر می‌شود. غلظت پروتون (یون‌های هیدروژن) در فضای بین دو غشا بیشتر از فضای درونی راکیزه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در فاصلهٔ بین اولین و سومین جزء، الکترون‌ها از حامل الکترونی $FADH_2$ آزاد می‌شوند. این حامل الکترونی در **چرخهٔ کربس** تولید شده و در قندکافت ایجاد نمی‌شود.

۳) جزء موجود در فاصلهٔ بین اولین و سومین جزء، اصلاً **فعالیت پمپی ندارد!**

۴) جزء موجود در فاصلهٔ بین دومین و چهارمین جزء، **پمپ پروتئینی انتقال‌دهندهٔ یون هیدروژن** است. این پمپ در مقایسه با پروتئین قبل از خود که پروتئین سراسری نیست، **حجم بیشتری** دارد و **بزرگ‌تر** است.

میانبر: زنجیرهٔ انتقال الکترون

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.

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)

مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز، مولکول اکسیژن، مولکول NADH و مولکول $FADH_2$ جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیستند.

آخرین پمپ غشایی زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن مولکولی (O_2) می‌رساند و آن را به یون اکسید تبدیل می‌کند.

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.

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.

مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز برای جابه‌جایی پروتون از انرژی استفاده نمی‌کند ولی برای تولید ATP از انرژی ناشی از حرکت پروتون‌ها استفاده می‌کند.

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

۲۵- **کدام مورد یا موارد، مشخصهٔ مشترک همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای در بسیاری از عضلات اسکلتیِ بدن انسان را به‌درستی بیان می‌کنند؟**

الف: به‌واسطهٔ داشتن نوعی رنگ‌دانهٔ قرمز، می‌توانند مقداری از اکسیژن لازم برای فعالیت راکیزه (میتوکندری) را ذخیره کنند.

ب: با مصرف گلوکزِ حاصل از تجزیهٔ مولکول‌های گلیکوژن، می‌توانند به‌سرعت سارکومرهای خود را کوتاه کنند.

ج: در شرایطی می‌توانند پس از تغییر در ساختار خود، روش اصلی کسب انرژی خود را نیز تغییر دهند.

د: عدم تقسیم سیتوپلاسم آن‌ها در دوران جنینی، باعث حضور چند هسته درون آن‌ها شده است.

۱) «الف»، «ب» و «ج» ۲) «ب» ۳) «الف» و «ج» ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

ترجمهٔ صورت سؤال ← بسیاری از عضلات اسکلتی بدن انسان، هر دو نوع یاختهٔ نوع **تند** و **کند** را دارند. بنابراین، برای پاسخ به این سؤال باید دنبال مواردی باشیم که دربارهٔ هر دو نوع تار ماهیچه‌ای صادق است. آزمون وی ای پی

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ج)، درست هستند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر موارد:

الف) هر دو نوع تارهای ماهیچه‌ای، دارای میوگلوبین (رنگدانهٔ قرمز) هستند و با کمک آن می‌توانند اکسیژن را ذخیره کنند. اکسیژن طی فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی درون میتوکندری مصرف می‌شود.

ب) تارهای **قرمز** برای انقباضات آهسته اختصاصی شده‌اند و توانایی کوتاه‌کردن سریع سارکومرهای خود را ندارند.

ج) با توجه به میزان فعالیت فرد، تارهای ماهیچه‌ای می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند. مثلاً با ورزش، تارهای نوع **تند** به نوع **کند** تبدیل می‌شوند. طی این تبدیل، مقدار میوگلوبین و میتوکندری افزایش می‌یابد و روش اصلی تنفس یاخته‌ای نیز از تنفس بی‌هوازی به تنفس هوازی تغییر می‌یابد.

د) علت چندهسته‌ای بودن تارهای ماهیچهٔ اسکلتی این است که در دوران جنینی، چند یاخته به یکدیگر پیوسته‌اند (نه اینکه تقسیم سیتوپلاسم انجام نشده باشد.).

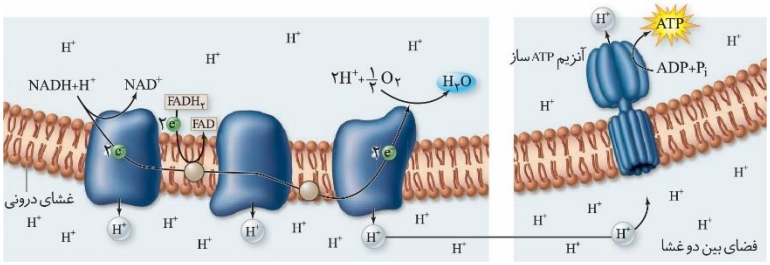
گروه آموزشی ماز

۲۶- در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، هنگامی که الکترونِ آزادشده از حامل الکترون به دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر خود می‌رسد، کدام مورد به‌طور حتم رخ می‌دهد؟

۱) انرژی لازم برای جابه‌جایی یون هیدروژن توسط الکترونِ آزادشده تأمین می‌شود.
۲) الکترونِ آزادشده در فاصلهٔ بین دو پمپ انتقال‌دهندهٔ یون هیدروژن قرار می‌گیرد.
۳) الکترونِ آزادشده با مولکولی پروتئینی و فاقد نقش پمپ‌کننده در تماس قرار می‌گیرد.
۴) الکترونِ آزادشده به مولکولی پروتئینی که در هر دو لایهٔ فسفولیپیدی قابل‌مشاهده است، انتقال می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ شکل ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:



برای حل این سؤال، دو حالت را باید در نظر بگیرید: حالتی که الکترون از NADH آزاد می‌شود و حالتی که از $FADH_2$ آزاد می‌شود.

اگر الکترون از **NADH** آزاد شود، دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر آن، پروتئین دوم در شکل می‌باشد. این پروتئین، **پروتئینی غیرسراسری** است که مطابق شکل۸، با **قسمتی از هر دو لایهٔ فسفولیپیدی** تماس دارد.

اگر الکترون از **$FADH_2$** آزاد شود، دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر آن، پروتئین سوم در شکل می‌باشد. این پروتئین، **پروتئینی سراسری** و **پمپ‌کنندهٔ پروتون** است که به‌طور کامل از عرض غشا عبور کرده و با **هر دو لایهٔ فسفولیپیدی** در تماس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر الکترون از NADH آزاد شود، دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر آن، پروتئین دوم در شکل می‌باشد، که پروتئینی غیرسراسری است و **اصلاً یون هیدروژن را جابه‌جا نمی‌کند!** جابه‌جایی هیدروژن با استفاده از انرژی الکترون‌ها، مربوط به **پمپ‌های** زنجیرهٔ انتقال الکترون است. این گزینه فقط در مورد الکترون‌های آزاد شده از $FADH_2$ درست است.

۲) اگر الکترون از NADH آزاد شود، دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر آن، پروتئین دوم در شکل می‌باشد که **بین دو پمپ پروتئینی** قرار دارد.
اگر الکترون از $FADH_2$ آزاد شود، دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر آن، پروتئین سوم در شکل می‌باشد که **بین دو پروتئینِ غیرپمپی** قرار گرفته است.

۳) اگر الکترون از NADH آزاد شود، دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر آن، پروتئین دوم در شکل می‌باشد، که پروتئینی غیرسراسری و **بدون نقش پمپ‌کنندگی** است. اگر الکترون از $FADH_2$ آزاد شود، دومین مولکول پروتئینیِ موجود در مسیر آن، پروتئین سوم در شکل می‌باشد که **پمپ پروتون است**. بنابراین این گزینه در مورد الکترون‌های آزاد شده از $FADH_2$ صادق نیست.

گروه آموزشی ماز

۲۷- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«هنگام انجام فرایند تنفس در یک فرد سالم و بالغ، زمانی که .....، به‌طور حتم در یاخته‌های ماهیچهٔ .....»

۱) حجم ذخیرهٔ بازدمی در بازدم جابه‌جا می‌شود ـ بین‌دنده‌ای خارجی، از طول نوار روشن سارکومرها کاسته می‌شود.
۲) ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع متوقف می‌شود ـ بین‌دنده‌ای داخلی، خطوط Z به سمت یکدیگر کشیده می‌شوند.
۳) حجم حفرهٔ شکمی برخلاف قفسهٔ سینه کاهش پیدا می‌کند ـ دیافراگم، سرِ مولکول‌های میوزین به سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کنند.
۴) جناغ بیشترین فاصله از ستون مهره‌ها را پیدا می‌کند ـ گردنی، یون کلسیم به واسطهٔ مصرف مولکول ATP، در اطراف سرِ میوزین قرار می‌گیرد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳)

تعبیر:

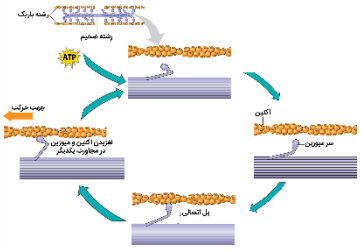
هنگام انجام فرایند تنفس، زمانی که حجم ذخیرهٔ بازدمی جابه‌جا می‌شود: بازدم عمیق

هنگام انجام فرایند تنفس، زمانی که ارسال پیام عصبی توسط بصل‌النخاع متوقف می‌شود: بازدم عادی

هنگام انجام فرایند تنفس، زمانی که حجم حفرهٔ شکمی برخلاف قفسهٔ سینه کاهش پیدا می‌کند: دم

هنگام انجام فرایند تنفس، زمانی که جناغ بیشترین فاصله از ستون مهره‌ها را پیدا می‌کند: دم عمیق

پاسخ تشریحی:



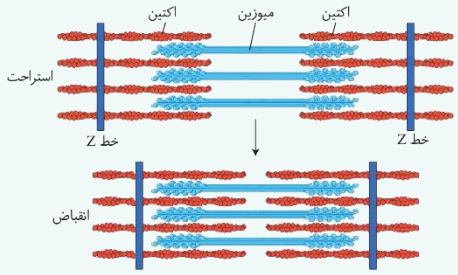
هنگام **دم**، دیافراگم در حالت انقباض قرار دارد. زمانی که ماهیچه در حالت انقباض است، سر مولکول‌های میوزین به سمت قسمت مرکزی سارکومر حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگام **بازدم**، انقباض ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی متوقف شده و بر طول نوار روشن سارکومر افزوده می‌شود.

۲) در **بازدم عادی**، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض نمی‌شوند.

مقایسه حالت انقباض و استراحت یک سارکومر :



۱ـ در زمان انقباض یک تارماهیچه‌ای طول سارکومرها و در نتیجه طول تارچه و تار ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد؛ اما طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.

۲ـ 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.

۳ـ 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.

۴ـ همچنین در بخش مرکزی صفحهٔ روشن نیز یک خط تیره مشاهده می‌شود.

۵ـ 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.

۶ـ در زمان انقباض، اندازهٔ صفحهٔ روشن در مرکز نوار تیره نیز کاهش می‌یابد؛ زیرا میزان هم‌پوشانی اکتین و میوزین بیشتر می‌شود.

۷ـ در زمان انقباض، طول پروتئین‌های میوزین و اکتین تغییر نمی‌کند؛ ولی شکل ظاهری میوزین تغییر می‌کند.

۴) در **دم عمیق**، ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن (مانند ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای) منقبض می‌شوند. برای انقباض، یون کلسیم با انتشار تسهیل‌شده و بدون مصرف انرژی زیستی از فضای درون شبکهٔ آندوپلاسمی خارج می‌شود.

مکانیسم انقباض ماهیچهٔ اسکلتی:

در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتیه!

۱ـ 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) می‌شود.

۲ـ با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳ـ به دنبال این موج تحریکی یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف تارچه به روش انتشار تسهیل‌شده به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

۴ـ در حضور یون کلسیم سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).

۵ـ با تغییر شکل سرهای 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 نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

۷ـ اتصال و جدا شدن سرهای 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 به سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت است.

اختلال در تنظیم ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی سبب اختلال در انقباض ماهیچه می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۸- چند مورد از موارد زیر، مشخصهٔ مشترک اولین و آخرین دریافت‌کننده‌های الکترون در تولید اکسایشی انرژی به وسیلهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترونِ انسانی سالم است؟

الف: در تماس با یون‌های هیدروژنِ محصورشده توسط غشایی چین‌خورده قرار دارند.

ب: در سایر قسمت‌های یاخته که توسط غشای راکیزه محصور نشده است، وجود ندارند.

ج: پیوندهای هیدروژنی در تشکیل بیش از یک سطح از سطوح ساختاری آن‌ها نقش دارند.

د: الکترون‌ها برای رسیدن به آن‌ها، به محل قرارگیری حجیم‌ترین بخش آنزیم ATPساز نزدیک می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

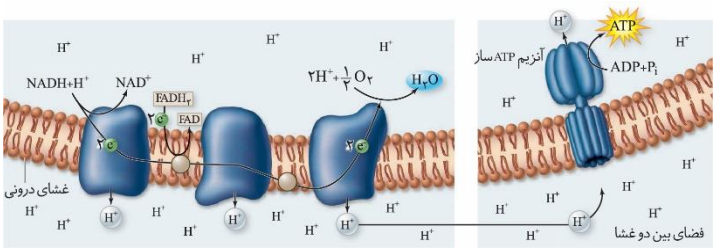
پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:

در ارتباط با زنجیرهٔ انتقال الکترون انسان سالم، **اولین** دریافت‌کنندهٔ الکترون، **اولین پمپ پروتئینی دریافت‌کنندهٔ الکترون‌های NADH** و **آخرین** دریافت‌کنندهٔ الکترون، **مولکول اکسیژن** است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (الف) درست است.



بررسی موارد:

الف) غشای چین‌خورده، **غشای درونی راکیزه** است. **اکسیژن** در **فضای درونی** راکیزه قرار دارد و می‌تواند با یون‌های هیدروژن در تماس باشد. بخشی از **پمپ هیدروژن** نیز **از غشا عبور کرده** است و در قسمت درونی راکیزه قرار دارد. بنابراین می‌تواند با یون‌های هیدروژن تماس داشته باشد.

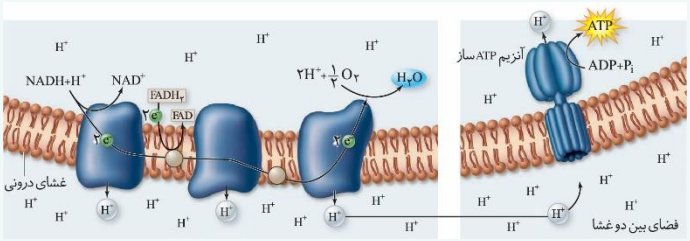
ب) قسمت‌هایی از یاخته که توسط غشای بیرونی راکیزه محصور نشده است، یعنی هر قسمتی از یاخته، به‌غیر از راکیزه! **مولکول اکسیژن** می‌تواند در **قسمت‌های دیگری از سیتوپلاسم** نیز حضور داشته باشد. اصلاً اکسیژن برای این که وارد راکیزه بشود، ابتدا از مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم می‌گذرد.

ج) صحبت دربارهٔ سطوح ساختاری پروتئین، اصلاً در مورد مولکول اکسیژن موضوعیت ندارد.

د) حجیم‌ترین بخش پروتئین سازندهٔ ATP، بخشی است که در **فضای درونی راکیزه** قرار دارد و برای تولید ATP، فسفات را به ADP اضافه می‌کند.

مطابق شکل، الکترون برای رسیدن به اکسیژن، به سمت فضای درونی غشا حرکت می‌کند اما **در ابتدای مسیر، NADH در فضای درونی** راکیزه اکسایش یافته و الکترون **به سمت فضای بین دو غشا** حرکت می‌کند و از محل اکسایش NADH دور می‌شود. آزمون وی ای پی

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

۲۹- درخصوص تارهای ماهیچهٔ اسکلتی در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) در قسمتی روشن از نوار تیرهٔ یک سارکومر، فقط سرِ رشته‌های میوزین قرار گرفته است.

۲) تارهای ماهیچه‌ای مناسب برای بلند کردن وزنه نسبت به نوع دیگر تارها، زودتر لاکتات تولید می‌کنند.

۳) نوعی پروتئین دارای ساختار چهارم در این تارها، در حضور ATP می‌تواند به اجزای کروی‌شکل متصل شود.

۴) در انعکاس عقب کشیدن دست، نیروی ایجاد شده توسط تارها از طریق زردپی به استخوان زند زیرین منتقل می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

تارهای ماهیچه‌ای نوع **تند (سفید)** برای انقباض‌های سریع مانند بلند کردن وزنه مناسب هستند. این نوع تارها، زودتر خسته می‌شوند. خستگی ماهیچه‌ها ناشی از تجمع لاکتات درون آن‌ها است.

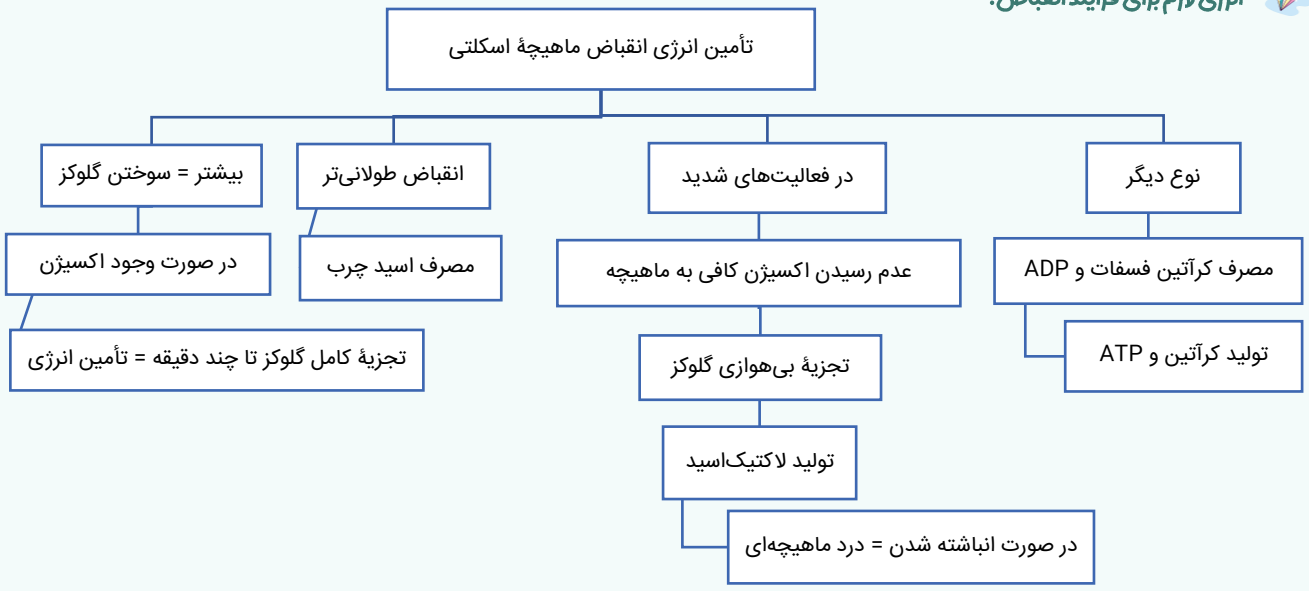
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سراسر قسمتی از یک سارکومر که میوزین وجود دارد، نوار تیره دیده می‌شود. اما در قسمتی از بخش میانی نوار تیره، بخشی روشن نیز دیده می‌شود. دقت داشته باشید که در مرکز سارکومر، **دُمِ رشته‌های میوزین** قرار گرفته‌اند.

۳) **اکتین** و **میوزین**، پروتئین‌های چند زنجیره‌ای و دارای ساختار چهارم درون سارکومر هستند. اکتین از اجزای کروی‌شکل تشکیل شده است و هنگام انقباض ماهیچه، میوزین می‌تواند به آن متصل شود. پس از اتصال میوزین به اکتین، با اضافه‌شدن ATP به این مجموعه، میوزین از اکتین جدا می‌شود.

۴) در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچهٔ دوسر بازو (جلوی بازو) منقبض می‌شود. این ماهیچه توسط نواری به **استخوان زند زبرین** (نه زیرین) متصل است و نیروی انقباض را به زند زبرین منتقل می‌کند.

انرژی لازم برای فرایند انقباض:



گروه آموزشی ماز

۳۰- **با توجه به فرایندهای انجام‌شده در تنفس یاخته‌ای هوازی، کدام موارد وجه تمایز میان راکیزه و مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم محسوب می‌شوند؟**

الف: مولکولی دو فسفاته به مصرف می‌رسد.

ب: مولکولی سه‌کربنی و فاقد فسفات تولید می‌شود.

ج: الکترون به ماده‌ای غیرنوکلئوتیدی متصل می‌شود.

د: ممکن است از نوعی کوآنزیم برای انجام واکنش استفاده شود.

۱) «ب» و «د» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ مقایسه ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (د) درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) در قندکافت و چرخهٔ کربس، ADP (**آدنوزین دی‌فسفات**) که دو فسفات دارد **مصرف** و ATP تولید می‌شود. **قندکافت** در **مادهٔ زمینه سیتوپلاسم** و **چرخهٔ کربس** در **راکیزه** انجام می‌شود. بنابراین مصرف ADP در هر دو محل انجام می‌شود.

ب) در **قندکافت**، مولکول پیرووات (فاقد فسفات) از اسید دو فسفاته تولید می‌شود. قندکافت **فقط در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم** انجام می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ج) در زنجیرهٔ انتقال الکترون **راکیزه**، الکترون به **مولکول اکسیژن** می‌رسد. اما در قندکافت که در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود، الکترون فقط به NAD^+ می‌رسد که مولکول نوکلئوتیدی است.

د) **قندکافت** در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم انجام شده و واکنش‌های مختلفی در راکیزه انجام می‌شوند. انجام واکنش‌ها در یاخته‌ها **نیازمندِ وجود آنزیم‌ها** است. فعالیت آنزیم ممکن است به کوآنزیم نیاز داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۱- **در گروهی از جانوران به‌منظور جلوگیری از سنگین شدن بدن و عدم ایجاد محدودیت در حرکت جانور، اندازهٔ اسکلت نمی‌تواند از حد خاصی بیشتر شود. کدام مورد فقط دربارهٔ بعضی از این جانوران درست است؟**

۱) به‌منظور حرکت در یک سو باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کنند.
۲) اجزای اسکلت آن‌ها علاوه بر کمک به حرکت، در حفاظت نیز نقش دارد.
۳) ساختار استخوان در آن‌ها بسیار شبیه به ساختار استخوان در انسان است.
۴) از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

تعبیر:
بزرگ بودن **اسکلت بیرونی**، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازهٔ جانورانِ دارای این نوع اسکلت، از حدّ خاصی بیشتر نمی‌شود. **حشرات** و **سخت‌پوستان** نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند.

پاسخ تشریحی:

زنبور (گروهی از حشرات) از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **اساس** حرکت در جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. بنابراین این گزینه در خصوص **همهٔ جانوران** درست است.

۲) حشرات و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفهٔ **حفاظتی** هم دارد.

۳) **مهره‌داران** اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد. ساختار استخوان در این جانوران بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

	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 درون‌بدن، به آن شکل می‌دهد؟	بله	خیر	خیر
در عروس دریایی مشاهده می‌شود؟	بله	خیر	خیر
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 خالی شدن 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؟	ــ	با افزایش اندازهٔ جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.	ــ
اجزای سازندهٔ اسکلت آن دچار تغییر ابعاد و یا تقسیم می‌شوند؟	ــ	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

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۲- کدام عبارت دربارهٔ فقط بعضی از ماهیچه‌های اسکلتیِ بدن انسان درست است؟

۱) از طریق طنابی محکم می‌توانند استخوانی را به طرف خود بکشند.
۲) با یاخته‌های اصلی در دستگاه عصبی پیکری، ارتباطی ویژه برقرار کرده‌اند.
۳) دِنای خطی یاخته‌های آن‌ها نسبت به تارچه‌ها، از غشای یاخته دورتر است.
۴) بخش عمدهٔ فضای بین یاخته‌های آن‌ها توسط نوعی مادهٔ زمینه‌ای پر شده است.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

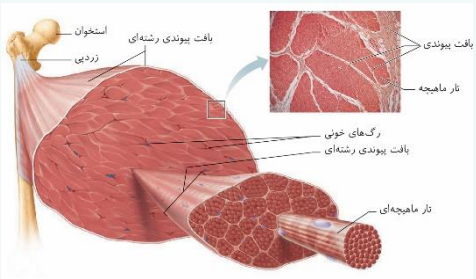
زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. دقت داشته باشید که گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان، اتصالی با استخوان ندارند و بنابراین، گزینهٔ (۱) فقط دربارهٔ بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی توسط **اعصاب پیکری** تنظیم می‌شود و همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی با یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی پیکری، سیناپس (ارتباط ویژه) دارند.

۳) در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، هستهٔ یاخته‌ها در حاشیه یاخته قرار دارد و تارچه‌ها در قسمت مرکزی یاخته هستند. بنابراین، هسته نسبت به تارچه‌ها، به غشای یاخته **نزدیک‌تر** است.

۴) فضای بین تارهای ماهیچه‌ای توسط **بافت پیوندی رشته‌ای** پر شده است. در بافت پیوندی رشته‌ای، مقدار مادهٔ زمینه‌ای کم است و بیشتر حجم بافت توسط رشته‌های پروتئینی کلاژن اشغال شده است.



نکات مربوط به ساختار ماهیچه اسکلتی:

۱ـ 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.
۲ـ 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.
۳ـ دقت کنید که برخی عضلات اسکلتی فاقد زردپی متصل شونده به استخوان در دو انتهای خود می‌باشند؛ مثلاً عضلات اسکلتی دیوارهٔ حلق و ابتدای مری و بندارهای اسکلتی بدن انسان به استخوان متصل نمی‌باشند.
۴ـ زردپی عضلات اسکلتی می‌توانند به استخوان‌هایی متصل شوند 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.
۵ـ در یک ماهیچهٔ اسکلتی، در دسته تارهای مختلف، تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای (تار) متفاوتی مشاهده می‌شود؛ بنابراین قطر دسته تارهای مختلف با یکدیگر فرق دارد.
۶ـ در بین دسته تارهای مختلف، بافت پیوندی و رگ‌های خونی مشاهده می‌شود. طبیعتاً در بین این دسته تارها رشته‌های عصبی پیکری نیز قابل مشاهده هستند. ضخامت بافت پیوندی بین دسته تارها نیز متفاوت است.
۷ـ 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.
۸ـ 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 قابل مشاهده است.
۹ـ در بین تارهای ماهیچه‌ای، شبکهٔ مویرگی خونی نیز قابل مشاهده است که در تغذیهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش دارد.
۱۰ـ رشته‌های عصبی خودمختار نیز می‌توانند در بین تارهای ماهیچه‌ای مشاهده شوند؛ زیرا باید با یاخته‌های ماهیچهٔ صاف رگ‌ها سیناپس تشکیل دهند.
۱۱ـ دقت کنید که یک یاختهٔ عصبی حرکتی توسط چندین پایانهٔ آکسونی خود، می‌تواند به صورت همزمان با چندین تار ماهیچه‌ای سیناپس دهد و باعث انقباض همزمان این تارهای ماهیچه‌ای شود.
۱۲ـ 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.
۱۳ـ هر تار ماهیچه‌ای ظاهری استوانه‌ای‌شکل و چندین هستهٔ بیضی‌شکل و جانبی نیز دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۳- **با در نظر گرفتن مراحلی که از شروع مصرف یک مولکول گلوکز در یاخته‌ای درون‌ریز تا تولید محصولات زنجیرهٔ انتقال الکترون طی می‌شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«مولکولی که تعداد کربن‌های آن با تعداد هورمون‌های تولید شده در ..... برابر است، اولین بار در مرحله‌ای ..... می‌شود که .....»

۱) هیپوفیز ـ تولید ـ مقدار انرژی ذخیره‌شده در سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.
۲) بخش عصبی فوق‌کلیه ـ مصرف ـ تعداد فسفات‌های مولکول ADP تغییر می‌کند.
۳) تیروئید ـ مصرف ـ پروتون‌های موجود در مادهٔ زمینه‌ایِ سیتوپلاسم مصرف می‌شوند.
۴) جزایر لانگرهانس لوزالمعده ـ تولید ـ تعداد الکترون‌های نوعی ترکیب دو نوکلئوتیدی افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:
تعداد هورمون‌های تولید شده در تیروئید: ۳ (T_3 ـ T_4 ـ کلسی‌تونین)
تعداد هورمون‌های تولید شده در بخش عصبی فوق کلیه (بخش مرکزی): ۲ (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین)
تعداد هورمون‌های تولید شده در هیپوفیز: ۶ (رشد ـ پرولاکتین ـ چهار هورمون محرک)
تعداد هورمون‌های تولید شده در جزایر لانگرهانس لوزالمعده (بخش درون‌ریز لوزالمعده): ۲ (انسولین و گلوکاگون)

پاسخ تشریحی:

ترکیب دو کربنی برای اولین‌بار، هنگام تبدیل استیل به استیل کوآنزیمA مصرف می‌شود. در این تبدیل، **ADP** تولید یا مصرف **نمی‌شود**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب **شش‌کربنی**، برای اولین بار، طی اولین مرحلهٔ قندکافت مصرف و تولید می‌شود. (**تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفاته**). در این مرحله، ATP مصرف می‌شود و تبدیل به ADP می‌شود. بنابراین در این مرحله با **مصرف ATP**، مقدار انرژی ذخیره‌شده در یاخته تغییر پیدا کرده و کاهش می‌یابد.

۳) ترکیب **سه‌کربنی**، اولین بار در **قندکافت** و هنگام **تبدیل قند فسفاته به اسید دو فسفاته** مصرف می‌شود. در این واکنش، دو پروتون و دو الکترون به NAD^+ اضافه شده و $NADH + H^+$ **تولید می‌شود**. با توجه به اینکه قندکافت در **مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم** انجام می‌شود، بنابراین پروتون‌های مادهٔ زمینه مصرف می‌شوند.

۴) ترکیب دو کربنی، اولین بار هنگام تبدیل **پیرووات به استیل** (مولکول دو کربنی) تولید می‌شود. در این مرحله، **الکترون به NAD^+** (**ترکیب دو نوکلئوتیدی**) **افزوده** می‌شود و NADH تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۴- **کدام ویژگی، پیک‌های شیمیایی دوربرد را از پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد متمایز می‌سازد؟**

۱) انتقال آن‌ها به سمت یاخته‌های هدف خود، به‌طور حتم از طریق بخش غیریاخته‌ایِ خون انجام می‌شود.
۲) خروج آن‌ها از یاختهٔ تولیدکننده به واسطهٔ تشکیل ریزکیسه و مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.
۳) ژن رمزکنندهٔ آن‌ها فقط در هستهٔ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ دستگاه درون‌ریز بدن وجود دارد.
۴) فاصلهٔ میان یاختهٔ ترشح‌کننده و یاختهٔ هدف آن‌ها، به‌طور حتم طولانی است.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

در نظر داشته باشید که شرط ورود به خون برای پیک‌های شیمیایی دوربرد همواره وجود دارد و طبق اطلاعات کتاب درسی، این پیک‌های شیمیایی برای رسیدن به یاخته‌های هدف خود بایستی به خون وارد شوند. *البته که امکان مشاهدهٔ پیک‌های کوتاه‌برد نیز در خون وجود دارد، ولی نه به‌طور حتم!*

بررسی سایر گزینه‌ها:

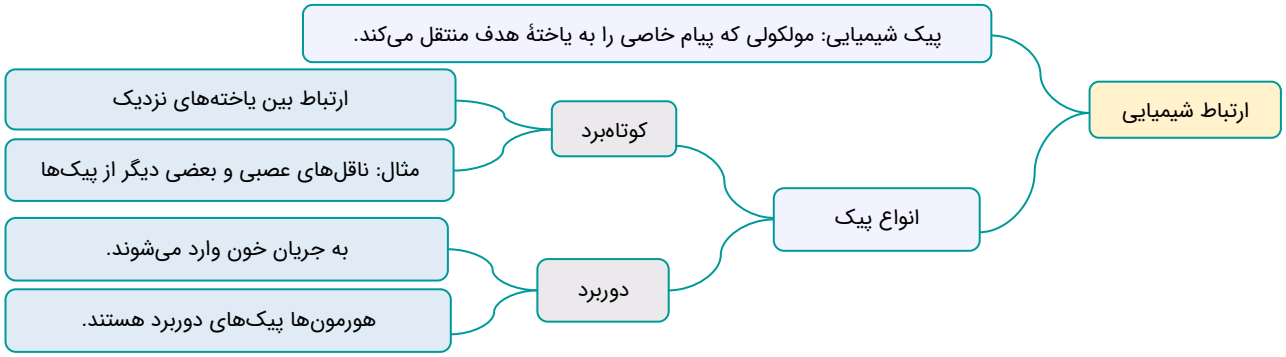
۲) تشکیل ریزکیسه و انجام فرایند **اگزوسیتوز** که نیازمند مصرف انرژی زیستی توسط یاخته می‌باشد، در ترشح هر دو نوع پیک‌های شیمیایی قابل مشاهده است.

۳) ژن رمزکنندهٔ پیک‌های شیمیایی دوربرد در تمام یاخته‌های هسته‌دار پیکری بدن قابل مشاهده است. درحالی‌که این ژن‌ها فقط در یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ این پیک‌ها فعال می‌باشد.

۴) پیک‌های شیمیایی دوربرد، فاصلهٔ بیشتری را برای رسیدن به یاختهٔ هدف خود طی می‌کنند ولی به این معنا نیست که فاصلهٔ یاختهٔ هدف و یاختهٔ ترشح‌کننده به‌طور حتم زیاد است! برای مثال هورمون **گاسترین** از یاخته‌های معده ترشح شده و بر روی یاخته‌های اطراف آن در خودِ معده اثر می‌گذارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



گروه آموزشی ماز

۳۵- در ارتباط با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در تعداد بیشتری از یاخته‌های بدن قابل مشاهده است؟

۱) مصرف کوآنزیم A پس از اکسایش مولکول پیرووات
۲) تولید مولکول اسید دو فسفاته از یک مولکول قند سه‌کربنی
۳) ایجاد مولکولی قندی و فاقد فسفات با مصرف مولکول‌های اسید فسفاته
۴) تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهارکربنی با از دست دادن CO_2

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:

تولید اسید دو فسفاته از قند فسفاته و سه کربنی، در **قندکافت** انجام می‌شود. قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام شده و در **همهٔ یاخته‌های زنده** انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیرووات از طریق انتقال فعال وارد **راکیزه** می شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. چون بعضی یاخته‌ها مثل گویچهٔ قرمز، راکیزه ندارند، این واکنش مشاهده نمی‌شود.

۳) در هیچ مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای، قند بدون فسفات تولید نمی‌شود. قند بدون فسفات، فقط در اولین مرحلهٔ قندکافت، مصرف (نه تولید) می‌شود.

۴) در **چرخهٔ کربس**، مولکول پنج کربنی با از دست دادن CO_2 به مولکول چهارکربنی تبدیل می‌شود. چرخهٔ کربس در **فضای درونی راکیزه** انجام می‌شود. چون بعضی یاخته‌ها مثل گویچهٔ قرمز، راکیزه ندارند، این واکنش مشاهده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

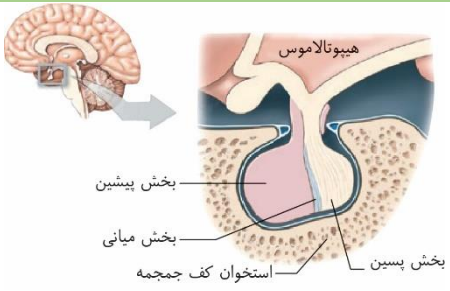
۳۶- در ارتباط با مطالب کتاب درسی، با توجه به بخش‌های مختلف غدهٔ هیپوفیز در فردی سالم و بالغ که عملکرد آن‌ها به خوبی شناخته شده است، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخشی از غدهٔ هیپوفیز که ..... نسبت به بخش دیگر این غده ..... است.»

۱) همهٔ هورمون‌های ترشح‌شدهٔ آن در اثر فعالیت هیپوتالاموس آزاد می‌شود ـ در فاصلهٔ کمتری از برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته
۲) ارتباط آن با هیپوتالاموس، توسط دسته‌های آکسونیِ بلند ممکن است ـ به پایین‌ترین بطنِ موجود در ساختار مغز نزدیک‌تر
۳) دارای گیرندهٔ پروتئینی برای هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده می‌باشد ـ بیشترین فضا را در کف جمجمه اشغال کرده
۴) به کمک انواعی از هورمون‌های غده‌ای دیگر فعالیت خود را تنظیم می‌کند ـ به جلویی‌ترین لوب مخ نزدیک‌تر

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:



همهٔ هورمون‌هایی که از **بخش پیشین هیپوفیز** ترشح می‌شود، تحت تنظیم هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس هستند. اما دقت کنید که بخش **پسین** هیپوفیز، فاصلهٔ کمتری از برجستگی‌های چهارگانه دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ارتباط بین هیپوفیز پسین و هیپوتالاموس توسط **دسته‌های آکسونی** انجام می‌شود. بطن چهارم پایینی‌ترین بطن موجود در ساختار مغز است که به این قسمتِ هیپوفیز نزدیک‌تر است.

۳) در هیپوفیز **پیشین** برای هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، گیرندهٔ پروتئینی وجود دارد. مطابق شکل، هیپوفیز پیشین بیشترین فضا را در کف جمجمه اشغال کرده است.

در انسانی سالم	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	هیپوفیز پیشین
جزء بخش‌های اصلی مغز است؟	خیر	خیر	خیر
جایگاه نسبت به پیاز بویایی	بالاتر	پایین‌تر	پایین‌تر
جایگاه در مقایسه با ساقهٔ مغز، مخچه و اپی‌فیز	جلویی‌تر	جلویی‌تر	جلویی‌تر (پیشین نسبت به پسین جلویی‌تر است!)
جایگاه نسبت به تالاموس	بلافاصله زیر تالاموس	پایین‌تر	پایینی‌تر
جایگاه نسبت به کیاسمای بینایی	عقبی‌تر	عقبی‌تر	عقبی‌تر
ساختار عصبی دارد؟	بله دو نوع یاختهٔ عصبی دارد، گروهی طویل هستند و تا هیپوفیز پسین کشیده شده‌اند!	بله	خیر!
هورمون‌های ساخته شده در آن	هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده اکسی‌توسین ضد ادراری	هورمون نمی‌سازد!	FSH ،LH، محرک تیروئیدی، محرک فوق کلیه، پرولاکتین و هورمون رشد
هورمون‌های ترشح شده از آن به خون	هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده	اکسی‌توسین ضد ادراری	FSH ،LH، محرک تیروئیدی، محرک فوق کلیه، پرولاکتین و هورمون رشد
هورمون‌های خارج شده از آن	هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده به خون اکسی‌توسین و ضد ادراری از طریق آسه به هیپوفیز پسین	اکسی‌توسین و ضد ادراری به خون	FSH ،LH، محرک تیروئیدی، محرک فوق کلیه، پرولاکتین و هورمون رشد به خون
فعالیت‌های عصبی	تنظیم فشار خون، ضربان قلب، گرسنگی، تشنگی و خواب	مطرح نشده است.	—
در کف استخوان جمجمه قرار دارد؟	خیر	بله	بله
در سطح زیرین آن در کف استخوان جمجمه، حفره وجود دارد؟	خیر	بله	بله
در ساختار ساقهٔ متصل‌کنندهٔ هیپوتالاموس به هیپوفیز وجود دارد؟	خیر	بله	بله

۴) ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس، فعالیت بخش **پیشین** هیپوفیز را برخلاف بخش پسین آن تنظیم می‌کند. هیپوفیز پیشین به **لوب پیشانی** (جلویی‌ترین لوب مخ) نزدیک‌تر است.

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
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

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تعابیر مربوط به هیپوفیز:

بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز: پیشین

کوچک‌ترین بخش هیپوفیز: میانی

پایین‌ترین بخش هیپوفیز: پیشین

بخش دارای ماهیت **عصبی**: پسین

بخش دارای ماهیت **پوششی**: پیشین

بخش دارای توانایی **تولید** هورمون: پیشین

بخش دارای توانایی **ترشح** (اگزوسیتوز) هورمون: پیشین و پسین

بخشی از هیپوفیز که در ساقهٔ اتصالی با هیپوتالاموس **وجود ندارد**: میانی

بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق یک **ساقهٔ کوتاه** با هیپوتالاموس در ارتباط است: بخش پیشین + بخش پسین

بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده با هیپوتالاموس در **ارتباط** است: بخش پیشین

بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق **رگ‌های خونی** با هیپوتالاموس در ارتباط است: بخش پیشین

بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق **دسته‌های آسه (آکسون)** با هیپوتالاموس در ارتباط است: بخش پسین

گروه آموزشی ماز

۳۷- کدام موارد در ارتباط با ماهیچه‌های اسکلتیِ بدن انسان درست است؟

الف: نوعی ماهیچه که در تماس با هر دو ماهیچهٔ سازندهٔ بازو می‌باشد، به استخوان ترقوه متصل است.

ب: ماهیچهٔ سازندهٔ قسمت میانی شکم، توسط نوارهایی سفیدرنگ به بخش‌هایی با اندازه‌های متفاوت تقسیم شده است.

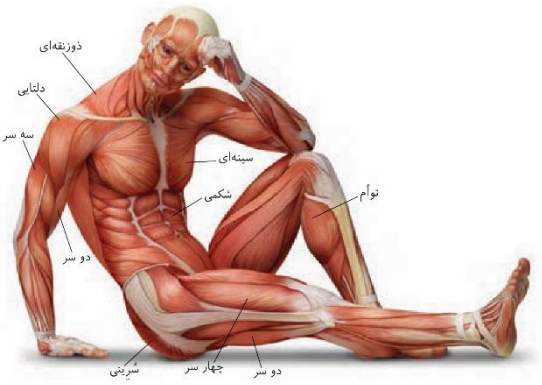
ج: ماهیچه‌ای که روی ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای قرار می‌گیرد، با استخوانی که به جناغ متصل شده و به شکل مورب قرار دارد، در تماس است.

د: نواری سفیدرنگ که از ناحیهٔ لگن شروع شده و به یکی از استخوان‌های ساق پا متصل شده است، بین ماهیچهٔ دوسر و چهارسر قرار دارد.

۱) «الف» و «ج»　　۲) «ب» و «د»　　۳) «الف»، «ب» و «ج»　　۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۴　　(سخت ـ شکل ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:



هر چهار مورد این سؤال، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) **ماهیچهٔ دلتایی**، با هر دو ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر بازو در تماس می‌باشد و به استخوان ترقوه نیز متصل است.

ب) همانطور که در شکل مشخص است، **ماهیچهٔ شکمی** توسط نوارهای سفید رنگی به بخش‌های مختلف با اندازه‌های متفاوت تقسیم شده است.

ج) **ماهیچهٔ سینه‌ای** که روی ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای قرار گرفته است، در تماس با استخوان ترقوه قرار دارد. استخوان ترقوه، به استخوان جناغ متصل است.

د) بین ماهیچهٔ **دوسر** و **چهارسر** ران، نواری سفید رنگ وجود دارد. این نوار سفید رنگ از ناحیهٔ لگن شروع شده است و در انتها به یکی از استخوان‌های ساق پا (استخوان درشتنی) متصل می‌شود.

ماهیچه‌های بدن	ذوزنقه‌ای	دلتایی	سه‌سر بازو	دوسر بازو	سینه‌ای	شکمی	چهارسر ران	دوسر ران	سرینی	توام
متصل به کدام استخوان؟	جمجمه ترقوه مهره کتف	کتف ترقوه بازو	کتف زند زیرین بازو (نه زبرین!)	کتف زند زبرین	جناغ دنده ترقوه	جناغ نیم‌لگن	نیم‌لگن ران کشکک	نازک‌نی درشت‌نی نیم‌لگن	نیم‌لگن انتهای ستون مهره ران	ران درشت‌نی
در هر دو سطح بدن	+	+								
فقط سطح جلویی بدن				+	+	+	+			
فقط سطح پشتی بدن			+					+	+	+

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر هورمونی که می‌تواند موجب تغییر در میزان کلسیم قابل مشاهده در استخوان‌ها شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) یاخته‌های تولیدکنندهٔ آن بالاتر از غضروف‌های حنجره قرار دارد. آزمون وی ای پی

۲) باوجودِ اثر بر تراکم تودهٔ استخوانی، فاقد نقش مؤثر روی حجم استخوان است.

۳) افزایش یا کاهش بیش از حد آن، موجب تغییر در تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی می‌شود.

۴) در پاسخ به تغییر میزان کلسیم خوناب و مقدار مواد معدنیِ ذخیره‌شده در استخوان‌ها ترشح می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

تعبیر: ماده‌ای غیر از کلسیم که می‌تواند باعث تغییر در مقدار کلسیم استخوان‌ها شود: هورمون پاراتیروئیدی + هورمون رشد + کلسی‌تونین

نکته: هورمون رشد باعث افزایش حجم بافت استخوانی می‌شود و از آنجا که بافت استخوانی حاوی مواد معدنی از جمله کلسیم است، بنابراین هورمون رشد با افزایش حجم بافت استخوانی، باعث افزایش مقدار کلسیم در استخوان می‌شود.

افزایش هورمون **کلسی‌تونین** با جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان موجب افزایش تعداد حفرات بافت استخوانی می‌شود. کاهش این هورمون نیز موجب کاهش تعداد و افزایش حجم این حفرات می‌گردد. افزایش یا کاهش هورمون **پاراتیروئیدی** نیز به همین شکل موجب تغییر در تعداد حفرات بافت استخوانی می‌گردد. در نظر داشته باشید که هورمون رشد نیز با افزایش میزان حجم استخوان، موجب افزایش تعداد این حفرات می‌گردد.

حواست باشه که حجم حفرات قابل مشاهده با تعداد آن‌ها رابطهٔ عکس دارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، غدد **پاراتیروئید** (ترشح‌کنندهٔ هورمون پاراتیروئیدی) و **تیروئید** (ترشح‌کنندهٔ هورمون کلسی‌تونین) در زیر غضروف حنجره قرار دارند.

بررسی موضوعی؛ غدهٔ 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 **H**شکل).

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 از آن‌جایی که 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.**

نکته: 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.

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.

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.**

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.

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

کمبود ید در غذا
↓
کاهش تولید هورمون تیروئیدی
↓
افزایش ترشح هورمون آزادکنندهٔ محرک تیروئیدی از هیپوتالاموس
↓
افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید
↓
افزایش فعالیت و تعداد یاخته‌های غدهٔ تیروئید

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲) کلسی‌تونین و هورمون پاراتیروئیدی، روی تراکم استخوان اثرگذار هستند اما **هورمون رشد**، باعث افزایش **حجم تودهٔ استخوانی** می‌شود.

بررسی موضوعی: غده‌های پاراتیروئید

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

نکته: انـدازهٔ این غده‌هـا بسیـار کوچک‌تـر از تیروئید است و همگـی به سطـح پشتـی تیروئیـد متصـل‌انـد.

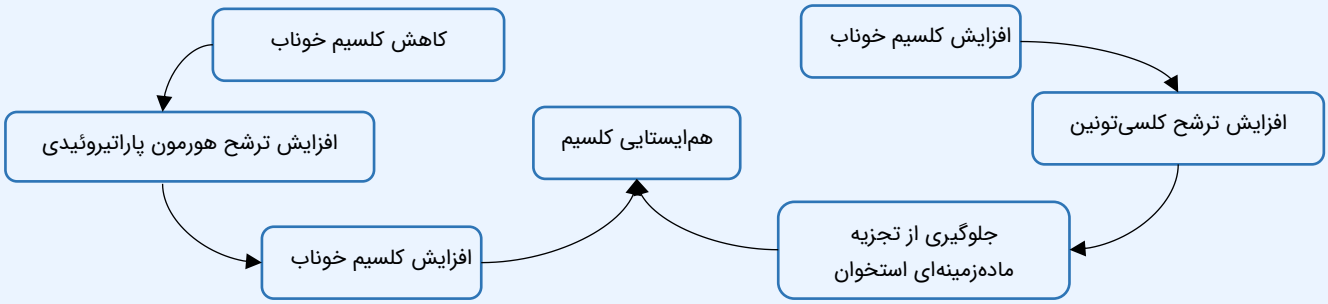
نکته: غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارند.

هورمون پاراتیروئیدی:

هورمـون پـاراتیروئیدی در پـاسخ به کـاهش کلسیم خونـاب ترشح می‌شود و در هم‌ایستـایی کلسیم نقش دارد.

این هورمـون، کلسیـم را از مـادهٔ زمینـه‌ای استخوان جـدا و آزاد می‌کنـد. همچنیـن بـازجذب کلسیـم را در کلیه‌ها افزایش می‌دهد.

یکی دیگـر از کارهـای هورمـون پاراتیروئیـدی اثـر بـر ویتامین **D** اسـت. این هورمـون، 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.

ترکیب با فصل ۳ یازدهم: استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند.

۴) ترشح **هورمون رشد** از غدهٔ هیپوفیز، ارتباطی با میزان کلسیم خوناب ندارد. این میزان تنها در ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی مؤثر است.

همه چیز دربارهٔ کلسیم:

۱ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] استخوان‌ها محل **ذخیرهٔ** مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند. مادهٔ زمینه‌ای استخوان از پروتئین‌ها و مواد معدنی (مانند کلسیم) تشکیل شده است. کلسیم همچنین برای روند انعقاد خون لازم است.

۲ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] در دوران **جنینی**، استخوان‌ها از بافت‌های **نرمی** تشکیل و به‌تدریج با افزوده‌شدن **نمک‌های کلسیم** سخت می‌شوند.

۳ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] **کمبود** ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با **جلوگیری از رسوب کلسیم** در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند.

۴ـ [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۲] در فرایند انقباض ماهیچه، پس از تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی به روش **انتشار تسهیل شده** آزاد می‌شود. 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.

۵ـ [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] یکی از هورمون‌های ترشح‌شده از تیروئید، کلسی‌تونین است. زمانی که کلسیم در خوناب **زیاد** است، این هورمون از **برداشت** کلسیم از استخوان‌ها **جلوگیری** می‌کند.

۶ـ [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] غده‌های پاراتیروئید به تعداد **چهار** عدد در پشت غدهٔ تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند. 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.

۷ـ [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] بر اساس نوع هورمون و نوع یاختهٔ هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود. مثلاً، وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می‌دهد به کلیه می‌رسد، بازجذب کلسیم را زیاد می‌کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیهٔ استخوان می‌شود و کلسیم را آزاد می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۳۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در یاخته‌ای درون‌ریز که فقط توانایی انجام تنفس یاخته‌ای هوازی را دارد، با فرض اینکه همهٔ پروتئین‌های سراسری موجود در غشایی از راکیزه که نسبت به غشای دیگر وسعت کمتری دارد، تخریب شوند؛ کدام رخداد مورد انتظار است؟

۱) هیچ مولکول کربن‌دی‌اکسیدی در راکیزه تولید نخواهد شد.

۲) تولید انواع حامل‌های الکترون در یاخته ادامه پیدا خواهد کرد.

۳) مصرف مولکول آدنوزین تری‌فسفات در راکیزه افزایش خواهد یافت.

۴) به‌دلیل تخریب زنجیرهٔ انتقال الکترون، NADH اکسایش نخواهد یافت.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:
غشایی از راکیزه که نسبت به غشای دیگر وسعت کمتری دارد: غشای **بیرونی** راکیزه

پاسخ تشریحی:

در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق **انتقال فعال** (از طریق پروتئین‌ها انجام می‌شود) وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. بنابراین وقتی که همهٔ پروتئین‌های سراسری غشای بیرونی راکیزه از بین بروند، پیرووات اصلاً نمی‌تواند به راکیزه وارد شده و اکسایش یابد. در نتیجه مراحل بعدیِ تنفس یاخته‌ای نیز انجام نمی‌شود. تولید کربن‌دی‌اکسید طی **اکسایش پیرووات** و همچنین **چرخهٔ کربس** اتفاق می‌افتد که با توجه به توضیحات، هیچ‌کدام از این دو فرایند نمی‌توانند انجام شوند و در نتیجه کربن‌دی‌اکسیدی ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) حامل الکترونی NADH در مراحل مختلفی از جمله قندکافت تولید می‌شود اما $FADH_2$ **فقط در چرخهٔ کربس** ایجاد می‌شود. در پی تخریب پروتئین‌های قابل مشاهده در غشای بیرونی راکیزه، ورود پیرووات به آن متوقف شده و چرخهٔ کربس انجام نمی‌شود و $FADH_2$ **تولید نمی‌شود** اما NADH می‌تواند از طریق قندکافت تولید شود. بنابراین **فقط یک نوع** حامل الکترونی می‌تواند تولید شود و استفاده از عبارت «انواع حامل‌ها» نادرست است.

۳) با متوقف شدن انتقال فعال در غشای بیرونی راکیزه، انرژی کمتری مصرف می‌شود، نه اینکه مصرف ATP بیشتر شود.

۴) زنجیرهٔ انتقال الکترون، در غشای **درونی** راکیزه قرار دارد و با توجه به فرض صورت سؤال، تخریب نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۰- **نوعی ساختار در مفصل زانو وجود دارد که ممکن است بخشی از آن در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و بعضی بیماری‌ها تخریب شود ولی بدن دوباره آن را ترمیم کند. چند مورد در ارتباط با این ساختار درست است؟**

الف: هر ساختار مفصلی که در تماس با آن قرار دارد، به سطح خارجی استخوان متصل است.

ب: هر ساختار مفصلی که فاقد تماس با آن است، یاخته‌هایی با توانایی انجام قندکافت (گلیکولیز) دارد.

ج: هر ساختار مفصلی که در تماس با آن قرار دارد، اصطکاک استخوان‌ها در محل مفصل را از بین می‌برد.

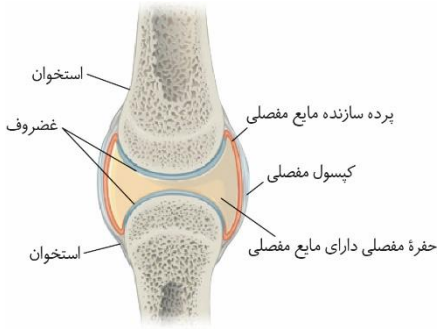
د: هر ساختار مفصلی که فاقد تماس با آن است، به نگه‌داشتن استخوان‌ها در کنار یکدیگر کمک می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ شکل ـ ۱۱۰۳)

تعبیر:
بخش صیقلی **غضروف‌ها** در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و بعضی بیماری‌ها تخریب می‌شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می‌کند.
پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و همچنین خودِ **مایع مفصلی**، با غضروف **تماس دارند**. **کپسول مفصلی** با غضروف **تماس ندارد**.

پاسخ تشریحی:



موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، به سطح خارجی استخوان متصل است؛ اما مایع مفصلی، تماسی با استخوان ندارد.

ب) **کپسول مفصلی**، یاخته‌های زنده دارد و هر یاختهٔ زنده‌ای هم می‌تواند قندکافت را انجام دهد.

ج) **مایع مفصلی** و سطح صیقلی **غضروف** به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و **اصطکاک چندانی** نداشته باشند. نه اینکه هیچ اصطکاکی نداشته باشند! در واقع اصطکاک از بین نمی‌رود و فقط کاهش پیدا می‌کند.

د) در مفصل زانو، **کپسول مفصلی** وجود دارد که هیچ تماسی با غضروف مفصلی ندارد. کپسول مفصلی به **کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها** در محل مفصل متحرک کمک می‌کند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۱- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با کودکی ۱۰ ساله و چاق که فعالیت بدنی بسیار اندکی دارد، صحیح است؟**

۱) احتمال اختلال در کار گیرنده‌های هورمون انسولین و افزایش حجم ادرار وجود دارد.
۲) احتمال مشاهدهٔ استخوان‌هایی با استحکام بیشتر، نسبت به افراد لاغرِ هم‌سن وجود دارد.
۳) نوعی تار ماهیچه‌ای با فراوانی بیشتر در بدن، مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز برای ذخیرهٔ اکسیژن دارد.
۴) نوعی تار ماهیچه‌ای با فراوانی کمتر در بدن، تار ماهیچه‌ای غالب در بدن ورزشکار دوی صد متر است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با **افزایش وزن ضخیم**، **متراکم‌تر** و **محکم‌تر** می‌شوند و استخوان‌هایی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظریف‌تر می‌شوند. مشابه این حالت، در فضانوردان دیده می‌شود که در محیط بی‌وزنی تراکم استخوان‌شان کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **دیابت نوع دو** انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما **گیرنده‌های انسولین** به آن پاسخ نمی‌دهند. دیابت نوع دو از سن **حدود چهل سالگی به بعد**، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند ظاهر می‌شود. فرد مورد نظر صورت سؤال، ۱۰ ساله است!

۳) افراد **کم‌تحرک**، دارای تارماهیچه‌ای **تند بیشتری** هستند. تارهای ماهیچه‌ای **کند** (نه تند)، مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز به‌نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند.

	تارهای کند	تارهای تند
سرعت مصرف ATP سر میوزین	کمتر	بیشتر
سرعت خروج کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی	کمتر	بیشتر
نیاز به اکسیژن	بیشتر	کمتر
تعداد راکیزه	بیشتر	کمتر
تولید لاکتیک‌اسید	کمتر	بیشتر
تولید کربن دی‌اکسید	بیشتر	کمتر
مقاومت در برابر خستگی	بیشتر	کمتر
مویرگ خون‌رسان اطراف	بیشتر	کمتر
میوگلوبین	بیشتر	کمتر
وسعت شبکهٔ آندوپلاسمی	کمتر	بیشتر
تنفس	بیشتر هوازی	بیشتر بی‌هوازی
مثال	شناگران ـ دوی ماراتن	وزنه برداران ـ دوی سرعتی (صدمتر)

۴) این فرد چون کم‌تحرک است، تارهای تند فراوان‌تر و تارهای **کند**، تعداد کمتری دارند. تارهای ماهیچه‌ای تند (یا سفید) سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل **دوی سرعت** و بلندکردن وزنه‌اند.

نکته: در دوندهٔ دوی صد متر، تارهای ماهیچه‌ای تند و در دوندهٔ دوی ماراتن، تارهای ماهیچه‌ای کند، فراوان‌تر هستند.

تعبیر:

گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که میزان مصرف اکسیژن **آن‌ها نسبت به دستهٔ دیگر** بیشتر **است: تارهای کند (قرمز)**
گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که دارای مقدار زیادی رنگ‌دانه‌های قرمز **حامل اکسیژن هستند: هیچکدام! (میوگلوبین ذخیره‌کننده اکسیژن هست نه حمل کننده)**
گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت آزادشدن **یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آن‌ها** کم **است: تارهای کند (قرمز)**
گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت مصرف مولکول‌های ATP **در آن‌ها زیاد است: تارهای تند (سفید)**
نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ شنا **فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)**
نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ وزنه‌برداری **فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)**
نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی ماراتن **فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)**
نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی سرعت **فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)**
اندامک دوغشایی **تأمین‌کنندهٔ انرژی در یاخته‌ها: میتوکندری**
رنگدانهٔ حمل‌کنندهٔ **اکسیژن: هموگلوبین**

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۲- **درخصوص یاخته‌ای ماهیچه‌ای در بدن انسانی سالم، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟**

۱) در صورت وجود شرایط بهینه در بافت، ۳۰ مولکول ATP از تجزیهٔ هر گلوکز ایجاد می‌کند.
۲) در صورت وجود ذخیرهٔ گلیکوژن کافی در کبد، انرژی خود را از سوختن مولکول گلوکز تأمین می‌کند.
۳) در صورت وجود مقدار زیادی ATP در یاخته، فعالیت آنزیم‌های دخیل در چرخهٔ کربس مهار می‌شود.
۴) در صورت وجود مقدار اندک ATP در سیتوپلاسم، آنزیم‌های دخیل در ساخت نوعی مولکول دوکربنی تحریک می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

پاسخ تشریحی:

اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندازه گیری‌های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ۳۰ ATP است. **باید توجه داشت که تولید ATP در یاخته‌های متفاوت و متناسب با نیاز بدن فرق می‌کند.**

۲) دقت کنید که هر یاختهٔ بدن، انرژی خود را لزوماً از ذخیرهٔ قندی کبد تأمین نمی‌کند، مثلاً یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی که حتی هنگام وجود ذخیرهٔ قندی کافی در کبد، می‌توانند از **اسیدهای چرب** و یا **کراتین‌فسفات**، و یا **ذخایر قندی خود** استفاده کنند.

۴) در صورتی که مقدار ATP کم و **ADP زیاد** باشد، آنزیم‌های دخیل در قندکافت و چرخهٔ کربس فعال و تولید ATP افزایش می‌یابد. در نظر داشته باشید که کم یا زیاد بودن ATP اثری بر تحریک یا مهار آنزیم دخیل در اکسایش پیرووات و تولید استیل (نوعی ترکیب دوکربنی) ندارد.

حواست باشه که برای فعال شدن این آنزیم‌ها، فقط مقدار ATP مهم نیست! بلکه مقدار ADP نیز مهم است و کم بودن ATP به تنهایی برای فعال شدن آن‌ها کافی نیست و باید مقدار ADP نیز زیاد باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۳- **مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها را دستگاه درون‌ریز می‌نامند. کدام عبارت در ارتباط با این دستگاه نادرست است؟**

۱) وجه تمایز هورمون‌های T_3 و T_4، تأثیر روی نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوران جنینی و کودکی است.
۲) وجه تمایز غدد فوق‌کلیه و هیپوفیز، تغییر در میزان آسیب‌پذیری بدن در برابر عوامل بیماری‌زای خارجی است.
۳) وجه تشابه بخش‌های عملکردی هیپوفیز، دخالت در تشکیل ساختار متصل‌کنندهٔ هیپوفیز و هیپوتالاموس است.
۴) وجه تشابه بخش مرکزی و بخش قشریِ غدهٔ فوق‌کلیه، مشاهدهٔ یاخته‌هایی بدون قابلیتِ هدایت پیام عصبی است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ مقایسه ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

پرولاکتین یکی از هورمون‌های بخش پیشین **هیپوفیز** است. اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در **دستگاه ایمنی** و حفظ تعادل آب به دست آمده است. بخش قشری **فوق‌کلیه** به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح **کورتیزول** پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول **دستگاه ایمنی را تضعیف** می‌کند.

تعبیر مربوط به غدهٔ فوق‌کلیه:

بخشی از غدهٔ فوق کلیه که به شرایط تنش‌زا **زودتر** پاسخ می‌دهد: بخش مرکزی
بخشی از غدهٔ فوق کلیه که رنگیزه‌های **قهوه‌ای** بیشتری دارد: بخش مرکزی
بخشی از غدهٔ فوق کلیه که تحت تنظیم **عصبی** است: بخش مرکزی
بخشی از غدهٔ فوق کلیه که هورمون‌های **متنوع‌تری** را ترشح می‌کند: بخش قشری
بخشی از غدهٔ فوق کلیه که به تنش‌های **طولانی‌مدت** پاسخ می‌دهد: بخش قشری
غدهٔ فوق کلیه‌ای که دارای سرخرگ کوتاه‌تر و سیاهرگ طویل‌تر نسبت به غدهٔ فوق‌کلیه دیگر است: غدهٔ فوق کلیه چپ
غدهٔ فوق کلیه‌ای که به پردهٔ دیافراگم نزدیک‌تر است: غدهٔ فوق‌کلیه چپ

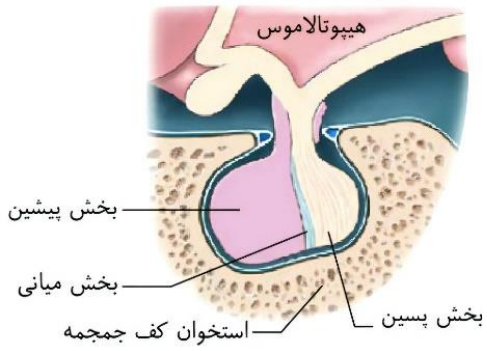
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

۳) بخش‌های عملکردی هیپوفیز، بخش‌های **پسین** و **پیشین** هستند. عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.



نکته: بخش پیشین و بخش پسین هیپوفیز، هر دو در تشکیل ساقهٔ اتصالی بین هیپوفیز و هیپوتالاموس شرکت می‌کنند.

۴) بخش **مرکزی** فوق‌کلیه ساختار **عصبی** و بخش **قشری** آن ساختاری **غیرعصبی** دارد. در بخش قشری یاخته‌های غیرعصبی قرار دارند. در بخش مرکزی هم که ساختار عصبی دارد، یاخته‌های **پشتیبان** که قابلیت هدایت پیام عصبی را ندارند، وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۴۴- مطابق با مطالب مطرح شده در کتاب درسی در ارتباط با فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای هوازی که بیش از دو مرحله دارند، کدام مورد به تمایز نوع غیرچرخه‌ای آن از نوع دیگر کمک می‌کند؟

۱) مصرف مولکولی با خاصیت اسیدی و حاوی کربن و فسفات
۲) ایجاد مولکولی چهارکربنی پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید
۳) تبدیل مولکول قندی حاوی فسفات به مولکولی با خاصیت اسیدی
۴) تولید حاملی الکترونی که تشکیل آن با مصرف دو پروتون همراه است

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵)

تعبیر:
فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای هوازی که بیش از دو مرحله دارند: قندکافت + چرخهٔ کربس
فرایند **غیر چرخه‌ای**، **قندکافت** و فرایند **چرخه‌ای**، چرخهٔ **کربس** است.

پاسخ تشریحی:

در قندکافت، **قند فسفاته** (قند سه‌کربنی تک فسفاته) به **اسید دو فسفاته** تبدیل می‌شود. در کربس، قند به اسید تبدیل نمی‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **قندکافت و چرخهٔ کربس**، ATP تولید می‌شود. **ADP مصرف می‌شود** تا ATP تولید شود. آدنوزین دی‌فسفات، نوکلئوتید (واحد سازندهٔ نوکلئیک اسید) است و بنابراین مولکولی با خاصیت اسیدی است. در قندکافت و چرخهٔ کربس، ADP که نوعی مولکول اسیدی است، برای تولید ATP مصرف می‌شود.

۲) در **قندکافت** هیچ **کربن دی‌اکسیدی آزاد نمی‌شود**. در چرخهٔ کربس، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود که آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید طی تبدیل مولکول ۶ کربنی به پنج کربنی و همچنین تبدیل **پنج کربنی به چهار کربنی** رخ می‌دهد. سؤال به‌دنبال گزینه‌ای است که قندکافت را از کربس تمایز دهد، یعنی در مورد قندکافت درست باشد و در مورد کربس نادرست. نه برعکس!

۴) با توجه به واکنش‌ها، **هر دو نوع حامل الکترونی**، به‌دنبال مصرف **دو پروتون** ایجاد می‌شوند. هم در کربس و هم در قندکافت، NADH آزاد می‌شود.

$$FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows FADH_2$$

$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows NADH + H^+$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۵- با توجه به اینکه استخوان مهره در انسان، استخوانی با سه انشعاب و از نوع استخوان‌های نامنظم است، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از نمایی که تمام انشعاباتِ استخوان مهره مشاهده .....، برخلاف نمای دیگر، غضروف مفصل بین استخوان‌های ..... مشاهده می‌شود.»

(نماهای پشتی و جلویی بدن درنظر گرفته شوند.) آزمون وی ای پی

الف: می‌شوند ــ نیم‌لگن

ب: نمی‌شوند ــ بازو و کتف

ج: می‌شوند ــ ران و نیم‌لگن به مقدار بیشتری

د: نمی‌شوند ــ ران و درشت‌نی به مقدار بیشتری

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ شکل ـ ۱۱۰۳)

تعبیر: انشعابات استخوان مهره به سمت نمای پشتی بدن می‌باشند.

پاسخ تشریحی:

استخوان مهره

موارد (ب) و (ج) برای تکمیل عبارت مورد نظر مناسب‌اند.

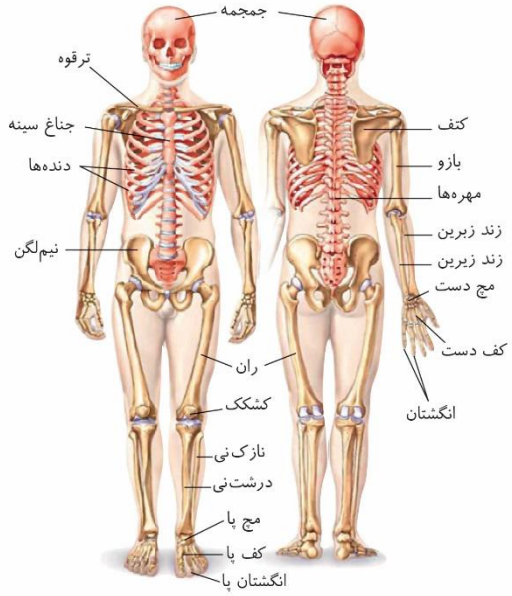
بررسی موارد:

الف) غضروفِ مفصلِ **استخوان‌های نیم‌لگن** تنها از نمای جلویی بدن مشاهده می‌شود.

ب) غضروف مفصلی مفصل بین استخوان‌های **بازو** و **کتف** تنها از نمای جلویی بدن قابل مشاهده است.

ج) مطابق با شکل کتاب درسی، مفصل میان استخوان **ران** و **نیم‌لگن**، در نمای پشتی بدن به میزان بیشتری قالب مشاهده است.

د) از نمای پشتی بدن که انشعابات **استخوان مهره** قابل مشاهده است، بخش‌های غضروفیِ بیشتری در ناحیهٔ مفصل زانو مشاهده می‌شود.



www.biomaze.ir

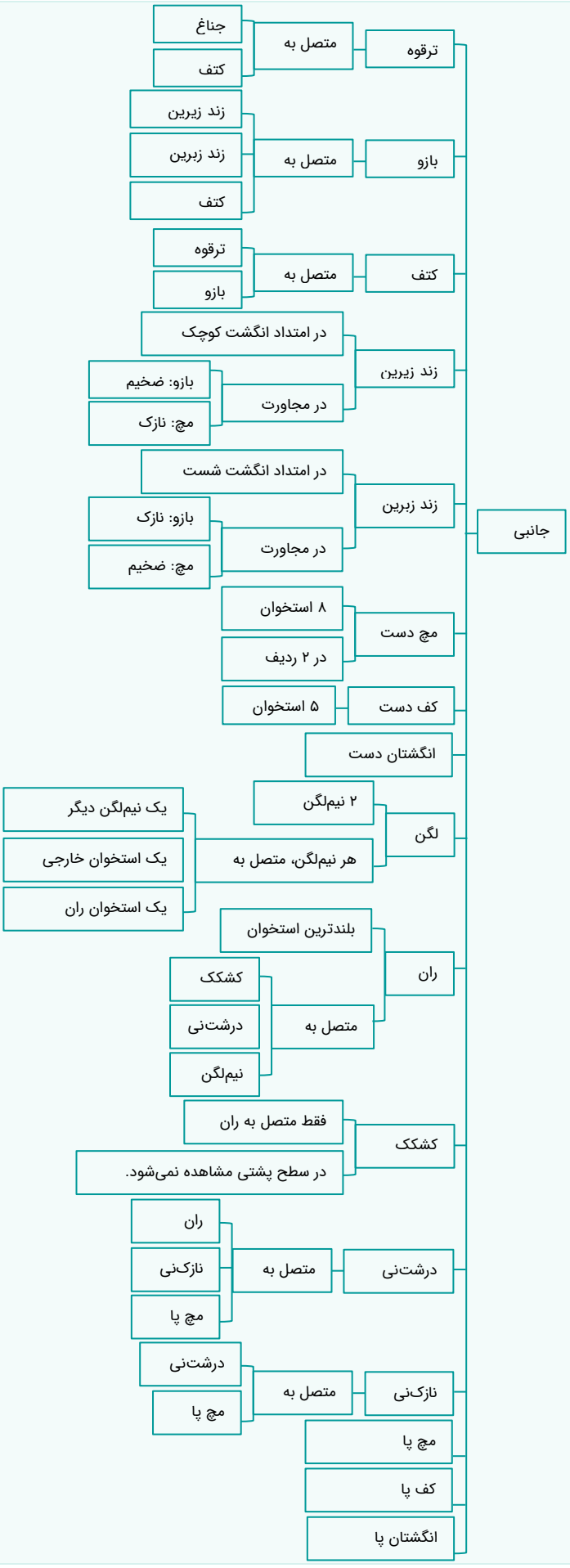
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

اسکلت محوری و جانبی انسان:

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد امواج صحیح هستند؟

الف: امواج روی سطح آب از جمله امواج مکانیکی هستند که برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند.

ب: امواج الکترومغناطیسی مثل امواج رادیویی و موج صوتی، برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند.

ج: راستای ارتعاش ذرات محیط در یک موج مکانیکی عرضی بر راستای انتشار موج، عمود است.

د: تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ از رابطهٔ $v = (\mu_0 \varepsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$ به‌دست می‌آید که ε_0 و μ_0 به ترتیب ضریب گذردهی الکتریکی و تراوایی مغناطیسی خلأ هستند.

۱) (الف) و (ج) ۲) (الف) و (ب) ۳) (ب) و (ج) ۴) (ج) و (د)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی و خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۲۰۳)

امواج

امواج به دو دستهٔ «مکانیکی» و «الکترومغناطیسی» تقسیم می‌شوند.

امواج مکانیکی	برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.
	هنگام عبور موج مکانیکی از یک محیط مادی، ذرات محیط سر جای خود نوسان می‌کنند.
	می‌توانند طولی یا عرضی باشند. موج صوتی، نمونه‌ای از امواج مکانیکی طولی است و موج عرضی درون یک سیم یا طناب نمونه‌ای از امواج مکانیکی عرضی می‌باشد.
	تندی انتشار آن‌ها نسبت به امواج الکترومغناطیسی معمولاً کمتر است.
امواج الکترومغناطیسی	برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند و در خلأ هم منتشر می‌شوند.
	میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی آن‌ها، نوسان می‌کنند.
	امواج الکترومغناطیسی، عرضی هستند، زیرا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر راستای انتشار موج عمودند.
	تندی انتشار آن‌ها معمولاً از امواج مکانیکی بیشتر است.
	امواج رادیویی، فروسرخ، نور مرئی، فرابنفش و اشعهٔ ایکس و گاما نمونه‌هایی از این امواج‌اند.

بررسی موارد:

الف: امواج مکانیکی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند. امواجی که روی سطح آب ایجاد می‌شوند، نمونه‌ای از امواج مکانیکی هستند. (✓)

ب: امواج صوتی، موج مکانیکی هستند. (✗)

ج: راستای انتشار امواج عرضی بر راستای ارتعاش ذرات محیط، عمود است، در حالی که برای امواج طولی، این دو راستا با هم موازی هستند. (✓)

د: تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ از رابطهٔ $v = (\mu_0 \varepsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$ به‌دست می‌آید. (✗)

گروه آموزشی ماز

۴۷- یک گوی متحرک با بسامد ۱/۵Hz در یک تشت آب به عمق ۳cm نوسان می‌کند و موجی در سطح آب ایجاد می‌کند که فاصلهٔ یک برآمدگی از فرورفتگی مجاور آن ۴۰cm است. تندی انتشار این موج برابر ..... متر بر ثانیه است و اگر با ثابت نگه داشتن بسامد، عمق آب را از ۳cm به ۴cm برسانیم، طول موج ایجادشده ..... از حالت قبل می‌شود.

۱) ۰/۶ و بیشتر ۲) ۰/۶ و کمتر ۳) ۱/۲ و بیشتر ۴) ۱/۲ و کمتر

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

مشخصه‌های موج

در مورد مشخصه‌های امواج و مفاهیم اولیهٔ مرتبط با آن‌ها به نکات زیر توجه کنید:

۱ـ امواج پیش‌رونده (طولی یا عرضی) در یک محیط، پیش‌روی می‌کنند و باعث انتقال انرژی می‌شوند. دقت کنید که موج در محیط، پیش‌روی می‌کند ولی ذره‌های محیط فقط در جای خود نوسان می‌کنند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ـ سرعت انتشار امواج به ویژگی‌های محیط انتشار مرتبط است، بنابراین با تغییر محیط انتشار یک موج می‌توان سرعت انتشار آن را تغییر داد. به عنوان مثال، هرچه عمق آب درون یک ظرف را بیشتر کنیم (ویژگی‌های محیط را تغییر دهیم)، تندی انتشار امواج سطحی آب بیشتر می‌شود.

۳ـ 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 هر یک از کمیت‌ها را مرور می‌کنیم.

الف: دامنهٔ موج (A): بیشترین فاصلهٔ یک ذره از مکان تعادل آن است. به عبارتی هنگام عبور موج، هر یک 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 و برابر با زمانی است که چشمهٔ موج یک نوسان کامل انجام می‌دهد.

ج: بسامد (f): تعداد نوسان‌های کاملی است که هر ذره از محیط در یک ثانیه انجام می‌دهد و برابر با بسامد چشمهٔ موج نیز هست. بسامد و دورهٔ تناوب، عکس یکدیگر هستند.

$$f = \frac{۱}{T}$$

۴ـ 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 پیش‌روی می‌کند.

$$\text{طول موج}: \lambda = vT = \frac{v(\text{وابسته به محیط})}{f(\text{وابسته به چشمه})}$$

۵ـ همان‌طور که دیدیم، هنگام انتشار موج در یک محیط، ذره‌های محیط ارتعاش (نوسان) می‌کنند، بنابراین همهٔ مطالبی که در بررسی حرکت نوسانی یاد گرفته‌اید در بحث موج هم قابل استفاده است. برای یادآوری، به چند مورد اشاره می‌کنیم.

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.

ج: هنگامی که هر ذره از محیط در حال نزدیک شدن به مکان تعادل است، حرکت آن تندشونده است و هنگامی که در حال دور شدن از مکان تعادل است، حرکت آن کندشونده است.

د: در هر دورهٔ تناوب، هر ذره از محیط یک نوسان کامل انجام می‌دهد و در نتیجه مسافت $۴A$ را طی می‌کند.

پاسخ تشریحی:

فاصلهٔ یک برآمدگی و فرورفتگی مجاور برابر نصف طول موج است، بنابراین:

$$\frac{\lambda}{۲} = ۴۰\,cm \rightarrow \lambda = ۸۰\,cm = ۰/۸\,m$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow ۰/۸ = \frac{v}{۱/۵} \rightarrow v = ۱/۲\,\frac{m}{s}$$

دقت کنید اگر عمق آب بیشتر شود، تندی انتشار امواج سطحی آب نیز بیشتر می‌شود، بنابراین چون بسامد، ثابت است، طول موج نیز افزایش می‌یابد.

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[\text{ثابت:}f]{\text{افزایش:}v} \lambda \uparrow$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- موج عرضی با دامنهٔ ۰/۵cm و طول موج ۲۰cmدرون سیمی به طول ۲۰m و جرم ۱kg منتشر می‌شود. اگر بزرگی نیروی کشش سیم برابر ۸۰N باشد، تندی انتشار موج عرضی در این سیم، چند برابر بیشینهٔ تندی نوسان هر یک از ذرات سیم است؟

۱) $\frac{۲۰}{\pi}$ ۲) $\frac{۱۰}{\pi}$ ۳) $\frac{\pi}{۲۰}$ ۴) $\frac{\pi}{۱۰}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

تندی انتشار موج عرضی در طناب

۱ـ برای محاسبهٔ تندی انتشار موج عرضی در ریسمان از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

در رابطهٔ فوق، F بزرگی نیروی کشش ریسمان، μ چگالی خطی طناب، m جرم طناب و L طول طناب است.

$$\mu = \frac{m}{L}$$

۲ـ اگر چگالی طناب (ρ) و سطح مقطع آن داده شود، برای محاسبهٔ μ داریم:

$$\mu = \rho A$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

با قرار دادن μ از رابطهٔ فوق در رابطهٔ محاسبهٔ تندی انتشار موج عرضی، داریم:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

گام اول:

تندی انتشار موج عرضی در سیم، برابر است با:

$$v=\sqrt{\frac{FL}{m}}=\sqrt{\frac{۸۰\times۲۰}{۱}}=\sqrt{۱۶۰۰}=۴۰\frac{m}{s}$$

گام دوم:

بسامد موج برابر است با:

$$f=\frac{v}{\lambda}\rightarrow f=\frac{۴۰}{۰/۲}=۲۰۰Hz$$

گام سوم:

بیشینهٔ تندی نوسان ذرات سیم برابر است با:

$$v_{max}=A\omega=A\times۲\pi f\rightarrow v_{max}=۰/۵\times۱۰^{-۲}\times۲\pi\times۲۰۰=۲\pi\frac{m}{s}$$

گام چهارم:

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{v}{v_{max}}=\frac{۴۰}{۲\pi}=\frac{۲۰}{\pi}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- دو ریسمان هم‌جنس A و B به ترتیب با نیروهای ۸N و ۲۰۰N کشیده می‌شوند و در هر یک از آن‌ها، یک موج عرضی منتشر می‌شود، به طوری که توان متوسط و دامنهٔ موج عرضی منتشرشده در ریسمان A به ترتیب ۶۴ برابر و ۲ برابر توان متوسط و دامنه موج عرضی منتشرشده در ریسمان B است. اگر طول موج در ریسمان A، $\frac{۱}{۴}$ طول موج در ریسمان B باشد، قطر مقطع ریسمان A چند برابر قطر مقطع ریسمان B است؟

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

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی (توان متوسط) در یک موج سینوسی برای همهٔ انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه ($A^۲$) و نیز مربع بسامد ($f^۲$) موج متناسب است ($P_{av}\propto A^۲f^۲$). برای مقایسهٔ مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی دو ریسمان، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{P_{av(A)}}{P_{av(B)}}=(\frac{A_A}{A_B})^۲\times(\frac{f_A}{f_B})^۲\xrightarrow[\frac{A_A}{A_B}=۲]{\frac{P_{av(A)}}{P_{av(B)}}=۶۴}۶۴=(۲)^۲\times(\frac{f_A}{f_B})^۲$$

$$\rightarrow(\frac{f_A}{f_B})^۲=۱۶\xrightarrow[\text{جذر می‌گیریم}]{\text{از طرفین تساوی}}\frac{f_A}{f_B}=۴$$

گام دوم:

می‌دانیم تندی انتشار موج از رابطهٔ $v=\lambda f$ به‌دست می‌آید، اگر این رابطه را به‌صورت مقایسه‌ای بنویسیم، داریم:

$$\frac{v_A}{v_B}=\frac{\lambda_A}{\lambda_B}\times\frac{f_A}{f_B}\xrightarrow[\frac{f_A}{f_B}=۴]{\frac{\lambda_A}{\lambda_B}=\frac{۱}{۴}}\frac{v_A}{v_B}=\frac{۱}{۴}\times۴\rightarrow\frac{v_A}{v_B}=۱$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گام سوم:

تندی انتشار موج عرضی در یک فنر، تار یا ریسمان کشیده‌شده از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$v=\sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow{m=\rho V} v=\sqrt{\frac{FL}{\rho V}} \xrightarrow{V=AL} v=\sqrt{\frac{FL}{\rho AL}} \rightarrow v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$\xrightarrow{A=\frac{\pi D^2}{4}} v=\sqrt{\frac{F}{\frac{\rho\pi D^2}{4}}} \rightarrow v=\frac{2}{D}\sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$$

اگر رابطهٔ بالا را به‌صورت مقایسه‌ای بنویسیم، خواهیم داشت:

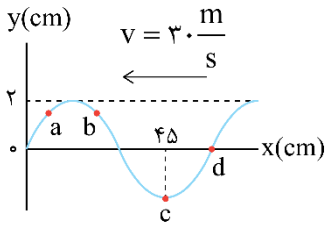
$$\frac{v_A}{v_B}=\frac{D_B}{D_A}\times\sqrt{\frac{F_A}{F_B}}\times\sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}} \xrightarrow[F_A=8N\ ,\ F_B=200N\ ,\ \frac{v_A}{v_B}=1]{\text{دو ریسمان } B,A \text{ هم‌جنس‌اند} \rightarrow \rho_B=\rho_A \rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A}=1}$$

$$1=\frac{D_B}{D_A}\times\sqrt{\frac{8}{200}}\times\sqrt{1} \rightarrow 1=\frac{D_B}{D_A}\times\sqrt{\frac{1}{25}}\times 1 \rightarrow 1=\frac{D_B}{D_A}\times\frac{1}{5}$$

$$\rightarrow \frac{D_B}{D_A}=5 \rightarrow \frac{D_A}{D_B}=\frac{1}{5}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- شکل زیر تصویر یک موج عرضی را در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این موج، صحیح است؟



الف: بسامد موج برابر $50Hz$ است.

ب: تندی ارتعاش ذرهٔ d در لحظهٔ نشان داده‌شده برابر $2\pi\frac{m}{s}$ است.

ج: ذرهٔ b در هر ثانیه، مسافت ۵۰ متر را طی می‌کند.

د: حرکت ذرهٔ a در لحظهٔ نشان داده‌شده، کندشونده است.

هـ: شتاب ذرهٔ c، برای اولین بار در لحظهٔ $t=\frac{1}{100}s$، صفر می‌شود.

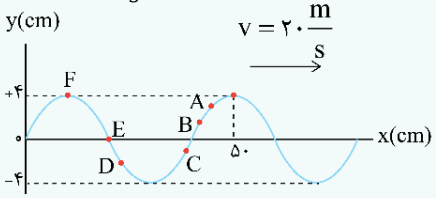
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

نقش موج

در این بخش می‌خواهیم ببینیم که نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج یا همان نقش موج چه اطلاعاتی به ما می‌دهد.

برای فهمیدن این موضوع از یک مثال استفاده می‌کنیم. فرض کنید نقش یک موج عرضی در لحظهٔ $t=0$ مطابق شکل زیر باشد و موج با تندی $v=20\frac{m}{s}$ در جهت محور x منتشر شود.



نتایج زیر را می‌توانیم از این نمودار به‌دست بیاوریم.

۱ـ طول موج: فاصلهٔ دو قلهٔ متوالی یا دو درهٔ متوالی روی محور افقی برابر یک طول موج است. مثلاً در نمودار داده‌شده یک طول موج به اضافهٔ $\frac{1}{4}$ طول موج برابر $50cm$ شده است، بنابراین طول موج برابر است با:

$$\lambda+\frac{\lambda}{4}=50cm \rightarrow \frac{5\lambda}{4}=50cm \rightarrow \lambda=40cm=0/4m$$

۲ـ بسامد موج: با داشتن طول موج و سرعت انتشار موج، محاسبهٔ بسامد کار ساده‌ای است.

$$\lambda=\frac{v}{f} \rightarrow f=\frac{v}{\lambda} \rightarrow f=\frac{20}{0/4}=50Hz$$

۳ـ دورهٔ تناوب موج: دورهٔ تناوب برابر عکس بسامد است.

$$T=\frac{1}{f} \rightarrow T=\frac{1}{50}=0/02s$$

۴ـ دامنهٔ موج: بیشترین فاصله تا مکان تعادل برابر دامنهٔ موج است. مثلاً در نمودار داده‌شده، دامنهٔ موج برابر $A=4cm$ است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حتماً به خاطر دارید که هر یک از ذرات محیط هنگام عبور موج، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند. موارد بعدی در مورد حرکت هماهنگ سادهٔ ذرات محیط است.

۵ـ جهت سرعت حرکت ارتعاشی ذرات محیط: برای تعیین جهت حرکت هر یک از ذرات کافی است به ذرات قبل از آن نگاه کنیم. مثلاً برای تعیین جهت حرکت ذرهٔ A، به ذرهٔ B که کمی عقب‌تر از آن است، نگاه می‌کنیم. چون ذرهٔ B پایین‌تر از ذرهٔ A است، نتیجه می‌گیریم که ذرهٔ A در لحظهٔ نشان داده‌شده به سمت پایین حرکت می‌کند، یعنی جهت بردار سرعت آن در خلاف جهت محور y است یا به عبارت ساده‌تر سرعت آن منفی است. دقت کنید که برای تعیین آن‌که کدام ذره عقب‌تر است باید به جهت انتشار موج نگاه کنیم. چون موج در جهت محور x منتشر می‌شود، ذرهٔ B عقب‌تر از ذرهٔ A است، ولی اگر موج در خلاف جهت محور x منتشر می‌شد، ذرهٔ A عقب‌تر از ذرهٔ B بود. با توجه به این توضیحات، علامت سرعت هر ذره به‌صورت زیر است:

$C \rightarrow$ منفی　　$B \rightarrow$ منفی　　$A \rightarrow$ منفی

$F \rightarrow$ صفر　　$E \rightarrow$ مثبت　　$D \rightarrow$ مثبت

دقت کنید که هنگام عبور از مکان تعادل، سرعت بیشینه است و هنگام عبور از نقاط بازگشت، سرعت صفر است، بنابراین سرعت ذرهٔ E بیشینه و سرعت ذرهٔ F صفر است.

۶ـ شتاب حرکت ارتعاشی ذرات محیط: هنگامی که مکان ذرات منفی است، یعنی نمودار زیر محور افقی قرار دارد، شتاب، مثبت است و در جهت محور y می‌باشد. همچنین هنگامی که مکان ذرات، مثبت است، یعنی نمودار بالای محور افقی است، شتاب، منفی است و در خلاف جهت محور y می‌باشد. مثلاً در نمودار داده‌شده، شتاب ذرات A، B و F منفی است، شتاب ذرات C و D مثبت است و شتاب ذرهٔ E صفر است. دقت کنید شتاب در مکان تعادل، صفر است و در نقاط بازگشت مثل نقطهٔ F، بیشینه است.

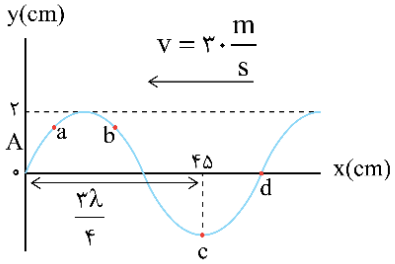
۷ـ تندشونده یا کندشونده بودن حرکت ارتعاشی ذرات:

با مقایسهٔ علامت سرعت و شتاب از نکات قبلی، می‌توانیم نوع حرکت را هم مشخص کنیم.

ذره	سرعت	شتاب	نوع حرکت
A	منفی	منفی	تندشونده
B	منفی	منفی	تندشونده
C	منفی	مثبت	کندشونده
D	مثبت	مثبت	تندشونده

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل مقابل، طول موج برابر است با:



$$\frac{۳}{۴}\lambda = ۴۵cm \rightarrow \lambda = ۶۰cm = ۰/۶m$$

بنابراین بسامد موج و دورهٔ تناوب آن برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow ۰/۶ = \frac{۳۰}{f} \rightarrow f = ۵۰Hz \rightarrow T = \frac{۱}{۵۰}s$$

بررسی موارد:

الف: بسامد موج ۵۰Hz است. (✓)

ب: در لحظهٔ نشان داده‌شده، ذرهٔ d در مرکز نوسان (نقطهٔ تعادل) قرار دارد، بنابراین تندی آن از رابطهٔ $v_{max} = A\omega$ به‌دست می‌آید.

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow v_{max} = A(۲\pi f) \Rightarrow = ۰/۰۲ \times ۲\pi \times ۵۰ = ۲\pi \frac{m}{s} \quad (✓)$$

ج: در هر ثانیه، هر ذرهٔ محیط، ۵۰ نوسان انجام می‌دهد و در هر نوسان، مسافت $۴A$ را طی می‌کند، پس کل مسافت طی‌شده برابر است با:

$$\ell = ۵۰ \times ۴A = ۲۰۰A = ۲۰۰ \times ۰/۰۲ = ۴m \quad (✗)$$

د: در لحظهٔ نشان داده‌شده، ذرهٔ قبل از a (کمی سمت راست a)، بالاتر از آن است، پس ذرهٔ A در حال حرکت به سمت بالا است و سرعت آن مثبت است. با توجه به این‌که ذرهٔ A در حال دور شدن از نقطهٔ تعادل است، حرکت آن کندشونده می‌باشد. (✓)

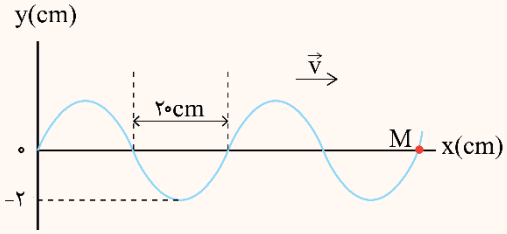
هـ: برای آن‌که شتاب ذرهٔ c صفر شود، باید $\frac{۱}{۲۰۰}s$ زمان بگذرد که این ذره از نقطهٔ بازگشت به نقطهٔ تعادل برسد. $\left(\frac{T}{۴}\right)$ (✗)

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

کنکور سراسری ریاضی خارج ۱۴۰۱:

شکل زیر، موجی را در لحظهٔ t نشان می‌دهد که با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ در جهت محور x منتشر می‌شود. تندی نقطهٔ M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



۱) ۳/۱۴ و بالا
۲) ۳/۱۴ و پایین
۳) ۶/۲۸ و بالا
۴) ۶/۲۸ و پایین

پاسخ: گزینهٔ ۴

موج به سمت راست در حال انتشار است، پس نقطهٔ M به همسایگان چپ خود نگاه کرده و به طرف پایین حرکت می‌کند.

از روی نقش موج داریم:

$$\frac{\lambda}{۲}=۰/۲ \Rightarrow \lambda=۰/۴m \quad , \quad A=۲cm=۰/۰۲m$$

بنابراین:

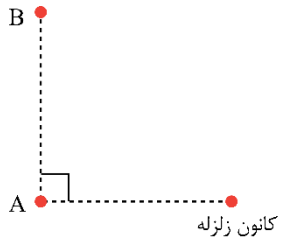
$$v=\frac{\lambda}{T} \Rightarrow ۲۰=\frac{۰/۴}{T} \Rightarrow T=۰/۰۲s$$

نقطهٔ M در حال عبور از وضع تعادل است، بنابراین تندی آن بیشینه و برابر است با:

$$v_{max}=A\omega=A\times\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\times۱۰^{-۲}\times۲\times۳/۱۴}{۲\times۱۰^{-۲}} \Rightarrow v_{max}=۶/۲۸\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۵۱- تندی انتشار امواج طولی و عرضی زلزله به ترتیب $۸\frac{km}{s}$ و $۴\frac{km}{s}$ است. اگر زلزله‌نگار A، این امواج را با تأخیر ۵s نسبت به هم و زلزله‌نگار B، این امواج را با تأخیر ۱۳s نسبت به هم دریافت کنند، فاصلهٔ دو زلزله‌نگار از هم چند کیلومتر است؟



۱) ۱۰۸
۲) ۹۶
۳) ۱۰۴
۴) ۶۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

امواج زلزله

۱ـ با توجه به این‌که امواج با تندی ثابت حرکت می‌کنند، برای محاسبهٔ مسافت طی‌شده توسط یک موج داریم:

$$\Delta x = v\Delta t$$

۲ـ امواج زلزله شامل موج‌های اولیه (p) و ثانویه (s) هستند. با توجه به این‌که تندی این امواج متفاوت است، دستگاه‌های لرزه‌نگار ابتدا موج اولیه را دریافت می‌کنند و سپس با یک تأخیر زمانی، موج ثانویه را دریافت می‌کنند. برای محاسبهٔ این تأخیر می‌توان نوشت:

$$L=vt \rightarrow t=\frac{L}{v} \rightarrow \begin{cases} t_p=\frac{L}{v_p} \\ t_s=\frac{L}{v_s} \end{cases}$$

کانون زلزله — L — لرزه نگار

تأخیر زمانی : $\Delta t=t_s-t_p=\frac{L}{v_s}-\frac{L}{v_p}=\frac{L(v_p-v_s)}{v_s v_p}$

همچنین خلاصهٔ ویژگی‌های امواج اولیه و ثانویه به شرح زیر است.

امواج زلزله
- اولیه (p) ← امواج مکانیکی طولی ← تندی انتشار آن‌ها بیشتر از امواج ثانویه است.
- ثانویه (s) ← امواج مکانیکی عرضی ← تندی انتشار آن‌ها کمتر از امواج اولیه است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مثال:

تندی انتشار امواج اولیه و ثانویهٔ زلزله به ترتیب برابر $۸\frac{km}{s}$ و $۴\frac{km}{s}$ است. اگر یک لرزه‌نگار امواج ثانویه را با تأخیر یک دقیقه‌ای نسبت به امواج اولیه ثبت کند، فاصلهٔ لرزه‌نگار از کانون زلزله چند کیلومتر است؟

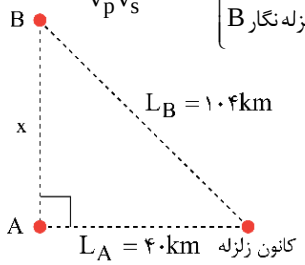
پاسخ: با توجه به نکات فوق داریم:

$$\Delta t = \frac{L(v_p - v_s)}{v_p v_s} \rightarrow ۶۰ = \frac{L \times (۸-۴)}{۸ \times ۴} \rightarrow L = ۴۸۰\,km$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به نکات ارائه‌شده می‌توان نوشت:

$$\Delta t = \frac{L(v_p - v_s)}{v_p v_s} \rightarrow \begin{cases} \text{A زلزله‌نگار: } ۵ = \frac{L_A \times (۸-۴)}{۸ \times ۴} \rightarrow L_A = ۴۰\,km \\ \text{B زلزله‌نگار: } ۱۳ = \frac{L_B \times (۸-۴)}{۸ \times ۴} \rightarrow L_B = ۱۰۴\,km \end{cases}$$

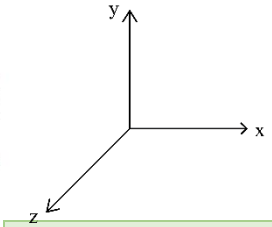


بنابراین فاصلهٔ دو زلزله‌نگار برابر است با:

$$\sqrt{x^۲ + ۴۰^۲} = ۱۰۴ \xrightarrow[\text{اعداد فیثاغورسی } ۱۳,۱۲,۵]{۴۰=۵\times۸ \;,\; ۱۰۴=۱۳\times۸} x = ۱۲ \times ۸ = ۹۶\,km$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- یک موج الکترومغناطیسی با بسامد $۱/۲\times۱۰^۶\,Hz$ در خلاف جهت محور z منتشر می‌شود. این موج یک موج ..... است و در لحظه‌ای که میدان مغناطیسی آن در جهت محور x است، میدان الکتریکی آن در جهت ..... خواهد بود. $(c = ۳\times۱۰^۸\,\frac{m}{s})$

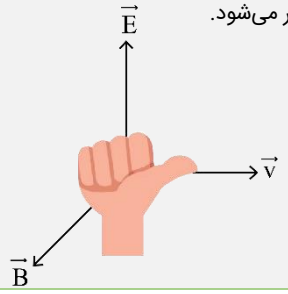


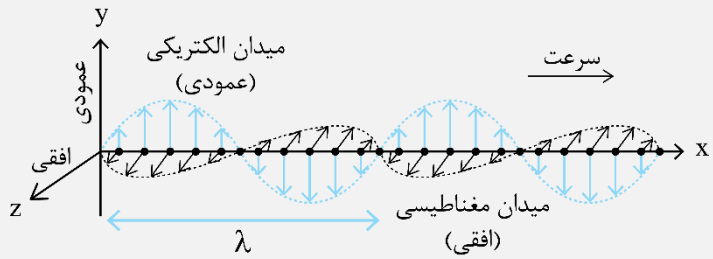
۱) رادیویی و $+y$
۲) فروسرخ و $+y$
۳) رادیویی و $-y$
۴) فروسرخ و $-y$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

نکته:

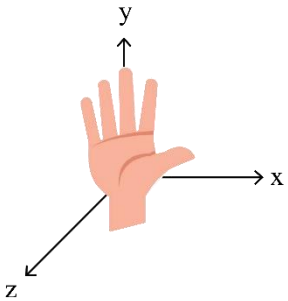
امواج الکترومغناطیسی از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده است که به صورت سینوسی نوسان می‌کنند و در محیط منتشر می‌شوند. برای تعیین جهت انتشار این امواج از قاعدهٔ دست راست کمک می‌گیریم. برای این کار دست راست خود را به گونه‌ای قرار می‌دهیم که چهار انگشت آن در جهت $\vec{E}$ باشد و $\vec{B}$ از کف دست خارج شود، در این صورت انگشت شست دست راست، جهت انتشار را نشان می‌دهد. مثلاً در شکل زیر در یک نقطه میدان الکتریکی در جهت محور y و میدان مغناطیسی در جهت محور z است و با کمک قاعدهٔ دست راست می‌توان فهمید که موج در جهت محور x منتشر می‌شود.





گام اول:

طول موج برابر است با:



$$\lambda = \frac{c}{f} \rightarrow \lambda = \frac{۳\times۱۰^۸}{۱/۲\times۱۰^۶} = ۲۵۰\,m$$

طول موج در حدود چند متر است و در محدودهٔ امواج رادیویی قرار می‌گیرد.

گام دوم:

با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت میدان الکتریکی در جهت $+y$ به‌دست می‌آید.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۳- شکل زیر، طیف امواج الکترومغناطیسی را بدون قیاس نشان می‌دهد. امواج T و P به ترتیب امواج ..... و ..... هستند و .....موج Q از موج S بیشتر است.

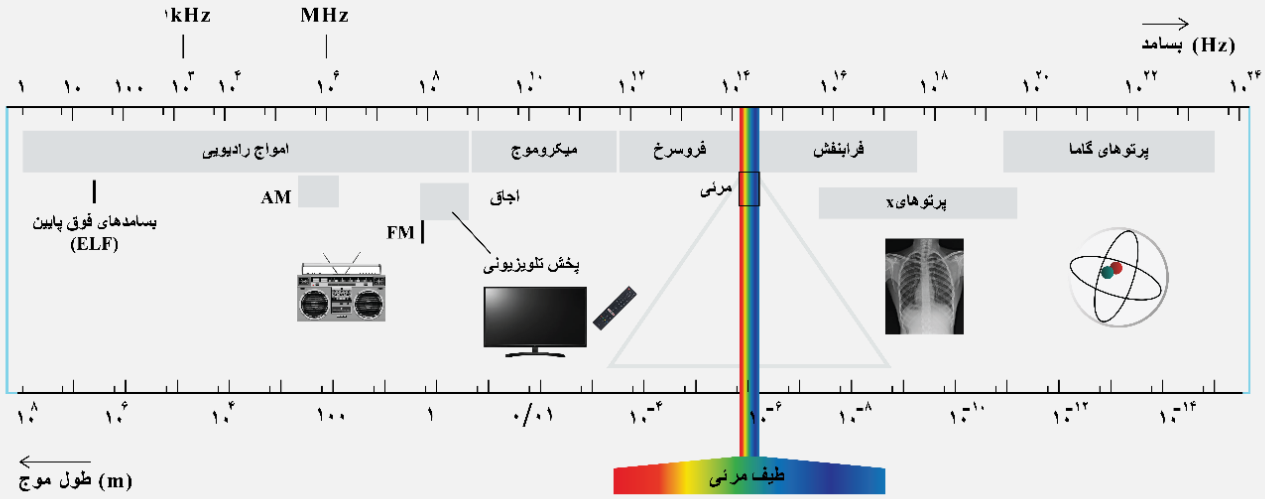
T	S	R	Q	P	پرتوهای x	پرتوهای γ

۱) رادیویی ـ فرابنفش ـ بسامد
۲) رادیویی ـ فرابنفش ـ طول موج
۳) میکروموج ـ مرئی ـ بسامد
۴) میکروموج ـ مرئی ـ طول موج

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی و خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۲۰۳)

نکته:

طیف امواج الکترومغناطیسی به شکل زیر است که خوب است این طیف را به ترتیب بسامد و طول موج به خاطر بسپارید.



پاسخ تشریحی:

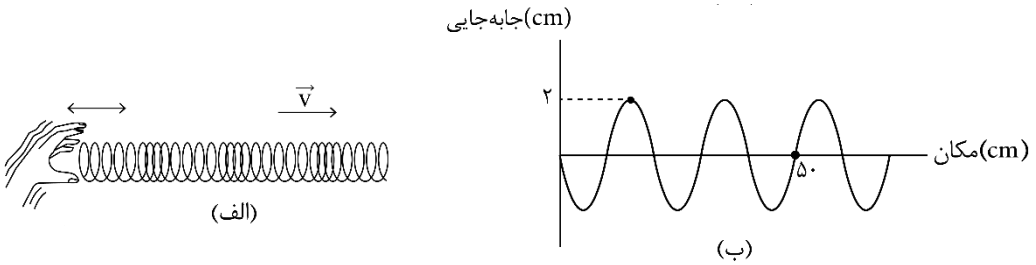
با توجه به نکتهٔ بالا، جدول کامل‌شده به شکل زیر است.آزمون وی ای پی

رادیویی	میکروموج	فروسرخ	مرئی	فرابنفش	پرتوهای X	پرتوهای γ

بنابراین امواج Tو P به ترتیب امواج رادیویی و فرابنفش هستند و با توجه به این‌که با حرکت به سمت چپ جدول، بسامد بیشتر می‌شود، بسامد موج Q بیشتر از موج S است.

گروه آموزشی ماز

۵۴- شکل (الف) انتشار موج در یک فنر کشیده‌شده و شکل (ب) نمودار جابه‌جایی ـ زمان آن را نشان می‌دهد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



۱) موج نشان داده‌شده یک موج عرضی است.
۲) طول موج، ۲۰ برابر دامنهٔ موج است.
۳) فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی در فنر برابر طول موج است.
۴) در نقاطی که فنر بیشترین بازشدگی را دارد، جابه‌جایی بیشینه است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

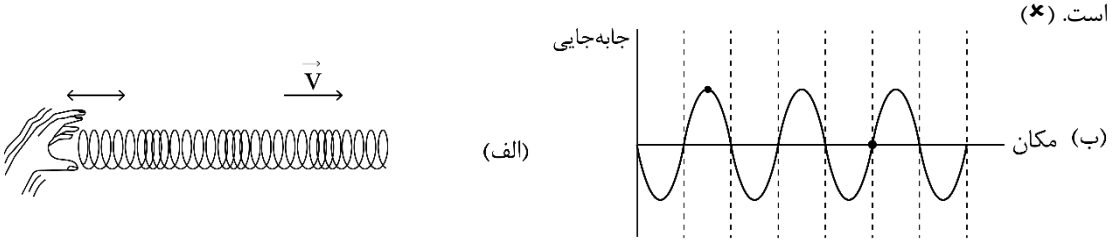
بررسی گزینه‌ها:

۱) راستای ارتعاش ذرات فنر و انتشار موج در آن یکسان است، پس موج ایجاد شده طولی است. (✗)
۲) با توجه به تصویر موج نشان داده‌شده، طول موج برابر ۲۰cm و دامنه برابر ۲cm است، بنابراین طول موج، ۱۰ برابر دامنه است. (✗)
۳) فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی یا دو بازشدگی متوالی برابر طول موج است. (✓)

www.biomaze.ir

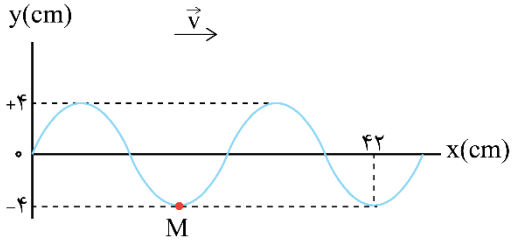
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴) در نقاطی که فنر بیشترین بازشدگی یا بیشترین تراکم را دارد، جابه‌جایی برابر صفر است. این موضوع در تصویر موج زیر که از کتاب درسی آورده‌شده است نیز واضح است. (✗)



گروه آموزشی ماز

۵۵- تاری به جرم ۱kg و طول ۶m را با نیروی ۶N می‌کشیم و شکل زیر تصویر یک موج عرضی را در آن، در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد. اندازهٔ شتاب ذرهٔ M در لحظهٔ $t=0/06s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2=10)$



۱) 2×10^{-3}
۲) -10^{-3}
۳) 10^{-3}
۴) -2×10^{-3}

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

محاسبهٔ تندی انتشار موج:

$$v=\sqrt{\frac{FL}{m}}=\sqrt{\frac{6\times6}{1}}=6\frac{m}{s}$$

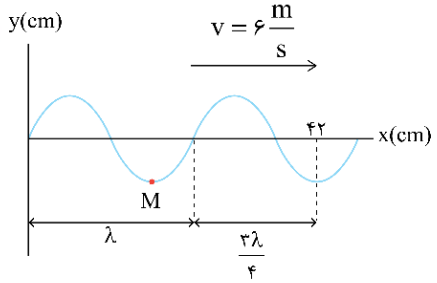
گام دوم:

محاسبهٔ طول موج (λ):

با توجه به شکل زیر، مقدار ۴۲cm که بر روی محور x نشان داده‌شده است برابر است با:

$$\lambda+\frac{3\lambda}{4}=\frac{4\lambda+3\lambda}{4}=\frac{7\lambda}{4}$$

پس داریم:



$$\frac{7\lambda}{4}=42\rightarrow\frac{\lambda}{4}=6\rightarrow\lambda=24cm$$

گام سوم:

محاسبهٔ دورهٔ تناوب (T) موج و ذرات نوسان‌کنندهٔ موج (از جمله ذرهٔ M):

$$\lambda=Tv\xrightarrow[v=6\frac{m}{s}]{\lambda=24cm}24\times10^{-2}=T\times6\rightarrow T=0/04s$$

گام چهارم:

محاسبهٔ لحظهٔ $t=0/06s$ برحسب دورهٔ تناوب (T):

با تقسیم لحظهٔ $t=0/06s$ به دورهٔ تناوب (T) موج، که برابر است با دورهٔ تناوب (T) ذرات نوسان کنندهٔ موج (از جمله ذرهٔ M)، می‌فهمیم که لحظهٔ $t=0/06s$، چه کسری از دورهٔ تناوب (T) است و لحظهٔ $t=0/06s$ را برحسب دوره تناوب (T) به دست می‌آوریم:

$$\frac{t}{T}\xrightarrow[T=0/04s]{t=0/06s}\frac{t}{T}=\frac{0/06}{0/04}=\frac{3}{2}\rightarrow\frac{t}{T}=\frac{3}{2}\rightarrow t=\frac{3T}{2}$$

گام پنجم:

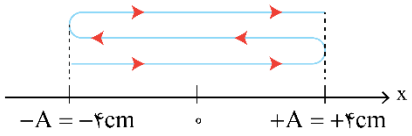
محاسبهٔ مکان ذرهٔ M در لحظهٔ $t=0/06s$:

ذرهٔ M در لحظه $t=0$ در مکان A-، یعنی مکان -۴cm- قرار دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

برای تعیین مکان ذرهٔ M در لحظهٔ $t=۰/۰۶s$، که همان $\frac{۳T}{۲}$ است ($\frac{۳T}{۲}$ را می‌توان به‌صورت $T+\frac{T}{۲}$ نوشت)، مسیر حرکت ذرهٔ M را روی محور نوسان تعیین می‌کنیم:



پس ذرهٔ M در لحظهٔ $t=۰/۰۶s$ در مکان $+A$ یعنی $+۴cm$ قرار دارد.

گام آخر:

محاسبهٔ شتاب ذرهٔ M در لحظهٔ $t=۰/۰۶s$: به دلیل اینکه ذرهٔ M در لحظهٔ $t=۰/۰۶s$ در مکان $+A$، یعنی $+۴cm$ قرار دارد، پس شتاب آن بیشینه و منفی است و از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$a_{max}=-A\omega^{۲} \xrightarrow[\omega=\frac{۲\pi}{T}\ \xrightarrow{T=۰/۰۴s}\ \omega=\frac{۲\pi}{۰/۰۴}=۵۰\pi]{A=۴cm=۴\times۱۰^{-۲}m} a_{max}=-۴\times۱۰^{-۲}\times(۵۰\pi)^{۲}$$

$$\rightarrow a_{max}=-۴\times۱۰^{-۲}\times۲۵۰۰\pi^{۲} \xrightarrow{\pi^{۲}=۱۰} a_{max}=-۴\times۱۰^{-۲}\times۲۵۰۰۰=-۱۰^{۳}\ \frac{m}{s^{۲}}$$

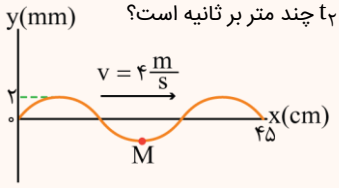
علامت منفی در عدد به‌دست آمده در بالا نشان‌دهنده جهت شتاب ذرهٔ M است، که نشان می‌دهد جهت شتاب ذرهٔ M در خلاف جهت محور نوسان است.

اگر...

اگر سرعت نوسان ذرهٔ M را در این لحظه می‌خواستیم، پاسخ چه بود؟
پاسخ: در لحظهٔ $t=۰/۰۶s$، ذرهٔ M در نقاط بازگشتی قرار دارد و سرعت آن صفر است.

کنکور سراسری ریاضی خارج ۱۴۰۲:

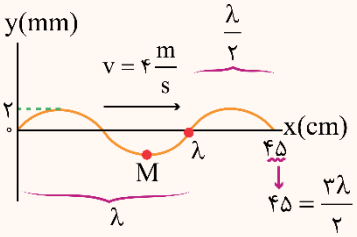
شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظهٔ $t=۰$ نشان می‌دهد. تندی متوسط نقطهٔ M از لحظهٔ $t_۱=۰s$ تا لحظهٔ $t_۲=۰/۰۵s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۰/۰۵
۲) ۰/۰۶
۳) ۰/۰۸
۴) ۰/۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

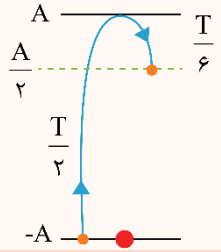
باتوجه به نمودار $y-x$ موج، درمی‌یابیم:



$$۴۵=\frac{۳\lambda}{۲}\rightarrow\lambda=۳۰cm=۰/۳m$$

$$T=\frac{\lambda}{v}\Rightarrow T=\frac{۰/۳}{۴}=\frac{۳}{۴۰}s$$

$$\begin{cases} t_۱=۰ \\ t_۲=۰/۰۵s=\frac{۱}{۲۰}s\rightarrow\frac{t_۲}{T}=\frac{\frac{۱}{۲۰}}{\frac{۳}{۴۰}}=\frac{۲}{۳}\rightarrow t_۲=\frac{۲}{۳}T \end{cases}$$



باتوجه به اینکه جهت انتشار موج به سمت راست است، بنابراین هر ذره مانند ذرهٔ قبل از خود (سمت چپ) رفتار می‌کند.

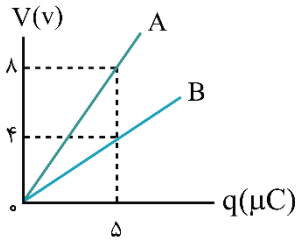
$$l=۲A+\frac{A}{۲}=۲/۵A$$

$$\xrightarrow{A=۲mm} l=۲/۵\times۲=۵mm$$

$$\rightarrow s_{av}=\frac{l}{\Delta t}\Rightarrow s_{av}=\frac{۵\times۱۰^{-۳}}{۰/۰۵}=۰/۱\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- نمودار تغییرات ولتاژ برحسب بار ذخیره‌شده برای دو خازن تخت به شکل زیر است. اگر بین صفحات خازن A، هوا و بین صفحات خازن B، میکا باشد، چه تعداد از موارد زیر باعث می‌شود که ظرفیت خازن‌ها برابر شود؟ (ثابت دی‌الکتریک میکا برابر ۷ است.)



الف: بار خازن A را دو برابر کنیم.
ب: بین صفحات خازن A از کاغذ با ثابت دی‌الکتریک ۳/۵ استفاده کنیم.
ج: اختلاف پتانسیل دو سر خازن B را دو برابر کنیم.
د: دی‌الکتریک بین صفحات خازن B را برداریم و بجای آن کاغذ با ثابت دی‌الکتریک ۳/۵ قرار داده شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۱۰۱)

ظرفیت خازن

با توجه به آن که هرچه اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن بیشتر باشد، بار ذخیره‌شده در آن بیشتر می‌شود، نسبت بار ذخیره‌شده به اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن را ظرفیت خازن می‌نامند. ظرفیت خازن عددی کاملا ثابت است و آن را با C نشان می‌دهند و واحد آن کولن بر ولت است که فاراد (F) نام دارد.

$$C = \frac{q}{V}$$

هنگامی که یک خازن به ظرفیت C توسط یک باتری با ولتاژ V باردار می‌شود، بار ذخیره‌شده در آن از رابطهٔ $q = CV$ به‌دست می‌آید.

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن:

تنها ویژگی‌های ساختمانی خازن می‌توانند بر روی ظرفیت خازن مؤثر باشند.

$$C = \kappa\varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

در این رابطه، κ ثابت دی الکتریک بین صفحات خازن، ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلاء، d فاصلهٔ بین صفحات بر حسب متر و A مساحت صفحات خازن بر حسب مترمربع است.

پاسخ تشریحی:

ابتدا ظرفیت هر خازن را حساب می‌کنیم.

$$C_A = \frac{q_A}{V_A} = \frac{۵}{۸}\mu F$$

$$C_B = \frac{q_B}{V_B} = \frac{۵}{۴}\mu F$$

ظرفیت خازن B، ۲ برابر ظرفیت خازن A می‌باشد.

دقت کنید که ظرفیت یک خازن به ساختمان خازن وابسته است و به بار یا ولتاژ دو سر خازن بستگی ندارد، بنابراین موارد (الف) و (ج) نمی‌توانند ظرفیت خازن را تغییر بدهند. به بررسی موارد (ب) و (د) می‌پردازیم.

بین صفحات خازن A، در ابتدا هوا است. اگر کاغذ قرار دهیم، ظرفیت آن $\kappa = ۳/۵$ برابر می‌شود، که در این صورت ظرفیت آن با ظرفیت خازن B برابر نخواهد شد، بنابراین مورد (ب) هم نادرست است.

(د) اگر در خازن B، بجای میکا از کاغذ استفاده کنیم، یعنی ثابت دی‌الکتریک را نصف کنیم، طبق رابطهٔ $C = \kappa C_0$ ظرفیت آن نصف می‌شود.

$$C'_B = \frac{۱}{۲}C_B = \frac{۱}{۲}\times(\frac{۵}{۴}) = \frac{۵}{۸}\mu F$$

که با ظرفیت خازن A برابر خواهد شد.

پس فقط یک مورد، یعنی مورد (د)، باعث یکسان شدن ظرفیت خازن‌ها می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵۷- دو صفحهٔ فلزی مربعی شکل به ضلع ۵۰cm را در فاصلهٔ ۰/۱mm از هم قرار می‌دهیم تا یک خازن تخت ساخته شود و سپس خازن را شارژ می‌کنیم. اگر تعداد $۲/۵\times۱۰^{۱۱}$ الکترون را از صفحهٔ منفی خازن به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم، میدان الکتریکی درون آن بدون تغییر اندازه، تغییر جهت می‌دهد. انرژی اولیهٔ ذخیره‌شده در خازن چند نانوژول بوده‌است؟ $(\varepsilon_0 = ۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m}\ ,\ e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $\frac{۸۰}{۹}$ ۲) $\frac{۸۰}{۳}$ ۳) $\frac{۱۶۰}{۹}$ ۴) $\frac{۱۶۰}{۳}$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

یادآوری:

۱ـ رابطهٔ اصلی خازن:

$$q = CV$$

۲ـ بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{\kappa\varepsilon_0 A}$$

www.biomaze.ir

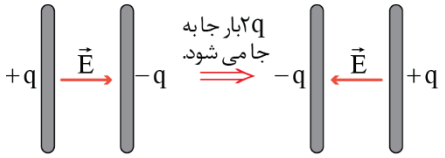
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ـ انرژی ذخیره‌شده در خازن:

$$U=\frac{1}{2}CV^2=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}=\frac{1}{2}qV$$

گام اول:

فرض کنید در ابتدا بار صفحهٔ مثبت برابر $+q$ و بار صفحهٔ منفی برابر $-q$ بوده است. با جابه‌جایی الکترون بین صفحه‌های خازن، اندازهٔ میدان ثابت مانده ولی جهت آن برعکس شده است، یعنی بار صفحهٔ مثبت اولیه به $-q$ تبدیل شده و بار صفحهٔ منفی اولیه به $+q$ تبدیل شده است، بنابراین $2q$ بار بین دو صفحه جابه‌جا شده است.



$$\Delta q=ne\rightarrow 2q=2/5\times10^{11}\times1/6\times10^{-19}$$
$$\rightarrow q=2\times10^{-8}C=20nC$$

گام دوم:

برای محاسبهٔ ظرفیت خازن می‌توان نوشت:

$$C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\rightarrow C=1\times9\times10^{-12}\times\frac{(0/5)^2}{0/1\times10^{-3}}=2/25\times10^{-8}F=22/5nF$$

گام سوم:

انرژی ذخیره‌شده در خازن در حالت اولیه برابر است با:

$$U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}=\frac{1}{2}\times\frac{(20)^2}{22/5}=\frac{80}{9}nJ$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- ظرفیت خازن تختی $12\mu F$ است. اگر ولتاژ این خازن $4V$ بیشتر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $480\mu J$ افزایش می‌یابد. بار اولیهٔ خازن چند میکروکولن بوده است؟

۱) ۹۶ ۲) ۴۸ ۳) ۲۴ ۴) ۱۹۲

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

اگر ولتاژ اولیهٔ خازن برابر V_1 باشد، ولتاژ نهایی آن برابر $V_2=V_1+4$ است، بنابراین با توجه به این که ظرفیت خازن ثابت است، داریم:

$$\begin{cases}U_1=\frac{1}{2}CV_1^2=6V_1^2\\ U_2=\frac{1}{2}CV_2^2=6(V_1+4)^2\end{cases}\rightarrow U_2-U_1=6\left((V_1+4)^2-V_1^2\right)\rightarrow 480=6(8V_1+16)\rightarrow V_1=8V$$

بار اولیهٔ خازن برابر است با:

$$q_1=CV_1=12\times8=96\mu C$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- خازن تختی که فاصلهٔ بین صفحات آن d و به باتری متصل است، دارای انرژی U_1 می‌باشد. اگر یک دی‌الکتریک با ثابت $\kappa=2$ بین صفحات این خازن گذاشته و هم‌زمان فاصلهٔ بین صفحات را ۲۰ درصد کاهش دهیم، سپس این خازن را از باتری جدا کنیم و دی‌الکتریک را برداریم، انرژی ذخیره‌شده در خازن، U_2 می‌شود. نسبت $\frac{U_1}{U_2}$ چقدر است؟

۱) $\frac{25}{4}$ ۲) $\frac{25}{16}$ ۳) $\frac{4}{25}$ ۴) $\frac{16}{25}$

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

تغییر در ویژگی‌های خازن

می‌خواهیم سؤالاتی را بررسی کنیم که در آن‌ها ویژگی های ساختمانی خازن مثل فاصلهٔ بین صفحات، ضریب دی‌الکتریک و... تغییر می‌کنند. این تغییرات ممکن است هنگامی که خازن به باتری متصل است، رخ دهند و یا ممکن است هنگامی که خازن از باتری جدا شده است، رخ دهند، که در ادامه هر دو حالت را با یک مثال بررسی میکنیم.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱ـ 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.

مثال:

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده‌است 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.

ب: ظرفیت خازن چه تغییری می‌کند؟

ظرفیت خازن، $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

$$C = \kappa\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{d_۱}{d_۲} \xrightarrow{d_۲=۲d_۱} \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۱}{۲}$$

ج: بار الکتریکی خازن چگونه تغییر میکند ؟

بار خازن، $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

$$q = C.V \Rightarrow \frac{q_۲}{q_۱} = \frac{C_۲}{C_۱}\times\frac{V_۲}{V_۱} \xrightarrow[V_۲=V_۱]{C_۲=\frac{۱}{۲}C_۱=\frac{۱}{۲}} \frac{q_۲}{q_۱} = \frac{۱}{۲}\times۱ = \frac{۱}{۲}$$

د:بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چگونه تغییر می‌کند؟

بزرگی میدان الکتریکی، $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_۲}{E_۱} = \frac{V_۲}{V_۱}\times\frac{d_۱}{d_۲} \xrightarrow[d_۲=۲d_۱]{V_۲=V_۱} \frac{E_۲}{E_۱} = ۱\times\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{E_۲}{E_۱} = \frac{۱}{۲}$$

ه :انرژی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

انرژی ذخیره شده در خازن، $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{C_۲}{C_۱}\times(\frac{V_۲}{V_۱})^۲ \xrightarrow[V_۲=V_۱]{C_۲=\frac{۱}{۲}C_۱} \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{۱}{۲}\times(۱)^۲ = \frac{۱}{۲}$$

۲ـ 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.

مثال: یک خازن تخت به یک باتری وصل شده‌است 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؟

ظرفیت خازن، $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود.

$$C = \kappa\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{d_۱}{d_۲} \xrightarrow{d_۲=۲d_۱} \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۱}{۲}$$

ج: اختلاف پتانسیل خازن چگونه تغییر می‌کند؟

ولتاژ خازن، ۲ برابر می‌شود.

$$q = CV \Rightarrow \frac{q_۲}{q_۱} = \frac{C_۲}{C_۱}\times\frac{V_۲}{V_۱} \xrightarrow[C_۲=\frac{۱}{۲}C_۱]{q_۲=q_۱} ۱ = \frac{۱}{۲}\times\frac{V_۲}{V_۱} \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = ۲$$

د: بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چگونه تغییر می‌کند؟

بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می‌ماند.

$$E = \frac{q}{\kappa\varepsilon_{۰}A} \xrightarrow{\kappa:\text{ثابت},A:\text{ثابت},q:\text{ثابت}} E_۲ = E_۱$$

ه: انرژی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

انرژی خازن، ۲ برابر می‌شود.

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{q^۲}{C} \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = (\frac{q_۲}{q_۱})^۲\times\frac{C_۱}{C_۲} \xrightarrow[C_۲=\frac{۱}{۲}C_۱]{q_۲=q_۱} \frac{U_۲}{U_۱} = ۱\times۲ = ۲$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

انرژی U_1 برابر است با:

$$U_1 = \frac{1}{2}C_1V_1^2 \quad , \quad C_1 = \varepsilon.\frac{A}{d}$$

اگر یک دی‌الکتریک با ثابت ۲ بین صفحات گذاشته و فاصلهٔ بین صفحات را ۲۰ درصد کم کنیم، خواهیم داشت:

$$C_2 = \kappa\varepsilon.\frac{A}{d_2} = 2\varepsilon.\frac{A}{\frac{4}{5}d} = 2/5\varepsilon.\frac{A}{d} = 2/5C_1 \quad , \quad V_1 = V_2$$

در مرحلهٔ بعد، خازن از باتری جدا می‌شود، یعنی مقدار q ثابت می‌ماند و دی‌الکتریک را برمی‌داریم، بنابراین ظرفیت خازن، نصف می‌شود:

$$C_3 = \frac{C_2}{2} = 1/25C_1$$

چون q ثابت است و ظرفیت نصف شده، پس طبق رابطهٔ $q = CV$ باید ولتاژ دو سر خازن، ۲ برابر شود. $V_3 = 2V_2 = 2V_1$

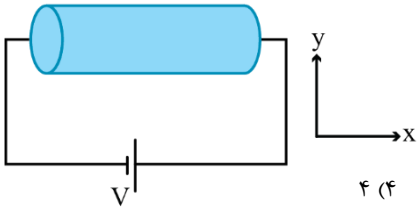
بنابراین انرژی ذخیره‌شده در خازن در حالت نهایی برابر است با: $U_2 = \frac{1}{2}C_3V_3^2 = \frac{1}{2}\times(1/25C_1)^2\times(2V_1)^2 = \frac{25}{4}\times\frac{1}{2}C_1V_1^2 = \frac{25}{4}U_1$

پس $\frac{U_1}{U_2} = \frac{4}{25}$ خواهد بود.

آزمون وی ای پی

گروه آموزشی ماز

۶۰- شکل زیر یک مقاومت فلزی متصل به یک باتری را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر درون مقاومت فلزی در جهت محور x است؟



الف: نیروی وارد بر الکترون‌ها

ب: جهت جریان الکتریکی

ج: میدان الکتریکی

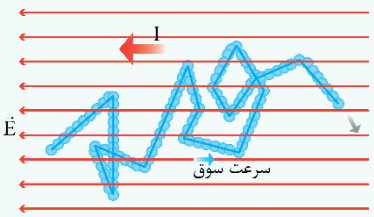
د: سرعت سوق الکترون‌ها

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

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:

۱ـ در غیاب میدان الکتریکی، الکترون‌ها به‌صورت کاتوره‌ای و تصادفی در همهٔ جهت‌ها حرکت می‌کنند و بار الکتریکی به‌طور خالص منتقل نمی‌شود، بنابراین جریان الکتریکی درون رسانا ایجاد نمی‌شود.

۲ـ 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.

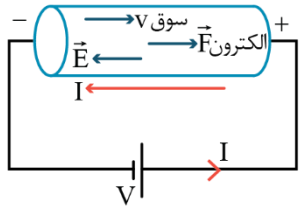
۳ـ به‌دلیل حرکت الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان، بار الکتریکی منفی به‌طور خالص در خلاف جهت میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آید، بنابراین جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی در رسانا ایجاد می‌شود. دقت کنید که طبق قرارداد جهت جریان الکتریکی هم‌جهت با حرکت بارهای مثبت یا به عبارت دیگر در خلاف جهت حرکت بارهای منفی است.

۴ـ میدان الکتریکی و جریان الکتریکی هم‌جهت هستند، در حالی‌که جهت سرعت سوق الکترون‌ها در خلاف جهت آن‌هاست.

۵ـ سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم و از مرتبهٔ $10^{-4}\frac{m}{s}$ است، در صورتی‌که سرعت حرکت کاتوره‌ای آن‌ها بسیار زیاد است.

پاسخ تشریحی:

با توجه به نکات ارائه‌شده، جهت هر یک از موارد مطابق شکل زیر است:



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۱- با ۱۸۰ گرم مس، سیمی استوانه‌ای و توپر به طول ۲۵ متر ساخته‌ایم. مقاومت الکتریکی این سیم چند اهم است؟ (چگالی و مقاومت ویژهٔ مس به ترتیب $۹۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و $۱/۶\times۱۰^{-۸}\Omega.m$ است.)

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

رابطهٔ ساختمانی مقاومت

۱ـ مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد. مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم را می‌توانیم از رابطهٔ زیر به‌دست آوریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}$$

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم

ρ : مقاومت ویژه با یکای (اهم×متر)

L : طول سیم با یکای متر

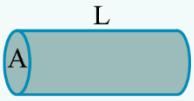
A : سطح مقطع سیم با یکای مترمربع

۲ـ با توجه به رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ ، برای مقایسهٔ مقاومت الکتریکی دو سیم به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}$$

$$\xrightarrow[\text{d: قطر مقطع}]{A\propto d^۲}\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times(\frac{d_۱}{d_۲})^۲$$

۳ـ گاهی در سؤالات مربوط به محاسبهٔ مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم. دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.



$$\text{چگالی}: \rho'=\frac{m}{V}=\frac{m}{AL}\rightarrow A=\frac{m}{\rho' L}$$

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow{A=\frac{m}{\rho' L}}R=\rho\rho'\frac{L^۲}{m}$$

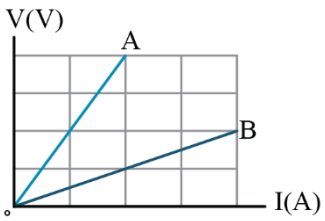
پاسخ تشریحی:

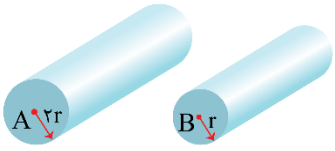
مقاومت سیم برابر است با:

$$R=\rho\rho'\frac{L^۲}{m}=۱/۶\times۱۰^{-۸}\times۹۰۰۰\times\frac{(۲۵)^۲}{۰/۱۸}=۰/۵\Omega$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- نمودار ولتاژ ـ جریان دو مقاومت هم‌جنس A و B مطابق شکل است. اگر سیم A، ۱۰ متر بلندتر از سیم B باشد، طول سیم B چند متر است؟





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

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۱۰۲)

قانون اهم

۱ـ مطابق قانون اهم، رابطهٔ ولتاژ و جریان یک مقاومت به‌صورت زیر است:

$$V=RI$$

V : اختلاف پتانسیل با یکای ولت

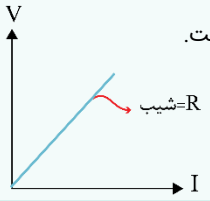
I : جریان الکتریکی با یکای آمپر

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

R : مقاومت الکتریکی با یکای اهم

۲ـ مطابق قانون اهم، نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن مطابق شکل زیر به‌صورت یک خط راست است.



پاسخ تشریحی:

شیب نمودار ولتاژ ـ جریان A، ۴ برابر شیب نمودار ولتاژ ـ جریان B است، بنابراین مقاومت الکتریکی A، ۴ برابر مقاومت الکتریکی B می‌باشد. از طرفی طبق شکل داده شده، شعاع مقطع A، ۲ برابر شعاع مقطع B است، بنابراین مساحت مقطع A، ۴ برابر مساحت مقطع B می‌باشد.

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow[\rho\text{برابر}]{\text{هم‌جنس}}\frac{R_A}{R_B}=\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}$$

در ادامه برای مقایسهٔ مقاومت دو سیم می‌توان نوشت:

$$\rightarrow ۴=\frac{L_B+۱۰}{L_B}\times\frac{۱}{۴}\rightarrow ۱۶L_B=L_B+۱۰\rightarrow L_B=\frac{۲}{۳}m$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- **شکل زیر، یک پتانسیومتر را نشان می‌دهد. اگر نقاط A و B را به اختلاف پتانسیل ۱۰V وصل کنیم، جریان ۰/۵mA از پتانسیومتر می‌گذرد و اگر نقاط B و C را به اختلاف پتانسیل ۲۰V متصل کنیم، جریان ۰/۲۵mA از پتانسیومتر می‌گذرد. نقاط A و C را به اختلاف پتانسیل چند ولت وصل کنیم تا جریان ۰/۸mA از آن عبور کند؟**

۱) ۱۰
۲) ۴۰
۳) ۸۰
۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

گام اول:

مقاومت قسمت AB برابر است با:

$$R_{AB}=\frac{V_{AB}}{I_{AB}}=\frac{۱۰V}{۰/۵mA}=۲۰k\Omega$$

گام دوم:

مقاومت قسمت BC برابر است با:

$$R_{BC}=\frac{V_{BC}}{I_{BC}}=\frac{۲۰V}{۰/۲۵mA}=۸۰k\Omega$$

گام سوم:

مقاومت AC برابر مجموع مقاومت‌های AB و BC است، بنابراین:

$$R_{AC}=R_{AB}+R_{BC}=۲۰+۸۰=۱۰۰k\Omega$$

گام چهارم:

حال باید ببینیم که نقاط A و C را باید به چه ولتاژی متصل کنیم تا جریان ۰/۸mA از آن بگذرد.

$$V_{AC}=R_{AC}I_{AC}=۱۰۰k\Omega\times۰/۸mA=۸۰V$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۴- مقاومت **R** را به اختلاف پتانسیل ثابت **۲V** وصل می‌کنیم، در این حالت در ۱ دقیقه، ۸×۱۰^{۱۰} الکترون از یک سطح مقطع این مقاومت عبور می‌کند. اگر اندازهٔ مقاومت را ۳ برابر و اختلاف پتانسیل دو سر آن را $\frac{۱}{۲}$ برابر کنیم، در مدت‌زمان ۲ دقیقه چند الکترون از یک سطح مقطع مشخص این مقاومت عبور می‌کند؟

۱) $\frac{۴}{۳}\times۱۰^{۱۰}$ ۲) $\frac{۳}{۴}\times۱۰^{۱۰}$ ۳) $\frac{۱۶}{۳}\times۱۰^{۱۰}$ ۴) $\frac{۸}{۳}\times۱۰^{۱۰}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

برای مقاومت R می‌توان نوشت:

$$R=\frac{V}{I}$$

از طرفی $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{ne}{\Delta t}$، بنابراین داریم:

$$R=\frac{V\Delta t}{ne}$$

بنابراین در حالت اولیه داریم:

$$R=\frac{۲V\times۱min}{۸\times۱۰^{۱۰}\times e}$$

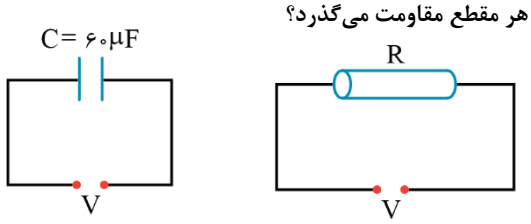
در حالت دوم، مقاومت ۳ برابر و ولتاژ نصف می‌شود، در مدت ۲ دقیقه داریم:

$$۳R=۳\times\frac{۲V\times۱min}{۸\times۱۰^{۱۰}\times e}=\frac{\frac{۱}{۲}V\times۲min}{n\times e}$$

$$\rightarrow n=\frac{۴}{۳}\times۱۰^{۱۰}$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- مطابق شکل زیر، یک خازن و یک مقاومت استوانه‌ای شکل توپر را به طور جداگانه به ولتاژ یکسانی وصل کرده‌ایم. مقاومت **R** چند اهم باشد تا اندازهٔ بار ذخیره شده در هر صفحهٔ خازن برابر اندازهٔ باری باشد که در هر دقیقه به طور خالص از هر مقطع مقاومت می‌گذرد؟



۱) ۲×۱۰^{۳}
۲) $۱۰^{۳}$
۳) $۱۰^{۶}$
۴) ۲×۱۰^{۶}

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

گام اول:

بار ذخیره‌شده در هر صفحهٔ خازن برابر است با:

$$q_۱=CV=۶۰\times۱۰^{-۶}\times V$$

گام دوم:

بار الکتریکی گذرنده هر مقطع از مقاومت برابر است با:

$$\begin{cases}I=\frac{V}{R}\\ I=\frac{q}{\Delta t}\end{cases}\rightarrow\frac{q_۲}{\Delta t}=\frac{V}{R}\rightarrow q_۲=\frac{V\Delta t}{R}\xrightarrow{\Delta t=۶۰s}q_۲=\frac{۶۰V}{R}$$

گام سوم:

با برابر قرار دادن مقدار بارهای الکتریکی داریم:

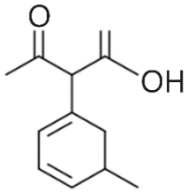
$$q_۱=q_۲\rightarrow ۶۰\times۱۰^{-۶}V=\frac{۶۰V}{R}\rightarrow R=\frac{۶۰}{۶۰\times۱۰^{-۶}}=۱۰^{۶}\Omega$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۶- درصد جرمی کربن در ترکیب مقابل، چند برابر درصد جرمی کربن در کربونیل سولفید بوده و به ازای سوختن کامل هر مول از این ترکیب آلی، چند گرم کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود؟ ($g.mol^{-1}$: $H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $S = ۳۲$)



۱) ۵۲۸ - ۳/۷۵
۲) ۵۲۸ - ۳/۲۵
۳) ۴۴۰ - ۳/۷۵
۴) ۴۴۰ - ۳/۲۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۴۰۳)

پاسخ تشریحی:

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{۱۲}H_{۱۶}O_۲$ بوده و جرم مولی آن برابر با ۱۹۲ گرم بر مول است. این ترکیب، در ساختار مولکولی خود ۴ پیوند دوگانه و یک حلقه کربنی دارد. علاوه بر این، در ساختار ترکیب مورد نظر یک گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی کتونی وجود دارد.

نکته‌ای درباره ترکیبات آلی:
برای محاسبه تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در یک ترکیب آلی که شامل چند مورد از اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و هالوژن می‌شود، می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$\text{تعداد } H = (۲ \times \text{تعداد } C + ۲) - ۲ \times (\text{تعداد حلقه} + \text{تعداد دوگانه}) - ۴ \times (\text{تعداد سه‌گانه}) - \text{تعداد هالوژن} + \text{تعداد } N$$

وجود و یا عدم وجود اتم‌های اکسیژن در ساختار یک ترکیب آلی، هیچ تاثیری در تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار مولکولی آن ماده ندارد.

درصد جرمی اتم کربن در این مولکول، برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم کل مولکول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{۱۲ \times ۱۲}{۱۹۲} \times ۱۰۰ \Longrightarrow \text{درصد جرمی کربن} = ۷۵$$

کربونیل سولفید، مولکولی قطبی با فرمول شیمیایی SCO بوده و جرم مولی آن، برابر با ۶۰ گرم بر مول است. این ماده از مولکول‌های خطی تشکیل شده است. درصد جرمی اتم کربن در این مولکول، برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم کل مولکول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{۱ \times ۱۲}{۶۰} \times ۱۰۰ \Longrightarrow \text{درصد جرمی کربن} = ۲۰$$

با توجه به محاسبات بالا، مقدار نسبت خواسته شده در سوال(A)، برابر است با:

$$A = \frac{۷۵}{۲۰} = ۳/۷۵ \quad \text{برابر}$$

با سوختن کامل ترکیب‌های آلی که در ساختار خود حاوی اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند، گاز کربن دی‌اکسید به همراه بخار آب به عنوان فراورده تولید می‌شوند. معادله واکنش سوختن مولکول داده شده به صورت زیر است:

$$C_{۱۲}H_{۱۶}O_۲(s) + ۱۵O_۲(g) \rightarrow ۱۲CO_۲(g) + ۸H_۲O(g)$$

با توجه به معادله واکنش سوختن، جرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$?\,g\,CO_۲ = ۱\,mol\,C_{۱۲}H_{۱۶}O_۲ \times \frac{۱۲\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,C_{۱۲}H_{۱۶}O_۲} \times \frac{۴۴\,g\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} = ۵۲۸\,g$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم کربن دی‌اکسید تولید شده برابر با ۵۲۸ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۶۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد گرافیت درست است؟

آ: هر لایه جداگانه از آن، شفاف بوده و جریان الکتریسیته را از خود عبور می‌دهد.
ب: دارای پیوندهای $C = C$ بوده و نوعی ترکیب هیدروکربنی سیرنشده به شمار می‌رود.
پ: شمار پیوندهای اشتراکی موجود در اطراف هر اتم کربن در ساختار الماس و گرافیت برابر است.
ت: میانگین قدرت پیوندهای اشتراکی در گرافیت، بیشتر از میانگین قدرت پیوندهای اشتراکی در الماس است.
ث: این ماده نامحلول در آب بوده و با ریختن مقداری از پودر آن در آب، ماده مورد نظر در کف ظرف ته‌نشین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۴۰۳)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست هستند.

www.biomaze.ir

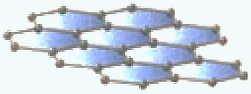
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی موارد:

آ: هر لایه جداگانه از گرافیت، گرافن نام داشته که شفاف و انعطاف‌پذیر است. گرافن، استحکام ویژه‌ای دارد؛ به طوری‌که 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 از جمله مواد رسانا به شمار می‌روند.

گرافن و خواص آن:

گرافن با الگوی خاص در ساختار خود(الگویی مانند کندوی زنبورعسل)، استحکام ویژه‌ای دارد؛ به‌طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. با توجه به این‌که ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است، این ماده را می‌توان یک گونه شیمیایی دوبعدی درنظر گرفت. ساختار گرافن به صورت زیر است:



گرافن، همانند گرافیت، رسانای جریان الکتریسیته است. چون رسانایی الکتریکی این ماده توسط الکترون‌های موجود در آن انجام می‌شود، گرافیت یک رسانای الکترونی به شمار می‌رود. یک روش ساده برای تهیه‌ی گرافن، استفاده از نوارچسب و گرافیت برای جداکردن لایه‌هایی از آن است. با این کار، لایه‌ای به ضخامت نانومتر از اتم‌های کربن در سطح نوارچسب ایجاد می‌شود که همان گرافن است.

ب: گرافیت، دارای پیوندهای یگانه $C-C$ و پیوندهای دوگانه $C=C$ در ساختار خود است؛ درنتیجه این ماده، یک ماده سیرنشده است. توجه داریم که طبق تصاویر کتاب درسی، گرافیت فقط از اتم‌های کربن تشکیل شده و فاقد اتم‌های هیدروژن در ساختار خود است، پس می‌توان گفت این ماده نمونه خالصی از کربن بوده و نوعی هیدروکربن نیست.

پ: الماس و گرافیت، دو آلوتروپ طبیعی کربن بوده و فقط از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند. هر اتم کربن نیز می‌تواند ۴ پیوند اشتراکی تشکیل بدهد؛ درنتیجه در هر دو ماده، شمار پیوندهای اشتراکی در اطراف هر اتم کربن برابر با هم است. البته توجه داریم که در بلور گرافیت، هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل شده و در الماس، هر اتم کربن به ۴ اتم کربن دیگر متصل است. جدول زیر، ویژگی‌های دو آلوتروپ طبیعی کربن را بررسی کرده است:

آلوتروپ‌های طبیعی کربن			
گرافیت		الماس	
سطحی تیره و شکننده دارد، نرم بوده و در طبیعت یافت می‌شود.	یک ماده دیرگداز با نقطهٔ ذوب بالا است.	درخشان، شکننده و سخت بوده و در طبیعت یافت می‌شود.	یک ماده دیرگداز با نقطهٔ ذوب بسیار بالا است.
به عنوان 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 هرلایه، اتم‌های کربن با ۴پیوند کووالانسی(دو پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه) به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.	از الماس نامرغوب در ساخت مته و ابزار برش و از الماس درخشان برای ساخت انواع زیورآلات استفاده می‌شود.	ساختاری غول‌آسا و یکپارچهٔ سه‌بعدی داشته و هر اتم کربن با ۴ پیوند کووالانسی یگانه به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.
هرلایه از آن رسانای جریان برق(رسانای الکترونی) است ولی رسانایی گرمایی ندارد.	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 کربن، $2n$ 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.			

ت: در ساختار گرافیت، پیوندهای یگانه $C-C$ و پیوندهای دوگانه $C=C$ وجود دارد و در ساختار الماس نیز فقط پیوندهای اشتراکی $C-C$ وجود دارد. بر این اساس، می‌توان گفت پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار گرافیت، خصلتی بین پیوندهای یگانه و دوگانه دارند. از آنجا که قدرت پیوندهای اشتراکی(معادل با میانگین آنتالپی پیوند اشتراکی) با مرتبه پیوند، رابطه مستقیم و با طول پیوند، رابطه وارون دارد، می‌توان گفت میانگین قدرت پیوندها در بلور گرافیت بیشتر از بلور الماس است.

ث: گرافیت، همانند سایر مواد کووالانسی، نامحلول در آب بوده و چون چگالی آن در مقایسه با چگالی آب بیشتر است، با ریختن مقداری از پودر آن در آب، ماده مورد نظر در کف ظرف ته‌نشین می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۸- علامت بار جزئی اتم مرکزی در کدام‌یک از گونه‌های شیمیایی زیر، با علامت بار جزئی اتم مرکزی در سایر گونه‌ها متفاوت است؟

۱) کربن تترافلوئورید ۲) اکسیژن دی‌فلوئورید ۳) آمونیاک ۴) گوگرد تری‌اکسید

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

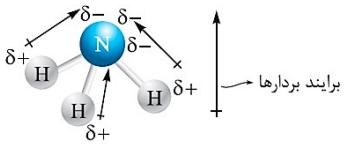
پاسخ تشریحی:

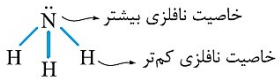
در مولکول‌های آمونیاک(NH_3)، اتم مرکزی(اتم نیتروژن) در مقایسه با اتم‌های کناری(اتم‌های هیدروژن) خاصیت نافلزی بیشتری دارد و به همین خاطر، این اتم بار جزئی منفی(δ^-) پیدا می‌کند.

www.biomaze.ir

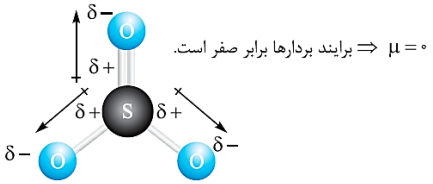
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

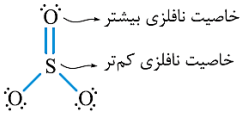
تصویر زیر، نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول‌های آمونیاک را نشان می‌دهد:





توجه داریم که مولکول آمونیاک، بخاطر وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود، ساختار برآمده(غیرمسطح) دارد. در ساختار مولکول‌های کربن تترافلوئورید(CF_4)، اکسیژن دی‌فلوئورید(OF_2) و گوگرد تری‌اکسید(SO_3)، اتم مرکزی در مقایسه با اتم‌های کناری خاصیت نافلزی کمتری دارد و به همین خاطر، در این مولکول‌ها اتم مرکزی بار جزئی مثبت پیدا می‌کند. به عنوان مثال، تصویر زیر نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی یک نمونه از مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید را نشان می‌دهد:





همانطور که مشخص است، در این مولکول‌ها اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد.

گروه آموزشی ماز

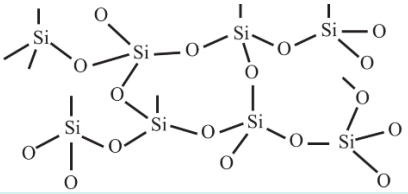
۶۹- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) مواد اولیه استفاده شده برای ساختن آثار به‌جای مانده از زمان‌های گذشته، واکنش‌پذیری کم و استحکام زیادی دارند.
۲) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، درصد جرمی اکسیدهای فلزی موجود در آن افزایش پیدا می‌کند.
۳) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های سنگ موجود در تنور، نشان از بالا بودن مقاومت گرمایی سیلیکات‌ها دارد.
۴) در خاک رس خارج شده از معدن طلا، علاوه بر اکسیدهای فلزی و نافلزی، مقادیری از عناصر آزاد نیز وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۲۰۳)

پاسخ تشریحی:

پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی بالای سیلیس(SiO_2) دانست. توجه داریم که سیلیس، جامدی کووالانسی بوده و نقطه ذوب و جوش بالایی دارد. در ساختار این ماده، اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن به صورت یکی در میان به هم متصل شده‌اند. تصویر زیر، ساختاری از سیلیس را نشان می‌دهد:



سیلیس، نوعی جامد کووالانسی:

سیلیس(SiO_2) یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و همچنین شن و ماسه است. وجود این ماده، باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکندهای روی آن‌ها شده است. سیلیس نوعی جامد کووالانسی محسوب می‌شود و همانطور که می‌دانیم، در ساختار جامدهای کووالانسی، مولکول‌های مجزا وجود ندارد و این مواد، شامل شمار بسیار زیادی اتم بوده که با پیوند اشتراکی به هم متصل شده و ساختاری به‌هم پیوسته و غول‌آسا را تشکیل داده‌اند. با توجه به توضیحات داده شده، برای توصیف جامدهای کووالانسی نمی‌توان از واژه مولکول استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مواد اولیه برای ساخت آثار به‌جای مانده از گذشتگان، افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، واکنش‌پذیری کم و استحکام زیاد داشتند. 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.

۲) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، مقداری از آب موجود در این نمونه خاک تبخیر می‌شود. با تبخیر مقداری از آب موجود در خاک رس، درصد جرمی آب(نوعی اکسید نافلزی در خاک رس) کاهش یافته و به دنبال آن، درصد جرمی سایر مواد موجود در خاک رس(شامل اکسیدهای فلزی، اکسید شبه فلزی و ...)، افزایش می‌یابد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ در خاک رس استخراج شده از معدن طلا، برخی از اکسیدهای فلزی(Al_2O_3، Na_2O، Fe_2O_3 و MgO)، اکسید نافلزی(H_2O)، اکسید شبه‌فلزی(SiO_2) و برخی از مواد دیگر مثل عنصر آزاد طلا وجود دارد. توجه داریم که از خاک رس برای تهیه ظرف‌های سفالی استفاده می‌شود. چون خاک رس حاوی تعدادی از اکسیدهای فلزی با خاصیت بازی است، با انحلال یک نمونه از این خاک در آب خالص، محلول مورد نظر خاصیت بازی پیدا کرده و غلظت یون هیدروکسید در آن افزایش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۷۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: سیلیسیم خالص رسانا بوده و اگر ساختار ذره‌ای آن مشابه الماس باشد، نقطه ذوب این ماده بیشتر از الماس می‌شود.

ب: در هریک از حلقه‌های شش‌گوشه موجود در بلور یخ، شش پیوند اشتراکی و شش پیوند هیدروژنی وجود دارد.

پ: الماس، نسبت به گرافیت چگال‌تر بوده و ساختار ذره‌ای آن، شامل چینش سه‌بعدی از اتم‌های کربن می‌شود.

ت: در بلور سیلیس، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌ها، ۲ برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.

۱) آ و ت ۲) آ و پ ۳) ب و ت ۴) ب و پ

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۲۰۳)

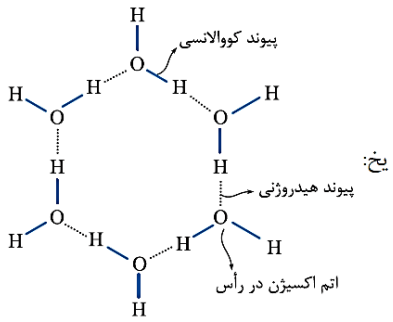
پاسخ تشریحی:

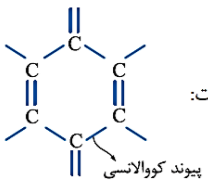
عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

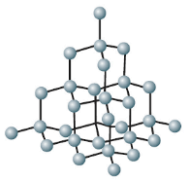
آ: مواد کووالانسی، شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌ها می‌شوند که توسط پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند. چون این مواد در شرایط اتاق حالت جامد دارند، آن‌ها را با نام جامدهای کووالانسی نیز می‌خوانند. برای ذوب یک جامد کووالانسی باید پیوندهای اشتراکی میان اتم‌ها شکسته شود، پس دمای ذوب این مواد به قدرت پیوندهای اشتراکی در آن‌ها وابسته است. پیوند $Si-Si$ موجود در سیلیسیم خالص با توجه به شعاع بیشتر اتم‌های سازنده آن، قدرت کمتری نسبت به پیوند $C-C$ میان اتم‌های موجود در بلور الماس دارد؛ بنابراین، نقطه ذوب سیلیسیم کمتر از الماس است. بر این اساس، می‌توان گفت یک نمونه سیلیسیم راحت‌تر از نمونه الماس ذوب می‌شود. توجه داریم که سیلیسیم خالص، رسانایی الکتریکی کمی دارد، اما به هرحال در دسته مواد رسانا قرار می‌گیرد، همچنین رسانایی گرمایی سیلیسیم بسیار بالا است.

ب: در هر حلقه شش‌گوشه موجود در بلور یخ، ۶ اتم اکسیژن، ۶ اتم هیدروژن، ۶ پیوند اشتراکی و ۶ پیوند هیدروژنی وجود دارد. در واقع هریک از اضلاع این حلقه، توسط یک پیوند اشتراکی و یک پیوند هیدروژنی ساخته شده است. ساختار حلقه‌های موجود در ساختار یخ و گرافیت به صورت زیر است:

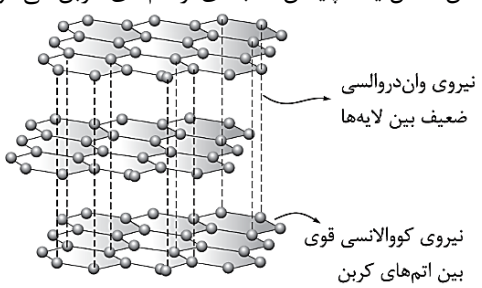




پ: ساختار قسمتی از بلور الماس، به صورت زیر است:



با توجه به تصویر نشان داده شده، ساختار ذره‌ای الماس شامل یک چینش سه‌بعدی از اتم‌های کربن می‌شود. ساختار گرافیت نیز به صورت زیر است:



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

با توجه به این تصویر، 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 وان‌دروالسی وجود دارد، این لایه‌ها می‌توانند به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند و به همین خاطر، گرافیت برخلاف الماس مادهٔ بسیار نرمی است. توجه داریم که گرافیت برخلاف الماس رسانای قوی جریان الکتریسیته است، اما یک نمونهٔ خالص از این ماده، رسانایی گرمایی ندارد. با توجه به فاصلهٔ نسبتاً زیاد میان لایه‌های کربنی موجود در ساختار گرافیت، تراکم اتم‌های کربن در این ماده کم‌تر از تراکم اتم‌های کربن در الماس بوده و به همین خاطر، چگالی گرافیت کمتر از چگالی الماس است.

ت: در هر مول SiO_2، یک مول اتم Si وجود دارد که هر اتم آن نیز ۴ الکترون پیوندی(۴ پیوند به ازای هر اتم سیلیسیم که در هر پیوند، یک الکترون توسط اتم سیلیسیم به اشتراک گذاشته شده است) دارد. از طرفی، در هر مول از این ماده دو مول اتم O وجود دارد و روی هر اتم اکسیژن نیز دو جفت الکترون ناپیوندی و ۲ الکترون پیوندی(۲ پیوند به ازای هر اتم اکسیژن که در هر پیوند، یک الکترون توسط اتم اکسیژن به اشتراک گذاشته شده است) وجود دارد. با توجه به توضیحات داده شده، در هر مول سیلیس ۴ مول جفت الکترون پیوندی(۸ مول الکترون پیوندی) و ۴ مول جفت الکترون ناپیوندی(۸ مول الکترون ناپیوندی) دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۱- در مخلوطی از منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات به جرم ۲۵ گرم، درصد جرمی آلومینیم برابر با ۱۰/۸٪ است. در صورت حل کردن این مخلوط در ۲/۵ لیتر آب خالص، غلظت یون نیترات در محلول حاصل برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

$(Al = ۲۷ \text{ و } Mg = ۲۴ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۱۴ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۷ ۴) ۰/۲

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۲۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توجه به درصد جرمی آلومینیم در مخلوط اولیه، جرم منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات موجود در این مخلوط را محاسبه می‌کنیم.

$$? \, g \, Al(NO_3)_3 = ۲۵ \, g \text{ مخلوط} \times \frac{۱۰/۸ \, g \, Al}{۱۰۰ \, g \text{ مخلوط}} \times \frac{۱ \, mol \, Al}{۲۷ \, g \, Al} \times \frac{۱ \, mol \, Al(NO_3)_3}{۱ \, mol \, Al} \times \frac{۲۱۳ \, g \, Al(NO_3)_3}{۱ \, mol \, Al(NO_3)_3} = ۲۱/۳ \, g$$

$$\text{جرم منیزیم نیترات} = \text{جرم مخلوط اولیه} - \text{جرم آلومینیم نیترات} = ۲۵ - ۲۱/۳ = ۳/۷ \, g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، مخلوط اولیه شامل ۲۱/۳ گرم آلومینیم نیترات(معادل با ۰/۱ مول آلومینیم نیترات) و ۳/۷ گرم منیزیم نیترات(معادل با ۰/۰۲۵ مول منیزیم نیترات) می‌شود. از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، ۳ مول یون نیترات و از انحلال هر مول منیزیم نیترات در آب نیز ۲ مول یون نیترات در محلول آزاد می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{شمار مول‌های یون نیترات} = ۳ \times ۰/۱ + ۲ \times ۰/۰۲۵ = ۰/۳۵ \, mol$$

در قدم آخر، غلظت یون نیترات را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم.

$$[NO_3^-] = \frac{\text{شمار مول‌های یون نیترات}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{۰/۳۵ \, mol}{۲/۵ \, L} = ۰/۱۴ \, mol.L^{-۱}$$

توجه داریم که منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات، از جمله ترکیب‌های یونی چندتایی هستند.

گروه آموزشی ماز

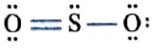
۷۲- مولکول کربونیل سولفید، ..... مولکول گوگرد دی‌اکسید، دارای ساختار خطی بوده و اگر اتم گوگرد از این مولکول با یک اتم اکسیژن جایگزین شود، گشتاور دوقطبی مولکول مورد نظر ..... می‌یابد.

۱) همانند ـ افزایش ۲) همانند ـ کاهش ۳) برخلاف ـ افزایش ۴) برخلاف ـ کاهش

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

پاسخ تشریحی:

ساختار لوویس مولکول گوگرد دی‌اکسید به صورت زیر است:

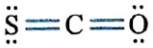


چون در ساختار این مولکول یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی قرار گرفته است، این جفت الکترون دو اتم اکسیژن موجود در اطراف اتم گوگرد را به سمت پایین متمایل کرده و به همین خاطر، این مولکول ساختار خمیده پیدا می‌کند. توجه داریم که در ساختار مولکول کربونیل سولفید، روی اتم مرکزی هیچ جفت الکترون ناپیوندی قرار نگرفته و بر این اساس، مولکول کربونیل سولفید ساختار خطی خواهد داشت.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ساختار لوویس مولکول کربونیل سولفید به صورت زیر است:



مولکول کربونیل سولفید، گشتاور دوقطبی بیشتر از صفر دارد اما اگر اتم گوگرد از این مولکول را با اتم اکسیژن جایگزین کنیم، مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود که ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن برابر با صفر است.

گشتاور دوقطبی:
ذرات سازنده مواد قطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند اما شدت این جهت‌گیری در مواد مختلف، متفاوت از یکدیگر است. شدت جهت‌گیری مولکول‌های سازنده یک ماده در حضور میدان الکتریکی، مبنای اندازه‌گیری کمیتی به نام گشتاور دوقطبی(μ) است. گشتاور دوقطبی مواد مختلف، با یکای دبای(D) نشان داده می‌شود. طبیعی است که با افزایش میزان قطبیت مواد، مقدار گشتاور دوقطبی آن‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند. برای مثال، چون خاصیت نافلزی اکسیژن بیشتر از خاصیت نافلزی گوگرد است، گشتاور دوقطبی ذرات آب و هیدروژن سولفید به ترتیب برابر با ۱/۸۵ و ۰/۹۷ دبای می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۳- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) اگر اتم‌های کلر موجود در کلروفرم را با گروه اتیل جایگزین کنیم، مولکول ۳-اتیل پنتان به وجود می‌آید.
۲) مواد مولکولی از واحدهای مجزایی به نام مولکول تشکیل شده و همه آن‌ها در شرایط اتاق حالت گاز یا مایع دارند.
۳) برای ذوب جامدهای کووالانسی، برخلاف جامدهای مولکولی، باید به نیروی پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها غلبه کرد.
۴) گوگرد تری‌اکسید یک اسید آرنیوس بوده و در ساختار آن، برخلاف آمونیاک، اتم‌های سازنده روی یک صفحه قرار می‌گیرند.

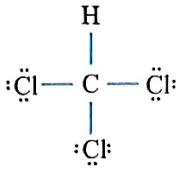
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

پاسخ تشریحی:

مواد مولکولی از واحدهای مجزایی به نام مولکول تشکیل شده‌اند. این مواد در دمای اتاق می‌توانند به حالت گاز(مثل اتان، اتن، اتین و هیدروژن کلرید)، مایع(مثل هگزان و آب) و جامد(مثل ید و نفتالن و پلی‌اتن) باشند؛ درحالی که ترکیب‌های یونی و ترکیب‌های کووالانسی در دمای اتاق فقط به حالت جامد دیده می‌شوند. فلزها نیز اغلب به حالت جامد دیده می‌شود. جیوه تنها عنصر فلزی است که در دمای اتاق به حالت مایع دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار مولکول کلروفرم به صورت زیر است:



اگر اتم‌های کلر مولکول در ساختار این ماده را با گروه اتیل جایگزین کنیم، یک زنجیره کربنی اصلی ۵ کربنه ایجاد می‌شود که یک گروه اتیل به کربن شماره ۳ آن متصل شده است. نام ترکیب حاصل از این فرایند به صورت ۳-اتیل پنتان خواهد بود. این ترکیب آلکانی در مجموع دارای ۷ اتم کربن در ساختار مولکولی خود است.

۳) برای ذوب جامدهای مولکولی و کووالانسی، باید به ترتیب بر نیروهای وان‌درووالسی میان مولکول‌ها و نیروی پیوند اشتراکی میان اتم‌ها غلبه کرد. در اثر تضعیف این نیروها، ماده مورد نظر ذوب می‌شود. چون قدرت پیوندهای اشتراکی خیلی بیشتر از قدرت نیروهای وان‌درووالسی است، جامدهای کووالانسی در مقایسه با مواد مولکولی دمای ذوب بالاتری دارند.

۴) در مولکول آمونیاک به علت وجود یک زوج الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی(اتم نیتروژن)، مولکول حالت برآمده داشته و اتم‌های سازنده بر روی یک صفحه قرار نمی‌گیرند. این درحالی است که مولکول SO_3 ساختاری مسطح داشته و در آن اتم‌های سازنده بر روی یک صفحه قرار می‌گیرند. توجه داریم که گوگرد تری‌اکسید نوعی اسید آرنیوس بوده و موجب افزایش غلظت یون هیدروژن در محلول می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۴- در مخلوطی از گازهای اکسیژن و آرگون، درصد جرمی گاز واکنش‌پذیرتر برابر با ۸۰٪ است. درصد حجمی آرگون در این مخلوط چقدر بوده و برای سوزاندن کامل ۲۴ گرم از ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها، به چند گرم از این مخلوط نیاز داریم؟

$(Ar = ۴۰ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : \ g.mol^{-1})$

۱) ۱۶/۶ - ۶۰ ۲) ۱۶/۶ - ۱۲۰ ۳) ۲۵ - ۶۰ ۴) ۲۵ - ۱۲۰

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مساله ـ ۱۲۰۳)

پاسخ تشریحی:

آرگون یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری بسیار کم است در حالی که اکسیژن واکنش‌پذیری بالاتری دارد. مخلوطی از گازهای اکسیژن و آرگون در اختیار داریم که درصد جرمی گاز واکنش‌پذیرتر(گاز اکسیژن) در آن برابر با ۸۰٪ است. مخلوطی از این گازها به جرم ۱۰۰ گرم را در نظر گرفته و شمار مول‌های هر گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ Ar = ۱۰۰\ g\ \text{مخلوط} \times \frac{۲۰\ g\ Ar}{۱۰۰\ g\ \text{مخلوط}} \times \frac{۱\ mol\ Ar}{۴۰\ g\ Ar} = ۰/۵\ mol$$

$$?\,mol\ O_۲ = ۱۰۰\ g\ \text{مخلوط} \times \frac{۸۰\ g\ O_۲}{۱۰۰\ g\ \text{مخلوط}} \times \frac{۱\ mol\ O_۲}{۳۲\ g\ O_۲} = ۲/۵\ mol$$

در یک مخلوط گازی، درصد حجمی هر گاز معادل با درصد مولی آن گاز خواهد بود. بر این اساس، درصد مولی گاز آرگون را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد مولی آرگون} = \frac{\text{مول آرگون}}{\text{مجموع شمار مول‌های گازی موجود در مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۵\ mol\ Ar}{۳\ mol\ \text{گاز}} \times ۱۰۰ \simeq ۱۶/۶\ \text{درصد}$$

گاز متان، اولین عضو خانواده آلکان‌ها است. این گاز بر اساس معادله $CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(g)$ می‌سوزد. بر این اساس، جرمی از مخلوط گازی داده شده که برای سوزاندن ۲۴ گرم متان نیاز داریم را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\ \text{مخلوط گازی} = ۲۴\ g\ CH_۴ \times \frac{۱\ mol\ CH_۴}{۱۶\ g\ CH_۴} \times \frac{۲\ mol\ O_۲}{۱\ mol\ CH_۴} \times \frac{۳۲\ g\ O_۲}{۱\ mol\ O_۲} \times \frac{۱۰۰\ g\ \text{مخلوط گازی}}{۸۰\ g\ O_۲} = ۱۲۰\ g$$

همانطور که مشخص است، ۱۲۰ گرم از این مخلوط حاوی ۹۶ گرم اکسیژن(معادل با ۳ مول اکسیژن) لازم برای سوزاندن متان خواهد بود.

۷۵- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اگر هالوژن Y واکنش‌پذیرتر از هالوژن X باشد، مولکول XY از سمت اتم Y به طرف قطب مثبت جهت‌گیری پیدا می‌کند.
۲) همه مولکول‌های دواتمی جورهسته دمای جوش کمتر از صفر داشته و در میدان الکتریکی، جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.
۳) در مولکول اتین، تراکم بار الکتریکی منفی در فضای بین هسته‌ی اتم‌های کربن و هیدروژن، بیشتر از سایر نقاط است.
۴) گشتاور دوقطبی مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید، از گشتاور دوقطبی عناصر سازنده این ترکیب کمتر است.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

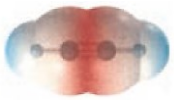
پاسخ تشریحی:

در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای(گروه هالوژن‌ها)، با حرکت به سمت بالای گروه، خاصیت نافلزی اتم‌ها بیشتر شده و واکنش‌پذیری این عناصر نیز افزایش پیدا می‌کند. چون هالوژن Y نسبت به هالوژن X خصلت نافلزی بیشتری دارد، پس می‌توان گفت در مولکول‌های XY، بار جزئی اتم Y منفی بوده و این مولکول در میدان الکتریکی، از سمت اتم Y خود به سمت قطب مثبت جهت‌گیری پیدا می‌کنند. در این مولکول‌ها بار جزئی اتم X نیز مثبت بوده و این مولکول در میدان الکتریکی، از سمت اتم X خود به سمت قطب منفی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مولکول‌هایی مانند کلر، برم و هیدروژن که از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند، مولکول‌های دواتمی جورهسته نامیده می‌شوند. هرچند که اغلب مولکول‌های دواتمی جور هسته 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.

۳) در مولکول‌های اتین(اولین عضو خانواده آلکین‌ها با فرمول مولکولی $C_۲H_۲$)، خاصیت نافلزی اتم‌های کربن بیشتر از اتم‌های هیدروژن است، پس اتم‌های کربن دارای بار جزئی منفی بوده و تراکم بار الکتریکی منفی در فضای بین هسته اتم‌های کربن نیز بیشتر از سایر نقاط است. تصویر زیر، نمایی از نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول اتین را نشان می‌دهد:



دو سر این مولکول، توسط اتم هیدروژن ساخته شده و بار جزئی مثبت دارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴) مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید(NF_3)، به علت وجود جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی خود قطبی است، اما گشتاور دوقطبی مولکول‌های نیتروژن و فلوئور صفر است.

مولکول‌های دو اتمی جورهسته:

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 به طور مساوی بین آن‌ها توزیع شده و بر این اساس، احتمال حضور جفت‌الکترون‌های 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 بین 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.

گروه آموزشی ماز

۷۶- با توجه به جدول زیر، چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟ (نماد عناصر داده شده، فرضی هستند.)

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره سوم	-	D	W	R	-	X
دوره چهارم	M	-	-	Z	E	Y
دوره پنجم	L	G	-	-	-	-

آ: قدر مطلق بار یون حاصل از عنصر Y، ۲ برابر بار یون حاصل از عنصر D است.

ب: واکنش میان عناصر L و X، شدیدتر از واکنش میان عناصر G و R خواهد بود.

پ: نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم ^{43}M بیشتر از این نسبت در اتم ^{77}Y است.

ت: عنصر Z نسبت به عنصر E خصلت فلزی بیشتر و نسبت به عنصر R خصلت نافلزی کمتری دارد.

ث: عنصر W دارای ۴ الکترون ظرفیتی بوده و از جمله عناصری است که در ساختار همه مواد آلی یافت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

جدول مورد نظر به صورت زیر است:

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره سوم		Mg	Si	P		Cl
دوره چهارم	K			As	Se	Br
دوره پنجم	Rb	Sr				

با توجه به عناصر داده شده، عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: عناصر داده شده معادل با برم و منیزیم هستند. عناصر موجود در گروه ۱۷، آنیون‌هایی با بار ۱- و عناصر گروه دوم نیز کاتیون‌هایی با بار ۲+ تشکیل می‌دهند. بر این اساس، می‌توان گفت یون تک اتمی عناصر برم و منیزیم به ترتیب Br^- و Mg^{2+} است.

ب: در جدول تناوبی، خصلت نافلزی و در نتیجه واکنش‌پذیری عناصر نافلزی از بالا به پایین و از راست به چپ کاهش می‌یابد؛ پس واکنش‌پذیری عنصر Cl از عنصر P بیشتر است. همچنین خصلت فلزی و یا به عبارت دیگر واکنش‌پذیری فلزها در جدول تناوبی از راست به چپ و از بالا به پایین افزایش می‌یابد؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصر Rb بیشتر از عنصر Sr است. با توجه به توضیحات داده شده، می‌توان گفت واکنش انجام‌شده میان عناصر واکنش‌پذیرتر(روبیدیم و کلر) شدیدتر خواهد بود.

پ: شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها و نسبت نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم‌های $^{43}_{19}K$ و $^{77}_{35}Br$ برابر است با:

$$^{43}_{19}K \begin{cases} n = A - Z \Rightarrow n = 43 - 19 = 24 \\ p = Z \Rightarrow p = 19 \end{cases} \Rightarrow B = \frac{n}{p} = \frac{24}{19} \simeq 1/26$$

$$^{77}_{35}Br \begin{cases} n = A - Z \Rightarrow n = 77 - 35 = 42 \\ p = Z \Rightarrow p = 35 \end{cases} \Rightarrow B = \frac{n}{p} = \frac{42}{35} = 1/2$$

ت: در جدول تناوبی خصلت فلزی از بالا به پایین و از راست به چپ افزایش می‌یابد؛ پس خصلت فلزی عنصر As نسبت به عنصر Se بیشتر است. در جدول دوره‌ای خصلت نافلزی از پایین به بالا و از چپ به راست افزایش می‌یابد؛ پس عنصر As نسبت به عنصر P خصلت نافلزی کمتری دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

خواص فلزات:

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند. این عناصر به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. رفتارهای شیمیایی عناصر فلزی به میزان تمایل اتم‌های سازنده‌ی آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. بر این اساس، هرچه اتم‌های سازنده‌ی یک عنصر فلزی راحت‌تر الکترون از دست بدهند، آن عنصر خصلت فلزی بیشتری داشته و واکنش‌پذیری بالاتری دارد.

خواص این عناصر به شرح زیر است:

۱- فلزها در حالت جامد دارای سطحی صیقلی، براق و درخشان بوده و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می‌کنند.

۲- عناصر فلزی در حالت جامد چکش‌خوار و شکل‌پذیر بوده و براثر ضربه‌ی چکش خرد نمی‌شوند.

۳- فلزها رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی داشته و جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهد. به همین خاطر از آن‌ها در تهیه‌ی سیم‌ها استفاده می‌شود.

۴- اغلب فلزها استحکام بالایی داشته و به همین خاطر، از آن‌ها برای ساختن ظروف آشپزخانه، پل‌های فلزی و ... استفاده می‌شود.

۵- اتم‌های سازنده‌ی اغلب فلزها تمایل دارند در واکنش‌های شیمیایی یک یا چند الکترون از دست داده و به یون‌هایی با بار مثبت(کاتیون) تبدیل شوند.

ث: عنصر سیلیسیم، به صورت معمول در ساختار ترکیب‌های آلی یافت نمی‌شود. توجه داریم که در ساختار مواد آلی، عناصر کربن و هیدروژن همواره وجود دارند. کربن، متعلق به تناوب دوم و گروه چهاردهم است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- برای تهیهٔ مس خام از سنگ معدن سرچشمهٔ کرمان، واکنش موازنه نشده $Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow Cu(s) + SO_2(g)$ انجام می‌شود. با مصرف ۴ تن مس(I) سولفید با خلوص ۷۵٪، چند تن فلز مس تولید شده و برای به دام انداختن گاز SO_2 تولید شده در این فرایند، به چند تن کلسیم اکسید نیاز است؟ (بازدهٔ واکنش تهیهٔ مس خام را برابر با ۸۰٪ در نظر بگیرید.)

$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$ $(Cu = 64$ و $Ca = 40$ و $S = 32$ و $O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۸۴ – ۰/۹۶ ۲) ۱/۶۸ – ۰/۹۶ ۳) ۰/۸۴ – ۱/۹۲ ۴) ۱/۶۸ – ۱/۹۲

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

معدن مس سرچشمهٔ کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان بوده و بزرگ‌ترین تولیدکنندهٔ مس به شمار می‌رود. برای تهیه فلز مس در این معدن، از واکنش زیر استفاده می‌شود:

$$Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$$

با انجام این واکنش شیمیایی، اتم‌های مس از ساختار مس(I) سولفید خارج شده و از آن در سایر صنایع استفاده می‌شود. توجه داریم که با انجام شدن این واکنش شیمیایی، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش نیز کاهش پیدا می‌کند. با توجه به معادله واکنش شیمیایی انجام شده، ابتدا جرم مس خام تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,ton\ Cu = 4\ ton\ Cu_2S \text{ ناخالص} \times \frac{75\ ton\ Cu_2S}{100\ ton\ Cu_2S \text{ ناخالص}} \times \frac{10^6\ g\ Cu_2S}{1\ ton\ Cu_2S} \times \frac{1\ mol\ Cu_2S}{160\ g\ Cu_2S} \times \frac{2\ mol\ Cu}{1\ mol\ Cu_2S} \times \frac{64\ g\ Cu}{1\ mol\ Cu}$$

$$\times \frac{1\ ton\ Cu}{10^6 g\ Cu} \times \frac{80}{100} = 1/92\ ton$$

برای به دام انداختن هر مول SO_2، یک مول CaO نیاز است. بر این اساس، داریم:

$$?\,ton\ CaO = 1/92\ ton\ Cu \times \frac{10^6\ g\ Cu}{1\ ton\ Cu} \times \frac{1\ mol\ Cu}{64g\ Cu} \times \frac{1\ mol\ SO_2}{2\ mol\ Cu} \times \frac{1\ mol\ CaO}{1\ mol\ SO_2} \times \frac{56g\ CaO}{1\ mol\ CaO} \times \frac{1\ ton\ CaO}{10^6\ g\ CaO} = 0/84\ ton$$

بنابراین برای به دام انداختن گاز SO_2 آزاد شده به ۰/۸۴ تن CaO نیاز است.

گروه آموزشی ماز

۷۸- برپایه واکنش‌های زیر، اگر ۳۱۵ گرم نیتریک اسید با خلوص ۵۰ درصد با فلز نقره واکنش دهد، چند مول نقره نیترات تشکیل می‌شود و NO_2 تولید شده در این واکنش را از واکنش چند لیتر نیتروژن مونوکسید در شرایط STP با اکسیژن در دمای بالا، می‌توان تهیه کرد؟

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

$Ag(s) + 2HNO_3(aq) \longrightarrow AgNO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$

$2NO(g) + O_2 \longrightarrow 2NO_2(g)$

۱) ۱۴ - ۱/۲۵ ۲) ۱۴ - ۰/۸ ۳) ۲۸ - ۰/۸ ۴) ۲۸ - ۱/۲۵

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش‌ها به شکل مقابل است:

$$Ag(s) + 2HNO_3(aq) \longrightarrow AgNO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$۲NO(g) + O_۲(g) \longrightarrow ۲NO_۲(g)$$

در گام اول تعداد مول‌های نقره نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$? \ mol\ AgNO_۳ = ۳۱۵\ g\ HNO_۳\ \text{ناخالص} \times \frac{۵۰\ g\ HNO_۳}{۱۰۰\ g\ HNO_۳\ \text{ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ HNO_۳}{۶۳\ g\ HNO_۳} \times \frac{۱mol\ AgNO_۳}{۲mol\ HNO_۳} = ۱/۲۵\ mol$$

در گام دوم، $NO_۲$ تولید شده و میزان نیتروژن مونوکسید مورد نیاز برای تولید آن در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$? \ L\ NO = ۳۱۵\ g\ HNO_۳\ \text{ناخالص} \times \frac{۵۰\ g\ HNO_۳}{۱۰۰\ g\ HNO_۳\ \text{ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ HNO_۳}{۶۳\ g\ HNO_۳} \times \frac{۱\ mol\ NO_۲}{۲\ mol\ HNO_۳} \times \frac{۲\ mol\ NO}{۲\ mol\ NO_۲} \times \frac{۲۲/۴\ L\ NO}{۱mol\ NO} = ۲۸\ L$$

گروه آموزشی ماز

۷۹- چه تعداد از مقایسه‌های زیر، درست‌اند؟

- فرّاریت: ۳-اتیل هپتان > ۳-اتیل پنتان
- گرانروی: نفت سفید > گازوئیل
- چسبندگی: وازلین > گریس
- واکنش‌پذیری: پروپان > پروپن
- شمار اتم‌های H در مولکول: بوتان > ۲-هگزین

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

بجز موارد چهارم و پنجم، سایر مقایسه‌های داده شده به درستی انجام شده‌اند.

در رابطه با آلکان‌ها، به نکات زیر توجه کنید:

۱- آلکان‌ها، موادی ناقطبی با گشتاور دوقطبی تقریبا برابر با صفر($\mu = ۰$) هستند؛ در نتیجه با افزایش تعداد اتم‌های کربن در ساختار آلکان‌ها، نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی آن‌ها قوی‌تر شده و نقطهٔ جوش این مواد افزایش می‌یابد. توجه داریم که فرّاریت با نقطه جوش رابطهٔ عکس دارد. از این رو، می‌توان گفت با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، مقدار فرّاریت آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲- گرانروی یک مایع، مقاومت آن مایع را در برابر جاری شدن نشان می‌دهد. چهار جزء اصلی تشکیل‌دهنده نفت خام یعنی نفت کوره، گازوئیل، نفت سفید و در نهایت بنزین و خوراک پتروشیمی هستند که مقایسه اندازهٔ مولکول‌ها در آن‌ها و گرانروی آن‌ها به صورت زیر است:

مقایسه اندازه مولکول‌ها: نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی

گرانروی: نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی

توجه داریم که بین اندازه مولکول‌های اجزای تشکیل دهنده نفت خام و میزان گرانروی آن‌ها، رابطهٔ مستقیم وجود دارد.

۳- چسبندگی یک مایع با گرانروی آن رابطهٔ مستقیم دارد؛ بنابراین با افزایش تعداد اتم‌های کربن در ساختار آلکان‌ها، چسبندگی آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

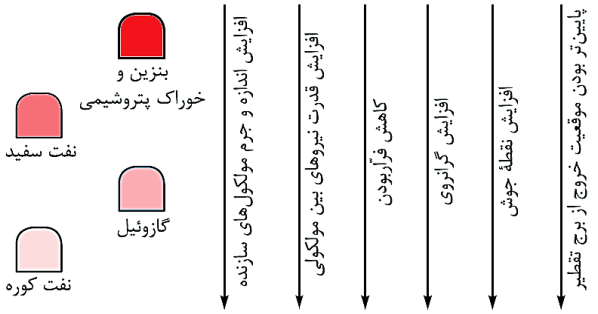
۴- واکنش‌پذیری هیدروکربن‌های هم‌کربن(ترکیب‌هایی که تعداد اتم کربن برابر دارند) را می‌توان به صورت زیر مقایسه کرد:

مقایسه واکنش‌پذیری: آلکان > آلکن > آلکین

بررسی موارد:

مورد اول: هر دو ترکیب داده شده در این مورد، آلکان هستند. در ساختار ۳-اتیل هپتان و ۳-اتیل پنتان، به ترتیب ۹ و ۷ اتم کربن وجود دارد. بنابراین میزان فرّاریت ۳-اتیل پنتان با تعداد اتم کربن کمتر، بیشتر از ترکیب دیگر است.

مورد دوم: اندازه مولکول‌ها در گازوئیل نسبت به نفت سفید بزرگ‌تر است. بر این اساس، گرانروی گازوئیل نسبت به نفت سفید بیشتر خواهد بود. تصویر زیر، ویژگی‌های مختلف اجزای سازنده نفت خام را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



تقطیر جزء به جزء 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 جزءبه‌جزء، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به‌هم جدا می‌کنند. برای انجام فرایند تقطیر جزءبه‌جزء، نفت خام را ابتدا درون محفظه بزرگی(کوره) گرما داده و آن را به سمت برج تقطیر هدایت می‌کنند. در برج تقطیر، دما با حرکت از سمت پایین به سمت بالا کاهش پیدا کرده و

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

جنبش مولکول‌ها کمتر می‌شود. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرّارتر(موادی که نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارند) از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. با انجام این فرایند، مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند. برای مثال، بنزین، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره، از جمله اجزای سازنده نفت خام هستند که به کمک برج تقطیر از یکدیگر جدا می‌شوند.

مورد سوم: فرمول مولکولی تقریبی وازلین و گریس به ترتیب $C_{۲۵}H_{۵۲}$ و $C_{۱۸}H_{۳۸}$ است، بنابراین میزان چسبندگی وازلین بیشتر از گریس است.

مورد چهارم: پروپان و پروپن هم‌کربن هستند و همانطور که می‌دانیم، واکنش‌پذیری آلکن‌ها از آلکان‌های هم‌کربن با آن‌ها، بیشتر است.

مورد پنجم: در ساختار هر مولکول بوتان و ۲-هگزین، تعداد ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۰- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) از میان دو عنصر فلزی روی و مس، استخراج فلزی با پتانسیل کاهشی بیشتر، توسط گیاهان صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

۲) اولین عنصری که در دسته d جدول تناوبی قرار می‌گیرد، در آرایش الکترونی خود ۶ زیرلایه پر از الکترون دارد.

۳) فلزات، جزء منابع تجدیدپذیر طبیعت بوده و طی فرایند خوردگی به سنگ معدن خود تبدیل می‌شوند.

۴) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

فلزها طی فرآیند فرسایش و خوردگی که فرآیندی کند است، به سنگ معدن خود تبدیل می‌شوند. در نتیجه آهنگ بازگشت فلز به طبیعت بسیار کند بوده و به همین علت فلزها جزء منابع تجدیدناپذیر هستند. فرایند انجام شده به صورت زیر است:

... ← سنگ معدن فلز ← خوردگی و فرسایش ← فلز ← استخراج فلز ← سنگ معدن فلز

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مس و روی، دو عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای هستند که به ترتیب در گروه‌های ۱۱ و ۱۲ جدول جای گرفته‌اند. فلز روی، واکنش‌پذیری بیشتری داشته و پتانسیل کاهشی استاندارد آن در مقایسه با مس منفی‌تر(کمتر) است. استخراج فلزات به کمک گیاهان که گیاه‌پالایی نامیده می‌شود برای دو عنصر مس و طلا مقرون به صرفه است و برای دو عنصر نیکل و روی صرفه اقتصادی ندارد.

استخراج فلزات با استفاده از گیاهان:

یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلزها از لابه‌لای خاک استفاده از گیاهان(گیاه پالایی) است. به این منظور در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند؛ سپس گیاه را برداشت کرده، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل از آن فلز را جداسازی می‌کنند. درصد فلز روی در سنگ معدن بیشتر از درصد فلز روی در یک کیلوگرم گیاه است، لذا روش گیاه پالایی برای فلز روی مناسب نیست. از طرفی، درصد فلز نیکل در سنگ معدن کمتر از درصد فلز نیکل در یک کیلوگرم گیاه است، با این حال استخراج نیکل نیز با این روش به علت قیمت کم نیکل صرفه اقتصادی ندارد. درصد فلزهای مس و طلا در سنگ معدن کمتر از درصد این فلزها در یک کیلوگرم گیاه است و همچنین این دو فلز قیمت بالایی نیز دارند؛ به همین علت استفاده از گیاهان برای استخراج این دو فلز صرفه اقتصادی بیشتری نسبت به استخراج آن‌ها از سنگ معدن دارد.

۲) اولین عنصری از جدول تناوبی که در دسته d قرار می‌گیرد، اسکاندیم($_{۲۱}Sc$) است. این عنصر در گروه شماره ۳ قرار گرفته است. آرایش الکترونی اسکاندیم به صورت $[_{۱۸}Ar]۳d^{۱}۴s^{۲}$ است. در آرایش الکترونی این عنصر، ۶ زیرلایه پر از الکترون و یک زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد. این ماده در ساختار برخی وسایل خانه مانند تلویزیون‌رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

۴) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع در آینده را نوید می‌دهد. امروزه شرکت‌هایی از برخی کشورها طرح‌های استخراج این مواد را از بستر اقیانوس‌ها در دست دارند. پیش‌بینی می‌شود اکتشاف و بهره‌برداری از منابع شیمیایی بستر دریا به یکی از صنایع کلیدی و تأثیرگذار در روابط کشورها تبدیل شود.

گنج‌های اعماق دریا:

به دلیل نیاز روزافزون جهان به مواد شیمیایی و کاهش میزان منابع این مواد در سنگ‌کره، شیمی‌دان‌ها به دنبال منابع تازه برای استخراج این مواد می‌گردند. به عنوان مثال، بستر اقیانوس‌ها منبع بزرگی از منابع فلزی گوناگون به شمار می‌رود که انسان به تازگی آن را کشف کرده است. این منبع عظیم، در برخی مناطق محتوی سولفید چندین فلز واسطه و در برخی از مناطق دیگر، محتوی کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس است. غلظت اغلب گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی این فلزها بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ: در زمان کشف نفت خام، ویژگی‌های این ماده چنان غیرمنتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش‌ها در مورد آن شد.

ب: عنصر اصلی سازنده نفت خام، یک نافلز بوده و نسبت به عناصر بریلیم و نئون، مقدار واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

پ: تامین انرژی و ایجاد ماده اولیه برای تولید بسیاری از کالاها، دو نقش اساسی نفت خام در دنیای کنونی هستند.

ت: گاز آزادشده از موز رسیده که موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود، با برم مایع واکنش نمی‌دهد.

۱) آ و پ ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

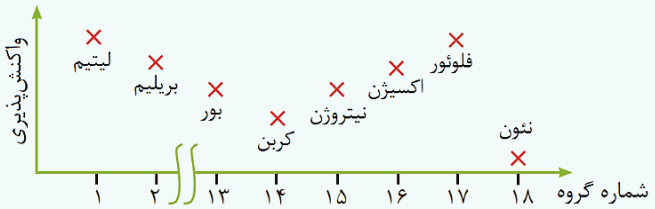
بررسی موارد:

آ: در زمان کشف نفت خام، شیمی‌دان‌ها نمی‌دانستند که در این مخلوط سیاه رنگ چه موادی وجود دارد، این مواد چه خواصی دارند و هنگام انجام آزمایش و بررسی آن، چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد. پس از آن، شیمی‌دان‌ها با بررسی بیشتر نفت خام، موفق به شناسایی برخی از مواد موجود در آن شده و با ساختار و رفتار این مواد آشنا شدند. ویژگی‌ها و رفتارهای این مواد چنان جذاب و غیرمنتظره بود که سبب افزایش پژوهش‌ها در مورد نفت خام شد. این پژوهش‌ها با یافتن کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام، خبرهای خوشی از جمله حل مشکل حمل و نقل از شهری به شهر دیگر را نوید می‌داد. بخاطر همین ویژگی‌های جالب است که امروزه نفت خام را طلای سیاه می‌نامند. توجه داریم که روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام(هر بشکه معادل با ۱۵۹ لیتر است) در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

ب: پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمدهٔ آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها، ترکیب‌هایی هستند که شامل هیدروژن و کربن می‌شود، پس می‌توان گفت عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام، کربن است. این عنصر، پس از نئون، کم‌ترین واکنش‌پذیری را در میان عناصر موجود در تناوب دوم دارد.

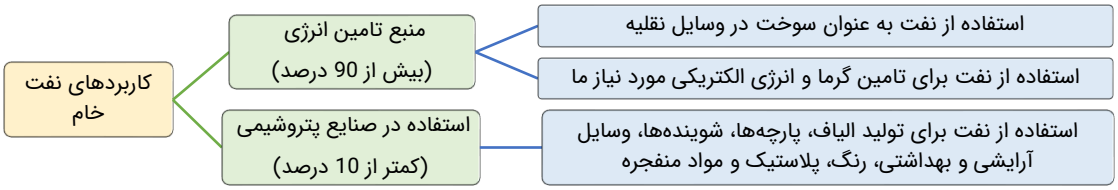
مقایسه واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم:

اگر فقط عناصر اصلی(عناصر دسته‌های s و p) را در نظر بگیریم، در هر تناوب با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود. این روند تا گروه ۱۴ هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها نیز مجددا افزایش پیدا می‌کند تا نهایتا به گروه ۱۷ از هر تناوب برسیم. توجه داریم که در آخرین خانه هر تناوب(گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری اندک وجود دارد. به عنوان مثال، نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای تناوب دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، گاز نئون در مقایسه با سایر عناصر موجود در این تناوب واکنش‌پذیری بسیار کمتری دارد.

پ: امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و در نقش دوم، مادهٔ اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آن‌ها استفاده می‌شود. نمودار زیر، کاربردهای دقیق نفت خام را نشان می‌دهد:



ت: گاز آزادشده از موز و گوجه رسیده، گاز اتن است که موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود. گاز اتن که اولین عضو خانواده آلکن‌ها است، مطابق واکنش زیر با برم مایع واکنش می‌دهد:

$$CH_2=CH_2(g) + Br_2(l) \longrightarrow \underset{Br}{CH_2}-\underset{Br}{CH_2}(l)$$

۱،۲ـ دی برموا‌تان

بجز گاز اتن، سایر هیدروکربن‌ها و موادی که در ساختار خود پیوند $C=C$ دارند نیز می‌توانند با بخار برم واکنش بدهند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

از واکنش ترکیب‌های سیرنشده با بخار برم برای تشخیص این دسته مواد از ترکیب‌های سیرشده استفاده می‌شود. در این واکنش پیوند دوگانه موجود در ترکیب سیرنشده به پیوند یگانه تبدیل می‌شوند و الکترون‌های جفت‌نشده حاصل از پیوند دوگانه به اتم برم متصل می‌شوند. نشانه انجام این واکنش بی‌رنگ شدن بخار قرمزرنگ برم است. روغن‌ها نسبت به چربی‌ها در ساختار خود پیوندهای دوگانه بیشتری دارند و سیرنشده‌تر هستند و در نتیجه، واکنش‌پذیری بیشتری دارند. به همین علت، می‌توان گفت روغن‌ها با شدت بیشتری با بخار قرمزرنگ برم واکنش می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۸۲- نمونه‌هایی به جرم برابر از ۲-بوتین و اتان در اختیار داریم. اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این دو ماده برابر با $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$ عدد باشد، بر اثر سوختن نمونه اتان، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

($C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۲۲/۴ ۲) ۳۳/۶ ۳) ۴۴/۸ ۴) ۶۷/۲

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

بوتین، سومین عضو خانواده آلکین‌ها و اتان، دومین عضو خانواده آلکان‌ها است. جرم نمونه‌های ۲-بوتین($C_۴H_۶$) و اتان($C_۲H_۶$) را برابر با x در نظر گرفته و شمار اتم‌های هیدروژن موجود در هر ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{نمونه اتان}: ?\ H\ \text{اتم} = x\ g\ C_۲H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ g\ C_۲H_۶} \times \frac{۶\ mol\ H}{۱\ mol\ C_۲H_۶} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ H\ \text{اتم}}{۱\ mol\ H} = \frac{۶/۰۲x \times ۱۰^{۲۳}}{۵}\ \text{اتم}$$

$$\text{نمونه بوتین}: ?\ H\ \text{اتم} = x\ g\ C_۴H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۴H_۶}{۵۴\ g\ C_۴H_۶} \times \frac{۶\ mol\ H}{۱\ mol\ C_۴H_۶} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ H\ \text{اتم}}{۱\ mol\ H} = \frac{۶/۰۲x \times ۱۰^{۲۳}}{۹}\ \text{اتم}$$

بر این اساس، داریم:

$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن در نمونه بوتین} - \text{تعداد اتم‌های هیدروژن در نمونه اتان} = ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴} \Longrightarrow$$

$$\frac{۶/۰۲x \times ۱۰^{۲۳}}{۵} - \frac{۶/۰۲x \times ۱۰^{۲۳}}{۹} = ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴} \Longrightarrow x = ۴۵\ g$$

گاز اتان بر اساس معادله‌ی $۲C_۲H_۶(g) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(l)$ به طور کامل می‌سوزد. بر این اساس، داریم:

$$?\ L\ CO_۲ = ۴۵\ g\ C_۲H_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۶}{۳۰\ g\ C_۲H_۶} \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ C_۲H_۶} \times \frac{۲۲/۴\ L\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۶۷/۲\ L$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- ۱۹/۵ گرم بنزن با خلوص ۴۰٪ را به طور کامل می‌سوزانیم. برای تبدیل گاز کربن دی‌اکسید حاصل از این فرایند به مواد معدنی، به چند گرم منیزیم اکسید با خلوص ۸۰٪ نیاز داریم؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Mg = ۲۴$)

$$MgO(s) + CO_۲(g) \rightarrow MgCO_۳(s)$$

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

بنزن، یک هیدروکربن حلقوی سیرنشده با فرمول شیمیایی $C_۶H_۶$ است. این ترکیب بر اساس معادله زیر می‌سوزد:

$$۲C_۶H_۶ + ۱۵O_۲ \rightarrow ۱۲CO_۲ + ۶H_۲O$$

با توجه به معادله این واکنش، مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ CO_۲ = ۱۹/۵\ g\ C_۶H_۶\ \text{ناخالص} \times \frac{۴۰\ g\ C_۶H_۶}{۱۰۰\ g\ C_۶H_۶\ \text{ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_۶}{۷۸\ g\ C_۶H_۶} \times \frac{۱۲\ mol\ CO_۲}{۲\ mol\ C_۶H_۶} = ۰/۶\ mol$$

گاز $CO_۲$ تولید شده بر اساس معادله زیر مصرف می‌شود:

$$MgO(s) + CO_۲(g) \rightarrow MgCO_۳(s)$$

با توجه به معادله این واکنش، مقدار منیزیم اکسید مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ g\ MgO\ \text{ناخالص} = ۰/۶\ mol\ CO_۲ \times \frac{۱\ mol\ MgO}{۱\ mol\ CO_۲} \times \frac{۴۰\ g\ MgO}{۱\ mol\ MgO} \times \frac{۱۰۰\ g\ MgO\ \text{ناخالص}}{۸۰\ g\ MgO} = ۳۰\ g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، برای انجام شدن این فرایند به ۳۰ گرم منیزیم اکسید ناخالص نیاز داریم.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۴- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) ۵ مورد از اتم‌های کربن موجود در هر مولکول ۳-اتیل-۳،۲-دی‌متیل پنتان، به سه اتم H متصل شده‌اند.
۲) آلکانی که از آن برای پر کردن فندک استفاده می‌شود، در دما و فشار اتاق به حالت گاز دیده می‌شود.
۳) در شرایط یکسان، نقطه جوش یک نمونه گریس، کمتر از نقطه جوش وازلین خواهد بود.
۴) ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌های شاخه‌دار، در ساختار خود دارای ۵ اتم کربن است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

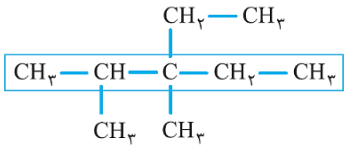
پاسخ تشریحی:

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)، به صورت C_4H_{10} خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

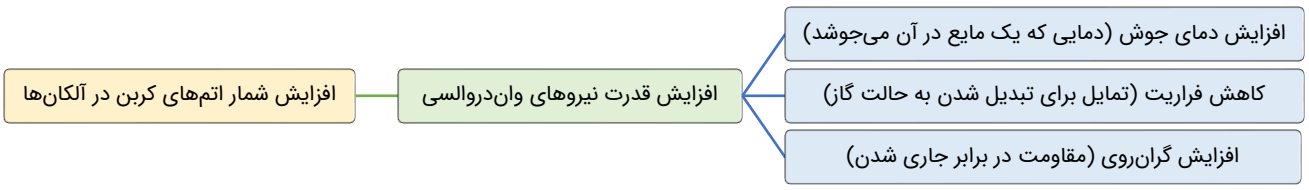
۱) ساختار آلکان مورد نظر به صورت زیر است:



در آلکان مورد نظر، اتم‌های کربن موجود در دو انتهای زنجیره کربنی اصلی و اتم‌های کربنی که در انتهای هر شاخه فرعی قرار می‌گیرند، به سه اتم هیدروژن و یک اتم کربن متصل شده‌اند.

۲) بوتان، آلکانی است که از آن برای پر کردن فندک‌ها استفاده می‌شود. نقطه جوش، معادل با دمایی است که در آن یک مایع شروع به جوشیدن کرده و به بخار تبدیل می‌شود. با بیشتر شدن تعداد اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها(n)، قدرت نیروهای وان‌دروالسی در این مواد افزایش پیدا کرده و دمای جوش آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. با توجه به نمودار کتاب درسی، دمای جوش آلکان‌ها با شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها رابطه مستقیم دارد. بر این اساس، دمای جوش چهار عضو اول خانواده آلکان‌ها(متان، اتان، پروپان و بوتان)، کمتر از $0^\circ C$ است، پس این مواد در دماهای بالاتر از $0^\circ C$(از جمله دمای اتاق که معادل با $22^\circ C$ است) به حالت گاز(g) دیده می‌شوند. در نقطه مقابل، آلکان‌هایی که شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها ۵ عدد یا بیشتر از ۵ عدد است، در دمای اتاق به حالت مایع(l) دیده می‌شوند.

۳) هرچه شمار اتم‌های کربن در آلکانی راست‌زنجیر بیشتر باشد، نقطه جوش آن بیشتر است. وازلین (با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$)، نقطه جوش بیشتری نسبت به گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) دارد. نمودار زیر برخی از خواص آلکان‌ها را بر حسب افزایش تعداد اتم‌های کربن در آن‌ها نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۸۵- جرم یک مخلوط ۲۵ گرمی از گازهای ۲-بوتن و متان، پس از واکنش با بخار برم به اندازه ۱۶۰ درصد افزایش پیدا می‌کند. بر اثر سوزاندن گاز متان موجود در مخلوط نهایی، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید خواهد شد؟

$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $Br = 80)$

۱) ۱۵/۴ ۲) ۳۰/۸ ۳) ۷/۹ ۴) ۲۳/۷

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

هیدروکربن‌های سیرشده که شامل آلکان‌ها و سیکلوآلکان‌ها می‌شوند، با محلول برم، بخارآب و گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهند اما آلکن‌ها و آلکین‌ها به علت سیرنشده بودن، می‌توانند با این مواد واکنش داده و به ترکیبی سیرشده تبدیل شوند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

واکنش کلی آلکن‌ها و آلکین‌ها با گاز هیدروژن و محلول برم به صورت زیر است:

آلکن‌ها : $C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni} C_nH_{2n+2}$ و $C_nH_{2n} + Br_2 \longrightarrow C_nH_{2n}Br_2$

آلکین‌ها : $C_nH_{2n-2} + 2H_2 \xrightarrow{Ni} C_nH_{2n+2}$ و $C_nH_{2n-2} + 2Br_2 \longrightarrow C_nH_{2n-2}Br_4$

همانطور که گفتیم، آلکان‌ها به علت سیرشده بودن با بخار برم و یا گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهند، بنابراین از بین مواد اولیه موجود در این نمونه گازی، تنها ۲-بوتن موجود در مخلوط با بخار برم واکنش می‌دهد در حالی که گاز متان به صورت دست نخورده باقی می‌ماند. با توجه به اینکه جرم مخلوط گازی به اندازه ۱۶۰٪ افزایش پیدا کرده و از ۲۵ گرم به ۶۵ گرم رسیده است، پس می‌توان گفت که تفاوت جرم ایجاد شده مربوط به بخار برم مصرف شده است. از توضیحات داده‌شده می‌توان نتیجه گرفت در واکنش ۲-بوتن با بخار برم، مقدار ۴۰ گرم بخار برم مصرف شده است. معادله موازنه‌شده واکنش میان ۲-بوتن با بخار برم به صورت زیر است:

$$C_4H_8(g) + Br_2(g) \longrightarrow C_4H_8Br_2\ (l)$$

حال مقدار ۲-بوتن مصرف‌شده را به ازای مصرف ۴۰ گرم بخار برم حساب می‌کنیم:

$$?\,g\ C_4H_8 = 40\ g\ Br_2 \times \frac{1\ mol\ Br_2}{160\ g\ Br_2} \times \frac{1\ mol\ C_4H_8}{1\ mol\ Br_2} \times \frac{56\ g\ C_4H_8}{1\ mol\ C_4H_8} = 14g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، مقدار گاز ۲-بوتن موجود در مخلوط برابر با ۱۴ گرم است. پس مقدار گاز متان موجود در این مخلوط گازی ۲۵ گرمی برابر با ۱۱ گرم خواهد بود. در مرحله بعد مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده بر اثر سوختن ۱۱ گرم گاز متان را بدست می‌آوریم. معادله موازنه‌شده سوختن گاز متان در دمای اتاق به صورت زیر است:

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

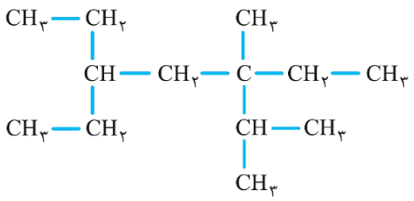
هر مول گاز در شرایط استاندارد، حجمی معادل ۲۲/۴ لیتر دارد. بر این اساس، داریم:

$$L\ CO_2 = 11\ g\ CH_4 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{16\ g\ CH_4} \times \frac{1\ mol\ CO_2}{1\ mol\ CH_4} \times \frac{22/4\ L\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 15/4L$$

بنابراین بر اثر سوزاندن گاز متان موجود در مخلوط نهایی، ۱۵/۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۸۶- ترکیبی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



نام این ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به چه صورت بوده و شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار این ماده، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید است؟

۱) ۵،۳-دی‌اتیل-۳،۲-دی‌متیل هپتان | ۱۰
۲) ۵،۳-دی‌اتیل-۳،۲-دی‌متیل هپتان | ۹
۳) ۵،۳-دی‌اتیل-۶،۵-دی‌متیل هپتان | ۱۰
۴) ۵،۳-دی‌اتیل-۶،۵-دی‌متیل هپتان | ۹

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

تصویر داده شده در صورت سوال، نوعی آلکان شاخه‌دار را نشان می‌دهد. توجه داریم که اگر در آلکان‌ها، یک یا چند زنجیره جانبی به زنجیره کربنی اصلی متصل شود، یک آلکان شاخه‌دار بدست می‌آید. در ساختار یک آلکان n کربنه، مجموعا $3n+1$ پیوند اشتراکی وجود دارد. آلکان مورد نظر، دارای ۱۳ اتم کربن در ساختار خود بوده بر این اساس، می‌توان گفت این ترکیب مجموعا شامل ۴۰ پیوند اشتراکی می‌شود. در رابطه با شمار انواع پیوندهای اشتراکی موجود در خانواده‌های مختلف از هیدروکربن‌ها، داریم:

هیدروکربن	فرمول	پیوند $C-C$	پیوند $C=C$	پیوند $C\equiv C$	پیوند کربن-کربن	پیوند $C-H$	کل پیوندها
آلکان	C_nH_{2n+2}	$n-1$	-	-	$n-1$	$2n+2$	$3n+1$
آلکن	C_nH_{2n}	$n-2$	۱	-	n	$2n$	$3n$
آلکین	C_nH_{2n-2}	$n-2$	-	۱	$n+1$	$2n-2$	$3n-1$

در ساختار مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید(N_2O)، ۴ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است. ساختار این ماده به صورت زیر است:

www.biomaze.ir

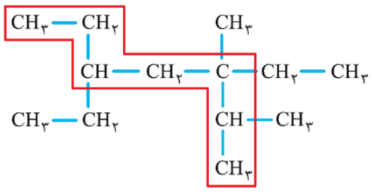
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بر این اساس، داریم:

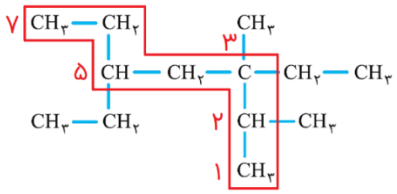
$$\frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در } C_{۱۳}H_{۲۸}}{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در } N_۲O} = \frac{۴۰}{۴} = ۱۰ \text{ برابر}$$

بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند. آلکان‌ها جز هیدروکربن‌های سیرشده بوده و تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. در آلکان‌ها همه پیوندهای موجود در بین اتم‌ها یگانه هستند. در اغلب موارد، از آلکان‌ها در واکنش سوختن استفاده می‌شود. عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است. این عنصر دارای ۶ پروتون در هسته خود بوده و دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است. این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای متمایز می‌سازد؛ به طوری که ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عناصر جدول دوره‌ای بیشتر است.

برای نام‌گذاری ترکیب مورد نظر، در قدم اول باید زنجیره کربنی اصلی را پیدا کنیم. 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 تعداد زنجیره‌های جانبی متصل به آن نیز حداکثر مقدار ممکن باشد. زنجیره اصلی کربنی در ترکیب داده شده به صورت زیر خواهد بود:



در قدم بعد، باید زنجیره کربنی موجود در ساختار این ترکیب را شماره‌گذاری کنیم. شماره‌گذاری اتم‌های کربن موجود در زنجیره اصلی را از سمتی آغاز می‌کنیم که به اولین شاخه فرعی نزدیک‌تر باشد. چون از سمت راست، اولین شاخه فرعی بر روی کربن شماره ۲ از ترکیب مورد نظر قرار می‌گیرد، پس شماره‌گذاری را از سمت راست آغاز می‌کنیم. در این حالت، داریم:



برای مشخص کردن نام هر آلکان، ابتدا نام شاخه‌های جانبی(آلکیل) و شماره اتم‌کربنی از زنجیره‌ی اصلی که این شاخه‌ها به آن متصل شده‌اند را بیان کرده و پس از آن، نام آلکان مربوط به زنجیره اصلی را می‌آوریم. برای مثال، زنجیره اصلی این ترکیب دارای ۷ اتم کربن است، پس نام این آلکان به ((هپتان)) ختم خواهد شد. با توجه به توضیحات داده شده، نام آلکان مورد نظر به صورت ۵،۳-دی‌اتیل-۳،۲-دی‌متیل هپتان می‌شود.

گروه آموزشی ماز

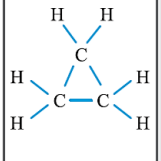
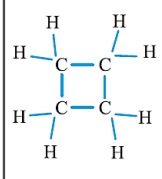
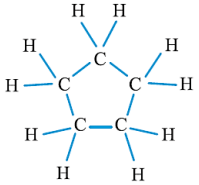
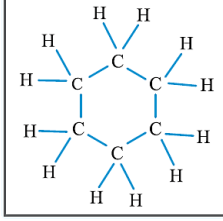
۸۷- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) با ورود گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، ترکیبی زرد رنگ و فرار ایجاد می‌شود که محلول در آب است.
۲) تعداد اتم H در چهارمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها، ۲/۴ برابر تعداد اتم C در چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها است.
۳) آلکین‌ها واکنش‌پذیری بالایی داشته و از یکی از اعضای خانواده آن‌ها به نام اتیلن در جوش کاربیدی کاربرد دارد.
۴) مولکول اوکتان مجموعا دارای ۲۵ پیوند اشتراکی در ساختار خود بوده و یک نمونه از آن، فرارتر از هگزان است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

چهارمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها با فرمول $C_۶H_{۱۲}$، ۱۲ اتم H و چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها با فرمول $C_۵H_{۱۰}$، ۵ اتم C داشته و نسبت موردنظر برابر با $\frac{۱۲}{۵} = ۲/۴$ است. توجه داریم که فرمول اولین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها و اولین عضو خانواده آلکن‌ها به ترتیب $C_۳H_۶$ و $C_۲H_۴$ است. جدول زیر، نمایی از چهار عضو اول خانواده سیکلوآلکان‌های بدون شاخه را نشان می‌دهد:

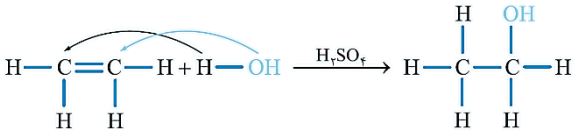
فرمول مولکولی	$C_۳H_۶$	$C_۴H_۸$	$C_۵H_{۱۰}$	$C_۶H_{۱۲}$
نام	سیکلوپروپان	سیکلوبوتان	سیکلوپنتان	سیکلوهگزان
ساختار				

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاز اتن(C_2H_4) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است. در این صنایع، با استفاده از گاز اتن حجم انبوهی از مواد و فراورده‌های گوناگون تولید می‌شود. با ورود آلکن‌ها به مخلوط آب و اسید، مولکول‌های آب به یک اتم هیدروژن($-H$) و یک گروه $-OH$ شکسته شده و به پیوند دوگانه‌ی موجود در ساختار آلکن‌ها افزوده می‌شوند. به عنوان مثال، واکنش اتن با آب به صورت زیر است:



فراورده این واکنش اتانول است. اتانول(C_2H_5OH) یک ترکیب سیرشده است که بر اثر تخمیر بی‌هوازی مولکول‌های گلوکز نیز تولید می‌شود. این الکل، مایعی بی‌رنگ و فرار بوده و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۳) به گروهی از هیدروکربن‌ها که در ساختار آن‌ها یک پیوند سه‌گانه‌ی کربن-کربن($C \equiv C$) وجود دارد، آلکین گفته می‌شود. فرمول کلی اعضای خانواده آلکین‌ها به صورت C_nH_{2n-2} بوده و حداقل مقدار n در آن برابر با ۲ است. آلکین‌ها واکنش‌پذیری بالایی داشته و از یکی از اعضای خانواده آن‌ها به نام استیلن(یا همان اتین) در جوش کاربیدی استفاده می‌شود.

۴) فرمول مولکولی اوکتان به صورت C_8H_{18} است. با توجه به فرمول مولکولی این ماده، می‌توان گفت هر مولکول اوکتان مجموعا دارای ۲۵ پیوند اشتراکی در ساختار خود است. چون اوکتان در مقایسه با هگزان تعداد اتم‌های کربن بیشتری دارد، پس یک نمونه از این ماده، فراریت کمتری نسبت به هگزان خواهد داشت. توجه داریم که 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 می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۸۸- در شرایط STP، تفاوت جرم فراورده مایع حاصل از سوختن کامل ۸۹/۶ لیتر از دومین سیکلوآلکان و همین حجم از سومین آلکین، با جرم یک مول از کدام هیدروکربن برابر است؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱) سیکلو پنتان ۲) ۲-هگزن ۳) ۲-متیل بوتان ۴) بنزن

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

سیکلوآلکان‌ها، گروهی از هیدروکربن‌های حلقوی سیرشده هستند. در ساختار سیکلوآلکان‌ها، اتم‌های کربن توسط پیوندهای یگانه به یکدیگر متصل شده و حلقه‌های کربنی با اندازه‌های متفاوت را می‌سازند. فرمول کلی اعضای خانواده سیکلوآلکان به صورت C_nH_{2n} بوده و حداقل مقدار n مورد نیاز برای تشکیل یک سیکلوآلکان، برابر با ۳ است. دومین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها معادل با سیکلوبوتان(C_4H_8) بوده و سومین عضو خانواده آلکین‌ها نیز معادل با بوتین(C_4H_6) است. واکنش سوختن این دو ترکیب هیدروکربنی به صورت زیر است:

$$C_4H_8(g) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(l)$$
$$2C_4H_6(g) + 11O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

با توجه به معادله‌های بالا، جرم آب حاصل از سوختن ۸۹/۶ لیتر از هر هیدروکربن در شرایط STP را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,H_2O = 89/6\,L\,C_4H_8 \times \frac{1\,mol\,C_4H_8}{22/4\,L\,C_4H_8} \times \frac{4\,mol\,H_2O}{1\,mol\,C_4H_8} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 288\,g$$
$$?\,g\,H_2O = 89/6\,L\,C_4H_6 \times \frac{1\,mol\,C_4H_6}{22/4\,L\,C_4H_6} \times \frac{6\,mol\,H_2O}{2\,mol\,C_4H_6} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 216\,g$$

با توجه به محاسبات بالا، تفاوت جرم آب حاصل از سوختن این دو هیدروکربن برابر با ۷۲ گرم است. در میان ترکیب‌های C_5H_{10}، C_6H_{12}، C_5H_{12} و C_6H_6، جرم مولی ۲-متیل بوتان(C_5H_{12}) برابر ۷۲ گرم بر مول است.

گروه آموزشی ماز

۸۹- نوعی هیدروکربن سیرشده، در ساختار مولکولی خود دارای ۴ حلقه کربنی است. اگر شمار اتم‌های هیدروژن در این ماده ۱/۴ برابر شمار اتم‌های کربن باشد، در ساختار هر مولکول از این ماده چند پیوند اشتراکی وجود داشته و برای تولید ۰/۲ مول گاز کربن دی‌اکسید، چند گرم از این ماده را باید به طور کامل سوزاند؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$)

۱) ۲۷ - ۲/۶۸ ۲) ۲۵ - ۲/۶۸ ۳) ۲۷ - ۲/۷۶ ۴) ۲۵ - ۲/۷۶

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

در صورت سوال، نوعی هیدروکربن سیرشده به ما معرفی شده است که در ساختار مولکولی خود دارای ۴ حلقه کربنی است. شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار این ماده را برابر با n در نظر می‌گیریم. با توجه به سیرشده بودن این ماده، می‌توان گفت در ساختار مولکولی آن هیچ پیوند دوگانه یا سه‌گانه‌ای وجود ندارد. بر این اساس، در رابطه با شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این ماده داریم:

$$\text{تعداد } H = (۲ \times \text{تعداد } C) + ۲ - ۲ \times (\text{تعداد دوگانه} + \text{تعداد حلقه}) - ۴ \times (\text{تعداد سه‌گانه}) = (۲n + ۲) - (۴ \times ۲) = ۲n - ۶$$

فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر به صورت $C_nH_{۲n-۶}$ می‌شود. طبق فرض سوال، شمار اتم‌های هیدروژن در این ماده ۱/۴ برابر شمار اتم‌های کربن است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{شمار اتم } H}{\text{شمار اتم } C} = ۱/۴ \Rightarrow \frac{۲n - ۶}{n} = ۱/۴ \Rightarrow n = ۱۰$$

با توجه به محاسبه مقدار n، می‌توان گفت فرمول شیمیایی این ترکیب هیدروکربنی به صورت $C_{۱۰}H_{۱۴}$ است. در قدم بعد، شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{پیوند اشتراکی} = \frac{\text{تعداد اتم هیدروژن} \times ۱ + \text{تعداد اتم کربن} \times ۴}{۲} = \frac{(۱۰ \times ۴) + (۱۴ \times ۱)}{۲} = ۲۷ \text{ پیوند}$$

در ساختار ترکیب مورد نظر، ۱۰ اتم کربن وجود دارد. بر این اساس، می‌توان گفت به ازای سوختن هر مول از این ماده، ۱۰ مول گاز کربن دی‌اکسید به عنوان فراورده تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$?\, g\, C_{۱۰}H_{۱۴} = ۰/۲\, mol\, CO_۲ \times \frac{۱\, mol\, C_{۱۰}H_{۱۴}}{۱۰\, mol\, CO_۲} \times \frac{۱۳۴\, g\, C_{۱۰}H_{۱۴}}{۱\, mol\, C_{۱۰}H_{۱۴}} = ۲/۶۸\, g$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$)

آ: در شرایط یکسان، چگالی یک نمونه از گاز متان، ۳/۵ برابر چگالی یک نمونه خالص از گاز ۲-بوتن است.

ب: با افزایش درصد یک گاز ناقطبی در هوای معادن زغال‌سنگ، احتمال وقوع انفجار در معادن افزایش پیدا می‌کند.

پ: همه اکسیدهای تولید شده بر اثر سوختن مقداری زغال سنگ، با انحلال در آب یک محلول اسیدی ایجاد می‌کند.

ت: نفت خام به رنگ سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز بوده و در ساختار همه مواد سازنده آن اتم‌های C و H وجود دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی موارد:

آ: در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، چگالی گازهای مختلف، با جرم مولی این گازها رابطه مستقیم دارد. به عنوان مثال، اگر جرم مولی یک گاز ۲ برابر جرم مولی یک گاز دیگر باشد، چگالی این گاز نیز ۲ برابر گاز دیگر می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{چگالی متان}}{\text{چگالی بوتن}} = \frac{\text{جرم مولی متان}}{\text{جرم مولی بوتن}} = \frac{۱۶}{۵۸} \simeq ۰/۲۸$$

ب: متان، گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که از مولکول‌های ناقطبی ساخته شده است. این گاز، اولین عضو خانواده آلکان‌ها بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $CH_۴$ است. زغال سنگ، گاز متان را از خود آزاد می‌کند. این گاز می‌تواند باعث ایجاد انفجار در معادن شود. اگر غلظت متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار در معدن مورد نظر وجود دارد. بدیهی است هرچه غلظت گاز متان در هوای معدن بالاتر باشد، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد بود. بر این اساس، غلظت گاز متان در هوای معدن باید به طور پیوسته اندازه‌گیری و کنترل شده و با استفاده از تهویه مناسب و قوی، غلظت این گاز در هوای معدن کاهش پیدا کند.

پ: زغال‌سنگ، همانند نفت خام و بنزین، از جمله سوخت‌های فسیلی است. برآوردها نشان می‌دهد که ذخایر زغال سنگ تا ۵۰۰ سال آینده توانایی رفع نیازهای بشر را دارند؛ درحالی که طبق برآوردهای انجام شده برای نفت خام، منابع این سوخت فسیلی تا ۱۰۰ سال آینده به پایان می‌رسند. بر این اساس، زغال‌سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت خام شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

جدول زیر، اطلاعات مختلف زغال‌سنگ را در مقایسه با بنزین نشان می‌دهد:

نام سوخت	گرمای آزادشده (kJ / g)	فراورده‌های سوختن	مقدار CO_2 به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده (g)
بنزین	۴۸	H_2O ،CO ،CO_2	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	H_2O ،CO ،NO_2 ،CO_2 ،SO_2	۰/۱۰۴

کربن مونوکسید، از جمله اکسیدهای تولید شده در واکنش سوختن زغال‌سنگ است که خاصیت اسیدی نداشته و با انحلال در آب، pH محیط را تغییر نمی‌دهد. در واقع، گاز کربن مونوکسید به صورت مولکولی در آب حل شده و هیچ یونی را در محلول تولید نمی‌کند.

آثار استخراج زغال سنگ:

چون بر اثر سوختن زغال‌سنگ آلاینده‌های متنوع‌تر و بیشتری تولید می‌شود، در صورت جایگزینی نفت با زغال‌سنگ، مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره وارد شده و این امر، باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود. علاوه بر این، آلاینده‌های مورد نظر منجر به تولید باران‌های اسیدی شده و به محیط زیست آسیب می‌رسانند. مشکل دیگر زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است؛ به طوری که در صد سال اخیر، بیش از ۵۰۰۰۰۰ نفر در سطح جهان بر اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده‌اند. این انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز متان(CH_4) آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می‌دهد. برای کاهش آلایندگی زغال‌سنگ، از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

- ✓ شست وشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر از آن.
- ✓ به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید و با استفاده از واکنش زیر:

$$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$$

ت: 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. آلکان‌ها بخش عمده‌ای از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل داده و به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت(در خودروها، هواپیما، در کارخانه‌ها و ...) به‌کار می‌روند. همانطور که می‌دانیم، در ساختار آب و اغلب اسیدها اتم کربن وجود ندارد.

کاربرد نفت سفید:

حمل و نقل هوایی، سریع‌ترین حالت حمل و نقل بوده و مزایای آن شامل عدم نیاز به جاده سازی و تعمیرات آن، مسافرت آسان و خدمات رسانی خوب در مواقع اضطراری می‌شود. سوخت هواپیما طی پالایش نفت خام در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود. این سوخت به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود. نفت سفید، شامل آلکان‌هایی می‌شود که در ساختار آن‌ها ۱۰ الی ۱۵ عدد اتم کربن وجود دارد. توجه داریم که یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است. در حدود ۶۶ درصد از فرایند انتقال سوخت به کمک خطوط لوله و بقیه‌ی آن با استفاده از راه آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.

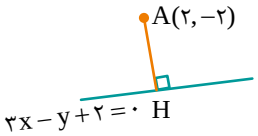
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۱- فاصلهٔ نقطهٔ $A(۲,-۲)$ از خط $y=۳x+۲$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:



$$AH=\frac{|۳\times۲-(-۲)+۲|}{\sqrt{۳^۲+(-۱)^۲}}=\frac{۱۰}{\sqrt{۱۰}}=\sqrt{۱۰}$$

گروه آموزشی ماز

۹۲- رأس‌های مثلث ABC روی نقاط $A(۱,۱), B(۳,۳), C(۵,۱)$ قرار دارد. نوع مثلث ABC کدام است؟

۱) فقط متساوی‌الساقین ۲) فقط قائم‌الزاویه ۳) قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ۴) متساوی‌الاضلاع

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

اندازه اضلاع مثلث را حساب می‌کنیم.

$$AB=\sqrt{(۳-۱)^۲+(۳-۱)^۲}=\sqrt{۸}$$
$$AC=\sqrt{(۵-۱)^۲+(۱-۱)^۲}=\sqrt{۱۶}$$
$$BC=\sqrt{(۵-۳)^۲+(۱-۳)^۲}=\sqrt{۸}$$

توجه کنید که $AB=BC$ و $AB^۲+BC^۲=AC^۲$، بنابراین مثلث ABC قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است.

گروه آموزشی ماز

۹۳- اگر $f(۳)=f'(۳)=۲$ و $g'(۲)=۴$، مقدار $(gof)'(۳)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴)

پاسخ تشریحی:

$$(gof)'(۳)=f'(۳)g'\big(f(۳)\big)=۲g'(۲)=۲\times۴=۸$$

گروه آموزشی ماز

۹۴- اگر $f(x)=۲x\sqrt{x+۲}$، مقدار $f''(۲)$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۸}$ ۴) $\frac{۹}{۸}$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

پاسخ تشریحی:

تابع مشتق دوم تابع f را حساب می‌کنیم.

$$f'(x)=۲\sqrt{x+۲}+\frac{۲x}{۲\sqrt{x+۲}}$$

$$f''(x)=\frac{۲}{۲\sqrt{x+۲}}+\frac{\sqrt{x+۲}-\frac{x}{۲\sqrt{x+۲}}}{x+۲}$$

بنابراین:

$$f''(۲)=\frac{۱}{۲}+\frac{۲-\frac{۲}{۲\times۲}}{۲+۲}=\frac{۷}{۸}$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۵- نقطهٔ $A(m,2m)$ روی نیمساز زاویه‌ای قرار دارد که از برخورد خط‌های $y=2x+1$ و $y=-x+2$ به وجود می‌آید. حاصل‌ضرب مقادیر ممکن m کدام است؟

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{2}{5}$ ۳) $\frac{6}{5}$ ۴) $\frac{8}{5}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ ترکیبی/ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

خب این نکته مربوط به خواص نیمساز است:

هر نقطه روی نیمساز زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

پاسخ تشریحی:

چون نقطهٔ $A(m,2m)$ روی نیمساز زاویه‌ای است که از برخورد خطوط $2x-y+1=0$ و $x+y-2=0$ به وجود می‌آید، پس فاصلهٔ نقطهٔ A از این خط‌ها یکسان است. بنابراین:

$$\frac{|2m-2m+1|}{\sqrt{4+1}}=\frac{|m+2m-2|}{\sqrt{1+1}}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=|3m-2|\Rightarrow 3m-2=\pm\sqrt{\frac{2}{5}}\Rightarrow m=\frac{2\pm\sqrt{\frac{2}{5}}}{3}$$

بنابراین، حاصل‌ضرب مقادیر ممکن m برابر است با:

$$\left(\frac{2+\sqrt{\frac{2}{5}}}{3}\right)\left(\frac{2-\sqrt{\frac{2}{5}}}{3}\right)=\frac{4-\frac{2}{5}}{9}=\frac{2}{5}$$

گروه آموزشی ماز

۹۶- از نقطهٔ $A(2,m)$ بر خط $y=2x-4$ عمودی رسم می‌کنیم. اگر پای عمود نقطهٔ $B(n,4)$ باشد، اندازهٔ پاره‌خط AB کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $\sqrt{5}$ ۴) $\sqrt{10}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

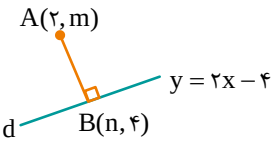
اینم نکته‌ای در مورد عمود بودن ۲ تا خط:

۲ خط ℓ_1 و ℓ_2 با شیب‌های m_1 و m_2 را عمود بر هم گوییم، هرگاه $m_1m_2=-1$ و هیچ‌کدام از ℓ_1 و ℓ_2 موازی محورهای مختصات نباشند.

اگر یکی از خطوط ℓ_1 یا ℓ_2 موازی محورهای مختصات باشد، دیگری نیز باید با محور دیگر مختصات موازی باشد، تا دو خط بر هم عمود گردند.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل مقابل نقطهٔ B روی خط d قرار دارد، پس:



$$4=2n-4\Rightarrow n=4$$

از طرف دیگر، AB بر d عمود است. پس شیب آن عکس و قرینهٔ شیب d است.

$$m_{AB}=-\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{m-4}{2-n}=-\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{m-4}{2-4}=-\frac{1}{2}\Rightarrow m-4=1\Rightarrow m=5$$

پس باید فاصلهٔ نقاط $A(2,5)$ و $B(4,4)$ را به دست بیاوریم:

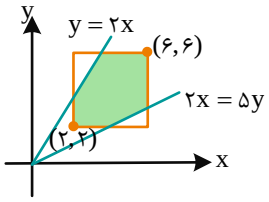
$$AB=\sqrt{(4-2)^2+(5-4)^2}=\sqrt{4+1}=\sqrt{5}$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۷- اضلاع مربع شکل مقابل موازی محورهای مختصات هستند. مساحت ناحیهٔ رنگی کدام است؟

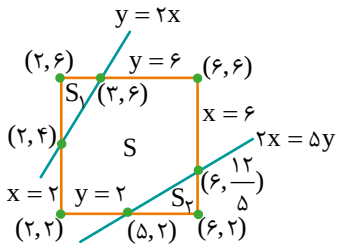


۱) ۱۵
۲) $\frac{۷۴}{۵}$
۳) $\frac{۷۲}{۵}$
۴) ۱۴

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

در شکل مقابل، معادلات خط‌ها و مختصات نقاط روی شکل معین شده است.



مجموع مساحت مثلث‌ها برابر است با:

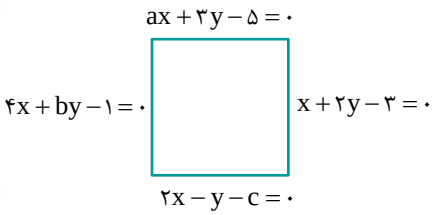
$$S_۱ + S_۲ = \frac{۱}{۲}\times ۱\times ۲ + \frac{۱}{۲}\times ۱\times \frac{۲}{۵} = \frac{۶}{۵}$$

طول ضلع مربع برابر ۴ و مساحت آن برابر ۱۶ است. پس مساحت ناحیهٔ رنگی برابر است با:

$$۱۶ - \frac{۶}{۵} = \frac{۷۴}{۵}$$

گروه آموزشی ماز

۹۸- چهارضلعی شکل مقابل، مربع است. مقدار abc کدام است؟ (c>۰)



۱) −۴۲
۲) −۳۶
۳) −۴۸
۴) −۵۲

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

و حالا «فرمول فاصلهٔ دو خط موازی»:

فاصلهٔ ۲ خط موازی $\ell_۱$ و $\ell_۲$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{cases}\ell_۱ : ax + by + c = ۰\\ \ell_۲ : ax + by + c' = ۰\end{cases} \Rightarrow d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$

تذکر: دقت شود که اگر ضرایب x و y در معادلهٔ دو خط با هم برابر نباشند، ابتدا باید آن‌ها را برابر هم قرار داد و سپس از فرمول فوق استفاده نمود.

پاسخ تشریحی:

خطوط $x + ۲y - ۳ = ۰$ و $۴x + by - ۱ = ۰$ موازی‌اند. پس:

$$-\frac{۴}{b} = -\frac{۱}{۲} \Rightarrow b = ۸$$

خطوط $ax + ۳y - ۵ = ۰$ و $۲x - y - c = ۰$ موازی‌اند. پس:

$$-\frac{a}{۳} = ۲ \Rightarrow a = -۶$$

فاصلهٔ خط‌های $ax + ۳y - ۵ = ۰$ و $۲x - y - c = ۰$ از یکدیگر با فاصلهٔ خط‌های $۴x + by - ۱ = ۰$ و $x + ۲y - ۳ = ۰$ از یکدیگر برابر است. پس:

$$\frac{\left|-c - (\frac{۵}{۳})\right|}{\sqrt{۴+۱}} = \frac{\left|-۳ - (-\frac{۱}{۴})\right|}{\sqrt{۱+۴}} \Rightarrow \left|c + \frac{۵}{۳}\right| = \frac{۱۱}{۴}$$

$$\begin{cases} c + \frac{۵}{۳} = \frac{۱۱}{۴} \Rightarrow c = \frac{۱۳}{۱۲} \\ c + \frac{۵}{۳} = -\frac{۱۱}{۴} \Rightarrow c = -\frac{۵۳}{۱۲} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین:

$$abc = -۶ \times ۸ \times \frac{۱۳}{۱۲} = -۵۲$$

گروه آموزشی ماز

۹۹- نقاط $A(۲,۴)$، $B(۰,-۲)$، $C(۴,۰)$، $D(-۴,۴)$ مفروض‌اند. اگر نقطهٔ $M(a,b)$ از دو سر پاره‌خط AB به یک فاصله باشد و از دو سر پاره‌خط CD هم به یک فاصله باشد، مقدار ab کدام است؟

۱) $-\frac{۲۰}{۴۹}$ ۲) $\frac{۱۰}{۴۹}$ ۳) $-\frac{۱۵}{۷}$ ۴) $-\frac{۲۰}{۷}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ ترکیبی/ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

خاصیت نیمساز رو گفتیم، اکنون زمان بررسی «خاصیت عمودمنصف» هست!

هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو رأس آن پاره‌خط به یک فاصله است.

پاسخ تشریحی:

نقطهٔ M محل برخورد عمودمنصف پاره‌خط AB با عمودمنصف پاره‌خط CD است. معادلهٔ این خط‌ها را می‌نویسیم:

$$\text{وسط AB}: (\frac{۲+۰}{۲}, \frac{۴-۲}{۲}) = (۱,۱)$$

$$\text{شیب AB} = \frac{۴+۲}{۲-۰} = ۳ \Rightarrow \text{شیب عمودمنصف AB} = -\frac{۱}{۳}$$

$$\text{معادلهٔ عمودمنصف AB}: y-۱ = -\frac{۱}{۳}(x-۱) \Rightarrow y = -\frac{۱}{۳}x + \frac{۴}{۳}$$

$$\text{وسط CD}: (\frac{۴-۴}{۲}, \frac{۰+۴}{۲}) = (۰,۲)$$

$$\text{شیب CD}: \frac{۰-۴}{۴+۴} = \frac{-۱}{۲} \Rightarrow \text{شیب عمودمنصف CD} = ۲$$

$$\text{معادلهٔ عمودمنصف CD}: y-۲ = ۲(x-۰) \Rightarrow y = ۲x+۲$$

بنابراین باید نقطهٔ برخورد خط‌های $y = -\frac{۱}{۳}x + \frac{۴}{۳}$ و $y = ۲x+۲$ را پیدا کنیم.

$$\begin{cases} y = -\frac{۱}{۳}x + \frac{۴}{۳} \\ y = ۲x+۲ \end{cases} \Rightarrow ۲x+۲ = -\frac{۱}{۳}x + \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{۷}{۳}x = -\frac{۲}{۳} \Rightarrow x = -\frac{۲}{۷} \Rightarrow y = \frac{۱۰}{۷}$$

بنابراین $a = -\frac{۲}{۷}$ و $b = \frac{۱۰}{۷}$ و در نتیجه: $ab = -\frac{۲۰}{۴۹}$

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- معادلهٔ قرینهٔ خط $y = ۲x-۳$ نسبت به نقطهٔ $M(۲,-۲)$ کدام است؟

۱) $۲x-y = ۹$ ۲) $۲x+y = ۷$ ۳) $x+۲y = ۹$ ۴) $x-۲y = ۷$

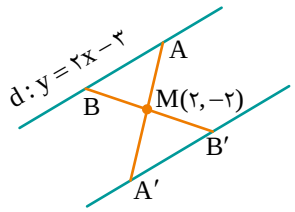
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

کافی است مطابق شکل زیر، قرینهٔ نقاط دلخواه از خط d مانند A و B را نسبت به نقطهٔ M به دست بیاوریم و معادلهٔ خطی که از نقاط A' و B' عبور می‌کند را بنویسیم.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



$A(۰,-۳) \quad A'(a,b)$

$$x_M = \frac{۰+a}{۲} \Rightarrow ۲ = \frac{۰+a}{۲} \Rightarrow a = ۴$$

$$y_M = \frac{-۳+b}{۲} \Rightarrow -۲ = \frac{-۳+b}{۲} \Rightarrow b = -۱$$

$B(۲,۱) \ , \ B'(c,d)$

$$x_M = \frac{۲+c}{۲} = ۲ \Rightarrow c = ۲$$

$$y_M = \frac{۱+d}{۲} = -۲ \Rightarrow d = -۵$$

بنابراین معادلهٔ خطی که از نقاط $(۴,-۱)$ و $(۲,-۵)$ می‌گذرد را می‌نویسیم:

$$y-(-۱) = \frac{-۵+۱}{۲-۴}(x-۴) \Rightarrow y+۱ = ۲(x-۴) \Rightarrow y = ۲x-۹$$

تذکر: توجه کنید که شیب خط موردنظر با شیب خط اولیه یکسان است و با داشتن یکی از نقاط A' یا B' هم می‌توان معادلهٔ خط موردنظر را پیدا کرد. همچنین فاصلهٔ نقطهٔ M از خط اولیه و خط موردنظر یکسان است و می‌توانیم از این موضوع برای پیدا کردن معادلهٔ خط موردنظر استفاده کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- چند نقطه در صفحه وجود دارد که روی یکی از خط‌های $۳x-۴y+۱۵=۰$ و $۳x-۴y-۲=۰$ قرار دارد و از نقطهٔ $A(۰,۲)$ به فاصلهٔ ۲ می‌باشد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ ترکیبی/ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

بریم سراغ «فاصلهٔ نقطه از خط»

فاصلهٔ نقطهٔ $A\begin{vmatrix}a_۱\\a_۲\end{vmatrix}$ از خط $\ell_۱ : ax+by+c=۰$ برابر است با:

$$d = \frac{|a_۱a+ba_۲+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$

پاسخ تشریحی:

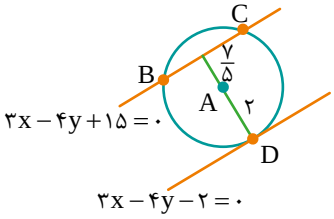
فاصلهٔ نقطهٔ $A(۰,۲)$ از خط $۳x-۴y+۱۵=۰$ برابر است با:

$$\frac{|۰-۸+۱۵|}{\sqrt{۹+۱۶}} = \frac{۷}{۵}$$

همچنین فاصلهٔ نقطهٔ $A(۰,۲)$ از خط $۳x-۴y-۲=۰$ برابر است با:

$$\frac{|۰-۸-۲|}{\sqrt{۹+۱۶}} = \frac{۱۰}{۵} = ۲$$

از طرف دیگر تمام نقاطی که از نقطهٔ A به فاصلهٔ ۲ قرار دارند روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲ قرار دارند. مطابق شکل زیر، یکی از خط‌های داده شده، دایره موردنظر را قطع می‌کند و دیگری بر دایره مماس است. پس سه نقطهٔ B و C و D نقاط موردنظر هستند.



گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

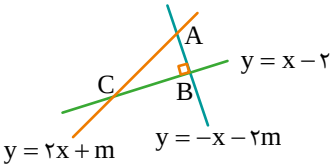
۱۰۲- مساحت مثلث حاصل از برخورد خط‌های $y=x-۲$ ، $y=۲x+m$ ، $y=-x-۲m$ کدام است؟

۱) m ۲) $۲m$ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که خط‌های $y=x-۲$ و $y=-x-۲m$ بر هم عمودند. از طرف دیگر نقاط A و C به صورت زیر معلوم می‌شوند.



$$A:\begin{cases}y=-x-۲m\\y=۲x+m\end{cases}\Rightarrow ۲x+m=-x-۲m\Rightarrow x=-m\Rightarrow y=-m$$

$$C:\begin{cases}y=۲x+m\\y=x-۲\end{cases}\Rightarrow ۲x+m=x-۲\Rightarrow x=-m-۲\Rightarrow y=-m-۴$$

پس A و C به ترتیب نقاط $(-m,-m)$ و $(-m-۲,-m-۴)$ هستند.

اکنون توجه کنید که اندازهٔ پاره‌خط AB برابر فاصلهٔ نقطهٔ A از خط $x-y-۲=۰$ است.

$$AB=\frac{|-m+m-۲|}{\sqrt{۱+۱}}=\sqrt{۲}$$

به همین ترتیب اندازهٔ پاره‌خط BC برابر فاصلهٔ نقطهٔ C از خط $x+y+۲m=۰$ است.

$$BC=\frac{|-m-۲-m-۴+۲m|}{\sqrt{۱+۱}}=۳\sqrt{۲}$$

بنابراین مساحت مثلث $\hat{ABC}$ برابر است با:

$$S=\frac{۱}{۲}AB\times BC=\frac{۱}{۲}\times\sqrt{۲}\times۳\sqrt{۲}=۳$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- اگر $f(x)=x^۲[-x]-۴x$ کدام‌یک درست است؟

۱) $f'_+(۲)=-۱۶$ و $f'_-(۲)=-۱۲$
۲) $f'_+(۲)=-۱۲$ و $f'_-(۲)=-۱۶$
۳) $f'_+(۲)=-۱۶$ و $f'_-(۲)$ وجود ندارد.
۴) $f'_+(۲)$ وجود ندارد و $f'_-(۲)=-۱۲$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

این شما و این هم «تعریف مشتق راست و چپ»:

مشتق راست و چپ تابع f در $x=a$ را با $f'_+(a)$ و $f'_-(a)$ نمایش می‌دهیم و آن را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$f'_+(a)=\lim_{x\to a^+}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}=\lim_{h\to ۰^+}\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$$

$$f'_-(a)=\lim_{x\to a^-}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}=\lim_{h\to ۰^-}\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$$

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که:

$$f(۲)=۴[-۲]-۴\times۲=-۱۶$$

$$\lim_{x\to ۲^+}f(x)=\lim_{x\to ۲^+}(-۳x^۲-۴x)=-۳\times۴-۴\times۲=-۲۰$$

$$\lim_{x\to ۲^-}f(x)=\lim_{x\to ۲^-}(-۲x^۲-۴x)=-۲\times۴-۴\times۲=-۱۶$$

بنابراین تابع f در $x=۲$ پیوستگی چپ دارد ولی پیوستگی راست ندارد. در نتیجه در این نقطه مشتق راست هم ندارد. از طرف دیگر:

$$x\to ۲^-\Rightarrow f(x)=-۲x^۲-۴x\Rightarrow f'(x)=-۴x-۴\Rightarrow f'_-(۲)=-۱۲$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۴- دو خط افقی بر نمودار تابع $f(x)=۳\sqrt[۳]{x+۱}+\frac{۱}{x+۱}$ مماس‌اند. فاصلهٔ این دو خط از یکدیگر کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

نکته‌ای در باب «مماس افقی»:
اگر تابع $f(x)$ در نقطهٔ $x=a$ دارای مماس افقی باشد، یعنی $f'(a)=۰$ است.

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که:

$$f'(x)=\frac{۳}{۳\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}}-\frac{۱}{(x+۱)^۲}$$

$$f'(x)=۰\Rightarrow \sqrt[۳]{(x+۱)^۲}=(x+۱)^۲\Rightarrow (x+۱)^۲=(x+۱)^۶$$

$$\xrightarrow{x\neq -۱}(x+۱)^۴=۱\Rightarrow \begin{cases} x+۱=۱\Rightarrow x=۰ \\ x+۱=-۱\Rightarrow x=-۲ \end{cases}$$

بنابراین در نقاط $x=۰$ و $x=-۲$ خطوط مماس بر نمودار تابع f، افقی هستند.

معادلهٔ این خطوط به صورت زیر است:

$$y=f(۰)=۳+۱=۴$$

$$y=f(-۲)=-۳-۱=-۴$$

پس فاصلهٔ این خط‌ها از یکدیگر برابر ۸ است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- اگر $f(x)=\begin{cases} ax^۳+\frac{b}{x} & x\geq ۲ \\ x^۲-ax+c & x<۲ \end{cases}$ و $f'(۲)=۳$، مقدار c کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

پاسخ تشریحی:

تابع f در نقطهٔ $x=۲$ مشتق‌پذیر است. پس در این نقطه پیوسته است، بنابراین:

$$\begin{cases} f(۲)=\lim\limits_{x\to ۲^+}f(x)=\lim\limits_{x\to ۲^+}(ax^۳+\frac{b}{x})=۸a+\frac{b}{۲} \\ \lim\limits_{x\to ۲^-}f(x)=\lim\limits_{x\to ۲^-}(x^۲-ax+c)=۴-۲a+c \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۸a+\frac{b}{۲}=۴-۲a+c\Rightarrow ۲۰a+b=۸+۲c\ (۱)$$

از طرف دیگر، مشتق چپ و مشتق راست تابع f در $x=۲$ با هم برابرند. پس:

$$x\geq ۲\Rightarrow f'(x)=۳ax^۲-\frac{b}{x^۲}\Rightarrow f'_+(۲)=۱۲a-\frac{b}{۴}$$

$$x\leq ۲\Rightarrow f'(x)=۲x-a\Rightarrow f'_-(۲)=۴-a$$

$$\Rightarrow ۱۲a-\frac{b}{۴}=۴-a\Rightarrow ۴۸a-b=۱۶-۴a\Rightarrow ۵۲a-b=۱۶\ (۲)$$

همچنین مشتق تابع f در $x=۲$ برابر ۳ است. پس:

$$f'(۲)=۴-a=۳\Rightarrow a=۱$$

بنابراین از (۲) نتیجه می‌شود:

$$۵۲-b=۱۶\Rightarrow b=۳۶$$

و از (۱) نتیجه می‌شود:

$$۲۰+۳۶=۸+۲c\Rightarrow c=۲۴$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۶- اگر $f(x)=\frac{۲x^۲-۳x+۱}{x^۲+۳x+۱}$ و $g(x)=\frac{۲x^۲+۶x+۲}{x^۲-۳x+۲}$ و $۱۲+f'(a)g(a)=-f(a)g'(a)$، مقدار a کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که:

$$۱۲+f'(a)g(a)=-f(a)g'(a)$$
$$f'(a)g(a)+f(a)g'(a)=-۱۲\Rightarrow(f\times g)'(a)=-۱۲$$

از طرف دیگر:

$$(f\times g)(x)=f(x)\times g(x)=\frac{۲x^۲-۳x+۱}{x^۲+۳x+۱}\times\frac{۲x^۲+۶x+۲}{x^۲-۳x+۲}=\frac{(x-۱)(۲x-۱)}{x^۲+۳x+۱}\times\frac{۲(x^۲+۳x+۱)}{(x-۱)(x-۲)}=\frac{۴x-۲}{x-۲}$$
$$\Rightarrow(f\times g)'(x)=\frac{۴(x-۲)-(۴x-۲)}{(x-۲)^۲}=\frac{-۶}{(x-۲)^۲}\Rightarrow(f\times g)'(a)=\frac{-۶}{(a-۲)^۲}$$

بنابراین:

$$\frac{-۶}{(a-۲)^۲}=-۱۲\Rightarrow(a-۲)^۲=\frac{۱}{۲}\Rightarrow a-۲=\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}\Rightarrow a=۲\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- اگر $f(x)=\begin{cases}x^۳+۳x & x>۱\\ ۲x^۳+۲x & x\le۱\end{cases}$، مقدار $\lim\limits_{t\to+\infty}t\left(f(۱-\frac{۱}{t})-۴\right)$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۸ ۴) -۸

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

نکته‌ای در مورد سوالات گول زنندهٔ حدی:

گاهی اوقات سوالات حدی‌ای که می‌بینید را باید تبدیل به مشتق کنید. مثل همین سوالی که در این جا ذکر شده است. حل حد داده شده یا سخت و یا زمان‌بر است، بنابراین باید آن را با فرمول مشتق حل کنید.

پاسخ تشریحی:

اگر فرض کنیم $h=\frac{-۱}{t}$، آن‌گاه $t=\frac{-۱}{h}$ و $h\to۰^-$، بنابراین:

$$\lim_{t\to+\infty}t\left(f(۱-\frac{۱}{t})-۴\right)=\lim_{h\to۰^-}-\frac{۱}{h}\left(f(۱+h)-۴\right)$$
$$=-\lim_{h\to۰^-}\frac{f(۱+h)-f(۱)}{h}=-f'_-(۱)$$

از طرف دیگر، اگر $x\le۱$، آن‌گاه:

$$f(x)=۲x^۳+۲x\Rightarrow f'(x)=۶x^۲+۲\Rightarrow f'_-(۱)=۶+۲=۸$$

بنابراین مقدار حد موردنظر برابر -۸ است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- مبدأ مختصات برای تابع $f(x)=\begin{cases}\frac{x\sqrt{|x|}}{x-\sqrt{|x|}} & x\neq۰\\ ۰ & x=۰\end{cases}$ چگونه نقطه‌ای است؟

۱) مشتق‌پذیر ۲) گوشه‌ای ۳) دارای مماس قائم ۴) ناپیوستگی

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

یه سری تعریف هم داشته باشیم در مورد «نقاط گوشه و مماس قائم»:

نقطه گوشه‌ای: اگر تابع f در $x=a$ پیوسته باشد { مشتق راست و چپ در $x=a$ هر دو موجود (متناهی) و نابرابر باشند. / مشتق راست و چپ در $x=a$ یکی متناهی و دیگری نامتناهی باشد.

در این صورت، $x=a$ نقطهٔ گوشه‌ای می‌باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نقطه مماس قائم: اگر تابع f در $x=a$ پیوسته باشد و در این نقطه مشتق چپ و راست نامتناهی داشته باشد، در این صورت، خط $x=a$ را مماس قائم بر منحنی در نقطهٔ $(a,f(a))$ می‌نامیم.

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که $f(۰)=۰$ و

$$\lim_{x\to ۰^+} f(x)=\lim_{x\to ۰^+}\frac{x\sqrt{x}}{x-\sqrt{x}}=\lim_{x\to ۰^+}\frac{x\sqrt{x}}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-۱)}=\lim_{x\to ۰^+}\frac{x}{\sqrt{x}-۱}=\frac{۰}{۰-۱}=۰$$

$$\lim_{x\to ۰^-} f(x)=\lim_{x\to ۰^-}\frac{x\sqrt{-x}}{x-\sqrt{-x}}=\lim_{x\to ۰^-}\frac{x\sqrt{-x}}{-\sqrt{-x}(\sqrt{-x}+۱)}=\lim_{x\to ۰^-}\frac{x}{-\sqrt{-x}-۱}=\frac{۰}{۰-۱}=۰$$

بنابراین تابع f در $x=۰$ پیوسته است. از طرف دیگر:

$$f'(۰)=\lim_{x\to ۰}\frac{f(x)-f(۰)}{x-۰}=\lim_{x\to ۰}\frac{\frac{x\sqrt{|x|}}{x-\sqrt{|x|}}}{x}=\lim_{x\to ۰}\frac{\sqrt{|x|}}{x-\sqrt{|x|}}$$

$$\left.\begin{array}{l} f'_+(۰)=\lim\limits_{x\to ۰^+}\frac{\sqrt{x}}{x-\sqrt{x}}=\lim\limits_{x\to ۰^+}\frac{۱}{\sqrt{x}-۱}=-۱ \\ f'_-(۰)=\lim\limits_{x\to ۰^-}\frac{\sqrt{-x}}{x-\sqrt{-x}}=\lim\limits_{x\to ۰^-}\frac{۱}{-\sqrt{-x}-۱}=-۱ \end{array}\right\}\Rightarrow f'(۰)=-۱$$

بنابراین تابع f در $x=۰$ مشتق‌پذیر است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- از تقاطع خطوط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\begin{cases} x^۲-۲۶ & x<۱ \\ ۱۲\sqrt[۳]{x-۹}-x & x\geq ۱ \end{cases}$ در نقاطی به طول ۰ و ۹ روی منحنی و نیم‌مماس‌های رسم شده در نقطه‌ای به طول ۱ واحد روی منحنی، یک چهارضلعی حاصل می‌شود. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

۱) $\frac{۳۳}{۲}$ ۲) $\frac{۳۳}{۴}$ ۳) $\frac{۱۶}{۳}$ ۴) $\frac{۳۲}{۲}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

پاسخ تشریحی:

توجه کنید که:

$$f'(x)=\begin{cases} ۲x & x<۱ \\ \frac{۴}{\sqrt[۳]{(x-۹)^۲}}-۱ & x>۱ \end{cases}$$

بنابراین: $f'_+(۱)=۰\ ,\ f'_-(۱)=۲\ ,\ f'(۹)=\infty\ ,\ f'(۰)=۰$

پس معادلهٔ خطوط مماس در نقطهٔ $x=۰$ و $x=۹$ به ترتیب به صورت $y=f(۰)=-۲۶$ و $x=۹$ است. همچنین معادلهٔ نیم‌مماس چپ در $x=۱$ به صورت زیر است:

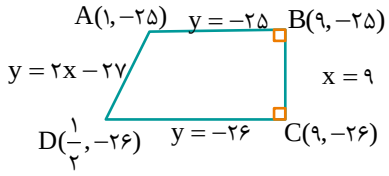
$$y-f(۱)=f'_-(۱)(x-۱)\Rightarrow y+۲۵=۲(x-۱)\Rightarrow y=۲x-۲۷$$

و معادلهٔ نیم‌مماس راست در $x=۱$ به صورت زیر است:

$$y-f(۱)=f'_+(۱)(x-۱)\Rightarrow y+۲۵=۰(x-۱)\Rightarrow y=-۲۵$$

بنابراین چهارضلعی موردنظر به صورت زیر می‌باشد.

مساحت ذوزنقهٔ ABCD برابر است با:



$$\frac{(۸+۸+\frac{۱}{۲})\times ۱}{۲}=\frac{۳۳}{۴}$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۰- تابع $f(x)=\frac{x^۳+ax^۲+bx-۱۶}{۲+\sqrt[۳]{x^۲-۴}}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است. مقدار **ab** کدام است؟

۱) ۴ ۲) -۸ ۳) ۱۲ ۴) -۱۶

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

پاسخ تشریحی:

تابع $y=\frac{۱}{۲+\sqrt[۳]{x^۲-۴}}$ در نقاط $x=۲$ و $x=-۲$ مشتق‌ناپذیر است و تابع $y=x^۳+ax^۲+bx-۱۶$ در تمام نقاط، مشتق‌پذیر است. بنابراین تابع

$f(x)=(x^۳+ax^۲+bx-۱۶)\frac{۱}{۲+\sqrt[۳]{x^۲-۴}}$ در تمام نقاط بجز $x=۲$ و $x=-۲$ مشتق‌پذیر است.

برای اینکه f در این نقاط مشتق‌پذیر باشد، لازم است که مقدار تابع $y=x^۳+ax^۲+bx-۱۶$ در این نقاط صفر شود:

$x=۲ \Rightarrow ۸+۴a+۲b-۱۶=۰ \Rightarrow ۲a+b=۴$

$x=-۲ \Rightarrow -۸+۴a-۲b-۱۶=۰ \Rightarrow ۲a-b=۱۲$

$\Rightarrow ۴a=۱۶ \Rightarrow a=۴ \Rightarrow b=-۴ \Rightarrow ab=-۱۶$

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سلام دوست من!
در آزمون قبل، اطلاعات کلی ارائه شده در صفحه اول کارنامه آزمون‌های ماز رو به شما معرفی کردیم! در این متن کوتاه، می‌خوایم به طور خلاصه اطلاعات موجود در صفحه دوم کارنامه رو بهت معرفی کنیم تا بتونی به خوبی، از این اطلاعات استفاده کنی و آزمون‌های خودت رو با موفقیت تحلیل کنی.
در صفحه دوم کارنامه آزمون‌های ماز، هریک از دروس موجود در آزمون به صورت مجزا تحلیل شده و وضعیت شما در هر درس به صورت تفکیک شده مشخص می‌شود.

در ابتدا، تراز شما در هر درس مشخص شده است. تراز، معیاری است که به شما نشان می‌دهد که در آن درس، چگونه عملکردی داشته‌اید. هرچه تراز شما در یک درس بالاتر باشد، یعنی عملکرد شما در آن درس مناسب‌تر بوده است. اگر به دنبال تراز ایده‌آل هستید، باید سعی کنید در هر درس به ترازهای بالاتر از ۱۲۰۰۰ برسید. توجه کنید که تراز هر درس، وضعیت شما در آن درس را نسبت به بقیه داوطلبان سنجیده و درجه سختی درس مورد نظر، تاثیری در مقدار تراز داوطلبان ندارد. برای مثال، اگر در یک آزمون دشوار، با درصد پاسخگویی ۴۰٪، تراز ۱۲۰۰۰ کسب کنید، در یک آزمون با سوالات آسان‌تر، برای بدست آوردن تراز ۱۲۰۰۰ باید به تعداد بیشتری از سوالات پاسخ درست بدهید.

در ادامه، درصد خام هر درس به شما نشان داده می‌شود. درصد خام، معادل با درصد شما در آن درس، بدون در نظر گرفتن نمره منفی است. پس از آن، درصد حقیقی داوطلب با در نظر گرفتن نمره منفی مشخص شده و در قسمت‌های بعدی نیز تعداد کل سوالات آن درس، تعداد پاسخ‌های درست، تعداد پاسخ‌های نادرست و تعداد سوالات نزده در آن درس مشخص می‌شود.

در ادامه، دهک درصدی داوطلب مشخص شده است. دهک درصدی، به شما نشان می‌دهد که در حدفاصل میان حداقل و حداکثر درصد پاسخ‌گویی در آن درس، در چه موقعیتی قرار گرفته‌اید. باید سعی کنید در هر درس، در دهک‌های درصدی پایین‌تر قرار بگیرید. حالت ایده‌آل در کارنامه یک داوطلب، این است که داوطلب مورد نظر در درس‌های مختلف خود در دهک‌های اول تا چهارم قرار بگیرد. هر درسی که در آن در دهک‌های بالاتر از پنجم قرار گرفته‌اید، نیاز به مطالعه جدی‌تر، حل تست بیشتر و برنامه‌ریزی دقیق‌تری دارد.

در بخش‌های بعدی، تفاوت درصد پاسخ‌گویی شما با میانگین درصد پاسخگویی آن درس در کشور آورده شده است. همیشه باید سعی کنید که درصد پاسخ گویی شما در مقایسه با میانگین کشوری بالاتر باشد. در ادامه، تغییر تراز شما در آن درس، در مقایسه با آزمون قبلی نشان داده می‌شود. اگر به دنبال پیشرفت در آزمون‌ها هستید، باید سعی کنید تغییرات تراز شما در هر درس همواره مثبت باشد. در این حالت، عدد تغییر تراز با رنگ سبز به شما نشان داده می‌شود.
در پایان، شاخص پراکندگی و رتبه کشوری مربوط به هر درس آورده شده است. شاخص پراکندگی، به شما نشان می‌دهد که تراز شما در دروس مختلف تا چه اندازه از هم دور بوده و پراکندگی دارد. برای مثال، اگر شاخص پراکندگی شما در یک درس با عدد ۵+ نشان داده شود، یعنی وضعیت پاسخ‌گویی شما به سوالات آن درس در مقایسه با سایر دروس خیلی بهتر بوده است. در نقطه مقابل، اگر شاخص پراکندگی شما در یک درس با عدد ۶- نشان داده شود، یعنی وضعیت پاسخ‌گویی شما به سوالات آن درس در مقایسه با سایر دروس خیلی ضعیف‌تر بوده است. برای بهبود عملکرد خود، باید سعی کنید درس‌هایی که شاخص پراکندگی منفی دارند را به مقدار بیشتری مطالعه کنید تا به مرور، در آن درس‌ها شرایط بهتری را پیدا کنید. باید سعی کنید در هیچ درسی، شاخص پراکندگی کمتر از ۵- نداشته باشید.

در قسمت پایینی اطلاعات گفته شده از هر درس، برای شما مشخص شده که اگر به سوالات آن درس پاسخ نادرست نداده و این سوالات را به صورت نزده رها می‌کردید، چه ترازی می‌گرفتید. در واقع، این قسمت برای نشان داده تاثیر نمره منفی روی تراز شما در کارنامه قرار گرفته است. هرچقدر که به تعداد سوالات بیشتری به صورت نادرست جواب بدهید، تراز شما به مقدار بیشتری کاهش یافته و آسیب بیشتری به نتیجه نهایی شما وارد می‌شود. به مرور زمان، باید سعی کنید سوالات دشوار آزمون را تشخیص بدهید و با نزده گذاشتن این سوالات، تعداد پاسخ‌های نادرست خود را کاهش بدهید تا نمره منفی کمتری بگیرید.
در پایین‌ترین قسمت از صفحه دوم کارنامه، حداقل و حداکثر تراز شما در دروس مختلف مشخص شده است. درسی که در آن حداقل تراز را گرفته‌اید، مهم‌ترین درسی است که در طول هفته‌های آینده باید وقت بیشتری را روی آن بگذارید!

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گروه آموزشی ماز

دوپینگ ماز

معجزه جمع بندی

- پوشش کامل کنکور اردیبهشت + امتحان نهایی +کنکور تیرماه
- جمع بندی صفرتا صد مطالب پیش روی مبحثی و فصلی
- سوالات احتمالی و پیش بینی کنکور

۱۱ مرحله کنکور سراسری ۵ سال اخیر
به همراه پاسخ اختصاصی ماز

آزمون تشریحی شبیه ساز نهایی
(دروس عمومی و اختصاصی)

آزمون های جامع تالیفی ماز
شبیه ساز کنکور ۱۴۰۳

جمع بندی تمام مطالب

دوپینگ دارای ضمانت‌نامه بازگشت وجه است و در صورت عدم رضایت شما، طبق متن ضمانت‌نامه، هزینه شما برگشت خواهد یافت.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دیجی‌ماز ، کتابخانه‌ی دیجیتال ماز

دیجی‌ماز یه پلتفرم الکترونیکی و آموزشیه که بهتون کمک میکنه در هر زمان و مکانی به کتاب‌های درسی و کمک درسیتون دسترسی داشته باشین و ازشون استفاده کنین .

- دیجی‌ماز این بستر رو برات فراهم میکنه تا بتونی همه‌ی کتاب‌هات رو در یک اپلیکیشن کنار هم داشته باشی و همه جا با خودت ببریشون
- هزینه‌ی کتاب‌های الکترونیکی خیلی کمتر از کتاب‌های چاپ شده است
- تولید کمتر کاغذ به حفظ محیط زیستمون کمک میکنه
- یک بار هرکتابی رو میخری ولی با هر چاپ جدید و آپدیت محتوای کتاب ، بهش دسترسی کامل داری !

سری کتاب‌های تاپ‌گان ماز منتشر شد

کامل ترین سلاح هر کنکوری

تهیه‌ی **کتاب تاپ‌گان ریاضی و فیزیک**،
هم اکنون از طریق سایت و اپلیکیشن دیجی‌ماز

آشنایی بیشتر با امکانات اپلیکیشن و تهیه‌ی کتاب‌ها از طریق سایت digimaze.org

digimaze_org digimaze digimaze.org

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دسترسی رایگان به آرشیو آزمون‌های ماز در سال تحصیلی گذشته

همه دانش‌آموزان مازی که در سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳ در آزمون ماز شرکت می‌کنند

برای دسترسی به آرشیو کامل سوالات و پاسخنامه آزمون‌های ماز در سال گذشته، تنها کافیست سه مرحله زیر را سپری کنید

- اپلیکیشن دیجی‌ماز را از سایت دیجی‌ماز (digimaze.org) دانلود کنید.
- با شماره تماسی که در سایت ماز حساب کاربری ایجاد کرده‌اید در اپلیکیشن دیجی‌ماز وارد شوید. (نیاز به ثبت‌نام نیست)
- در بخش **(کتاب‌های من)** فایل آرشیو آزمون‌ها را دانلود و استفاده کنید.

دانلود نسخه اندروید اپلیکیشن دیجی‌ماز

دانلود نسخه iOS اپلیکیشن دیجی‌ماز

دانلود نسخه دسکتاپ اپلیکیشن دیجی‌ماز

https://B2n.ir/k43352

تذکر

برای دانش‌آموزانی که از این به بعد در آزمون ماز (یا هر محصول ماز که شامل آزمون ماز هست) ثبت نام کنند، حداکثر **ظرف مدت ۱۵ روز** این آرشیو در اپلیکیشن دیجی ماز فعال می‌شود.

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی