



کد کنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۹/۱۶



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۵

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ 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.

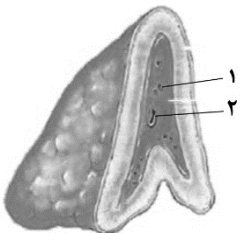
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

- ۱- در ارتباط با هورمون‌های ساخته شده توسط غده هیپوفیز، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «نوعی هورمون که.....»
- ۱) سبب افزایش تقسیم یاخته‌های استخوانی می‌شود، می‌تواند تا کمی پس از بلوغ در افزایش قد فرد نقش ایفا کند.
 - ۲) سبب افزایش فعالیت غده تیروئید می‌شود، نمی‌تواند میزان یون‌های کلسیم موجود در خون را مستقیماً تغییر دهد.
 - ۳) سبب افزایش فعالیت غده فوق کلیه می‌شود، می‌تواند در استراحت ماهیچه‌های صاف نایزک‌ها نقش داشته باشد.
 - ۴) در اثر افزایش بیش از اندازه غلظت خوناب ترشح می‌شود، در صورت ترشح موجب برهم خوردن هم‌ایستایی می‌شود.
- ۲- در ارتباط با غده‌های درون‌ریز موجود در بدن یک فرد سالم، کدام مورد درست است؟
- ۱) غده فوق کلیه، برخلاف بیشتر غده‌های دیگر بدن، در سطح پایین‌تری نسبت به غده لوئالمعده قرار گرفته است.
 - ۲) غده تیموس، همانند غده ترشح‌کننده هورمون اریتروپویتین، توسط استخوان قفسه سینه محافظت می‌شود.
 - ۳) غده موجود در پشت غده تیروئید، نسبت به همه غده‌های درون‌ریز دیگر بدن فراوانی بیشتری دارد.
 - ۴) غده هیپوتالاموس، نسبت به سایر غدد درون‌ریز موجود در بدن در سطح بالاتری قرار گرفته است.
- ۳- در خصوص هورمون‌هایی از بدن یک فرد سالم که در نزدیکی حنجره به مویرگ‌های خونی وارد می‌شوند، چند مورد، درست است؟
- الف: برخی از آن‌ها، در تغییر فعالیت یاخته‌های استخوانی مؤثر هستند.
- ب: همه آن‌ها، جهت فعالیت خود، مساحت سطح غشای یاخته سازنده خود را افزایش می‌دهند.
- ج: همه آن‌ها، توسط یاخته‌های پوششی غده مؤثر در تنظیم سطح انرژی بدن، ساخته می‌شوند.
- د: برخی از آن‌ها، در تغییر ساختار گروهی از مواد آلی مؤثر در جذب یون استحکام‌دهنده استخوان، شرکت می‌کنند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۴- در خصوص تغییر میزان فعالیت غدد درون‌ریز بدن زنی که دوران پس از زایمان را سپری می‌کند، کدام مورد، درست است؟
- ۱) کاهش میزان ترشح غده پاراتیروئیدی، می‌تواند در کاهش دسترسی سر میوزین به مولکول‌های اکتین موجود در ماهیچه‌های صاف مؤثر باشد.
 - ۲) افزایش میزان ترشح هورمون قشر فوق کلیه، می‌تواند سبب کاهش میزان فشار اسمزی ادرار تولید شده توسط لگنچه‌های کلیه‌ها شود.
 - ۳) کاهش میزان ترشح هورمون پرولاکتین در این فرد، می‌تواند سبب ایجاد تداخلاتی در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی او شود.
 - ۴) افزایش میزان فعالیت غده تیروئید، می‌تواند سبب کاهش مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های مرکز اصلی تنظیم تنفس شود.
- ۵- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره عملکرد هورمون‌های مترشحه از غدد درون‌ریز بدن، درست است؟
- ۱) هورمون پاراتیروئیدی همانند هورمون تیروئیدی، بر روی غشای یاخته‌های پوششی پرز روده، دارای گیرنده اختصاصی است.
 - ۲) هورمون ضدادراری برخلاف هورمون آلدوسترون، به‌طور مستقیم سبب کاهش آب منتقل شده از لگنچه به میزنا می‌شود.
 - ۳) هورمون گاسترین همانند هورمون سکرین، سبب افزایش ترشح ترکیبات تغییردهنده pH محتویات لوله گوارش می‌شود.
 - ۴) هورمون کورتیزول برخلاف هورمون پرولاکتین، در تغییر میزان فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن نقش ایفا می‌کند.
- ۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟
- «در فردی بالغ، که مبتلا به است، همانند فردی که مبتلا به است، امکان‌پذیر است.»
- ۱) پرکاری غده تیروئید - دیابت شیرین - افزایش فاصله میان یاخته‌های سازنده بافت پیوندی ضربه‌گیر و ذخیره‌کننده انرژی
 - ۲) کم‌کاری غده تیموس - پرکاری غده فوق کلیه - کاهش میزان فعالیت یاخته‌های ایمنی بدن در نابودسازی عوامل بیگانه
 - ۳) کم‌کاری غده پاراتیروئید - دیابت بی‌مزه - کاهش فعالیت گروهی از یاخته‌های عصبی موجود در هیپوتالاموس
 - ۴) پرکاری غده هیپوتالاموس - کم‌کاری غده لوئالمعده - احتمال متورم شدن بخش‌های مختلفی از سطح بدن

۷- در خصوص اندامی از بدن انسان که در پشت و موازی با معده قرار گرفته است و به هنگام افزایش مصرف مواد غذایی انواعی از ترشحات برون‌ریز و نوعی ترشح درون‌ریز را افزایش می‌دهد، کدام موارد، درست است؟
 الف: انواعی از آنزیم‌های غیرفعال ترشح شده از خود را از طریق چندین مجرا به دوازدهه وارد می‌کند.
 ب: تحت تأثیر هورمون مترشح از بخش ابتدایی روده باریک، انواعی از ترشحات خود را افزایش می‌دهد.
 ج: بخش پهن‌تر آن نسبت به بخش باریک‌تر آن به غده فوق کلیه‌ای که در سطح پایین‌تری قرار دارد، نزدیک‌تر است.
 د: رگی که در سطح بالایی این اندام سبب اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های آن می‌شود، از سطح پشتی این اندام عبور می‌کند.
 هـ: با ترشح نوعی هورمون امکان بالاتر رفتن غلظت مواد مغذی موجود در سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب وجود دارد.

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

۸- با توجه به شکل مقابل که بخش‌های ویژه‌ای در سطح مقطعی از نوعی غده موجود در یک فرد بالغ و سالم را نشان می‌دهد، کدام مورد، درست است؟



- (۱) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، حمل‌کننده خون روشن جهت اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده هورمون در این قسمت است.
 (۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند حاوی رشته‌های کشسان فراوانی در مجاورت یاخته‌های دوکی‌شکل بخش میانی خود باشد.
 (۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند هورمون افزایش‌دهنده فعالیت انقباضی قلب را پس از ترشح از این اندام، دریافت کند.
 (۴) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، در حمل انواعی از هورمون‌های تولید شده توسط دستگاه درون‌ریز ناتوان است.

۹- در خصوص غدد درون‌ریز موجود در مغز مردی سالم، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «مطابق مطالب کتاب درسی، غده‌ای که با دارا بودن ماهیت عصبی، دارد،»

- (۱) به دو برجستگی کوچک‌تر برجستگی‌های چهارگانه اتصال - میزان فعالیت ترشحات خود را با کاهش میزان نور خورشید افزایش می‌دهد
 (۲) در تولید پیک شیمیایی‌ای که ترشح آن‌ها توسط بازخورد مثبت تنظیم می‌شود، نقش - در سطح بالاتری از اسبک مغزی قابل مشاهده است
 (۳) توانایی ترشح پیک‌های شیمیایی ایجادکننده احساس لذت تحت تأثیر مواد اعتیادآور را - در بروز احساساتی مانند ترس نیز نقش ایفا می‌کند
 (۴) با بیشتر پیک‌های شیمیایی تولیدی خود در تغییر فعالیت غدد درون‌ریز دیگر بدن، نقش - در تماس مستقیم با بخش متراکم استخوان جمجمه قرار دارد

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص عملکرد هورمون‌های ترشح شده از دستگاه درون‌ریز، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر فرد بالغ، میزان»

- الف: افزایش - اتصال گلوکاگون به گیرنده خود، باعث افزایش میزان فعالیت گروهی از آنزیم‌های آبکافت‌کننده موجود در یاخته‌های کبدی می‌شود
 ب: کاهش - ترشح هورمون پاراتیروئیدی، می‌تواند در اثر تنظیم بازخوردی منفی حاصل از افزایش تجزیه استخوان توسط همان هورمون باشد
 ج: کاهش - اتصال اپی‌نفرین به گیرنده خود، می‌تواند در اثر تنظیم بازخوردی منفی حاصل از افزایش فعالیت هورمون گلوکاگون باشد
 د: افزایش - ترشح انسولین، سبب افزایش میزان ورود مولکول‌های گلوکز به یاخته‌های مختلف بدن جهت تولید انرژی می‌شود

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

«مطابق با کتاب درسی، جانورانی که می‌کنند، نمی‌توانند،»

- ۱) حداقل در بخشی از زندگی خود حرکت - با ترشح فرومون‌ها در ایجاد پاسخ‌های رفتاری در گونه‌های مختلف موثر باشند
- ۲) برای هشدار خطر حضور شکارچی از فرومون‌ها استفاده - از اسکلت بیرونی علاوه بر حرکت در محافظت از بدن نیز استفاده کنند
- ۳) با کمک گیرنده‌های ویژه‌ای پرتوهای فرسرخ تابیده شده از طعمه را دریافت - از مواد شیمیایی ترشح‌شده از خود جهت جفت‌یابی استفاده کنند
- ۴) از طریق ارتباطات شیمیایی قلمرو خود را تعیین - به کمک بافت غضروفی موجود در پیکره خود در حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی نقش داشته باشند

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

«با فرض آن که دو ورزشکار حرفه‌ای رشته‌های وزنه‌برداری و شنا، توده ماهیچه‌ای مشابهی داشته باشند، فراوان‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی وزنه‌بردار نسبت به فراوان‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌های شناگر، دارای هستند.»

- ۱) شباهت بیشتری به یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل بدن از لحاظ رنگ یاخته‌ای
- ۲) توانایی پایین‌تری جهت ساخت مولکول‌های اسیدی تحریک‌کننده گیرنده‌های درد
- ۳) سرعت بیشتری جهت آزادسازی یون‌های کلسیم به سیتوپلاسم توسط پمپ‌های کلسیمی
- ۴) مقدار پایین‌تری از رنگدانه‌های قرمز رنگ ذخیره‌کننده اکسیژن در فضای خارجی غشای خود

۱۳- مطابق مطالب کتاب درسی، جهت انقباض یاخته‌های ماهیچه چهارسر ران یک فرد سالم، وقوع کدام مورد یا موارد زیر، الزامی است؟

- الف: با اثرگذاری هورمون انسولین، میزان ورود گلوکز به این یاخته‌ها جهت تأمین انرژی لازم افزایش یابد.
- ب: محتوای برخی یون‌های غیرکلسیمی در سیتوپلاسم این یاخته‌ها جهت تغییر ساختار سارکومرها افزایش یابد.
- ج: حضور آنزیم‌هایی در فضای سیناپس میان نورون حرکتی و ماهیچه دوسر ران دیگر، سبب تجزیه ناقلین عصبی شود.
- د: عدم حضور یون‌های کلسیم در سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه دوسر همان ران، از دسترسی سرهای میوزین به اکتین ممانعت کند.

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

۱۴- در خصوص ساختار سارکومرهای موجود در تارهای ماهیچه اسکلتی در حالت استراحت، کدام مورد، درست است؟

- ۱) هر بخشی از نوار تیره سارکومر، که نسبت به بعضی بخش‌ها کمی تیره‌تر است، حاصل هم‌پوشانی میان رشته‌های اکتین و میوزین است.
- ۲) هر بخش از نوار روشن، که در نتیجه کنارهم قرار گرفتن اکتین و میوزین ایجاد می‌شود، از خط Z فاصله بیشتری دارد.
- ۳) هر بخش از نوار تیره سارکومر، که نسبت به سایر بخش‌ها روشن‌تر است، فقط حاوی رشته‌های پروتئینی میوزین است.
- ۴) هر بخش از سارکومر، که به صورت تیره مشاهده می‌شود، حاوی رشته‌های پروتئینی اکتین است.

۱۵- در ارتباط با تغییرات ماهیچه‌های ناحیه بازو به هنگام نزدیک کردن و یا دور کردن وزنه به سمت بازو، کدام مورد درست است؟

- ۱) زمانی که این وزنه به سمت بالا حرکت می‌کند، قطر ماهیچه‌ای که از طریق یک زردپی به استخوان زند زیرین متصل است، افزایش می‌یابد.
- ۲) زمانی که طول ماهیچه متصل‌شونده به استخوان بازو از طریق زردپی، کوتاه می‌شود، وزنه در حال حرکت کردن به سمت پایین است.
- ۳) زمانی که این وزنه به سمت پایین حرکت می‌کند، قطر کل ماهیچه سه‌سر بازو نسبت به وضعیت قبلی خود، اندکی کم‌تر می‌شود.
- ۴) زمانی که نورون حرکتی ماهیچه دوسر، به ترشح ناقل عصبی مهاری می‌پردازد، طول ماهیچه متقابل آن کاهش خواهد یافت.

۱۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، در بدن یک فرد بالغ، غدهٔ همانند غدهٔ

الف: پاراتیروئید - تیروئید، دارای هورمون محرک در بخش پیشین هیپوفیز می‌باشد.

ب: فوق کلیه - پانکراس، نوعی پیک شیمیایی دوربرد که منجر به ترشح انسولین می‌شود، ترشح می‌کند.

ج: هیپوفیز پسین - هیپوفیز پیشین، هورمون‌های مؤثر بر غلظت مواد محلول در محیط داخلی ترشح می‌کند.

د: اپی فیز - هیپوتالاموس، دارای یاخته‌هایی غیرعصبی با گیرندهٔ اختصاصی برای هورمون‌های تیروئیدی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول هورمون‌های مترشحه از غدهٔ تیروئید

۱) همهٔ - موجب افزایش مصرف ATP در یاخته‌های مغزی می‌شوند.

۲) بعضی از - با کاهش وزن بدن، شاخص تودهٔ بدنی فرد را افزایش می‌دهند.

۳) بعضی از - می‌توانند باعث ترشح هورمون افزایشندهٔ قند خون از غدهٔ لوزالمعده شوند.

۴) همهٔ - با افزایش ضربان قلب باعث کاهش فاصلهٔ بین بخش‌های مختلف چرخهٔ قلبی می‌شوند.

۱۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱) هر هورمون مترشحه از یاختهٔ عصبی موجود در مغز، در اندامی غیر از اندام محل تولید خود، به خون ترشح می‌شود.

۲) هر پیک شیمیایی مؤثر در تنظیم فشارخون، جهت اثرگذاری بر یاختهٔ هدف، به گیرنده‌ای مکمل با ساختار خود متصل می‌شود.

۳) هر هورمون مؤثر در تنظیم میزان قند خون، مستقیماً تحت تأثیر محرکی از هیپوفیز پیشین، از غده‌ای درون ریز ترشح می‌شود.

۴) هر هورمون مترشحه از اندام‌های لنفی، در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال دو سیاهرگ زیر ترقوه‌ای به خون وارد می‌شود.

۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با جانوری (جانورانی) که نمی‌توان گفت

الف: پیامی را از طریق مولکول‌های شیمیایی فرومون منتقل می‌کنند - ساختار اسکلتی آن‌ها در اجرای نقش حفاظتی نقش ایفا می‌کند.

ب: برای حرکت نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای می‌باشند - لزوماً پاسخ‌های رفتاری یکسانی در برابر فرومون‌ها ایجاد می‌کنند.

ج: از فرومون جهت جفت‌یابی استفاده می‌کند - به کمک گیرندهٔ موجود در زیر چشم خود، پرتوی فرورسرخ تابیده از دم موش را دریافت می‌کند.

د: در واحد بینایی در چشم مرکب آن، بخش پهن عدسی به سمت قرنیه قرار گرفته است - از فرومون جهت اطلاع حضور شکار استفاده می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در بدن مردی جوان، سبب می‌شود تا افزایش یافته و از میزان کاسته می‌شود.»

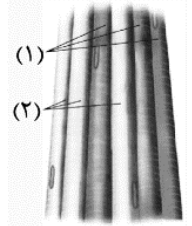
۱) کم‌کاری غدهٔ پاراتیروئید - زمان لازم برای تشکیل رشته‌های فیبرین - قدرت انقباضی ماهیچهٔ مورب معده

۲) ایجاد تومور ترشحي در بخش قشری غدهٔ فوق کلیه - احتمال تورم ساق پا - مصرف ATP در یاخته‌های گردیزه

۳) بروز بیماری خودایمنی علیه لوزالمعده - غلظت یون هیدروژن در خون - خروج گلوکز از گلومرول در کپسول بومن

۴) پرکاری بخش هیپوفیز پسین - مساحت غشای برخی یاخته‌های بخش نزدیک‌تر هیپوفیز به مخچه - غلظت مواد دفعی ادرار

۲۱- با توجه به شکل مقابل که تعدادی تار ماهیچه‌ای را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) بخش (۲) نسبت به بخش (۱)، موجب تولید دو نوع اسید مختلف در فرایند سوخت‌وساز یاخته می‌شود.
- ۲) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، یون کلسیم را با سرعت بیشتری از غشای شبکه سارکوپلاسمی عبور می‌کند.
- ۳) بخش (۱) همانند بخش (۲)، قادر به بازتولید ATP از فسفات‌های موجود در مولکول آلی کراتین فسفات است.
- ۴) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، اتصال سر پروتئین فراوان‌تر سارکومر به پروتئین دیگر را با سرعت کمتری انجام می‌شود.

۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول نوعی غده درون‌ریز در بدن انسان که»

- ۱) در مجاورت بالاترین بخش مرکز تنظیم تعادل بدن قرار دارد، فعالیت ترشحی خود را همزمان با افزایش فعالیت گیرنده‌های استوانه‌ای چشم، به حداکثر می‌رساند.
- ۲) در شرایط تنش با اثر بر مجاری تنفسی حجم هوای مرده را افزایش می‌دهد، فعالیت خود را تحت تأثیر مسیر هیپوتالاموس - هیپوفیز پیشین تنظیم می‌کند.
- ۳) در جلوی محل منشعب شدن مجرای تنفسی واجد غضروف C شکل قرار دارد، قادر به اثرگذاری بر روند تمایز همه یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن فرد می‌باشد.
- ۴) پرتعدادترین غده درون‌ریز می‌باشد، هورمونی ترشح کرده که با اتصال به گیرنده خود در یاخته لوله گوارش، سبب افزایش جذب کلسیم در لوله گوارش می‌شود.

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

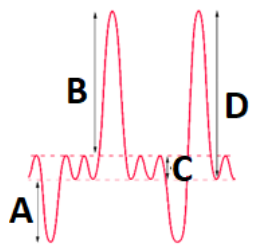
«در یک فرد بالغ نوعی هورمون که در نقش دارد، هورمون»

- الف: تحریک فعالیت نوعی غده برون‌ریز - برخلاف - اپی‌نفرین، بر فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی مؤثر است.
- ب: افزایش اندازه حفرات بافت اسفنجی - همانند - آلدوسترون، سبب بازجذب نوعی یون مثبت از کلیه می‌شود.
- ج: تقسیم یاخته‌های دستگاه ایمنی - برخلاف - تیروئیدی، در یاخته‌های اندام ترشح‌کننده خود واجد گیرنده می‌باشد.
- د: افزایش نسبت حجمی گویچه قرمز به حجم کل خون - همانند - رشد، در یاخته استخوانی واجد گیرنده می‌باشد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول هنگامی که در تارهای ماهیچه‌ای امکان دارد که بخش مشخص شده با حرف در نمودار اسپیروگرام ثبت شود.»



- ۱) ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی، طول نوار روشن سارکومر همانند طول پروتئین‌هایی با فراوانی کمتر در واحدهای تکرار شونده تارچه کاهش پیدا می‌کند - (A)
- ۲) گروهی از ماهیچه‌های ناحیه گردن، در پی دورشدن پروتئین‌های ضخیم سارکومر از خطوط Z، طول بخش روشن دو طرف خط Z افزایش پیدا می‌کند - (D)
- ۳) ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی، در پی افزایش غلظت یون کلسیم در اطراف تارچه، بخش بیشتری از رشته اکتین در نوار تیره قرار می‌گیرد - (B)
- ۴) ماهیچه میان‌بند، سر پروتئین ضخیم سارکومر از زیر واحدهای کروی شکل در هم پیچیده پروتئین نازک سارکومر جدا می‌شود - (C)

۲۵- کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب‌اند؟

- «هر رشته پروتئینی موجود در نوار تیره سارکومر که رشته پروتئینی دیگر موجود در نوار تیره»
- الف: به مقدار کمتری قابل مشاهده است، برخلاف - در حضور یون کلسیم شکل فضایی خود را تغییر می‌دهد.
 ب: به خط تیره یک طرف سارکومر متصل است، همانند - در حین فعالیت پمپ کلسیمی غشا تغییر طول می‌دهد.
 ج: قابلیت انجام حرکاتی مانند پارو زدن را دارد، برخلاف - در بخش روشن وسط نوار تیره سارکومر مشاهده می‌شود.
 د: از پروتئین‌های کوچک و کروی تشکیل شده است، همانند - در حین مسطح شدن دیافراگم، واجد طول ثابتی می‌باشد.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج»
 (۲) «ب»، «ج» و «د»
 (۳) «الف»، «ج» و «د»
 (۴) «الف»، «ب» و «د»

۲۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن مردی ۳۰ ساله، هر زمانی که قطعاً»

- (۱) گلوکز به یاخته‌ای وارد شود - هورمون انسولین بر گیرنده اختصاصی خود در غشای یاخته قرار گرفته است.
 (۲) مولکول‌های گلوکز در حجیم‌ترین بخش گردبزه در کلیه فرد مشاهده شوند - فرد به نوعی بیماری دیابت مبتلا شده است.
 (۳) ضایعه‌ای مخرب در بخش پسین غده هیپوفیز ایجاد شود - همتوکریت (خون بهر) نسبت به حالت طبیعی بیشتر می‌شود.
 (۴) حساسیت گیرنده‌های انسولین به این هورمون کاهش پیدا کند - بیماری فرد ذکر شده با تزریق انسولین درمان خواهد شد.

۲۷- کدام گزینه، در مورد پیک‌های شیمیایی بدن انسان درست است؟

- (۱) همه هورمون‌ها باعث ایجاد تغییراتی در یاخته‌هایی با فاصله دور از یاخته تولیدکننده هورمون می‌شوند.
 (۲) همه پیک‌های شیمیایی تولیدشده در یاخته‌های عصبی، دارای گیرنده در یاخته پس‌همایه‌ای هستند.
 (۳) همه هورمون‌ها پیش از اتصال به گیرنده خود در سطح غشای یاخته هدف، از قلب عبور می‌کنند.
 (۴) همه پیک‌های شیمیایی دوربرد حداقل از یک لایه غشای فسفولیپیدی عبور می‌کنند.

۲۸- یک انسان سالم و بالغ، برای تأمین انرژی مورد نیاز جهت انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به مولکول‌های ویژه‌ای نیازمند است. کدام گزینه در ارتباط با این مولکول‌ها، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «نوعی از این مولکول‌ها که می‌کند، همواره»

- (۱) با سوختن خود بیشتر انرژی لازم جهت انقباض را فراهم - می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند.
 (۲) انرژی مورد نیاز برای فعالیت طولانی‌مدت ماهیچه‌ها را تأمین - در صورت جذب از طریق روده باریک، از طریق سیاهرگ باب به کبد ارسال نمی‌شود.
 (۳) با فعالیت خود مولکول‌های ATP را به سرعت بازتولید - با از دست دادن گروه‌های فسفات خود سبب کاهش میزان مولکول‌های ADP در یاخته می‌شود.
 (۴) در فعالیت‌های شدید با تجزیه خود لاکتیک‌اسید تولید - با تجزیه نوعی پلی‌ساکارید موجود در این یاخته‌ها، در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای به مصرف می‌رسد.

۲۹- در یک یاخته از ماهیچه چهارسر ران، میزان فعالیت پمپ‌های پروتئینی انتقال‌دهنده کلسیم موجود در غشای شبکه آندوپلاسمی افزایش یافته است. در ارتباط با وقوع این شرایط، چند مورد از اتفاقات زیر قطعاً ممکن نیست؟

الف: گروهی از آنزیم‌ها به تجزیه ناقلین عصبی موجود در محل همایه (سیناپس) آکسون نوروون حرکتی و این ماهیچه مشغول باشند.

ب: اتصال نوعی از ناقلین عصبی مهاری به گیرنده ویژه خود در غشای این یاخته، سبب باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار شده باشد.

ج: میزان هم‌پوشانی رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین موجود در سارکومرهای این یاخته در حال کاهش باشد.

د: با جداسازی بخش‌هایی از پروتئین میوزین از خط Z بر میزان مساحت بخش روشن سارکومر افزوده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زمانی که یک پیک شیمیایی ترشح شده از نوعی یاخته، با قاطعیت می‌توان بیان کرد که

- ۱) بر روی یاخته‌های موجود در نزدیکی یاخته سازنده خود اثر می‌گذارد - بدون ورود به مویرگ‌های خونی سبب تغییر فعالیت یاخته هدف می‌شود.
- ۲) سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم آزاد درون سیتوپلاسم تارهای ماهیچه اسکلتی شود - پیک شیمیایی جهت اثر اعمال خود، از غشای یاخته‌ای عبور کرده است.
- ۳) بر روی گیرنده‌ای مشابه به خود درون سیتوپلاسم یاخته هدف قرار می‌گیرد - پس از ترشح از یاخته‌های پوششی ترشحي ابتدا به فضای بین‌یاخته‌ای وارد شده است.
- ۴) بدون ورود به سیتوپلاسم یاخته هدف، اثر خود را اعمال می‌کند - با فعال شدن نوعی پروتئین کانالی، میزان ورود نوعی یون به داخل یاخته افزایش می‌یابد.



کد کنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۹/۱۶



آزمون الکترونیکي یازدهم تجربی - مرحله ۵

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۲۷ دقیقه	۴۰ سوال ۴۷ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	

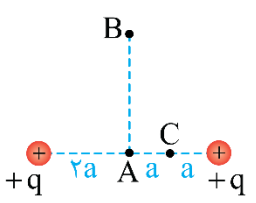
حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۳۱- مطابق شکل، یک ذره آلفا (هسته هلیوم) و یک الکترون درون میدان الکتریکی یکنواختی قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره آلفا و الکترون به ترتیب F_1 و F_2 و پتانسیل الکتریکی در محل ذره آلفا و الکترون به ترتیب V_1 و V_2 باشد، کدام مقایسه صحیح است؟ (عدد اتمی هلیوم برابر ۲ است و از نیروی الکتریکی بین دو ذره صرف نظر کنید).



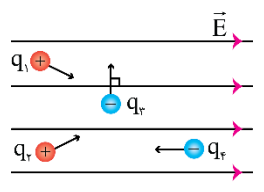
- (۱) $V_2 < V_1, F_2 < F_1$
- (۲) $V_2 > V_1, F_2 < F_1$
- (۳) $V_2 < V_1, F_2 = F_1$
- (۴) $V_2 > V_1, F_2 = F_1$

۳۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد شکل مقابل صحیح است؟



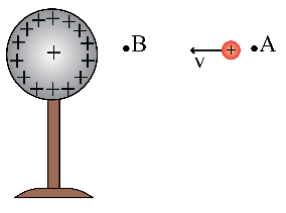
- الف: پتانسیل الکتریکی نقطه A کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطه B است.
 - ب: پتانسیل الکتریکی نقطه A بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطه C است.
 - ج: با حرکت یک پروتون از نقطه B تا نقطه C، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۳۳- شکل زیر، چهار بار الکتریکی کوچک ذره‌ای را درون یک میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر این بارها در جهت‌های نشان داده شده جابه‌جا شوند، انرژی پتانسیل الکتریکی چه تعداد از آنها کاهش می‌یابد؟ (از نیروی الکتریکی بین بارها صرف نظر کنید).



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۴- مطابق شکل، یک بار الکتریکی مثبت توسط یک نیروی خارجی F با تندی ثابت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. علامت کار نیروی الکتریکی و نیروی F در این جابه‌جایی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

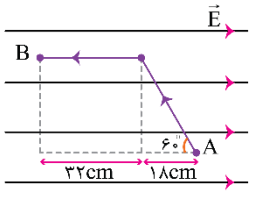


- (۱) مثبت، مثبت
- (۲) منفی، منفی
- (۳) مثبت، منفی
- (۴) منفی، مثبت

۳۵- ذره‌ای کوچک از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $-60V$ به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $-10V$ می‌رود. اگر کار نیروی الکتریکی روی این ذره در این جابه‌جایی برابر $-350nJ$ باشد، بار الکتریکی این ذره چند نانوکولن است؟

- (۱) ۵
- (۲) -۵
- (۳) ۷
- (۴) -۷

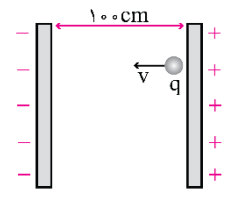
۳۶- مطابق شکل، بار الکتریکی $q = -24\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 5000 \frac{N}{C}$ ، در مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B می‌رود. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابه‌جایی چند ژول است؟



- (۱) -0.06
- (۲) 0.06
- (۳) 0.068
- (۴) -0.068

محل انجام محاسبات

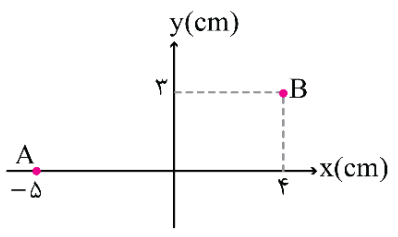
۳۷- مطابق شکل، بین دو صفحه فلزی بزرگ، میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 10^4 \frac{V}{m}$ برقرار است و ذره‌ای به جرم ۲ گرم با بار الکتریکی $q = 5mC$ از کنار صفحه مثبت با تندی $200 \frac{m}{s}$ به سمت صفحه منفی پرتاب می‌شود. تندی ذره هنگام رسیدن به صفحه منفی چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).



- (۱) ۴۰۰
- (۲) $200\sqrt{2}$
- (۳) ۳۰۰

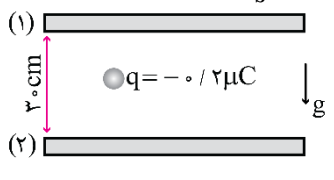
(۴) این ذره قبل از رسیدن به صفحه منفی تغییر جهت می‌دهد.

۳۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی در راستای محور X برقرار است و پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب ۴V و ۲۲V است. کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟



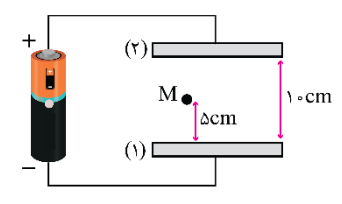
- (۱) میدان الکتریکی در جهت محور X و بزرگی آن $200 \frac{V}{m}$ است.
- (۲) میدان الکتریکی در جهت محور X و بزرگی آن $150 \frac{V}{m}$ است.
- (۳) میدان الکتریکی در خلاف جهت محور X و بزرگی آن $200 \frac{V}{m}$ است.
- (۴) میدان الکتریکی در خلاف جهت محور X و بزرگی آن $150 \frac{V}{m}$ است.

۳۹- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم ۴ میلی‌گرم با بار الکتریکی $-0.2 \mu C$ بین دو صفحه بزرگ فلزی در حال تعادل است. اگر پتانسیل الکتریکی صفحه‌های (۱) و (۲) به ترتیب V_1 و V_2 باشد، حاصل $V_2 - V_1$ برابر چند ولت است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



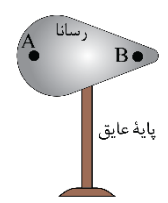
- (۱) ۶۰
- (۲) -۶۰
- (۳) ۳۰
- (۴) -۳۰

۴۰- در شکل مقابل، اگر صفحه (۲) را ۵ cm بالا ببریم، پتانسیل الکتریکی نقطه M، ۳ ولت تغییر می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۴

۴۱- شکل مقابل یک رسانای فلزی دوکی شکل باردار را که در تعادل الکتروستاتیکی است، نشان می‌دهد. اگر میدان و پتانسیل الکتریکی در نقطه A به ترتیب برابر E_A و V_A و در نقطه B به ترتیب برابر E_B و V_B باشد، کدام مقایسه صحیح است؟ (هر دو نقطه در داخل رسانا قرار دارند.)



- (۱) $V_A = V_B, E_A = E_B$
- (۲) $V_A < V_B, E_A = E_B$
- (۳) $V_A = V_B, E_A < E_B$
- (۴) $V_A < V_B, E_A < E_B$

محل انجام محاسبات

۴۲- پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک کره رسانای منزوی و در تعادل الکترواستاتیک الزاماً است و بار الکتریکی به صورت روی سطح آن پخش می‌شود.

- (۱) صفر، یکنواخت
- (۲) صفر، غیریکنواخت
- (۳) یکسان، یکنواخت
- (۴) یکسان، غیریکنواخت

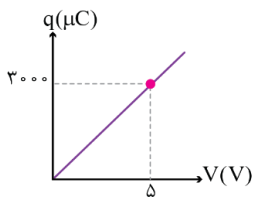
۴۳- اگر خازنی تخت با ظرفیت 16nF را با اختلاف پتانسیل 50V شارژ کنیم، بزرگی اختلاف تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های هر صفحه آن چقدر می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) 5×10^{12}
- (۲) 5×10^{11}
- (۳) 8×10^{12}
- (۴) 8×10^{11}

۴۴- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را 26 ولت افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن $6/5$ میلی‌کولن افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند واحد SI است؟

- (۱) $2/5 \times 10^{-3}$
- (۲) $2/5 \times 10^{-4}$
- (۳) $6/5 \times 10^{-3}$
- (۴) $6/5 \times 10^{-4}$

۴۵- نمودار تغییرات بار الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر خازن فلش یک دوربین مطابق شکل است. این خازن را با اختلاف پتانسیل 200V شارژ می‌کنیم. اگر این خازن در مدت 0.5 میلی‌ثانیه تخلیه شود، توان خروجی فلش چند وات است؟



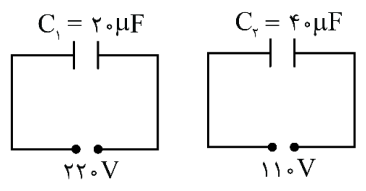
- (۱) 12000
- (۲) 16000
- (۳) 24000
- (۴) 48000

۴۶- صفحه‌هایی مربعی و فلزی به ضلع 40cm را در فاصله یک سانتی‌متری از هم قرار می‌دهیم و فاصله بین آن‌ها را با عایقی با ثابت دی‌الکتریک 12 پر می‌کنیم. این خازن را با اختلاف پتانسیل چند ولت شارژ کنیم تا بار الکتریکی ذخیره شده در آن برابر

216 نانوکولن شود؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

- (۱) 100
- (۲) 500
- (۳) 250
- (۴) 125

۴۷- در مدارهای زیر، پس از شارژ شدن هر دو خازن، انرژی ذخیره شده در خازن (۲)، چند برابر انرژی ذخیره شده در خازن (۱) است؟



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

۴۸- دو صفحه خازن را که به یک باتری متصل است از یکدیگر دور می‌کنیم. چه تغییری ایجاد می‌شود؟
 (۱) بار الکتریکی خازن بیشتر می‌شود.
 (۲) بار الکتریکی، کمتر می‌شود.
 (۳) بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند.
 (۴) ظرفیت خازن بیشتر می‌شود.

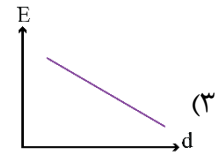
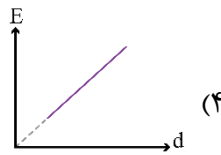
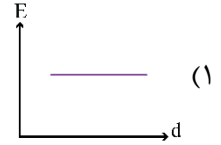
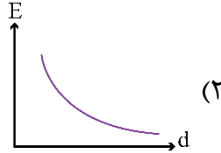
محل انجام محاسبات



۴۹- خازنی تخت به یک باتری متصل شده و شارژ شده است. اگر در همین شرایط، فاصله بین صفحه‌های خازن را n برابر کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن و انرژی ذخیره شده در آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

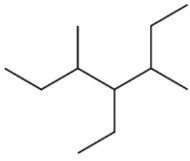
- (۱) $\frac{1}{n}$ ، n (۲) n ، $\frac{1}{n^2}$ (۳) $\frac{1}{n}$ ، $\frac{1}{n}$ (۴) $\frac{1}{n}$ ، $\frac{1}{n^2}$

۵۰- خازن تختی را توسط یک باتری شارژ می‌کنیم و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم. در این شرایط به تدریج فاصله بین صفحه‌های خازن را افزایش می‌دهیم. نمودار تغییرات میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن بر حسب فاصله صفحه‌ها در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



محل انجام محاسبات

۵۱- مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری ترکیب زیر با روش آیوپاک برابر با بوده و درصد جرمی اتم‌های کربن در آن، برابر درصد جرمی اتم‌های هیدروژن است. ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)



- ۴ - ۱۲ (۱)
- ۵/۵ - ۱۲ (۲)
- ۵/۵ - ۱۳ (۳)
- ۴ - ۱۳ (۴)

۵۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف: بر اثر واکنش میان گاز اتن با برم مایع، فراورده‌ای به نام (۲) دی‌برمو اتان به حالت گاز تولید می‌شود.
 ب: پلیمری شدن یکی از واکنش‌های آلکن‌ها است که با استفاده از آن می‌توان انواع پلاستیک‌ها و الیاف را تهیه کرد.
 پ: آلکن‌ها برخلاف آلکان‌ها در واکنش با بخار برم، رنگ قرمز آن را از بین می‌برند و به ترکیبی سیرشده تبدیل می‌شوند.
 ت: در دمای اتاق از آلکانی راست‌زنجیر که در هر واحد فرمولی خود ۸ اتم هیدروژن دارد، برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

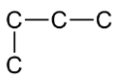
۵۳- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد اتانول نادرست است؟

(۱) می‌توان آن را از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر اسیدی، در مقیاس صنعتی تولید کرد.
 (۲) مولکولی قطبی بوده و با تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، می‌تواند به هر نسبتی در آن حل شود.
 (۳) مایعی بی‌رنگ و فرار بوده و با حل کردن موادی مانند استون در آن، یک محلول غیر آبی ایجاد می‌شود.
 (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن، برابر شمار این جفت الکترون‌ها در مولکول هیدروژن سیانید است.

۵۴- اگر جرم نمونه‌ای از گاز پروپن در واکنش با مقدار کافی از گاز هیدروژن، ۷ گرم افزایش جرم پیدا کند، جرم فراورده حاصل از واکنش چقدر بوده و طی آن چند لیتر گاز پروپن در شرایط استاندارد مصرف شده است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- ۷۸/۴ - ۳۰۸ (۱)
- ۱۵۶/۴ - ۱۵۴ (۲)
- ۱۵۶/۴ - ۳۰۸ (۳)
- ۷۸/۴ - ۱۵۴ (۴)

۵۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟



(۱) شمار پیوندهای $C - H$ در آلکنی با ۱۰ اتم کربن، ۲/۵ برابر شمار پیوندهای $C - C$ در ساختار آن است.
 (۲) با انحلال گاز بوتان در آب، مایعی ایجاد می‌شود که از آن به عنوان سوخت در فندک‌ها استفاده می‌شود.
 (۳) آلکانی با ساختار مقابل، جزء آلکن‌های راست‌زنجیر دسته بندی می‌شود و ۱-بوتان نام دارد.
 (۴) با افزایش شمار اتم‌ها کربن در ساختار آلکن‌ها، درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها کاهش می‌یابد.

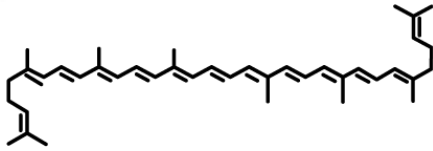
۵۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد آلکانی با نام دی‌اتیل پنتان نادرست است؟

(۱) در ساختار آن یکی از کربن‌ها به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
 (۲) در ساختار این ماده ۲۹ پیوند اشتراکی دیده می‌شود.
 (۳) در ساختار این ماده ۴ گروه اتیل وجود دارد.
 (۴) این ماده در دمای اتاق حالت مایع دارد.

۵۷- درصد جرمی کربن در یک هیدروکربن برابر ۹۰ درصد است. اگر از سوختن کامل مقداری از آن، ۰/۵ مول آب تولید شود، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در این واکنش در شرایط استاندارد برابر چند لیتر است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- ۱۶/۸ (۱)
- ۱۱/۲ (۲)
- ۲۲/۴ (۳)
- ۳۳/۶ (۴)

محل انجام محاسبات



۵۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل نادرست هستند؟

الف: درصد جرمی کربن در آن از پروپین کمتر است.

ب: برای سوختن هر مول از آن به ۵۴ مول گاز اکسیژن نیاز است.

پ: در ساختار این ترکیب ۱۰ اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل هستند.

ت: در این ترکیب بیش از نیمی از پیوندهای کووالانسی میان اتم‌های کربن است.

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

۵۹- اگر در واکنش سوختن آلکینی، مقدار (مول) گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده ۷۰ درصد مقدار (مول) گاز اکسیژن مصرف‌شده باشد، این آلکین چند هیدروژن در ساختار خود دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۶۰- ۱۰۰ گرم گاز متان با معادله $CH_4 + nCl_2 \rightarrow CH_{4-n}Cl_n + nHCl$ با مقدار کافی گاز کلر به طور کامل واکنش می‌دهد.

اگر گاز هیدروژن کلرید تولیدشده در این واکنش با انحلال در پنج لیتر آب، محلول ۲/۵ مولار هیدروکلریک اسید تولید کند،

در این فرایند کدام یک از ترکیبات کلردار تولیدشده است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- (۱) کلرومتان (۲) دی‌کلرومتان (۳) تری‌کلرومتان (۴) تتراکلرومتان

۶۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) برای نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر با شمار هیدروژن کمتر از ۱۲، نمی‌توان از شمار اتم‌های کربن استفاده کرد.

(۲) در ساختار همه هیدروکربن‌های سیرشده هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل است.

(۳) در شماره‌گذاری زنجیره اصلی آلکانی با نام ۲، ۴، ۶-تری متیل هپتان، جهت شماره‌گذاری اهمیتی ندارد.

(۴) در فرمول پیوند-خط هیدروکربن‌ها، اتم‌های هیدروژن برخلاف اتم‌های کربن نشان داده نمی‌شوند.

۶۲- اگر درصد جرمی هیدروژن در آلکینی ۱۰ درصد باشد، چند پیوند یگانه در ساختار آن وجود دارد؟

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

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۱

۶۳- چند مورد از مقایسه‌های انجام‌شده درست است؟

الف: فراریت: اوکتان > هگزان

ب: نقطه جوش: هپتان > دکان

پ: گران‌روی: گریس < وازلین

ت: نیروی بین‌مولکولی: اتان > پنتان

ث: چسبندگی: $C_{15}H_{32} < C_{22}H_{44}$

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) گاز مورد استفاده در برش فلزها در گذشته با نام استیلن شناخته می‌شد.

(۲) در ساختار گرافیت و الماس برخلاف کربوهیدرات‌ها تنها دو عنصر دیده می‌شود.

(۳) هر مول از گاز عمل‌آورنده با دو مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد.

(۴) همه اتم‌های کربن در ساختار هیدروکربن‌های مختلف حداقل یک پیوند یگانه دارند.

۶۵- اگر چگالی یک آلکن گازی در شرایط استاندارد، برابر ۱/۸۷۵ گرم بر لیتر باشد، هر گرم از این هیدروکربن به تقریب با چند

میلی‌گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴) ۷۱

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

الف: گرانروی به معنی تمایل به جاری شدن در حالت مایع است.

ب: بخارهای بنزین سمی نیستند اما می توانند موجب تنگی نفس شوند.

پ: آلکانها مواد ناقطبی هستند و نیروی بین مولکولی آنها، وان دروالسی است.

ت: شستن دست با بنزین، به علت واکنش شیمیایی با چربی پوست، به پوست آسیب می زند.

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

۶۷- اگر از سوختن ۱۰۰ لیتر از یک نمونه گاز متان با ناخالصی بوتان در دما و فشار ثابت، ۱۲۰ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید شود، درصد خلوص این نمونه متان به تقریب چند درصد است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۷۹ (۲) ۷۷ (۳) ۹۳ (۴) ۹۱

۶۸- عضو خانواده آلکینها همانند عضو خانواده آلکنها در ساختار خود، اتم هیدروژن دارد.

(۱) پنجمین - چهارمین - هشت

(۳) ششمین - پنجمین - دوازده

۶۹- چند مورد از مطالب زیر در مورد ساده ترین آلکان شاخه دار درست است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

الف: در ساختار این ماده ۴ پیوند کووالانسی $C - C$ دیده می شود.

ب: در ساختار آن ۳ اتم کربن متصل به ۳ اتم هیدروژن دیده می شود.

پ: درصد جرمی اتمهای هیدروژن در آن به تقریب برابر ۱۶/۷ درصد است.

ت: در واکنش سوختن آن، به ازای مصرف یک مول اکسیژن به تقریب ۰/۶ مول گاز کربن دی اکسید تولید می شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۰- اگر در واکنش سوختن ایزواوکتان با نام آیوپاک ۴،۲،۲-تری متیل پنتان، جرم آب تولید شده ۱/۲ برابر جرم آلکان مصرف شده باشد، بازده انجام این واکنش به تقریب چند درصد است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۸۸ (۲) ۸۰ (۳) ۷۷ (۴) ۸۴

محل انجام محاسبات



کد کنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۹/۱۶



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۵

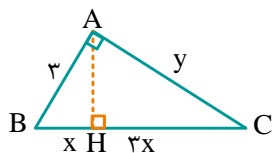
آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سوال
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۰ دقیقه	۴۰ 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.

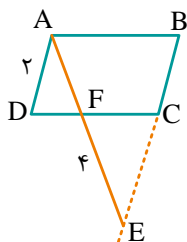
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۷۱- در شکل مقابل $\frac{y}{x}$ کدام است؟



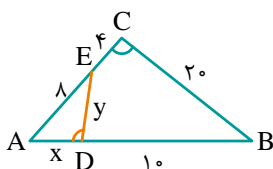
- (۱) $\sqrt{3}$
- (۲) $2\sqrt{3}$
- (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
- (۴) $3\sqrt{3}$

۷۲- در متوازی‌الاضلاع ABCD شکل مقابل، $FC = 2DF$. اندازه AF کدام است؟



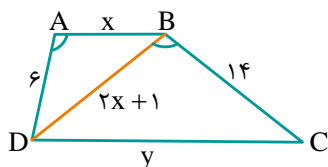
- (۱) ۱
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) $\frac{6}{5}$

۷۳- در شکل مقابل، $\hat{ADE} = \hat{ACB}$. مقدار $x + y$ کدام است؟



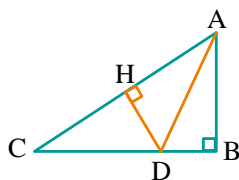
- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۴
- (۳) ۱۶
- (۴) ۱۷

۷۴- در دوزنقه ABCD در شکل مقابل، $\hat{DAB} = \hat{DBC}$. مقدار xy کدام است؟



- (۱) ۳۶
- (۲) ۴۹
- (۳) ۶۴
- (۴) ۸۱

۷۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC در شکل مقابل، $AC = 5$ و $AD = 4$ و $CD = 2BD$. اندازه DH کدام است؟

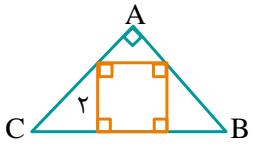


- (۲) $\frac{\sqrt{119}}{10}$
- (۴) $\frac{2\sqrt{11}}{3}$

- (۱) $\frac{3\sqrt{119}}{20}$
- (۳) $\frac{\sqrt{11}}{2}$

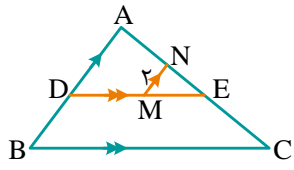
محل انجام محاسبات

۷۶- مطابق شکل مقابل، مستطیلی به طول ۲ در مثلث قائم‌الزاویه ABC محاط شده است. اگر $AB=3$ و $AC=4$ ، اندازه عرض مستطیل کدام است؟



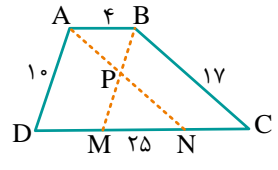
- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{5}{6}$
- (۳) $\frac{4}{6}$
- (۴) $\frac{4}{5}$

۷۷- در شکل مقابل، مساحت چهارضلعی BCED دو برابر مساحت مثلث ADE و مساحت چهارضلعی ADMN دو برابر مساحت مثلث MNE است. اندازه AB کدام است؟



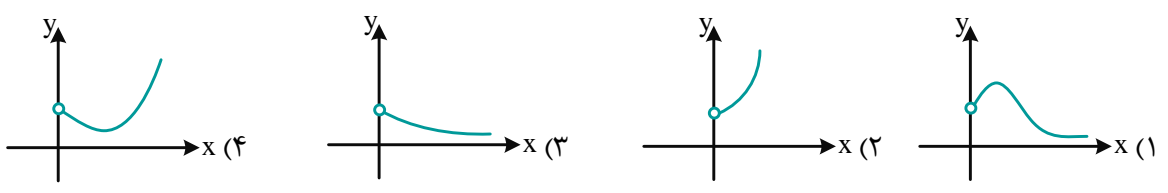
- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) $4\sqrt{3}$
- (۴) $2\sqrt{6}$

۷۸- در شکل مقابل، دوزنقه ABCD به اضلاع ۴, ۱۰, ۲۵, ۱۷ رسم شده است و $AN \parallel BC$ و $AD \parallel BM$. مساحت دوزنقه ABCD چند برابر مساحت مثلث MNP است؟



- (۱) $\frac{609}{291}$
- (۲) $\frac{629}{289}$
- (۳) $\frac{629}{291}$
- (۴) $\frac{609}{289}$

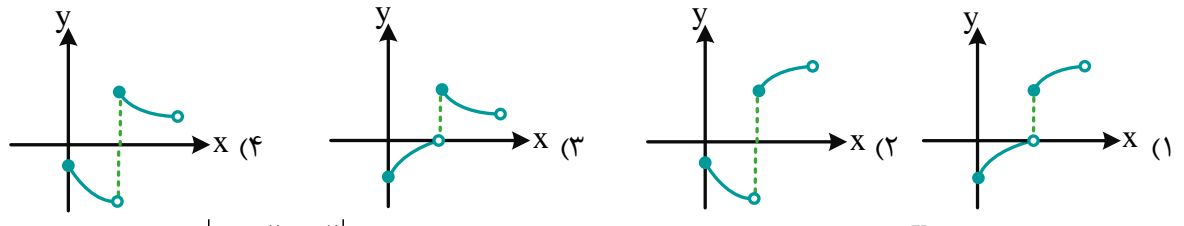
۷۹- نمودار تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x^3 + \sqrt{x}}}$ به کدام صورت است؟



محل انجام محاسبات



۸۰- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x} - \sqrt{1-x}$ کدام است؟



۸۱- دامنه تابع $f(x) = \frac{x}{x^2 + ax^3 - 2x^2 + bx + 2}$ برابر $\mathbb{R} - \{\pm c, \pm d\}$ است. مقدار $|a+c^2-d^2|$ کدام است؟

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

۸۲- اگر $x \neq 0$ ، تابع $f(x) = \sqrt{1-x} - \sqrt{1+x}$ با کدام تابع مساوی است؟

(۱) $y = \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}}$ (۲) $y = -\sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}}$

(۳) $y = \frac{x}{|x|} \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}}$ (۴) $y = \frac{-x}{|x|} \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}}$

۸۳- تابع‌های $f(x) = \sqrt{a-(x^2-x)^2}$ و $g = \{(b,0), (1,c), (-1,b)\}$ مساوی‌اند. مقدار $a+b+c$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر

۸۴- اگر $x + [x] = \frac{286}{23}$ ، مقدار $x - [x]$ کدام است؟

(۱) $\frac{9}{23}$ (۲) $\frac{10}{23}$ (۳) $\frac{11}{23}$ (۴) $\frac{12}{23}$

۸۵- مساحت محصور بین نمودارهای توابع $f(x) = 3x - [2x] - 1$ و $g(x) = [x] - \frac{x}{y}$ در بازه $[-\frac{2}{y}, \frac{2}{y}]$ کدام است؟

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

۸۶- تابع $f(x) = kx + |x-1|$ یک‌به‌یک نیست. کمترین مقدار ممکن $f(\frac{1}{k})$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- اگر α جواب معادله $\sqrt{3x-6} - \sqrt{x-1} = (3x-6)^2 - (x-1)^2$ باشد، مقدار $[3\alpha]$ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

محل انجام محاسبات

۸۸- تابع $f(x) = (2x-1)(k-x) + kx^2$ وارون پذیر است. مقدار $f^{-1}(k)$ کدام است؟

- $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$ (۳) ۸ (۲) ۶ (۱)

۸۹- اگر $f(3x+1) = 3x - g^{-1}(2x-1)$ و $g(3) = 5$ ، مقدار $f^{-1}(6)$ کدام است؟

- ۱۰ (۴) ۹ (۳) ۶ (۲) ۵ (۱)

۹۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{a}{x} - \frac{12}{13}\sqrt{x} + 3$ در نقطه $(1, b^2)$ نمودار تابع وارونش را قطع می کند. مقدار $a - b$ کدام است؟ ($a, b > 0$)

- $\frac{53}{13}$ (۴) $\frac{51}{13}$ (۳) $\frac{31}{13}$ (۲) $\frac{29}{13}$ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۱- به ترتیب «مطالعه ترکیب سیارات» و «مطالعه مناطق زمین گرمایی» بیشتر در کدام شاخه های زمین شناسی انجام می شود؟
 (۱) پترولوژی - پترولوژی
 (۲) ژئوشیمی - زمین شناسی اقتصادی
 (۳) پترولوژی - زمین شناسی اقتصادی
 (۴) ژئوشیمی - پترولوژی

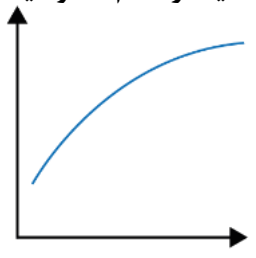
۹۲- مهم ترین عوامل موثر بر نوع آبخوان کدامند؟

- (۱) شرایط آب و هوایی، ارتفاع محل، نوع سنگ های سازنده، میزان شکستگی ها، نوع منافذ
- (۲) شیب زمین، شرایط اقلیمی، نوع سنگ و رسوب، ساختمان زمین، تخلخل و نفوذپذیری
- (۳) جنس خاک و سنگ، ترکیب شیمیایی آب، میزان ارتباط و اندازه منافذ، شدت و مدت بارندگی
- (۴) نوع سنگ مادر و میزان هوازدگی آن، میزان بارش، درجه تراکم خاک و سنگ، عمق قرارگیری آبخوان

۹۳- در برخی از شهرهای ساحلی کشور، مقدار شوری آب در چاه ها به مرور زمان افزایش یافته است. کدام عامل در شور شدن چاه های آب این مناطق موثر بوده است؟

- (۱) بهره برداری زیاد از آب های زیرزمینی
- (۲) احداث تعداد زیاد سد در مسیر رودها
- (۳) پایین رفتن تراز آب دریا در اثر تغییرات اقلیمی
- (۴) بالا آمدن سطح ایستابی در طی زمان

۹۴- در صورتی که محور افقی از نمودار زیر نشان دهنده گذشت زمان باشد، محور عمودی از نمودار می تواند نمایانگر کدام خصوصیت از زغال سنگ باشد؟



- (۱) درصد تخلخل زغال سنگ
- (۲) نسبت کربن به متان
- (۳) ضخامت لایه زغال سنگی
- (۴) مقدار مواد فرار

۹۵- هر یک از رویدادهای زیر، به ترتیب باعث تشکیل کدام یک از پدیده های زمین شناسی می شود؟
 الف: منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین

ب: حرکت آب از سطح ایستابی به طرف منطقه تهویه

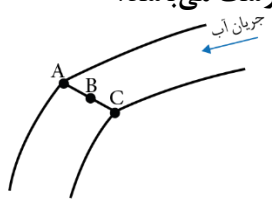
ج: برخورد سطح ایستابی با سطح زمین

- (۱) برکه - منطقه اشباع - باتلاق
- (۲) شوره زار - منطقه اشباع - چشمه
- (۳) باتلاق - حاشیه مویینه - برکه
- (۴) برکه - حاشیه مویینه - شوره زار

۹۶- در یکی از نفت گیرهای تاق دیسی جنوب غرب کشور، عملیات حفاری انجام گرفته است. اولین بخش از این نفت گیر، که در حین حفاری به آن برخورد می شود کدام است؟

- (۱) بخش نفتی از سنگ مخزن
- (۲) بخش گازی از سنگ مخزن
- (۳) بخش دربرگیرنده آب شور
- (۴) پوش سنگ نفتی نفوذناپذیر

۹۷- مقطع عرضی از یک رودخانه در شکل مقابل نشان داده شده است. کدام مقایسه با توجه به شکل درست می باشد؟



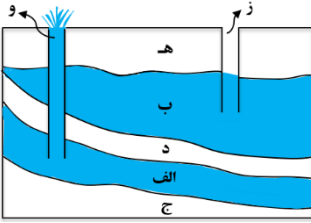
- (۱) عمق آب: $C < A < B$
- (۲) سرعت فرسایش: $A > B > C$
- (۳) مقدار رسوب گذاری: $C < B < A$
- (۴) میزان انرژی آب: $B > C > A$

۹۸- در منطقه ای، فعالیت های ماگمایی زمینه ساز تشکیل سنگ ها و کانی های مختلف بوده است و نشانه ای از فرایندهای دگرگونی در آن مشاهده نمی شود. احتمال پیدا کردن کدام گوهر در این منطقه وجود ندارد؟

- (۱) یاقوت
- (۲) زبرجد
- (۳) گارنت
- (۴) زمرد



۹۹- با توجه به شکل داده شده، کدام عبارت درست است؟



- ۱) آبخوان «ب» نفوذپذیر بوده و بین دو لایه نفوذناپذیر محدود شده است.
- ۲) چاه «و» از نوع آرتزین بوده و تراز آب در آن بیانگر سطح ایستابی است.
- ۳) آبخوان «الف» از نوع آزاد بوده و دارای تخلخل بیشتر از لایه «ه» است.
- ۴) لایه «ج» می تواند از جنس سنگ پا و لایه «الف» از نوع آبرفتی باشد.

۱۰۰- در کدام گزینه، مراحل تشکیل تورب به درستی ذکر شده است؟

- ۱) انباشته شدن مواد آلی در باتلاق، پوشیده شدن توسط رسوبات درشت دانه، فعالیت باکتری های هوازی، گذشت زمان و تاثیر دما
- ۲) انباشته شدن مواد آلی در دریا، پوشیده شدن توسط رسوبات درشت دانه، فعالیت باکتری های هوازی، گذشت زمان و تاثیر فشار
- ۳) انباشته شدن مواد آلی در باتلاق، پوشیده شدن توسط رسوبات ریزدانه، فعالیت باکتری های غیرهوازی، گذشت زمان و تاثیر فشار
- ۴) انباشته شدن مواد آلی در دریا، پوشیده شدن توسط رسوبات ریزدانه، فعالیت باکتری های غیرهوازی، گذشت زمان و تاثیر دما

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی





کد کنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۹/۱۶



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۵

ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
مهران غزالی بینا - امیررضا سوسنی یاسین دانایی - امیرمنصور بهشتی	مهرداد قدک کار - ارسلان پهلوسای - شایان تاکی محمدعلی حیدری	ارسلان پهلوسای	زیست‌شناسی
مهدی باغستانی - محمد جواد سورچی - علیرضا ملک حسینی	عباس غریبی - سجاد صادقی‌زاده	عباس غریبی	فیزیک
سجاد سیفاللهی - امیر بصراوی	فرشاد هادیان فرد - علی ترابی	علی ترابی	شیمی
رضا قانع - سینا همتی	کاظم اجلالی	سیدجواد نظری	ریاضی
مهسا سارنگ - لیدا علی‌اکبری فرشید مشعرپور	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور	حمیدرضا بهیاد	زمین‌شناسی
مدیر آزمون: رسول خنجری			

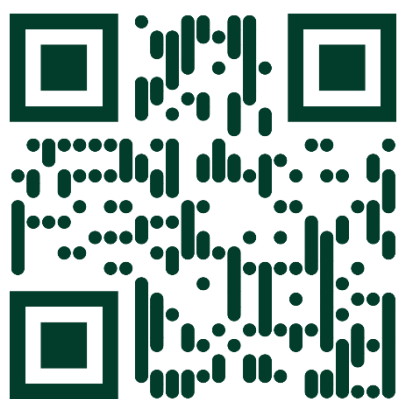
حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



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 صفحه
نظرسنجی برات باز بشه!
ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون ها کمک می کنی (:



<https://B2n.ir/n80531>

مازی ها؛ 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 - سبک سوال - آدرس سوال)
آسان - متوسط - سخت مفهومی - مساله و ... مثلا: ۱۱۰ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم

سلام؛ امیدوارم که حالت خیلی خوب باشه و پنجمین آزمونت رو خیلی خوب پشت سر گذاشته باشی!

پنجمین آزمون رو هم شرکت کردی و فکر کنم تا حدی فهمیدی که سیستم درس خواندن برای کنکور سراسری چطوره! ما توی آزمون‌ها هدفمون اینه که به شما یاد بدیم چطور زیست‌شناسی رو بخونید؛ توی سؤالات سعی می‌کنیم با دست گذاشتن روی نکات مهم و یا طرح سؤال با ادبیات طراح کنکور به شما یاد بدیم که دیدگاه طراح کنکور چی هست و چطور اون روی توی سؤالات بیان می‌کنه؛ پس همیشه تا آخرین آزمونی که برای کنکور می‌دی حتماً حتماً تحلیل آزمون رو انجام بده و نکات سؤالات رو کامل بررسی کن. ما توی آزمون‌ها سعی می‌کنیم چکیده نکات مهم کتاب رو بصورت ترکیبی توی پاسخنامه بیاریم. پس واست تجویز می‌کنم که پاسخنامه آزمونت رو بعد از آزمون تا آزمون بعدیت چند بار بخون چون کلی نکته مربوط به آزمون بعدی رو هم ما توی پاسخنامه آزمون قبلی می‌نوسیم. بحث تحلیل آزمون از خود آزمون دادن هم **مهم‌تره** چون می‌فهمی خطاهای کارت کجاها بوده و اون‌ها رو رفع می‌کنی. درباره همین موضوع به جمله زیر حسابی دقت کن

موفقیت این نیست که هرگز اشتباه نکنیم بلکه یعنی یک اشتباه را دوباره تکرار نکنیم "جرج برنارد شو"

گروه آموزشی ماز

۱- در ارتباط با هورمون‌های ساخته شده توسط غده هیپوفیز، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«نوعی هورمون که

- ۱) سبب افزایش تقسیم یاخته‌های استخوانی می‌شود، می‌تواند تا کمی پس از بلوغ در افزایش قد فرد نقش ایفا کند.
- ۲) سبب افزایش فعالیت غده تیروئید می‌شود، نمی‌تواند میزان یون‌های کلسیم موجود در خون را مستقیماً تغییر دهد.
- ۳) سبب افزایش فعالیت غده فوق کلیه می‌شود، می‌تواند در استراحت ماهیچه‌های صاف نایزک‌ها نقش داشته باشد.
- ۴) در اثر افزایش بیش از اندازه غلظت خوناب ترشح می‌شود، در صورت ترشح موجب برهم خوردن هم‌ایستایی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۴)

تعبیر مربوط به متن سؤال: هورمون‌های ترشح شده از غده هیپوفیز

هورمون‌های **تولید** شده توسط غده هیپوفیز: رشد، پرولاکتین، محرک بخش قشری غده فوق کلیه، محرک غده تیروئید و محرک غده جنسی (LH و FSH) نوعی هورمون که سبب افزایش **تقسیم** یاخته‌ای در استخوان ران می‌شود: هورمون رشد
نوعی هورمون که سبب افزایش **فعالیت** غده موجود در زیر حنجره می‌شود: هورمون محرک غده تیروئید
غده موجود در **زیر حنجره**: تیروئید
نوعی هورمون که سبب افزایش **فعالیت** غده قرار گرفته بر روی کلیه‌ها می‌شود: هورمون محرک غده فوق کلیه
غده قرار گرفته بر **روی کلیه‌ها**: غده فوق کلیه
نوعی هورمون که در اثر افزایش بیش از اندازه **غلظت خوناب** ترشح می‌شود: هورمون ضدادراری

پاسخ شیرینی

غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. غده هیپوفیز **سه بخش** دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. هورمون‌های محرک، چهار هورمون از هورمون‌های بخش پیشین را تشکیل می‌دهند. بخش پیشین با ترشح این هورمون‌ها فعالیت سایر غدد را **تنظیم** می‌کند. هورمون محرک تیروئید، فعالیت غده سپردیس (تیروئید) را **تحریک** می‌کند؛ این هورمون میزان ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3) را **افزایش** می‌دهد و نقشی در افزایش ترشح هورمون کلسی‌تونین و تنظیم یون کلسیم خوناب ندارد.

هورمون‌های هیپوفیز پیشین		هورمون
نقش		
۱- نقش در دستگاه ایمنی	۲- حفظ تعادل آب	پرولاکتین
تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل		
تحریک غده شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد		محرک تیروئید
تحریک فعالیت غده تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_4 و T_3 است.)		محرک فوق کلیه
تحریک بخش قشری غده فوق کلیه		رشد
افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز		LH
تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)		در مردان
۱- رشد جسم زرد	۲- افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است.	در زنان
تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمايز اسپرم‌ها		در مردان
رشد فولیکول		در زنان

بچه‌ها همه نکاتی که در مورد هورمون‌های محرک جنسی و نقش‌شون و ... نوشتیم، اینا همه مربوط به فصل ۷ یازدهم هست، ولی خب الان هم توی جدول‌هامون گذاشتیم که از الان چشمتون به این عبارتها آشنا بشه، وگرنه بعداً مفصل در مورد این هورمون‌ها و نقش‌شون واستون می‌گیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازه قد را افزایش می‌دهد. در **نزدیکی** دو سر استخوان‌های دراز، دو صفحه غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند. یاخته‌های غضروفی (نه استخوانی!) در این صفحات تقسیم می‌شوند.

بچه‌ها خیلی هاستون باشه که طبق متن کتاب درسی، هورمون رشد در استخوان‌های دراز و صفحات رشد گیرنده بر روی یاخته‌های غضروفی داره و فقط موجب تقسیم و تمایز یاخته‌های غضروفی میشه و گیرنده بر روی یاخته‌های استخوانی نداره و موجب تقسیم یاخته‌های استخوانی نمیشه. ولی اینجوری فکر نکنید که ما توی بدنمون تقسیم یاخته‌های استخوانی رو نداریم. کتاب گفته یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند پس یعنی در شکستگی‌ها خود یاخته‌های استخوانی تقسیم می‌شوند ولی این تقسیم تحت تأثیر هورمون رشد نیست.

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	صفحات رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان‌های دراز

هاست باشه که پس از اثر هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی **جانشین** یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند.

نکته شکل: در اثر هورمون رشد، فاصله دو صفحه رشد موجود در استخوان‌های دراز افزایش می‌یابد، اما فاصله هر صفحه رشد تا سر استخوان نزدیک به خودش نسبتاً ثابت باقی می‌ماند.

هورمون محرک غده فوق کلیه، سبب افزایش فعالیت بخش **قشری** غده فوق کلیه می‌شود و بر میزان فعالیت بخش **مرکزی** این غده که ساختاری **عصبی** دارد، اثری ندارد.

(بخش ترشح کننده اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (بخش مرکزی) در گشاد کردن نایزک‌ها نقش دارد)

بچه‌ها یه چیز که لازم می‌دونم بهتون بگم و شاید کمی خارج از کتاب باشه ولی دونستنش خیلی بهتر از ندونستنش هست اینه که بخش مرکزی غده فوق کلیه همونجوری که می‌دونید ساختار **عصبی** داره و این بخش تحت **کنترل سمپاتیک** هست و وقتی توی بدن سمپاتیک بر پاراسمپاتیک غلبه می‌کنه، اعصاب سمپاتیک به نورون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه پیام میدن که هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح کن که اثرات سمپاتیک در بدن به مدت طولانی‌تری بمونه همونجوری که می‌دونید اثرات ناقل‌های عصبی (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) در بدن کوتاه‌مدت هستن و اثرات هورمون‌ها (مثل اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) به مدت طولانی‌تری در بدن حفظ میشن.

پس مخلص کلام اینکه هورمون **محرک** فوق کلیه موجب ترشح هورمون‌ها از بخش **قشری** و اعصاب **سمپاتیک** موجب ترشح هورمون از بخش **مرکزی** می‌شوند یا به نوعی انگار اعصاب سمپاتیک محرک ترشح بخش مرکزی غده فوق کلیه هست.

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
فوق کلیه	مرکزی	تنش کوتاه‌مدت، تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ‌ها / ماهیچه صاف نایزک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لوله گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی / باز شدن نایزک‌ها (استراحت ماهیچه صاف) / افزایش قند خون
	قشری	تنش بلندمدت، هورمون محرک فوق کلیه	نفرון‌های کلیه	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت / 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 غده فوق کلیه سبب **بازشدن** نایزک‌ها (افزایش قطر آن‌ها) می‌شوند که این اتفاق با **کاهش انقباض** ماهیچه‌های صاف دیواره نایزک‌ها رخ می‌دهد.

نکته‌ای که خیلی مهمه، اینه که کتاب در مورد اثر هورمون‌های دخیل در تنش گفته که پاسخ کوتاه‌مدت مربوط به بخش مرکزی و پاسخ بلندمدت مربوط به بخش قشری است ولی اگر به صورت کلی بخوایم در مورد پاسخ به تنش صحبت کنیم، ابتدا ناقل‌های عصبی ترشح شده از پایانه‌های سمپاتیک دخیل هستنند، سپس هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) و در انتها برای پاسخ‌های بلندمدت هورمون بخش قشری فوق کلیه (کورتیزول) دخیل هست.

مشاوره نام: بچه‌ها توی بعضی از تست‌های کنکور میاد توی گزینه‌ها عبارتی رو میاره که اصلاً ربطی به صورت سؤال ما نداره و معمولاً این گزینه رو هم از لحاظ علمی کاملاً درست می‌گه و دانش‌آموز فکر می‌کنه که دقیقاً همین جواب می‌شه ولی شما همیشه باید دقت کنید که گزینه‌ها اصلاً مربوط به سؤال هستنند یا نه. مثلاً همین گزینه ۴ سؤال

در مورد هورمون‌های تولید شده توسط هیپوفیز هست، ولی گزینه ۴ داره در مورد هورمون ضداداری (ساخته شده در هیپوتالاموس) صحبت می‌کنه که اصلاً ربطی به صورت سؤال نداره و حتی اگر عبارت درست هم بگه شما باید کاملاً این گزینه رو از سوال حذف کنید پس از این به بعد حواست به این نکته‌ای که گفتم باشه.

۴

این گزینه که کاملاً از بنیاد غلطه چون اصلاً در مورد هورمون‌های ساخته شده در هیپوفیز نیست؛ هورمون ضداداری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود نه هیپوفیز!

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

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 خون ارتباط دارد.

اگر غلظت این مواد از حد مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر ترشح هورمون ضداداری است. AzmonVIP

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.

!! هاستون باش که حتی در نبود هورمون ضداداری (بیماری دیابت بی‌مزه) نیز بازجذب آب از نفرون‌های کلیه صورت می‌گیرد، اما به میزان کم، یعنی اینکه گفته بشه در بیماری دیابت بی‌مزه بازجذب آب از نفرون‌های کلیه صورت نمی‌گیره، غلطه!

هنگامی که هورمون ضداداری ترشح می‌شود، میزان کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای یاخته‌های نفرون بیشتر می‌شه، یعنی در حالتی هم که هورمون ضداداری نباشد باز کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای یاخته‌های نفرون وجود دارند اما کم هستند.

ختم کلام! در بیماری دیابت بی‌مزه در غشای یاخته‌های نفرون کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب هست، اما کم است!!

گروه آموزشی ماز

۲- در ارتباط با غده‌های درون ریز موجود در بدن یک فرد سالم، کدام مورد درست است؟

- ۱) غده فوق کلیه، برخلاف بیشتر غده‌های دیگر بدن، در سطح پایین تری نسبت به غده لوزالمعده قرار گرفته است.
- ۲) غده تیموس، همانند غده ترشح‌کننده هورمون اریتروپویتین، توسط استخوان قفسه سینه محافظت می‌شود.
- ۳) غده موجود در پشت غده تیروئید، نسبت به همه غده‌های درون ریز دیگر بدن فراوانی بیشتری دارد.
- ۴) غده هیپوتالاموس، نسبت به سایر غدد درون ریز موجود در بدن در سطح بالاتری قرار گرفته است.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۴)

تعبیر:

غده‌ای که توسط دو بخش مختلف خود به تولید و ترشح انواعی از هورمون‌ها می‌پردازد: غده فوق کلیه غده‌ای که در تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی نقش دارد: غده تیموس غده‌های حفاظت شده توسط قفسه سینه: تیموس، فوق کلیه غده‌ای که در صورت فعالیت بیش از اندازه خود سبب کاهش تعداد حفرات بافت استخوانی اسفنجی می‌شود: غده پاراتیروئید غده‌ای که با ترشح انواعی از هورمون‌ها (مهارکننده‌ها) ترشحات غده‌ای دیگر را کاهش می‌دهد: هیپوتالاموس

پاسخ تشریحی:

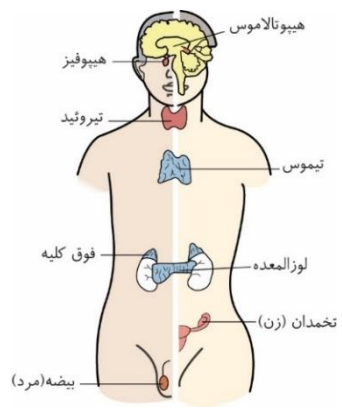
افزایش فعالیت غده پاراتیروئید سبب افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی از این بخش می‌شود. این هورمون با برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان‌ها سبب افزایش حجم حفرات استخوانی و به همین علت سبب کاهش تعداد حفرات بافت استخوانی اسفنجی می‌شود. در بدن یک فرد سالم، چهار غده پاراتیروئید حضور دارند که نسبت به سایر غدد درون ریز بدن فراوانی بیشتری دارند.

تعبیر: نوعی هورمون که می‌تواند سبب کاهش تعداد حفرات موجود در بافت اسفنجی سر استخوان‌های دراز شود: هورمون پاراتیروئیدی

نکته: هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خون ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از ماده 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ مطابق شکل مقابل، غدد فوق کلیه در سطح بالاتری نسبت به غده لوزالمعده قرار دارند.

مشاوره‌نامه: یکی از بخش‌های مورد علاقه طراحان، طراحی تست از چیزایی که مرحله‌بندی هستن یا شماره‌گذاری شدن، هست؛ مثلاً همیشه از ترتیب بالا به پایین قرارگیری غده‌های درون‌ریز در بدن تست طرح می‌شه. یادتون نره که اپی‌فیز بالاترین غده درون‌ریز و غده‌های جنسی پایین‌ترین غده‌های درون‌ریز بدن هستند.

۲ مطابق شکل مقابل، غده تیموس در قفسه سینه قرار دارد و توسط استخوان‌های این قسمت نیز محافظت می‌شود، اما توجه کنید هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های پراکنده در کبد و کلیه ترشح می‌شود نه غدد درون‌ریز.

بررسی موضوعی؛ غده تیموس:

غده تیموس هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در **تمايز 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** تمايز یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته میلوئیدی مثل گوبچه قرمز در خود مغز استخوان انجام می‌شود.

۴ توجه داشته باشید که بالاترین غده بدن، غده اپی‌فیز است نه هیپوتالاموس!

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	اندام هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	اثر بازخوردی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
هیپوتالاموس	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی خوناب (افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب)	نفرن‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها
	اکسی‌توسین	تحریک گیرنده‌های رحم و غدد شیری	ماهیچه‌های صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچه صاف

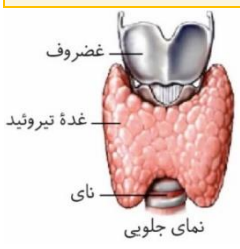
گروه آموزشی ماز

- ۳- در خصوص هورمون‌هایی از بدن یک فرد سالم که در نزدیکی حنجره به مویرگ‌های خونی وارد می‌شوند، چند مورد، درست است؟
- الف: برخی از آن‌ها، در تغییر فعالیت یاخته‌های استخوانی مؤثر هستند.
 ب: همه آن‌ها، جهت فعالیت خود، مساحت سطح غشای یاخته سازنده خود را افزایش می‌دهند.
 ج: همه آن‌ها، توسط یاخته‌های پوششی غده مؤثر در تنظیم سطح انرژی بدن، ساخته می‌شوند.
 د: برخی از آن‌ها، در تغییر ساختار گروهی از مواد آلی مؤثر در جذب یون استحکام‌دهنده استخوان، شرکت می‌کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

تعبیر متن سؤال: هورمون‌های تیروئیدی، هورمون کلسی‌تونین و هورمون پاراتیروئیدی

پاسخ سریعی:



موارد (ب) و (د) درست هستند.
 غده تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است و مطابق شکل، در جلوی نای قرار گرفته است. غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غده تیروئید قرار دارند. پس هورمون‌های ترشح شده از این غدد در نزدیکی حنجره به مویرگ‌های خونی وارد می‌شوند.

!!! **حواستون باشه که** بر اساس متن کتاب، تعبیر غده زیر حنجره همیشه فقط غده تیروئید اما اگر بگه نزدیک حنجره هم غده تیروئید همیشه هم پاراتیروئید.

تعیین مرتب با سؤال:

نوعی پیک شیمیایی که فقط بر یاخته‌های بافت استخوانی اثر می‌گذارد: هورمون کلسی‌تونین
 نوعی غده درون‌ریز در نزدیکی اپی‌گلوت که در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) یون کلسیم مؤثر است: تیروئید + پاراتیروئید

نوعی غده درون‌ریز در نزدیکی اپی‌گلوت که به قسمت‌های کناری نوعی غده دیگر چسبیده است: غده پاراتیروئید
نوعی غده درون‌ریز در نزدیکی اپی‌گلوت که باعث افزایش مصرف ATP در یاخته‌های گردبزه (نفرون) می‌شود: تیروئید (به دلیل افزایش سوخت‌وساز در یاخته‌ها) و پاراتیروئید (به دلیل افزایش بازجذب کلسیم در نفرون)

بررسی موارد:

الف) هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی بر روی یاخته‌های استخوانی گیرنده داشته و با اثر خود بر این یاخته‌ها، در تنظیم میزان کلسیم خون نقش دارند. همچنین هورمون‌های تیروئیدی بر روی همه یاخته‌های بدن اثرگذار هستند. پس همه این هورمون‌ها به نحوی در عملکرد یاخته‌های استخوانی مؤثر هستند.

تعبیر مرتب با سؤال:

هر هورمون ترشح شده از غده تیروئید: هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) + کلسی‌تونین
یاخته‌های هدف هورمون‌های تیروئیدی: همه یاخته‌های زنده بدن
یاخته‌های هدف تمام هورمون‌های ترشح شده از تیروئید: بعضی از یاخته‌های بدن (یاخته‌های استخوانی)

ب) همه هورمون‌های ساخته شده توسط غدد تیروئید و پاراتیروئید، برای ورود به فضای میان بافتی، باید به روش برون‌رانی (که با افزایش مساحت سطح غشا همراه است) از یاخته سازنده خود خارج شوند.

ج) غده تیروئید در تنظیم سطح انرژی بدن نقش دارد. اما هورمون‌های پاراتیروئیدی از غدد پاراتیروئید ترشح می‌شوند.

د) یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی، اثر بر ویتامین D (مواد آلی مؤثر در جذب یون استحکام‌دهنده استخوان (کلسیم)) برای تغییر ساختار آن است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی دیگر (شکل فعال خود) تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.

بچه‌ها اینکه گفتیم هورمون پاراتیروئیدی میاد ویتامین D را به شکلی دیگر تبدیل می‌کنه یعنی میاد ویتامین D غیرفعال رو به ویتامین D فعال تبدیل می‌کنه و حالا ویتامین D فعال در یاخته‌های پوششی ریزپرزدار جذبی روده باریک گیرنده داره و باعث میشه که جذب کلسیم نسبت به حالت عادی خیلی بیشتر بشه فهمیدی چی شد؟؟ گفتم از حالت عادی بیشتر بشه یعنی حتی در نبود ویتامین D فعال نیز ما جذب کلسیم از روده را داریم ولی خیلی زیاد نیست.

فطر: در واقع هورمون پاراتیروئیدی با تغییر ساختار ویتامین D سبب فعال شدن آن می‌شود.

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئید	همه سلول‌های زنده بدن	تنظیم میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم خوناب	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم خوناب	یاخته‌های استخوان / یاخته‌های کلیه	آزادسازی کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در روده

گروه آموزشی ماز

۴- در خصوص تغییر میزان فعالیت غدد درون‌ریز بدن زنی که دوران پس از زایمان را سپری می‌کند، کدام مورد، درست است؟

- کاهش میزان ترشح غدد پاراتیروئیدی، می‌تواند در کاهش دسترسی سر میوزین به مولکول‌های اکتین موجود در ماهیچه‌های صاف مؤثر باشد.
- افزایش میزان ترشح هورمون قشر فوق کلیه، می‌تواند سبب کاهش میزان فشار اسمزی ادرار تولید شده توسط لگنچه‌های کلیه‌ها شود.
- کاهش میزان ترشح هورمون پرولاکتین در این فرد، می‌تواند سبب ایجاد تداخلاتی در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی او شود.
- افزایش میزان فعالیت غده تیروئید، می‌تواند سبب کاهش مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های مرکز اصلی تنظیم تنفس شود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴)

تعبیر:

دسترسی سر میوزین به مولکول‌های اکتین: انقباض هورمون پاسخ‌دهنده به تنش‌های طولانی‌مدت: کورتیزول هورمون سازنده شیر: پرولاکتین

پاسخ سئواری:

کاهش میزان ترشح هورمون‌های پاراتیروئیدی می‌تواند سبب کاهش بیش از اندازه یون‌های کلسیم در خوناب شود. در این حالت در فرایند انقباض ماهیچه‌های صاف اختلال ایجاد خواهد شد.

نکته: افزایش غلظت یون کلسیم در سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ها سبب دسترسی سر میوزین به پروتئین‌های اکتین و اتصال به آن‌ها خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

بخش قشری غده فوق کلیه به تنش‌های طولانی مدت، 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. اما هورمون آلدوسترون با اثر بر روی نفرون کلیه‌ها سبب افزایش باز جذب آب و کاهش میزان آب ادرار و افزایش فشار اسمزی ادرار می‌شود. ضمناً لگنچه نقشی در ساخت ادرار ندارد.

هواست باشه که فشار اسمزی یک مایع با میزان آب آن رابطه عکس دارد.

پرولاکتین هورمون دیگر بخش پیشین هیپوفیز است. پس از تولد نوزاد، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد. تا مدت‌ها تصور می‌شد که کار پرولاکتین تنها همین است. اما اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است. در مردان (نه زنان!)، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد.

تعبیر مربوط به پرولاکتین:

هورمونی از بخش پیشین هیپوفیز که بر عملکرد دستگاه ایمنی بدن مؤثر است: پرولاکتین

افزایش فعالیت غده تیروئید سبب افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی و به دنبال آن افزایش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های بدن می‌شود. با افزایش این فرایند، میزان مصرف مولکول‌های اکسیژن و تولید مولکول‌های کربن دی‌اکسید افزایش یافته، با افزایش میزان کربن دی‌اکسید و کاهش میزان اکسیژن در خوناب، یاخته‌های مرکز اصلی تنفس در بصل النخاع تحریک شده و فعالیت خود را افزایش داده (افزایش مصرف انرژی زیستی) تا تعداد تنفس در دقیقه افزایش یافته و میزان کربن دی‌اکسید و اکسیژن در خوناب به حد نرمال برگردد.

تعبیر مربوط به هورمون‌های تیروئیدی:

هورمون‌های دارای ید ترشح شده در ناحیه گردن: هورمون‌های تیروئیدی

نوعی هورمون که سبب افزایش تولید و ورود هورمون‌های دارای ید به درون مویرگ‌های خونی می‌شود: هورمون محرک تیروئید

نوعی هورمون که میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند: هورمون‌های تیروئیدی

نوعی هورمون مترشح از غده تیروئید که برای ساخت آنها نیاز به جذب ید از مویرگ‌های خونی اطراف است: هورمون‌های تیروئیدی

هواستون باشه که به هورمون کلسی‌تونین هورمون یددار نمیکن.

هواستون باشه که کمبود هورمون کلسی‌تونین در بدن موجب افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی و موجب گواتر نمیشه.

گروه آموزشی ماز

۵- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره عملکرد هورمون‌های مترشح از غدد درون ریز بدن درست است؟

- ۱) هورمون پاراتیروئیدی همانند هورمون تیروئیدی، بر روی غشای یاخته‌های پوششی پرز روده، دارای گیرنده اختصاصی است.
- ۲) هورمون ضدادراری برخلاف هورمون آلدوسترون، به‌طور مستقیم سبب کاهش آب منتقل شده از لگنچه به میزنا می‌شود.
- ۳) هورمون گاسترین همانند هورمون سکرین، سبب افزایش ترشح ترکیبات تغییردهنده pH محتویات لوله گوارش می‌شود.
- ۴) هورمون کورتیزول برخلاف هورمون پرولاکتین، در تغییر میزان فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن نقش ایفا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴)

پاسخ سئواری:

هر دو هورمون ضدادراری و آلدوسترون در افزایش باز جذب مولکول‌های آب نقش دارند، اما تفاوت عملکرد آن‌ها در این است که هورمون ضدادراری به صورت مستقیم سبب افزایش باز جذب آب می‌شود، اما هورمون آلدوسترون پس از باز جذب سدیم، به صورت غیر مستقیم باز جذب آب را افزایش می‌دهد. هنگامی که باز جذب آب افزایش می‌یابد؛ پس میزان آب موجود در نفرون کاهش یافته و در نتیجه آب کمتری وارد لگنچه می‌شود و ادرار غلیظ‌تری وارد میزنا می‌شود.

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

هواست باشه که:

هورمون ضدادراری می‌تواند سبب افزایش میزان پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای یاخته‌های پوششی نفرون‌ها شود. اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از طریق اثر بر قلب و همچنین هورمون‌های آلدوسترون و ضدادراری از طریق اثر بر کلیه، فشارخون را افزایش می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ 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. پس باید توجه داشته باشید که هورمون پاراتیروئیدی فاقد گیرنده در یاخته‌های پوششی روده است و به صورت غیرمستقیم جذب کلسیم را افزایش می‌دهد.

توجه: هورمون‌های تیروئیدی در همه یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های پوششی روده گیرنده داشته و بر فعالیت آن‌ها اثرگذار هستند.

۳ هر دو هورمون گاسترین و سکرترین در تغییر میزان pH مواد موجود در لوله گوارش نقش دارند؛ اما باید توجه داشته باشید که در متن سؤال به هورمون‌های ترشح شده از غدد درون‌ریز اشاره شده است که این دو هورمون از غدد درون‌ریز ترشح نمی‌شوند؛ ضمناً یکی از یاخته‌های هدف هورمون گاسترین یاخته‌های اصلی غدد معده است، که ترشحات آن تغییری در pH محتویات لوله گوارش ایجاد نمی‌کند.

مشاورنامه: بچه‌ها این گزینه هم از همون اول غلط بود و نباید حتی می‌خوندینش کامل چون که اصلاً این گزینه ربطی به سؤال نداشته، سؤال در مورد غدد درون‌ریز بوده در حالی که این گزینه در مورد یاخته‌های درون‌ریز پراکنده در اندام‌ها بوده.

غده‌های بدن: هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند. مثلاً در سال گذشته خواندیم که یاخته‌های درون‌ریز در معده و دوازدهم به ترتیب، هورمون گاسترین و سکرترین را ترشح می‌کنند. همچنین ممکن است یاخته‌های درون‌ریز را به صورت مجتمع یافت که در این صورت، غده درون‌ریز را تشکیل می‌دهند. ترشحات یاخته‌های درون‌ریز به خون وارد می‌شود. غده‌های درون‌ریز بدن از بالا به پایین شامل: غده‌های اپی‌فیز، هیپوتالاموس، هیپوفیز، تیروئید، پاراتیروئید، تیموس، فوق کلیه، لوزالمعده و غده‌های جنسی می‌شوند.

هورمون‌های ترشح‌شده از لوله گوارش		
۱- از بخش‌های مختلف معده و روده ترشح می‌شوند.	۲- همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.	
مثال	سکرترین	گاسترین
محل تولید	یاخته‌های پوششی درون‌ریز غدد دوازدهم	یاخته‌های پوششی درون‌ریز غدد معده
محل ورود	هورمون‌ها به خون می‌ریزند.	
محل اثر	بخش برون‌ریز پانکراس	یاخته‌های اصلی و کناری غدد معده
عملکرد	تحریک ترشح بیکربنات از لوزالمعده به دوازدهم	تحریک ترشح پپسینوژن (آنزیم) و اسید کلریدریک (اسید معده)
نتیجه	افزایش pH دوازدهم = قلیایی‌تر شدن = کاهش اسیدی بودن	کاهش pH معده = اسیدی‌تر شدن = افزایش اسیدی بودن

۴ پس از تولد نوزاد، هورمون پرولاکتین، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد. تا مدت‌ها تصور می‌شد که کار پرولاکتین تنها همین است، اما اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند. پس هر دوی این هورمون‌ها در فعالیت دستگاه ایمنی نقش دارند.

گروه آموزشی ماز

- ۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟
- «در فردی بالغ، که مبتلا به است، همانند فردی که مبتلا به است، امکان‌پذیر است.»
- ۱) پرکاری غده تیروئید - دیابت شیرین - افزایش فاصله میان یاخته‌های سازنده بافت پیوندی ضربه‌گیر و ذخیره‌کننده انرژی
 - ۲) کم‌کاری غده تیموس - پرکاری غده فوق کلیه - کاهش میزان فعالیت یاخته‌های ایمنی بدن در نابودسازی عوامل بیگانه
 - ۳) کم‌کاری غده پاراتیروئید - دیابت بی‌مزه - کاهش فعالیت گروهی از یاخته‌های عصبی موجود در هیپوتالاموس
 - ۴) پرکاری غده هیپوتالاموس - کم‌کاری غده لوزالمعده - احتمال متورم شدن بخش‌های مختلفی از سطح بدن

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر:

یاخته‌های سازنده بافت پیوندی **ضربه‌گیر** و **ذخیره‌کننده انرژی**: یاخته‌های بافت پیوندی چربی یاخته‌های دخیل در **نابودسازی عوامل بیگانه**: یاخته‌های دستگاه ایمنی متورم شدن بخش‌هایی از بدن: خیز (ادم)

پاسخ تشریحی:

در فردی که مبتلا به کم‌کاری غده پاراتیروئید است، میزان ترشح هورمون از این غده کاهش یافته است؛ اما این اتفاق اثر **مستقیمی** بر روی عملکرد هیپوتالاموس ندارد؛ زیرا هورمون‌های تولید شده در هیپوتالاموس تأثیری بر افزایش یا کاهش فعالیت غده پاراتیروئید ندارند.

نکته:

هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده و اثر آن‌ها بر روی بخش پیشین هیپوفیز، بر عملکرد غده‌هایی مانند **فوق کلیه، تیروئید و غدد جنسی** اثرگذار است.
در فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه، هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود. این هورمون در هیپوتالاموس ساخته می‌شود و در بخش پسین هیپوفیز ذخیره می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در افراد مبتلا به پرکاری تیروئید، میزان ترشح هورمون‌های تیروئیدی افزایش می‌یابد. این اتفاق باعث می‌شود که با افزایش سوخت‌وساز یاخته‌ها میزان مصرف **گلوکز در یاخته‌ها** افزایش یابد. در صورت کمبود گلوکز، یاخته‌ها به سراغ چربی‌ها رفته و به **تجزیه** آن‌ها به منظور تأمین انرژی می‌پردازند. در این صورت، از ذخایر چربی موجود در یاخته‌های بافت چربی کاسته شده و اندازه این یاخته‌ها کاهش و در نتیجه، فاصله میان آن‌ها افزایش می‌یابد. 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. در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از **چربی‌ها** یا **حتی پروتئین‌ها** به دست آورند که به **کاهش وزن** می‌انجامد. پس هم در پرکاری تیروئید و هم در دیابت شیرین، به منظور تأمین انرژی، چربی‌های موجود در بافت چربی مصرف شده و فرد با کاهش وزن و **کاهش شاخص توده بدنی** همراه است.

مقایسه دو نوع دیابت شیرین

دیابت نوع ۱	دیابت نوع ۲
علت ایجاد	عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن
علت زمینه‌ای	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین
مقدار انسولین در خون	کمتر از حد طبیعی
سن شروع بیماری	بیش از حد مقدار طبیعی
پیشگیری	حدود ۴۰ سالگی به بعد
حساسیت یاخته‌ها به انسولین	ورزش کردن، رژیم غذایی مناسب
علائم بیماری	طبیعی
	پرادراری، پرنوشی، وجود گلوکز در ادرار، کاهش وزن، کاهش مقاومت بدن و تضعیف دستگاه ایمنی، اسیدی شدن خون در صورت عدم درمان

نکته ترکیبی:

بافت چربی نوعی بافت پیوندی ضربه‌گیر و بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن محسوب می‌شود.

۲ کم‌کاری غده تیموس، منجر به کاهش ترشح هورمون تیموسین شده و در پی آن با **کاهش تمایز لنفوسیت‌ها** دستگاه ایمنی ضعیف شده و منجر به **کاهش توانایی یاخته‌های ایمنی بدن** در نابودسازی عوامل بیگانه می‌شود و امکان کاهش قدرت فعالیت دستگاه ایمنی وجود دارد.

نکته ترکیبی:

عدم توانایی یاخته‌ها برای دریافت انرژی مورد نیاز خود از گلوکز - استفاده یاخته‌ها از **پروتئین‌ها** به عنوان منبع جایگزین - تولید **آمونیاک** در نتیجه **تجزیه پروتئین‌ها** - افزایش فعالیت کبد برای **تبدیل آمونیاک به اوره** در نتیجه تجزیه موادی مانند **آمینواسیدها**، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. **تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد.** کبد، آمونیاک را از طریق **ترکیب آن با کربن دی‌اکسید** به **اوره** تبدیل می‌کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک **بسیار کمتر** است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می‌کنند. می‌دانید که برخی از پروتئین‌های موجود در **خوناب** مانند **گلوبولین‌ها** در دفاع از بدن نقش دارند.

در فردی که مبتلا به پرکاری غده فوق کلیه است، ممکن است ترشح کورتیزول بیش از اندازه طبیعی باشد که در این حالت، قدرت دستگاه ایمنی فرد کاهش می‌یابد.

۴ پرکاری غده هیپوتالاموس می‌تواند سبب افزایش تولید هورمون ضدادراری شود. این هورمون با افزایش بازجذب آب، سبب افزایش فشارخون می‌شود که این اتفاق می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد خیز یا ادم شود. همچنین کم‌کاری غده لوزالمعده (همانند دیابت نوع یک) در ترشح انسولین، می‌تواند سبب افزایش تجزیه پروتئین‌های خوناب و کاهش فشار اسمزی خوناب شود که در این حالت نیز احتمال ادم وجود خواهد داشت.

نکته: افزایش فشارخون و کاهش فشار اسمزی خوناب از عوامل افزایشدهنده احتمال خیز یا ادم هستند.

گروه آموزشی ماز

۷- در خصوص اندامی از بدن انسان که در پشت و موازی با معده قرار گرفته است و به هنگام افزایش مصرف مواد غذایی انواعی از ترشحات برون‌ریز و نوعی ترشح درون‌ریز را افزایش می‌دهد، کدام موارد، درست است؟

الف: انواعی از آنزیم‌های غیرفعال ترشح شده از خود را از طریق چندین مجرا به دوازدهه وارد می‌کند.

ب: تحت تأثیر هورمون مترشح از بخش ابتدایی روده باریک، انواعی از ترشحات خود را افزایش می‌دهد.

ج: بخش پهن‌تر آن نسبت به بخش باریک‌تر آن به غده فوق کلیه‌ای که در سطح پایین‌تری قرار دارد، نزدیک‌تر است.

د: رگی که در سطح بالایی این اندام سبب اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های آن می‌شود، از سطح پشتی این اندام عبور می‌کند.

هـ: با ترشح نوعی هورمون امکان بالاتر رفتن غلظت مواد مغذی موجود در سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب وجود دارد.

۱) «الف»، «ب»، «د» و «ه»

۲) «ج» و «ه»

۳) «ب»، «ج» و «د»

۴) «الف»، «ج»، «د» و «ه»

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۴)

تعبیر متن سؤال: غده لوزالمعده

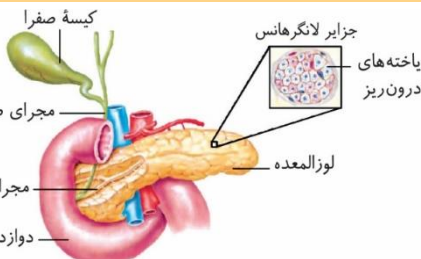
میانبر: لوزالمعده به هنگام مصرف مواد غذایی ترشحات برون‌ریز خود از جمله انواع آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات را افزایش می‌دهد. همچنین به علت بالا رفتن مقدار گلوکز خون، ترشح هورمون انسولین را نیز از بخش درون‌ریز خود افزایش می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) از سال دهم به یاد دارید که آنزیم‌های پروتئاز لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح شده و به دوازدهه وارد می‌شوند.

هواست باشه‌که! پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع هستند.

هواست باشه‌که! ترشح پروتئازها از لوزالمعده و معده به صورت غیرفعال انجام می‌شود و پس از ورود به فضای درونی لوله گوارش فعال می‌شوند.



با توجه به شکل مقابل، لوزالمعده از طریق دو مجرا، محتویات خود را به درون دوازدهه وارد می‌کند.

نکته شکل:

مجرای بالاتر، مجرای اختصاصی برای ورود محتویات شیره گوارشی لوزالمعده به دوازدهه است. مجرای پایین‌تر مشترک بوده و به همراه صفرا محتویات خود را به درون دوازدهه وارد می‌کند. مجرای پایین‌تر، مجرای اصلی و قوتورتر لوزالمعده بوده و تا بنداره پیلور فاصله بیشتری دارد.

ب) دوازدهه هورمون سکرترین ترشح می‌کند. این هورمون با اثر بر روی لوزالمعده تنها ترشح بیکربنات را افزایش می‌دهد، نه انواعی از ترشحات را! هورمون سکرترین پس از ترشح از یاخته‌های درون‌ریز غده‌های دوازدهه، وارد خون (گردش عمومی) شده و دارای گیرنده بر روی یاخته‌های برون‌ریز سازنده بیکربنات در لوزالمعده است و موجب افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده و افزایش pH دوازدهه می‌شود و شرایط برای فعال شدن آنزیم‌های غیرفعال موجود در دوازدهه (پروتئازهای ترشح شده از لوزالمعده) فراهم می‌کند.

ج) مطابق شکل، بخش پهن‌تر این غده در سمت راست بدن قرار دارد. از آنجایی که کلیه راست کمی پایین‌تر از کلیه چپ قرار دارد، پس غده فوق کلیه راست نیز نسبت به غده فوق کلیه چپ کمی پایین‌تر است.

نکته:

به دلیل قرارگیری کبد در سمت راست، کلیه و غده فوق کلیه راست نسبت به کلیه و غده فوق کلیه چپ مقداری پایین‌تر هستند. این موضوع باعث می‌شود که میزناى سمت راست از میزناى سمت چپ کوتاه‌تر باشد.

د) با توجه به شکل، انشعابات از آئورت موجود در حفره شکمی در سطح بالایی این غده جدا شده و به لوزالمعده اکسیژن‌رسانی می‌کنند. سرخرگ آئورت در پشت این غده مشاهده می‌شود.

هواستون باشه‌که!

در حفره شکمی آئورت به سمت چپ بدن و بزرگ سیاهرگ زیرین به سمت راست بدن قرار گرفته‌اند؛ پس انشعابات سمت چپ آئورت کوتاه‌تر از انشعابات سمت راست آئورت است، مثلاً سرخرگ کلیه چپ از سرخرگ کلیه راست کوتاه‌تر است. دقیقاً عکس همین موضوع واسه سیاهرگ‌ها برقرار است. مثلاً سیاهرگ کلیه راست از سیاهرگ کلیه چپ کوتاه‌تر است. (زیرا بزرگ سیاهرگ زیرین به سمت راست بدن قرار گرفته است.)

ه) در صورتی که فردی برای مدت زمان زیادی مصرف مواد غذایی نداشته باشد، میزان گلوکز خون کاهش می‌یابد که در این حالت ترشح هورمون گلوکاگون از لوزالمعده افزایش پیدا می‌کند. این هورمون با اثر بر روی کبد سبب تجزیه گلیکوژن می‌شود که در این حالت، گلیکوژن به گلوکز تبدیل شده و این مواد به درون سیاهرگ فوق کبدی وارد خواهند شد. در این صورت غلظت گلوکز در سیاهرگ باب کمتر از غلظت گلوکز در سیاهرگ فوق کبدی خواهد بود.

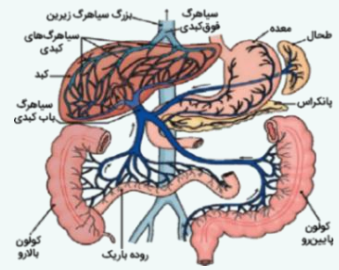
!! هاستون باشه که پس از مصرف مواد غذایی میزان مواد غذایی موجود در سیاهرگ باب از سیاهرگ فوق کبدی بیشتر است؛ زیرا مواد جذب شده در لوله گوارش که وارد سیاهرگ باب می‌شوند مقداری زیادی از آن‌ها در کبد ذخیره می‌شوند تا به مرور زمان به سیاهرگ فوق کبدی آزاد شوند، اما در شرایط گرسنگی که جذب مواد غذایی از لوله گوارش وجود ندارد و سیاهرگ باب فقیر از مواد غذایی است و محتویات گلوکز سیاهرگ فوق کبدی از سیاهرگ باب بیشتر است. تا اینها هستین به کنته فغن ریگه هم بهتون بگم، بیشترین میزان و غلظت انسولین و گلوکاگون و سکرترین و گاسترین در سیاهرگ باب مشاهده می‌شور.

نام هورمون	عملکرد هورمون	یاخته‌های هدف	تنظیم ترشح
انسولین	ترشح در پاسخ به افزایش قند خون ← ورود گلوکز به یاخته‌ها و ساخته شدن گلیکوژن ← کاهش قندخون	یاخته‌های بدن از جمله کبد و ماهیچه	بازخورد منفی
گلوکاگون	ترشح در پاسخ به کاهش قند خون ← تجزیه گلیکوژن به گلوکز در کبد ← افزایش قند خون	کبد	بازخورد منفی
برون‌ریز	ترشح انواع آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات ← مؤثر در گوارش غذا ترشح بی‌کربنات شیره لوزالمعده، تحت تأثیر هورمون سکرترین ترشحی از دوازدهه و دستگاه عصبی خودمختار افزایش می‌یابد.		

!! هاستون باشه که اگر توی تست گفت ترشح بیکربنات از لوزالمعده فقط وابسته به ترشح سکرترین هست، این جمله غلطه! کلاً تنظیمات دستگاه گوارش عصبی و هورمونی هست یعنی هر جفت‌شون باهم انجام میدن. مثلاً ترشحات برون‌ریز لوزالمعده و ابتدا عصبی (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) تنظیم می‌شوند، سپس ترشحات هورمونی نیز موجب افزایش ترشح بخش برون‌ریز پانکراس می‌شود. همین مثال رو واسه اسید و آنزیم معده هم می‌تونیم بزنیم ترشحات معده هم توسط تنظیمات عصبی و هم هورمونی انجام می‌شود.

سیاهرگ باب و فوق کبدی

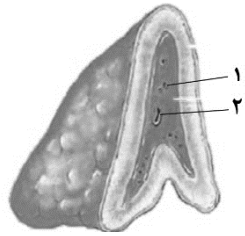
- سیاهرگ حمل‌کننده خون طحال، معده و پانکراس به سیاهرگ حمل‌کننده خون کولون پایین‌رو، راست‌روده و بخش انتهایی کولون افقی می‌پیوندد و یک سیاهرگ مشترک، خون این اندام‌ها را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.
- خون روده باریک، روده کور، آپاندیس و کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی، از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی ریخته می‌شود.



- سیاهرگ فوق کبدی، خون سیاهرگ‌های کبدی را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.
- شبهه مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو نوع سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود. دقت داشته باشید که اکسیژن‌رسانی یاخته‌های کبدی توسط انشعابات سرخرگ آئورت انجام می‌شود و در واقع، سرخرگ‌های کبدی نیز می‌توانند خون روشن را وارد کبد کنند و در کبد، شبهه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز دیده می‌شود.
- سیاهرگ باب خون خروجی از اندام‌های مختلف موجود در حفره شکمی را به درون کبد وارد می‌کند.
- سیاهرگ فوق کبدی در بالای کبد قرار داشته و محتویات کبد را خارج می‌کند و نهایتاً به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.

گروه آموزشی ماز

- ۸- با توجه به شکل مقابل که بخش‌های ویژه‌ای در سطح مقطعی از نوعی غده موجود در یک فرد بالغ و سالم را نشان می‌دهد، کدام مورد، درست است؟
- بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، حمل‌کننده خون روشن جهت اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده هورمون در این قسمت است.
 - بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند حاوی رشته‌های کشسان فراوانی در مجاورت یاخته‌های دوکی‌شکل بخش میانی خود باشد.
 - بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند هورمون افزایش‌دهنده فعالیت انقباضی قلب را پس از ترشح از این اندام، دریافت کند.
 - بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، در حمل انواعی از هورمون‌های تولید شده توسط دستگاه درون‌ریز ناتوان است.



پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۴)

تعبیر شکل:
بخش ۱: سرخرگ / بخش ۲: سیاهرگ

۴ سرخرگ موجود در این بخش می‌تواند حاوی هورمون‌هایی از جمله هورمون‌های تیروئیدی و انسولین باشد.

میانبر: از آنجایی که هورمون‌های تیروئیدی بر روی تمامی یاخته‌های زنده بدن اثرگذار هستند، توسط سرخرگ‌هایی به این اندام‌ها وارد می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۹- در خصوص غدد درون‌ریز موجود در مغز مردی سالم، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، غده‌ای که با دارا بودن ماهیت عصبی، دارد،»

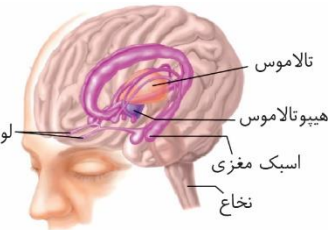
- ۱) به دو برجستگی کوچک‌تر برجستگی‌های چهارگانه اتصال - میزان فعالیت ترشحی خود را با کاهش میزان نور خورشید افزایش می‌دهد
- ۲) در تولید پیک شیمیایی‌ای که ترشح آن‌ها توسط بازخورد مثبت تنظیم می‌شود، نقش - در سطح بالاتری از اسبک مغزی قابل مشاهده است
- ۳) توانایی ترشح پیک‌های شیمیایی ایجادکننده احساس لذت تحت تأثیر مواد اعتیادآور را - در بروز احساساتی مانند ترس نیز نقش ایفا می‌کند
- ۴) با بیشتر پیک‌های شیمیایی تولیدی خود در تغییر فعالیت غدد درون‌ریز دیگر بدن، نقش - در تماس مستقیم با بخش متراکم استخوان مجمله قرار دارد

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴)

تعبیر:

غدد درون‌ریز موجود در مغز: غده اپی‌فیز، هیپوتالاموس و هیپوفیز
 غده‌ای که به دو برجستگی کوچک‌تر برجستگی‌های چهارگانه اتصال دارد: هیچ غده‌ای
 غده‌ای که به دو برجستگی بزرگ‌تر برجستگی‌های چهارگانه اتصال دارد: غده اپی‌فیز
 غده‌ای که در تولید پیک شیمیایی‌ای که ترشح آن‌ها توسط بازخورد مثبت تنظیم می‌شود (اکسی‌توسین)، نقش دارد: غده هیپوتالاموس
 غده‌ای که با بیشتر پیک‌های شیمیایی تولیدی خود در تغییر فعالیت غدد درون‌ریز دیگر بدن، نقش دارد: غده هیپوفیز

پاسخ سربینی



در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود. اکسی‌توسین توسط برخی یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شود. مطابق شکل مقابل، هیپوتالاموس در سطح بالاتری از اسبک مغزی (هیپوکامپ) مشاهده می‌شود.

رفع ابهام:

بچه‌ها توجه کنید که توی فصل ۴ یازدهم برای تنظیم بازخوردی مثبت فقط مثال اکسی‌توسین رو زده ولی توی فصل ۷ یازدهم می‌خونید که (مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود). یعنی هورمون پرولاکتین هم با تنظیم بازخوردی مثبت تنظیم میشه ولی ما توی این آزمون چون بودجه‌بندی آزمون فصل ۷ رو شامل نمی‌شد توی این تست هورمون تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت رو فقط اکسی‌توسین در نظر گرفتیم و پرولاکتین و غده هیپوفیز پیشین رو در نظر نگرفتیم ولی آگاه باشید که زمانی که بودجه‌بندی آزمون به فصل ۷ رسید و سال آینده در پایه دوازدهم هر موقع گفتیم هورمون‌های دارای تنظیم بازخوردی مثبت هم اکسی‌توسین و هم پرولاکتین و در نظر می‌گیریم. البته ما توی این سؤال گفتیم که غده‌ای که دارای ماهیت عصبی هست و کلاً نمی‌تونیم واسه این سؤال هیپوفیز پیشین (دارای ماهیت بافت پوششی) در نظر بگیریم.

تنظیم بازخوردی (خودتنظیمی) ترشح هورمون‌ها

هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را بر جای می‌گذارند؛ بنابراین تغییر هر چند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت. به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به دقت تنظیم شود. چرخه تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود.

تنظیم بازخوردی مثبت:

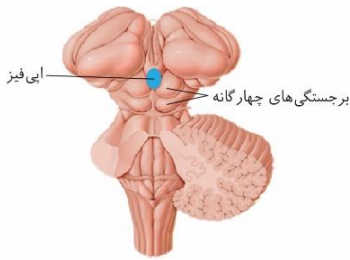
در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود.

ترکیب با فصل یازدهم: اسبک مغزی جزء سامانه کناره‌ای مغز است که در پایین‌ترین قسمت این بخش قرار گرفته است.

ترکیب با فصل ۷ یازدهم: هورمون اکسی‌توسین در مرحله زایمان نقش اساسی دارد و انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند. با افزایش انقباضات رحم، ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود.

ترکیب با فصل ۷ یازدهم: هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. البته تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد مثبت تنظیم می‌شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید (پرولاکتین) و ترشح (اکسی‌توسین) شیر می‌شود.

بررسی سایر گزینیه‌ها:



مطابق شکل زیر، غدهٔ اپی‌فیز به دو برجستگی بزرگ‌تر (نه کوچک‌تر!) برجستگی‌های چهارگانه متصل است. این غده، هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما پژوهش‌ها نشان می‌دهند که به تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط دارد.

۱

نکته: با توجه به این موضوع می‌توان گفت که این غده میزان فعالیت ترشحی خود را با کاهش میزان نور خورشید افزایش می‌دهد.

مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کنند. اما باید توجه داشته باشید که این بخش (سامانهٔ کناره‌ای) جزء غدد درون‌ریز مغزی محسوب نمی‌شود.

۳

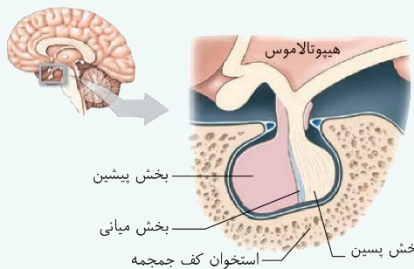
نکته ترکیبی:

سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد، اما جزئی از آن‌ها محسوب نمی‌شود (یعنی لیمبیک یک بخش جدا می‌باشد). سامانهٔ کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. لیمبیک در ایجاد همهٔ احساسات بدن نقش ندارد، مثلاً احساس تشنگی و گرسنگی مربوط به هیپوتالاموس است نه لیمبیک.

۴

در غدهٔ هیپوفیز شش هورمون ساخته می‌شود که چهارتای آن‌ها هورمون‌های محرک غدد درون‌ریز دیگر بدن هستند. با توجه به شکل زیر، غدهٔ هیپوفیز به صورت مستقیم به پردهٔ مننژ متصل است نه استخوان جمجمه!

نکته شکل:



طبق شکل، بخش خارجی استخوان جمجمه متراکم بوده و بخش‌های داخلی آن‌ها از بافت اسفنجی تشکیل شده‌اند. بین بافت استخوانی جمجمه و بافت مغز، پردهٔ محافظتی مننژ قرار دارد و لایهٔ خارجی مننژ در مجاورت بافت استخوانی متراکم و لایهٔ درونی مننژ در تماس با بافت مغز است. فضای بین پرده‌ها را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، مغز را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.

تعبیر 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 (آگروسیتوز) 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

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحات رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان‌های دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	یاخته‌های غدهٔ برون‌ریز شیری و ...	تحریک تولید شیر در زنان + نقش در دستگاه تولیدمثل مرد نقش در دستگاه‌ایمنی و حفظ تعادل آب
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	یاخته‌های درون‌ریز سازنده هورمون‌های T_4 و T_3	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)
	محرک فوق کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون
	محرک غدد جنسی (LH و FSH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	یاخته‌های غددجنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص عملکرد هورمون‌های ترشح شده از دستگاه درون‌ریز، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در هر فرد بالغ، میزان»

- الف: افزایش - اتصال گلوکاگون به گیرنده خود، باعث افزایش میزان فعالیت گروهی از آنزیم‌های آبکافت‌کننده موجود در یاخته‌های کبدی می‌شود
ب: کاهش - ترشح هورمون پاراتیروئیدی، می‌تواند در اثر تنظیم بازخوردی منفی حاصل از افزایش تجزیه استخوان توسط همان هورمون باشد
ج: کاهش - اتصال اپی‌نفرین به گیرنده خود، می‌تواند در اثر تنظیم بازخوردی منفی حاصل از افزایش فعالیت هورمون گلوکاگون باشد
د: افزایش - ترشح انسولین، سبب افزایش میزان ورود مولکول‌های گلوکز به یاخته‌های مختلف بدن جهت تولید انرژی می‌شود

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۴)



موارد (الف) و (ب) درست هستند.

مشاوره‌نامه:

بچه‌ها وقتی توی تست می‌گه در هر فرد، یعنی شما باید هم فرد سالم و هم بیمار رو در نظر بگیرید. همیشه وقتی می‌خواین تست حل کنید، زیر چیزیای مهم در صورت تست خط بکشین و خیلی حواستون به قیدها و فعل‌های منفی و ... باشه.

بررسی موارد:

الف) گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح و باعث تجزیه (آبکافت) گلیکوژن به گلوکز در کبد می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد.

هورمون‌های بخش درون‌ریز پانکراس						
نام هورمون	محل ترشح	محرک ترشح	تنظیم ترشح	یاخته هدف	تأثیر بر یاخته هدف	نتیجه
انسولین	جزایر لانگرهانس پانکراس	افزایش گلوکز (قند) خون	خودتنظیمی منفی	یاخته‌های بدن	۱- ورود گلوکز به یاخته‌ها ۲- ساخت گلیکوژن در کبد و ماهیچه	کاهش گلوکز خون (قند)
گلوکاگون	جزایر لانگرهانس پانکراس	کاهش گلوکز (قند) خون	خودتنظیمی منفی	یاخته‌های کبدی	تجزیه گلیکوژن به گلوکز در یاخته‌های کبدی - ورود گلوکز به جریان خون	افزایش گلوکز خون (قند)

توجه: این هورمون (گلوکاگون) با فعال‌سازی آنزیم‌های دخیل در آبکافت گلیکوژن در یاخته‌های کبدی، موجب تجزیه گلیکوژن (پلی‌ساکارید ذخیره‌ای یاخته‌های جانوری) به گلوکز و سپس رهاسازی گلوکز از یاخته‌های کبدی به خون و در نهایت سبب افزایش قندخون می‌شود.

ب) در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. افزایش تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان در نتیجه عملکرد هورمون پاراتیروئیدی منجر به افزایش سطح کلسیم خون می‌شود که در این حالت، میزان ترشح هورمون پاراتیروئیدی کاهش خواهد یافت.

ج) افزایش ترشح هورمون گلوکاگون سبب افزایش قندخون می‌شود و می‌تواند میزان ترشح هورمون‌های دیگر افزایش‌دهنده قندخون مانند اپی‌نفرین را کاهش دهد. اما همان‌طور که اشاره شد، در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود نه هورمون‌هایی دیگر!

نکته: هورمون‌های افزایش‌دهنده قندخون: گلوکاگون، اپی‌نفرین - نوراپی‌نفرین و کورتیزول

د) انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود. این هورمون باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها و ساخته شدن گلیکوژن می‌شود و به این ترتیب، قندخون را کاهش می‌دهد. اما باید توجه داشته باشید که در هر فرد این اتفاق رخ نمی‌دهد. در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند و در این حالت مولکول‌های گلوکز به درون یاخته‌ها وارد نمی‌شوند.

حواستون باشه که، در دیابت نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود؛ اما در دیابت نوع دو، انسولین حتی به مقدار خیلی بیشتر از حد نرمال ترشح می‌شود، اما به دلیل نقص در گیرنده‌ها، پاسخ هورمون ایجاد نمی‌شود. یعنی در دیابت نوع یک، گیرنده‌ها سالم اما مقدار هورمون کم است، اما در دیابت نوع دو، نقص در گیرنده‌ها و مقدار هورمون خیلی زیادتز از حالت نرمال است.

گروه آموزشی ما

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

«مطابق با کتاب درسی، جانورانی که نمی‌توانند،»

- حداقل در بخشی از زندگی خود حرکت - با ترشح فرمون‌ها در ایجاد پاسخ‌های رفتاری در گونه‌های مختلف موثر باشند
- برای هشدار خطر حضور شکارچی از فرمون‌ها استفاده - از اسکلت بیرونی علاوه بر حرکت در محافظت از بدن نیز استفاده کنند
- با کمک گیرنده‌های ویژه‌ای پروهای فروسخ تابیده شده از طعمه را دریافت - از مواد شیمیایی ترشح شده از خود جهت جفت‌یابی استفاده کنند
- از طریق ارتباطات شیمیایی قلمرو خود را تعیین - به کمک بافت غضروفی موجود در پیکره خود در حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی نقش داشته باشند

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر:

جانورانی که حداقل در بخشی از زندگی خود حرکت می‌کنند: همه جانوران
جانورانی که برای هشدار خطر حضور شکارچی از فرمون‌ها استفاده می‌کنند: زنبورها
جانورانی که با کمک گیرنده‌های ویژه‌ای پرتوهای فرسوخ تابیده شده از طعمه را دریافت می‌کنند: برخی مارها
جانورانی که از طریق ارتباطات شیمیایی قلمرو خود را تعیین می‌کنند: گربه‌ها

پاسخ سربینی:

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. فرمون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه (نه گونه‌های مختلف!) پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند.

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

تعبیر دیگر مربوط به این سؤال:

جانورانی که اندازه بدن آن به وسیله ساختار اسکلتی محدود شده است: جانوران دارای اسکلت خارجی، نظیر حشرات (زنبور) و سخت‌پوستان
جانورانی که ساختار اسکلتی آن وظیفه محافظت از اندام‌های درونی بدن را نیز بر عهده دارد: جانوران دارای اسکلت خارجی یا درونی، نظیر زنبور، مار و گربه
جانورانی که در اسکلت آن نوعی بافت سخت (استخوان) و نوعی بافت نرم (غضروف) در کنار هم قابل مشاهده هستند: مهره‌داران دارای استخوان، نظیر مار و گربه

نکته: جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند. شیوه‌های حرکتی در جانوران بسیار متنوع است. شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خزیدن، نمونه‌هایی از این حرکات‌اند. با این وجود، اساس حرکت در جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

حشرات (همانند زنبورها) و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.

برخی مارها می‌توانند پرتوهای فرسوخ تابیده شده از شکار را تشخیص دهند. همان‌طور که اشاره شد، مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

دام تستی:

زنبورها برای اعلام حضور (شکارچی) فرمون ترشح می‌کنند، اما مار پرتوهای فرسوخ تابیده شده از بدن (شکار) را تشخیص می‌دهد. یکی از دام‌های تکراری توی آزمون‌ها اینه که میان جای کلمه شکار و شکارچی رو باهم عوض می‌کنند اینو بهت گفتم که حواست باشه !!!

گربه‌ها جانورانی مهره‌دار هستند. در این جانوران اسکلت داخلی استخوانی و غضروفی دارند. در این جانوران، بافت غضروفی و استخوانی در حفاظت از مغز و نخاع نقش دارند.

تعبیر جانوری:

«این تعبیر دقیقاً توی کنکور هر ساله تکرار می‌شن پس خیلی زیاد مرورشون کن، مرسی 😊»
جانوری که کلبه‌ای با توانمندی زیاد در بازجذب آب دارد: خزندگان + پرندگان
جانوری که جمجمه غضروفی برای محافظت از مغز دارد: ماهیان غضروفی (نظیر کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی)
جانوری که به منظور جفت‌یابی، گیرنده‌های دریافت‌کننده اثر فرمون‌ها را دارد: مارها
جانوری که قلب دارای دیواره بین‌بطنی کامل دارد: پرندگان، پستانداران و بعضی از خزندگان نظیر کروکودیل‌ها
پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند و در افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند: فرمون‌ها
نوعی جانور با اسکلت غضروفی و سیستم تنفسی کارآمد: ماهیان غضروفی
نوعی جانور با سامانه گردش باز و طناب عصبی شکمی: حشرات
ساده‌ترین ساختار عصبی: شبکه عصبی در هیدر
جانوری که به سرعت غذا می‌خورد و در مکانی امن، جویدن مجدد غذا را انجام می‌دهد: پستانداران نشخوارکننده
جانوری که هر گره طناب عصبی، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند: حشرات
جانور دارای دو طناب عصبی در دستگاه عصبی مرکزی: پلاناریا
جانور دارای طناب عصبی پشتی: مهره‌داران

جانوری که دستگاه عصبی آن، مجموعه‌ای از **نورون‌های پراکنده** در دیواره بدن است: هیدر جانوری که مغز آن شامل **دو گره عصبی** است: پلاناریا
جانوری که مغز آن دارای **گره‌های عصبی** به هم جوش خورده است: حشرات
جانوری که برجستگی **بخش جلویی** طناب عصبی آن، مغز است: مهره‌داران

گروه آموزشی ماز

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

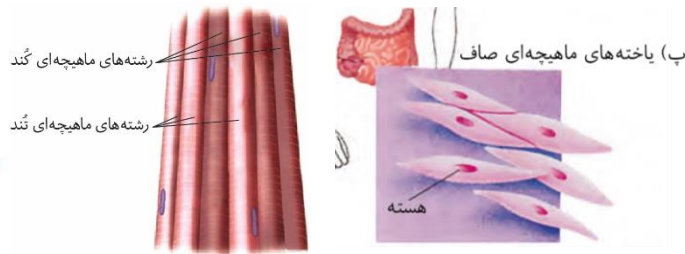
«با فرض آن که دو ورزشکار حرفه‌ای رشته‌های وزنه‌برداری و شنا، توده ماهیچه‌ای مشابهی داشته باشند، فراوان‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی وزنه‌بردار نسبت به فراوان‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی شناگر، دارای هستند.»
(۱) شباهت بیشتری به یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل بدن از لحاظ رنگ یاخته‌ای
(۲) توانایی پایین‌تری جهت ساخت مولکول‌های اسیدی تحریک‌کننده گیرنده‌های درد
(۳) سرعت بیشتری جهت آزادسازی یون‌های کلسیم به سیتوپلاسم توسط پمپ‌های کلسیمی
(۴) مقدار پایین‌تری از رنگدانه‌های قرمز رنگ ذخیره‌کننده اکسیژن در فضای خارجی غشای خود

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۳)

تعبیر:

فراوان‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی فرد **وزنه‌بردار**: تارهای نوع تند
فراوان‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی فرد **شناگر**: تارهای نوع کند

پاسخ تشریحی:



با توجه به شکل‌های مقابل، تارهای نوع **تند سفید** - صورتی رنگ هستند. همچنین یاخته‌های دوکی شکل ماهیچه‌های **صاف** ظاهری صورتی رنگ دارند. اما از میان تارهای نوع تند و کند، تارهای **تند** از لحاظ رنگ ظاهری، شباهت بیشتری به یاخته‌های ماهیچه **صاف** دارند.

بافت ماهیچه‌ای

نام بافت	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل یاخته	استوانه‌ای شکل	استوانه‌ای شکل، منشعب	دوکی شکل
عمل	ارادی (و گاهی غیرارادی)	غیرارادی	غیرارادی
رنگ	قرمز - سفید	قرمز	سفید - صورتی
تعداد هسته	چند هسته‌ای	بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای	تک هسته‌ای
محل هسته	حاشیه یاخته	مرکز یا حاشیه یاخته	مرکز یاخته
مثال	ماهیچه‌های متصل به استخوان، دیافراگم، ماهیچه‌های ابتدای مری و اسفنکتر خارجی میزراه و ...	لایه میانی قلب (ماهیچه قلب)	اندام‌هایی که فقط دارای فعالیت غیرارادی (به جز قلب)؛ مثل اندام‌های دستگاه گوارش

بررسی سایر زینه‌ها:

۲- تارهای ماهیچه‌ای تند (یا سفید) سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را **بیشتر** از راه **تنفس بی‌هوازی** به دست می‌آورند. در این مسیر، مولکول‌های لاکتیک‌اسید تولید می‌کنند. پس این تارها نسبت به تارهای کند توانایی بیشتری در ساخت مولکول‌های لاکتیک‌اسید دارند.

نکته:

ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل گلوکز به **اکسیژن** نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت **بی‌هوازی** انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها **لاکتیک‌اسید** تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی **طولانی**، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. لاکتیک‌اسید (نوعی ماده شیمیایی) موجب تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. گیرنده‌های درد انتهای دندریت **نورون حسی** هستند که فاقد پوشش پیوندی بوده و پس از تحریک، پیام درد را از طریق نورون حسی به دستگاه عصبی مرکزی مخابره می‌کنند.

محرك گیرنده‌های درد می‌تواند عواملی شیمیایی (مانند لاکتیک‌اسید)، مکانیکی یا دمایی (سرما یا گرمای شدید) باشد.

۳- تارهای تند، سرعت بیشتری برای آزادسازی یون‌های کلسیم دارند، اما آزادسازی یون‌های کلسیم به درون سیتوپلاسم از طریق انتشار تسهیل شده انجام می‌شود که این کار توسط پروتئین‌های کانالی انجام می‌گیرد، نه پمپ‌های کلسیمی!

یادتهن باش که انتشار تسهیل شده (کانال‌ها) بدون مصرف انرژی زیستی و انتقال فعال (پمپ‌ها) با مصرف انرژی زیستی همراه هستند.

همه چیز درباره کلسیم:

- ۱- [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند. ماده زمینه‌ای استخوان از پروتئین‌ها و مواد معدنی (مانند کلسیم) تشکیل شده است. کلسیم همچنین برای روند انعقاد خون لازم است.
- ۲- [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن **نمک‌های کلسیم سخت** می‌شوند.
- ۳- [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۱] **کمبود** ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های **الکلی** و **دخانیت** با **جلوگیری از رسوب کلسیم** در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند.
- ۴- [فصل ۳ یازدهم: گفتار ۲] در فرایند انقباض ماهیچه، **پس از** تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به روش **انتشار تسهیل شده** آزاد می‌شود. با **توقف** پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال **فعال** به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.
- ۵- [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] یکی از هورمون‌های ترشح شده از تیروئید، کلسی‌تونین است. زمانی که کلسیم در خون **زیاد** است، این هورمون از **برداشت** کلسیم از استخوان‌ها **جلوگیری** می‌کند.
- ۶- [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] غده‌های پاراتیروئید به تعداد **چهار** عدد در **پشت** غده تیروئید قرار دارند. این غده، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به **کاهش** کلسیم خون ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از ماده **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.
- ۷- [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲] بر اساس نوع هورمون و نوع یاخته 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 تجزیه استخوان می‌شود و کلسیم را آزاد می‌کند.

۴- تارهای تند نسبت به تارهای کند میوگلوبین (رنگدانه قرمز رنگ) کم‌تری دارند. اما این رنگدانه‌ها درون تارها هستند، نه فضای اطراف غشا!

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید	قرمز
میوگلوبین	کم	زیاد
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیره اکسیژن	کم	زیاد
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرك بیشتر است.	در افراد ورزشکار بیشتر است.
تعداد میتوکندری	کم	زیاد
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
نوع حرکات	سرعتی مثل دوی سرعت	استقامتی مثل شنا
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۳- مطابق مطالب کتاب درسی، جهت انقباض یاخته‌های ماهیچه چهار سر ران یک فرد سالم، وقوع کدام مورد یا موارد زیر، الزامی است؟

- الف: با اثرگذاری هورمون انسولین، میزان ورود گلوکز به این یاخته‌ها جهت تأمین انرژی لازم افزایش یابد.
 ب: محتوای برخی یون‌های غیر کلسیمی در سیتوپلاسم این یاخته‌ها جهت تغییر ساختار سارکومرها افزایش یابد.
 ج: حضور آنزیم‌هایی در فضای سیناپس میان نوروں حرکتی و ماهیچه دوسر ران دیگر، سبب تجزیه ناقلین عصبی شود.
 د: عدم حضور یون‌های کلسیم در سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه دوسر همان ران، از دسترسی سرهای میوزین به اکتین ممانعت کند.
- (۱) «الف»، «ج» و «د» (۲) «ب» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) فقط «د»

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۳)

پاسخ سبزی:

ماهیچه چهار سر ران در قسمت **جلوبی** ران قرار دارد. این ماهیچه به همراه ماهیچه دوسر ران به صورت **جفت** کار می‌کنند و زمانی که یکی از این ماهیچه‌ها در یک ران منقبض می‌شود، ماهیچه دیگر در حالت استراحت قرار می‌گیرد.

بررسی موارد:

الف) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از **سوختن گلوکز** به دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوزن به صورت **ذخیره** وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن، **تجزیه** گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت **ATP** را فراهم کند. برای انقباض **طولانی** تر، ماهیچه‌ها از **اسیدهای چرب** استفاده می‌کنند، پس بدون تأثیر گذاری انسولین نیز ماهیچه می‌تواند انرژی لازم را تأمین کند. (نادرست)

ب) با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه و بیژه‌های از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. از فصل یک به خاطر دارید که به هنگام اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، نوعی کانال دریچه‌دار باز می‌شود و یون‌های مثبت (سدیم) به درون سیتوپلاسم وارد می‌شوند. پس جهت انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به غیر از یون‌های کلسیم، یون‌های دیگری نیز به درون سیتوپلاسم وارد می‌شوند. (درست)

ج) همان‌طور که اشاره شد، جهت انقباض ماهیچه چهارسر، لازم است که ماهیچه دوسر همان ران به حالت استراحت در بیاید. (نه ماهیچه دوسر ران دیگر) (نادرست)

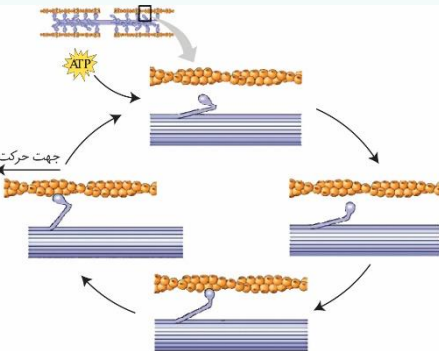
نکته:

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.

همچنین باید توجه داشته باشید برای آن که ماهیچه دوسر در حالت استراحت قرار بگیرد، نورون حرکتی مرتبط با این ماهیچه مهار می‌شود و ناقل عصبی از پایانه آکسون آن ترشح نمی‌شود.

د) همان‌طور که اشاره شد، به هنگام انقباض ماهیچه چهارسر، ماهیچه دوسر باید در حالت استراحت قرار گیرد. برای این اتفاق باید از حضور یون‌های کلسیم در سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه دوسر ممانعت شود. (درست)

مکانیسم انقباض ماهیچه اسکلتی:



در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتی! ۱- با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع) به محل سیناپس نورون حرکتی با یاخته ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانه آکسون آزاد (اگزوسیتوز (برون‌رانی)) می‌شود.

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

۳- به دنبال این موج تحریکی، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف تارچه‌ها به روش انتشار تسهیل‌شده به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

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

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

۶- نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

۷- اتصال و جدا شدن سر میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و در نتیجه ماهیچه 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 نقطه قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.

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

گروه آموزشی ماز

۱۴- در خصوص ساختار سارکومرهای موجود در تارهای ماهیچه اسکلتی در حالت استراحت، کدام مورد، درست است؟

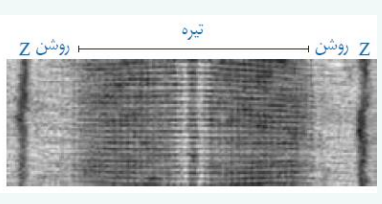
- ۱) هر بخشی از نوار تیره سارکومر، که نسبت به بعضی بخش‌ها کمی تیره‌تر است، حاصل هم‌پوشانی میان رشته‌های اکتین و میوزین است.
- ۲) هر بخش از نوار روشن، که در نتیجه کنارهم قرار گرفتن اکتین و میوزین ایجاد می‌شود، از خط Z فاصله بیشتری دارد.
- ۳) هر بخش از نوار تیره سارکومر، که نسبت به سایر بخش‌ها روشن‌تر است، فقط حاوی رشته‌های پروتئینی میوزین است.
- ۴) هر بخش از سارکومر، که به صورت تیره مشاهده می‌شود، حاوی رشته‌های پروتئینی اکتین است.

(متوسط - مفهوم - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳



مطابق شکل زیر، در ساختار یک سارکومر، یک نوار تیره و دو نوار روشن مشاهده می‌شود. در نوار تیره، بخش‌هایی حضور دارند که نسبت به سایر بخش‌ها روشن‌تر هستند. این قسمت‌ها فقط حاوی میوزین هستند.

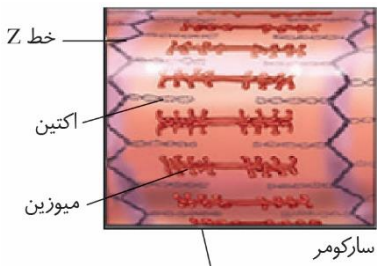


تصویر میکروسکوپی از ساختار ماهیچه مخطط و سارکومر:

در نوار روشن، فقط رشته اکتین وجود دارد.
 در نوار تیره، رشته اکتین و میوزین وجود دارند.
 در قسمت میانی نوار تیره، فقط رشته میوزین وجود دارد و در این قسمت، دو بخش روشن در اطراف یک بخش تیره دیده می‌شود.
 خط Z، یک خط تیره در سارکومر است.

تعبیر:

هر بخش از سارکومر که در تصاویر میکروسکوپی به صورت تیره مشاهده می‌شود: نوار تیره + خطوط Z + خط تیره وسط سارکومر
 هر بخش از سارکومر که در تصاویر میکروسکوپی به صورت روشن مشاهده می‌شود: نوار روشن (حاوی رشته‌های اکتین) + بخش های روشن موجود در وسط نوار تیره



1 در نوار تیره سارکومر بخش‌های تیره‌تری مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها می‌توانند حاصل هم‌پوشانی اکتین و میوزین باشند یا در مرکزی‌ترین بخش نوار تیره قرار گرفته باشند که در آن قسمت اکتین حضور ندارد.

2 در هیچ یک از بخش‌های نوار روشن، هم‌پوشانی میان اکتین و میوزین مشاهده نمی‌شود.

تغییرات در زمان انقباض در یاخته ماهیچه اسکلتی	
افزایش می‌یابد.	۱- میزان هم‌پوشانی اکتین و میوزین ۲- کلسیم موجود در سیتوپلاسم یاخته ۳- میزان مصرف ATP
ثابت می‌ماند.	۱- طول نوار تیره سارکومر ۲- اندازه رشته اکتین و میوزین ۳- جایگاه رشته‌های میوزین در سارکومر
کاهش می‌یابد.	۱- فاصله بین دو خط Z ۲- طول بخش روشن سارکومر ۳- فاصله میوزین تا خط Z ۴- میزان گلوکز و کراتین فسفات ذخیره شده یاخته

4 همان‌طور که اشاره شد، در بخش‌هایی از نوار تیره فقط میوزین مشاهده می‌شود و مولکول‌های اکتین حضور ندارند.

تار و تارچه مسئله این است!!

تار ماهیچه‌ای همان یاخته ماهیچه‌ای است؛ بنابراین دارای غشا و اندامک‌هایی مانند راکیزه، شبکه آندوپلاسمی و است.
 هر تار توسط بافت پیوندی احاطه می‌شود ولی تارچه‌ها، رشته‌هایی هستند که درون تار قرار دارند و در واقع بخشی از یاخته ماهیچه‌ای هستند که موازی با هم درون تار قرار گرفته و اطراف آن‌ها شبکه آندوپلاسمی وجود دارد. مجموعه تارچه‌ها توسط غشای یاخته (تار) احاطه می‌شود.
 ۱- تارچه‌ها ← تشکیل شده از واحدهای تکراری به نام سارکومر ← ایجادکننده ظاهر مخطط تار.
 ۲- سارکومر ← دو انتهای هر یک از آن‌ها خطی به نام خط Z وجود دارد + هر سارکومر دارای بخش‌های روشن است که در دو طرف نوار تیره سارکومر و نیز در وسط نوار تیره در دو طرف بخش تیره مرکز سارکومر قرار دارند.
 ۳- اکتین ← پروتئین اکتین تشکیل دهنده رشته‌های نازک بوده و از یک طرف به خط Z متصل است و انتهای دیگر آن آزاد است + بیشتر طول هر اکتین در بخش روشن مجاور خط Z قرار می‌گیرد (در حالت استراحت ماهیچه) + این رشته‌ها به درون سارکومر کشیده می‌شوند + تعداد آن‌ها در هر سارکومر بیشتر از میوزین است.
 ۴- میوزین ← پروتئین میوزین تشکیل دهنده رشته‌های ضخیم است که در بین رشته‌های نازک بوده و به خط Z متصل نیست + دارای سرهایی برای اتصال به اکتین هستند که در طی انقباض سبب حرکت دادن اکتین می‌شوند + هر مولکول میوزین از ۲ زنجیره تشکیل شده که به دور هم پیچ خورده (دم میوزین) و در سر خود حالت برآمده دارد (سرهای میوزین).
 ۵- بخش روشن سارکومر ← الف) در دو طرف نوار تیره که فقط رشته اکتین دارد. ب) در بخش مرکزی نوار تیره که فقط رشته میوزین دارد.
 ۶- بخش تیره سارکومر ← در مرکز سارکومر قرار دارد (نوار تیره) و در بخش‌هایی از آن اکتین و میوزین و در بخش‌هایی فقط میوزین وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

15- در ارتباط با تغییرات ماهیچه‌های ناحیه بازو به هنگام نزدیک کردن و یا دور کردن وزنه به سمت بازو، کدام مورد درست است؟

- زمانی که این وزنه به سمت بالا حرکت می‌کند، قطر ماهیچه‌ای که از طریق یک زردپی به استخوان زند زیرین متصل است، افزایش می‌یابد.
- زمانی که طول ماهیچه متصل شونده به استخوان بازو از طریق زردپی، کوتاه می‌شود، وزنه در حال حرکت کردن به سمت پایین است.
- زمانی که این وزنه به سمت پایین حرکت می‌کند، قطر کل ماهیچه سه‌سر بازو نسبت به وضعیت قبلی خود، اندکی کم‌تر می‌شود.
- زمانی که نورون حرکتی ماهیچه دوسر، به ترشح ناقل عصبی مهاری می‌پردازد، طول ماهیچه متقابل آن کاهش خواهد یافت.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)



ماهیچه جلوی بازو در حال انقباض و ماهیچه پشت بازو در حال استراحت
 ماهیچه پشت بازو در حال انقباض و ماهیچه جلوی بازو در حال استراحت



با توجه به شکل مقابل، زمانی که وزنه توسط فرد به سمت پایین حرکت می‌کند، ماهیچه پشت بازو (سه‌سر) منقبض شده و از طول آن کاسته می‌شود. این ماهیچه از طریق زردپی به استخوان بازو متصل شده است.

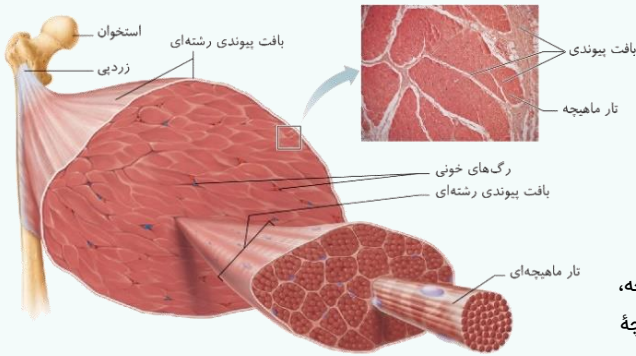
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زمانی که وزنه به سمت بالا حرکت می‌کند، ماهیچه دوسر بازو منقبض می‌شود و علاوه بر کاهش طول این ماهیچه، قطر آن نیز افزایش می‌یابد. این ماهیچه از طریق زردپی به استخوان زند زیرین متصل است، نه زند زیرین!
- ۳) به هنگام حرکت وزنه به سمت پایین قطر ماهیچه سه‌سر بازو نسبت به قبل افزایش می‌یابد.
- ۴) هیچ‌گاه در محل ارتباط نورون حرکتی و ماهیچه اسکلتی (همایه) ناقل عصبی **مهاری** ترشح نمی‌شود.

تعییر مربوط به شکل:

استخوان‌هایی که ماهیچه دوسر (جلو) بازو از طریق زردپی به آن‌ها متصل است: استخوان زند زیرین (یک اتصال) + استخوان کتف (دو اتصال)
 استخوانی که ماهیچه سه‌سر (پشت بازو) بازو از طریق زردپی به آن‌ها متصل است: استخوان زند زیرین (یک اتصال) + استخوان بازو (اتصال پیوسته) + استخوان کتف (یک اتصال)

ساختار ماهیچه اسکلتی:



ماهیچه اسکلتی از چندین دسته تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است.
هر دسته تار ماهیچه‌ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای تشکیل شده‌اند. این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده‌اند. این غلاف‌های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی درمی‌آیند. زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، می‌توانند به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند. با انقباض ماهیچه متصل به استخوان، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.

خواست باشه که در ماهیچه اسکلتی؛ بافت پیوندی در چند بخش دیده می‌شود:

- ۱- سطح خارجی (دسته تارها) **ماهیچه**
- ۲- اطراف هر دسته تار ماهیچه‌ای
- ۳- اطراف هر تار ماهیچه‌ای

ترکیب با فصل ۴ دهم: بیشتر یاخته‌های ماهیچه قلبی تک‌هسته‌ای و بعضی از آن‌ها دوهسته‌ای هستند.

نکته: درون هر یاخته یا تار ماهیچه‌ای، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارند که موازی هم در طول یاخته قرار دارند.
ترکیب با فصل ۲ یازدهم: گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کیسول پوشاننده مفصل‌ها حضور دارند. گیرنده‌های حس وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییرات طول ماهیچه حساس هستند و پیام ایجاد شده در آن‌ها به مخیچه وارد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، در بدن یک فرد بالغ، غده همانند غده»

الف: پاراتیروئید - تیروئید، دارای هورمون محرک در بخش پیشین هیپوفیز می‌باشد.

ب: فوق کلیه - پانکراس، نوعی پیک شیمیایی دوربرد که منجر به ترشح انسولین می‌شود، ترشح می‌کند.

ج: هیپوفیز پسین - هیپوفیز پیشین، هورمون‌های مؤثر بر غلظت مواد محلول در محیط داخلی ترشح می‌کند.

د: اپی‌فیز - هیپوتالاموس، دارای یاخته‌هایی غیر عصبی با گیرنده اختصاصی برای هورمون‌های تیروئیدی است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴)

همه موارد بجز مورد (الف)، به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) غده تیروئید برخلاف غده پاراتیروئید واجد هورمون محرک در بخش هیپوفیز پیشین است. (نادرست)

هورمون‌های محرک هیپوفیز پیشین		
هورمون	نقش	
محرک تیروئید	تحریک فعالیت (تولید و ترشح) غده تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است.)	
محرک فوق کلیه	تحریک فعالیت بخش قشری غدد فوق کلیه	
محرک جنسی LH	در مردان	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
	در زنان	۱- رشد جسم زرد ۲- افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است
محرک جنسی FSH	در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

ب) غده پانکراس با ترشح هورمون گلوکاگون و غده فوق کلیه با ترشح هورمون کورتیزول و اپی نفرین - نوراپی نفرین می‌تواند قند خون را افزایش دهد. در پی افزایش گلوکز خون، انسولین ترشح می‌شود. تا با کاهش گلوکز خون، میزان قند خون را به حالت نرمال برگرداند (هم‌ایستایی). (درست)

ج) هر دو بخش پسین و پیشین هیپوفیز، می‌توانند هورمون‌هایی ترشح کنند که در تنظیم آب نقش دارند. (بخش پیشین؛ پرولاکتین/ بخش پسین؛ ضدادراری) تغییرات غلظت آب در محیط داخلی (خون، لنف و مایع بین‌باخته‌ای) منجر به تغییر غلظت مواد محلول در محیط داخلی می‌شود، مثلاً با کاهش آب پلاسما، غلظت مواد محلول در خون افزایش یافته و به دنبال آن با تحریک مرکز تشنگی (در هیپوتالاموس) و ترشح هورمون ضدادراری (از هیپوفیز پسین) غلظت آب و مواد محلول در خون تنظیم می‌شود. (درست)

ترکیب

افصل ۴ یازدهم: گفتار ۲ یکی از هورمون‌هایی که از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود، هورمون آلدوسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه، فشار خون بالا می‌رود.

افصل ۴ یازدهم: گفتار ۲ پرولاکتین یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که در حفظ تعادل آب نقش دارد.

افصل ۴ یازدهم: گفتار ۲ بخش پسین هیپوفیز هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در باخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم‌باخته‌ای ساخته شده‌اند، از طریق آکسون‌ها به بخش پسین هیپوفیز می‌رسند. دو هورمون به نام‌های ضدادراری و آکسی‌توسین، در هیپوتالاموس ساخته و در بخش پسین هیپوفیز، ذخیره و ترشح می‌شوند.

افصل ۴ دهم: گفتار ۲ افزایش بازجذب آب، باعث افزایش حجم خون و در نتیجه افزایش نیروی وارد شده از طرف خون به دیواره رگ (فشارخون) می‌شود. افزایش فشارخون یکی از عوامل ایجادکننده احتمال خیز (ادم) است!

خط: آلدوسترون مترشحه از بخش قشری غده فوق کلیه و ضدادراری مترشحه از هیپوفیز پسین، از طریق مویرگ به خون وارد و با اثر بر کلیه‌ها، نهایتاً بازجذب آب را افزایش می‌دهند. هوستون باشه! که بازجذب آب همواره انجام می‌گیرد ولی تحت تأثیر این دو هورمون، مقدار بازجذب آب افزایش می‌یابد.

دام تست:

هورمون ضدادراری در کاهش میزان تراوش آب نقش ندارد.

تراوش تابع فشار خون است و هر هورمونی که میزان فشار خون را افزایش دهد می‌تواند میزان تراوش را افزایش دهد. هورمون‌هایی همچون آلدوسترون، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و... فشارخون را افزایش می‌دهند. در فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه، هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود (نه اینکه به مقدار کم ترشح شود).

د) همه باخته‌های زنده بدن انسان از جمله باخته‌های غیرعصبی (باخته‌های پشتیبان) موجود در هیپوتالاموس و اپی‌فیز، برای هورمون‌های تیروئیدی واجد گیرنده‌های اختصاصی هستند. (درست)

هوستون باشه که در همه بخش‌های مغز همچون هیپوتالاموس و ... هم باخته‌های عصبی (نورون‌ها) و هم باخته‌های غیرعصبی (باخته‌های پشتیبان) حضور دارند.

تعبیر:

نوعی بافت اصلی که بخش عمده مغز را تشکیل می‌دهد: بافت عصبی فراوان‌ترین باخته‌های بافت عصبی: باخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)

گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول هورمون‌های مترشحه از غده تیروئید

- ۱) همه - موجب افزایش مصرف ATP در باخته‌های مغزی می‌شوند.
- ۲) بعضی از - با کاهش وزن بدن، شاخص توده بدنی فرد را افزایش می‌دهند.
- ۳) بعضی از - می‌توانند باعث ترشح هورمون افزایشنده قند خون از غده لوزالمعده شوند.
- ۴) همه - با افزایش ضربان قلب باعث کاهش فاصله بین بخش‌های مختلف چرخه قلبی می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز در باخته‌های بدن را افزایش می‌دهند و در نتیجه باخته‌ها با دریافت گلوکز از خون، موجب می‌شوند که سطح گلوکز خون کاهش پیدا می‌کند و با کاهش سطح گلوکز خون هورمون افزایشنده گلوکز خون یعنی گلوکاگون از لوزالمعده ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فقط هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 موجب افزایش مصرف ATP در باخته‌های مغزی می‌شوند؛ نه کلسی‌تونین.
- ۲) با افزایش هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 وزن بدن فرد کاهش (مصرف قند و چربی) و در نتیجه شاخص توده بدنی فرد نیز کاهش می‌یابد.

شاخص توده بدنی:



شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹، نشان‌دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن اضافه‌وزن است.

وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد.

با افزایش هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 سوخت‌وساز یاخته‌های بدن زیاد می‌شود و به دلیل نیاز یاخته‌ها به مواد غذایی بیشتر و اکسیژن و همچنین تجمع کربن دی‌اکسید و مواد دفعی در فضای بین یاخته‌ای، خون‌رسانی به یاخته‌ها افزایش پیدا می‌کند، در نتیجه ضربان قلب و برون‌ده قلب افزایش پیدا می‌کند و با افزایش ضربان قلب، فاصله بین بخش‌های مختلف چرخه قلبی (فاصله بین امواج قلبی) کاهش پیدا می‌کند.

بررسی موضوعی؛ غده تیروئید



غده 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 می‌شود اما به فرزندری قبولش نمیکنن و بهش هورمون‌های تیروئیدی نمیکنن!

نکته: غده تیروئید از نظر شکل ظاهری تا حدودی شبیه به تیموس است؛ اما اندازه‌ای کوچک‌تر از آن دارد (پروانه‌ای شکل یا H شکل).

ترکیب با فصل ۳۰ دهم: حنجره در ابتدای نای واقع است و دیواره 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:

۱- میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند و از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های زنده بدن رخ می‌دهد، پس همه یاخته‌های بدن، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند.

۲- 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 اندازه تیروئید بزرگ‌تر از حالت معمولی باشد، گواتر می‌گویند. لذا در فرد مبتلا به گواتر، تعداد یاخته‌های درون ریز تیروئید، نیز افزایش می‌یابد.

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

کمبود ید در غذا

کاهش تولید هورمون تیروئیدی

افزایش ترشح هورمون آزادکننده محرک تیروئیدی از هیپوتالاموس

افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید

افزایش فعالیت و تعداد یاخته‌های غده تیروئید

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 اندازه 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 فراهم‌کننده ید مورد نیاز بدن باشند.

در تیروئید دو نوع یاخته درون ریز وجود دارد. بیشتر یاخته‌های درون ریز تیروئید در تولید هورمون‌های تیروئیدی نقش دارند. اما نوع دوم یاخته‌های درون ریز 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.

گروه آموزشی ماز

۱۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت زیر صحیح است؟

- ۱) هر هورمون مترشحه از یاخته عصبی موجود در مغز، در اندامی غیر از اندام محل تولید خود، به خون ترشح می‌شود.
- ۲) هر پیک شیمیایی مؤثر در تنظیم فشارخون، جهت اثرگذاری بر یاخته هدف، به گیرنده‌ای مکمل با ساختار خود متصل می‌شود.
- ۳) هر هورمون مؤثر در تنظیم میزان قند خون، مستقیماً تحت‌تأثیر محرکی از هیپوفیز پیشین، از غده‌ای درون ریز ترشح می‌شود.
- ۴) هر هورمون مترشحه از اندام‌های لنفی، در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال دو سیاهرگ زیر ترقوه‌ای به خون وارد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

تعبیر:



هر هورمون مترشحه از یاخته عصبی در مغز: آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها - اکسی‌توسین و ضدادراری
هر پیک شیمیایی مؤثر در تنظیم ضربان قلب و فشار خون: پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد (ناقل عصبی) ترشحي از پایانه اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک، ناقلین عصبی ترشحي از یاخته‌های عصبی مراکز مربوطه در بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه (اپی‌نفرین - نوراپی‌نفرین)

هر هورمون مؤثر در تنظیم میزان قندخون: انسولین و گلوکاگون - اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین - کورتیزول، تیروئیدی، محرک تیروئیدی و محرک فوق کلیه
 دورترین بخش هیپوفیز از بطن سوم: بخش پیشین هیپوفیز
 هر هورمون مترشحه از اندام لنفی: هورمون تیموسین ترشح شده از اندام لنفی تیموس

پاسخ تشریحی:

پیک‌های شیمیایی مترشحه از یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس و بصل‌النخاع و پایانه آکسون اعصاب خودمختار (آسیمیک و پادآسیمیک) و همچنین هورمون‌هایی مانند اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین بر ضربان قلب و فشارخون مؤثر می‌باشند. همه این پیک‌های شیمیایی برای اثر بر یاخته هدف خود باید به گیرنده مکمل (نه مشابه) خود متصل شوند.

مقایسه هورمون و ناقل عصبی		
هورمون	ناقل عصبی	نام پیک شیمیایی
دوربرد	کوتاه‌برد	نوع پیک
+	-	ورود به خون
یاخته درون‌ریز پوششی جسم یاخته‌ای یاخته درون‌ریز عصبی	جسم یاخته‌ای نورون‌ها	محل تولید
برون‌رانی	برون‌رانی	نحوه خروج از یاخته
تغییر فعالیت	تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌ها	تأثیر بر یاخته هدف

جایگاه گیرنده پیک‌های شیمیایی در یاخته هدف:

- ۱- گیرنده ناقلین عصبی همواره در غشای یاخته هدف قرار دارد.
- ۲- گیرنده هورمون‌ها با توجه به شکل‌های کتاب درسی ممکن است بر روی غشا و یا حتی درون یاخته قرار داشته باشد.

تعیین مربوط به پیک شیمیایی:

نوعی پیک شیمیایی ترشح شده از نوعی یاخته که بر روی یاخته‌های موجود در نزدیکی یاخته سازنده خود اثر می‌گذارد: ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها
 نوعی پیک شیمیایی که سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم درون تارهای ماهیچه اسکلتی شود: ناقلین عصبی
 نوعی پیک شیمیایی که بر روی گیرنده‌های درون سیتوپلاسم یاخته هدف خود قرار می‌گیرد: برخی هورمون‌ها
 نوعی پیک شیمیایی که بدون ورود به سیتوپلاسم یاخته هدف، اثر خود را اعمال می‌کند: همه ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- دقت داشته باشید که هورمون‌هایی مانند هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده که در هیپوتالاموس تولید می‌شوند، در اندام محل تولید خود به خون ترشح می‌شوند (محل تولید و ترشح یکی است)، اما هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پسین، در اندامی غیر از اندام محل ترشح خود تولید شده‌اند (محل تولید و ترشح یکی نیست).
- ۳- هورمون‌های انسولین و گلوکاگون، قادرند تا به طور مستقیم بر میزان قندخون اثر بگذارند. برای ترشح این هورمون‌ها، محرکی از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح نمی‌شود و ترشح این هورمون توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شود.
- ۴- تیموس، نوعی اندام لنفی بوده که هورمون تیموسین را ترشح می‌کند. این هورمون در سطحی جلوتر از مجرای لنفی چپ و در پایین محل اتصال سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای به خون ترشح می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با جانوری (جانورانی) که نمی‌توان گفت.....»

- الف: پیامی را از طریق مولکول‌های شیمیایی فرومون منتقل می‌کنند - ساختار اسکلتی آن‌ها در اجرای نقش حفاظتی نقش ایفا می‌کند.
 ب: برای حرکت نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای می‌باشند - لزوماً پاسخ‌های رفتاری یکسانی در برابر فرومون‌ها ایجاد می‌کنند.
 ج: از فرومون جهت جفت‌یابی استفاده می‌کند - به کمک گیرنده موجود در زیر چشم خود، پرتوی فروسرخ تابیده از دم موش را دریافت می‌کند.
 د: در واحد بینایی در چشم مرکب آن، بخش پهن عدسی به سمت قرنیه قرار گرفته است - از فرومون جهت اطلاع حضور شکار استفاده می‌کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

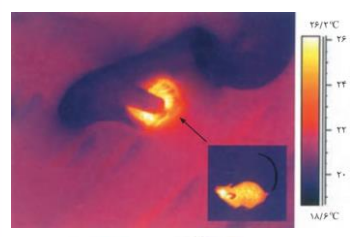
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

تنها مورد (الف)، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:



الف) جانوران دارای اسکلت بیرونی مانند زنبور و جانوران دارای اسکلت درونی مانند مار و گربه، از فرمون جهت انتقال پیام به جانوران هم گونه خود استفاده می‌کنند. اسکلت درونی و بیرونی هر دو در حفاظت از ساختارهای درونی بدن جانور نقش دارند. (نادرست)

ب) همه جانوران برای حرکت نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای می‌باشند. دقت داشته باشید که همه جانوران رفتارهای یکسانی در برابر فرمون‌ها انجام نمی‌دهند. (درست)



ج) مارها از فرمون برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. دقت داشته باشید که مارها به کمک گیرنده فروسرخ، پرتوی فروسرخ تابیده از بدن موش را دریافت می‌کنند. اما توجه داشته باشید که مطابق شکل مقابل، پرتویی از ناحیه دم موش به گیرنده فروسرخ موجود در زیر چشم مار، برخورد نمی‌کند. (درست)

د) در چشم مرکب زنبور، در هر واحد بینایی، بخش پهن عدسی به سمت قرنیه قرار گرفته است. در این جانوران، فرمون به منظور جهت اطلاع حضور شکارچی (نه شکار!) استفاده می‌شود. (درست)

گروه آموزشی ماز

۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر مناسب است؟

- «در بدن مردی جوان، سبب می‌شود تا افزایش یافته و از میزان کاسته می‌شود.»
- ۱) کم‌کاری غده پاراتیروئید - زمان لازم برای تشکیل رشته‌های فیبرین - قدرت انقباضی ماهیچه مورب معده
 - ۲) ایجاد تومور ترش‌حی در بخش قشری غده فوق کلیه - احتمال تورم ساق پا - مصرف ATP در یاخته‌های گردیزه
 - ۳) بروز بیماری خودایمنی علیه لوزالمعده - غلظت یون هیدروژن در خون - خروج گلوکز از گلومرول در کپسول بومن
 - ۴) پرکاری بخش هیپوفیز پسین - مساحت غشای برخی یاخته‌های بخش نزدیک‌تر هیپوفیز به منخچه - غلظت مواد دفعی ادرار

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - ترکیبی - ۱۱۰۴)

تعبیر:

غده H شکل در ناحیه گردن: غده تیروئید
 غده قرار گرفته در پشت غده H شکل در ناحیه گردن: غده‌های پاراتیروئید
 اندام لوبیایی شکل: کلیه
 غده موجود بر روی اندام لوبیایی شکل: غده فوق کلیه
 غده درون ریز منفرد در حفره شکمی: لوزالمعده (پانکراس)
 بخش قپورتر هیپوفیز در ساقه اتصال به هیپوتالاموس: هیپوفیز پسین

پاسخ تشریحی:

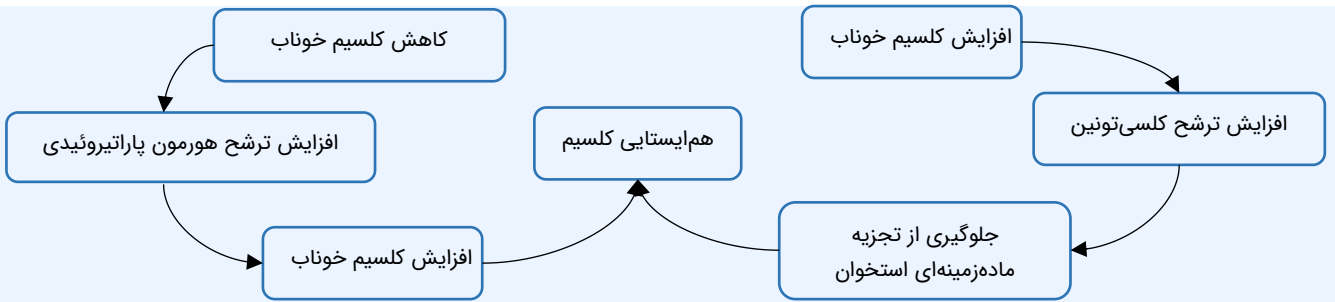
پر تعدادترین غده درون ریز بدن انسان، غده پاراتیروئید می‌باشد که در پشت تیروئید قرار دارد. در صورت کم‌کاری این غده، میزان کلسیم خوناب کاهش پیدا کرده و به همین دلیل زمان لازم برای تشکیل لخته یا رشته‌های فیبرین افزایش پیدا می‌کند. همچنین به دلیل اینکه برای انقباض ماهیچه‌ها، وجود یون کلسیم ضروری است، با کاهش کلسیم خوناب قدرت انقباضی ماهیچه‌ها کاهش پیدا می‌کند.

بررسی موضوعی: غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند.
نکته: اندازه این غده‌ها بسیار کوچک‌تر از تیروئید است و همگی به سطح پشتی تیروئید متصل‌اند.
نکته: غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارند.

هورمون پاراتیروئیدی:

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.
 این هورمون، کلسیم را از ماده زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین با جذب کلسیم را در کلیه‌ها افزایش می‌دهد.
 یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



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

تزیب 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 یوکی استخوان منجر شود.

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

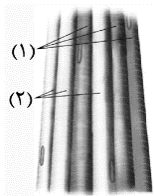
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲- در صورت ایجاد تومور ترش‌چی در بخش قشری غده فوق کلیه، میزان ترشح هورمون آلدوسترون افزایش یافته و فشارخون بیشتر می‌شود. در نتیجه امکان ایجاد خیز در بخش‌هایی از بدن مانند ساق پا بیشتر می‌شود. همچنین در صورت افزایش ترشح هورمون آلدوسترون میزان بازجذب یون سدیم با مصرف بیشتر ATP در یاخته‌های گردیزه افزایش می‌یابد.

۳- غده پانکراس به صورت منفرد در حفره شکمی قرار دارد. در صورت بروز بیماری خودایمنی علیه غده پانکراس، بیماری دیابت نوع ۱ ایجاد می‌شود. در صورت ابتلای فرد به بیماری دیابت نوع ۱ (به دلیل وجود مقدار فراوانی گلوکز در خون)، میزان خروج گلوکز از شبکه مویرگی کلافاک در هنگام تراوش افزایش پیدا می‌کند. در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد.

۴- هیپوفیز پسین، در ساقه اتصال به هیپوتالاموس قطر بیشتری دارد. در صورت افزایش ترشح هورمون ضدادراری از این بخش، در پی افزایش بازجذب آب، غلظت مواد دفعی ادرار افزایش پیدا می‌کند. دقت داشته باشید که هورمون ترشح شده از بخش پسین غده هیپوفیز، از پایانه آکسونی یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس در این بخش ترشح می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۲۱- با توجه به شکل مقابل که تعدادی تار ماهیچه‌ای را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) بخش (۲) نسبت به بخش (۱)، موجب تولید دو نوع اسید مختلف در فرایند سوخت‌وساز یاخته می‌شود.
- ۲) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، یون کلسیم را با سرعت بیشتری از غشای شبکه سارکوپلاسمی عبور می‌کند.
- ۳) بخش (۱) همانند بخش (۲)، قادر به بازتولید ATP از فسفات‌های موجود در مولکول آلی کراتین فسفات است.
- ۴) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، اتصال سر پروتئین فراوان‌تر سارکومر به پروتئین دیگر را با سرعت کمتری انجام می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

بخش (۱) تار ماهیچه‌ای کند و بخش (۲) تار ماهیچه‌ای تند را نشان می‌دهد. تار ماهیچه‌ای تند، به منظور انجام حرکات سرعتی مانند وزنه‌برداری و دوی صدمتر (سرعت) ویژه شده و نسبت به تار ماهیچه‌ای کند، با سرعت بیشتری یون کلسیم را از شبکه سارکوپلاسمی آزاد می‌کند. در کنگور ۹۹٪ از واژه سارکوپلاسمی استفاده شده هرچند که در کتاب شما نیست... تعریف ساده‌اش همون شبکه آندوپلاسمی یافته ماهیچه‌ای هست که به صورت گسترده در سیتوپلاسم قرار داره.

تعبیر:

گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که میزان مصرف اکسیژن آن‌ها نسبت به دسته دیگر بیشتر است: تارهای کند (قرمز)
 گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که دارای مقدار زیادی رنگدانه‌های قرمز حامل اکسیژن هستند: هیچکدام! (میوگلوبین ذخیره‌کننده اکسیژن هست نه حمل‌کننده)
 گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها کم است: تارهای کند (قرمز)
 گروهی از تارهای ماهیچه اسکلتی که سرعت مصرف مولکول‌های ATP در آن‌ها زیاد است: تارهای تند (سفید)
 نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشته شنا فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع کند (قرمز)
 نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشته وزنه‌برداری فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع تند (سفید)
 نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشته دوی ماراتن فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع کند (قرمز)

نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشته **دوی سرعت** فراوانی بیشتری دارد: تار ماهیچه‌ای نوع **تند** (سفید)
اندامک دوغشایی تأمین‌کننده انرژی در یاخته‌ها: میتوکندری
 رنگدانه **حمل‌کننده** اکسیژن: هموگلوبین

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تار ماهیچه‌ای تند نسبت به تار کند، **مقاومت کمتری** در برابر خستگی دارد. اما دقت داشته باشید که هر دو نوع تار ماهیچه‌ای قادر به تولید دو نوع ترکیب اسیدی در فرایندهای سوخت‌وسازی می‌باشند: هر دو در نتیجه فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی و تولید کربن دی‌اکسید، در نهایت منجر به تولید کربنیک‌اسید شده و طی فرایند تنفس بی‌هوازی سبب تولید لاکتیک‌اسید می‌شوند.

۲) **هواستون باشه که** هر دو نوع یاخته (تند و کند) توانایی انجام تنفس هوازی و بی‌هوازی را دارند.

۳) توجه داشته باشید که در کراتین فسفات، تنها **یک گروه فسفات** وجود داشته و لفظ "فسفات‌ها" نادرست است! هر دو نوع تار قادر به ذخیره اکسیژن (مولکولی با قابلیت عبور از سد خونی - مغزی) در میوگلوبین می‌باشند.

۴) تار کند در افرادی که ورزش‌های **استقامتی** مانند شنا انجام می‌دهند، به میزان **بیشتری** مشاهده می‌شود و **فراوان‌ترین** پروتئین **هر** سارکومر، **اکتین** است و منظور از پروتئین دیگر میوزین است.

توجه کنید که هنگام تشکیل پل‌های عرضی **سر** میوزین به مولکول اکتین متصل می‌شود، نه بر عکس!!!

گروه آموزشی ماز

۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول نوعی غده درون‌ریز در بدن انسان که

- ۱) در مجاورت بالاترین بخش مرکز تنظیم تعادل بدن قرار دارد، فعالیت ترشحی خود را همزمان با افزایش فعالیت گیرنده‌های استوانه‌ای چشم، به حداکثر می‌رساند.
- ۲) در شرایط تنش با اثر بر مجاری تنفسی حجم هوای مرده را افزایش می‌دهد، فعالیت خود را تحت تأثیر مسیر هیپوتالاموس - هیپوفیز پیشین تنظیم می‌کند.
- ۳) در جلوی محل منشعب شدن مجرای تنفسی واجد غضروف C شکل قرار دارد، قادر به اثرگذاری بر روند تمایز همه یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن فرد می‌باشد.
- ۴) پرتعدادترین غده درون‌ریز می‌باشد، هورمونی ترشح کرده که با اتصال به گیرنده خود در یاخته لوله گوارش، سبب افزایش جذب کلسیم در لوله گوارش می‌شود.

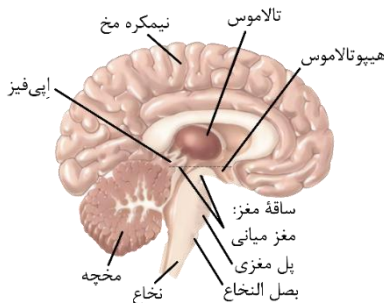
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴)

تعبیر:

مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل: مخچه
 غده درون‌ریزی که در مجاورت بالاترین بخش مرکز تنظیم تعادل بدن قرار دارد: اپی‌فیز
 غده درون‌ریزی که در شرایط تنش با اثر بر مجاری تنفسی حجم هوای مرده را افزایش می‌دهد: بخش مرکزی غده فوق کلیه
 غده درون‌ریزی که در جلوی محل منشعب شدن مجرای تنفسی واجد غضروف C شکل قرار دارد: تیموس
 پرتعدادترین غده درون‌ریز بدن: پاراتیروئید

پاسخ تشریحی:

غده اپی‌فیز در مجاورت بالاترین بخش مخچه قرار دارد. فعالیت اپی‌فیز در هنگام شب یعنی در زمان تاریکی به حداکثر میزان خود می‌رسد. در زمان تاریکی یاخته‌های گیرنده استوانه‌ای چشم فعالیت بیشتری را از خود نشان می‌دهند.



غده اپی‌فیز:

غده اپی‌فیز یکی دیگر از غدد درون‌ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه و در مجاورت بطن سوم و بالاترین بخش مخچه قرار دارد و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند.
 مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد.
 عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما پژوهش‌ها نشان می‌دهند که به تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (مربوط به بخش مرکزی)، در شرایط تنش کوتاه‌مدت قادرند تا با اثرگذاری بر مجاری تنفسی، آن‌ها را گشادتر کرده (استراحت ماهیچه صاف نایزک‌ها) و در این حالت میزان هوای مرده بیشتر می‌شود. دقت داشته باشید که فعالیت بخش قشری (نه مرکزی) غده فوق کلیه تحت تأثیر مسیر هورمونی هیپوتالاموس - هیپوفیز پیشین (هورمون آزادکننده و مهارکننده محرک غده فوق کلیه - محرک غده فوق کلیه) قرار می‌گیرد.

قبلا هم بهتون گفته بود که آثار هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و اعصاب سمپاتیک شبیه به هم هستن.

اعصاب پادآسیمیک	اعصاب آسیمیک		
↑	↓	ترشح آنزیم‌ها و سایر مواد از لوله گوارشی	
		حرکت‌های لوله گوارش	
		جذب مواد	
↓	↑	اسکلتی و قلبی	جریان خون ماهیچه‌ها
		صاف	
↑	↓	اسکلتی و قلبی	فعالیت انقباضی
		صاف	
↓	↑	فشار خون	
		ضربان قلب	
		زمان هر دوره کار قلبی	
↑	↓	تعداد تنفس	
		حجم تنفسی در دقیقه	
↓	↑	سطح هوشیاری	

۳ غده تیموس در جلوی محل منشعب شدن نای قرار دارد. این غده در روند تمایز لنفوسیت‌ها مؤثر می‌باشد، نه همه یاخته‌های ایمنی!

۴ منظور از پرتعدادترین غده درون ریز، غده پاراتیروئید می‌باشد. دقت داشته باشید که یاخته‌های پرز روده گیرنده‌ای برای هورمون پاراتیروئیدی ندارند؛ بلکه این هورمون با اثر بر ویتامین D آن را به فرم فعال تبدیل کرده و سپس فرم فعال ویتامین D سبب افزایش جذب روده‌ای کلسیم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«در یک فرد بالغ نوعی هورمون که در نقش دارد، هورمون»

- الف: تحریک فعالیت نوعی غده برون ریز - برخلاف - اپی نفرین، بر فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی مؤثر است.
 ب: افزایش اندازه حفرات بافت اسفنجی - همانند - آلدوسترون، سبب بازجذب نوعی یون مثبت از کلیه می‌شود.
 ج: تقسیم یاخته‌های دستگاه ایمنی - برخلاف - تیروئیدی، در یاخته‌های اندام ترشح‌کننده خود واجد گیرنده می‌باشد.
 د: افزایش نسبت حجمی گویچه قرمز به حجم کل خون - همانند - رشد، در یاخته استخوانی واجد گیرنده می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

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

بررسی موارد:

- الف)** هورمون پرولاکتین در تحریک فعالیت یاخته‌های غدد برون ریز شیری (به منظور تولید شیر) مؤثر است. این هورمون برخلاف هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین (که موجب گشاد شدن (استراحت ماهیچه صاف) نایژک‌ها می‌شوند)، در فعالیت یاخته‌های دستگاه ایمنی مؤثر می‌باشد. (درست)
- ب)** هورمون پاراتیروئیدی با تحریک برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان، زمینه ایجاد پوکی استخوان را فراهم می‌کند. در پوکی استخوان تعداد حفرات بافت اسفنجی استخوان کاهش یافته و اندازه آن‌ها بیشتر می‌شود. هورمون پاراتیروئیدی همانند هورمون آلدوسترون مترشحه از بخش قشری غده فوق کلیه، سبب بازجذب یون مثبت از کلیه می‌شود. پاراتیروئید سبب بازجذب کلسیم و آلدوسترون سبب بازجذب سدیم می‌شود. (درست)
- ج)** هورمون تیموسین مترشحه از غده تیموس بر تمایز لنفوسیت‌ها اثر داشته و در تقسیم یاخته‌های دستگاه ایمنی نقش ندارد. هورمون‌های تیروئیدی مترشحه از غده تیروئید در ناحیه گردن نیز در همه یاخته‌های زنده بدن گیرنده دارند. (نادرست)
- د)** هورمون اریتروپویتین در افزایش هماتوکریت (نسبت حجمی گویچه‌های قرمز به حجم کل خون) نقش دارد. این هورمون بر یاخته‌های مغز قرمز استخوان (نه یاخته‌های استخوان) گیرنده دارد. هورمون رشد نیز بر یاخته‌های غضروفی صفحه رشد گیرنده دارد که در نزدیکی سر استخوان قرار گرفته‌اند. (نادرست)

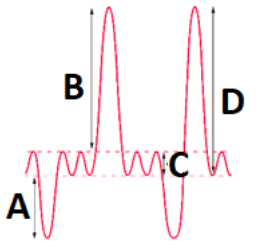
تعابیر مربوط به سؤال:

نوعی هورمون ترشح شده از غده هیپوفیز که سبب افزایش تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحات رشد در نزدیکی دوسر استخوان ران می‌شود: هورمون رشد
 نوعی هورمون که سبب افزایش میزان بازجذب آب از ادرار پس از فراتر رفتن غلظت خون از حد مشخصی می‌شود: هورمون ضدادراری
 نوعی هورمون مترشحه از غده تیروئید که برای ساخت آن نیاز به جذب ید از مویرگ‌های خونی اطراف است: هورمون‌های تیروئیدی
 نوعی هورمون که سبب افزایش تولید و ورود هورمون‌های دارای ید به درون مویرگ‌های خونی می‌شود: هورمون محرک تیروئید
 نوعی هورمون که می‌تواند میزان پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای یاخته‌های نفرون را افزایش دهد: ضدادراری
 نوعی هورمون که میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌ها را تنظیم می‌کند: هورمون‌های تیروئیدی

نوعی هورمون که از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان‌ها **جلوگیری** می‌کند: کلسی‌تونین هورمونی از بخش پیشین هیپوفیز که بر عملکرد **دستگاه ایمنی** بدن مؤثر است: پرولاکتین هورمون‌های ترشح شده از **غدهٔ تیروئید**: هورمون‌های تیروئیدی + هورمون کلسی‌تونین هورمونی که از **یاخته‌های درون‌ریز** کلیه ترشح می‌شود: هورمون اریتروپوئیتین

گروه آموزشی ماز

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟



«به‌طور معمول هنگامی که در تارهای ماهیچه‌ای امکان دارد که بخش مشخص شده با حرف در نمودار اسپروگرام ثبت شود.»

- ۱) ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی، طول نوار روشن سارکومر همانند طول پروتئین‌هایی با فراوانی کمتر در واحدهای تکرار شوندهٔ تارچه کاهش پیدا می‌کند - (A)
- ۲) گروهی از ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، در پی دورشدن پروتئین‌های ضخیم سارکومر از خطوط Z، طول بخش روشن دو طرف خط Z افزایش پیدا می‌کند - (D)
- ۳) ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی، در پی افزایش غلظت یون کلسیم در اطراف تارچه، بخش بیشتری از رشتهٔ اکتین در نوار تیره قرار می‌گیرد - (B)
- ۴) ماهیچهٔ میان‌بند، سر پروتئین ضخیم سارکومر از زیر واحدهای کروی شکل در هم پیچیدهٔ پروتئین نازک سارکومر جدا می‌شود - (C)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ شریعی

هنگامی که در ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی، طول نوار روشن کاهش پیدا می‌کند، ماهیچه در حال انقباض می‌باشد. دقت داشته باشید که پروتئین‌هایی با فراوانی کمتر در سارکومر یعنی میوزین، طول ثابتی دارند و تغییر طول نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، در پی دورشدن میوزین در سارکومر از خطوط Z، ماهیچه از انقباض خارج شده و وارد استراحت شده که در این حالت بخش D در نمودار اسپروگرام ثبت می‌شود.
- ۳) در هنگام انقباض ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی، غلظت یون کلسیم در اطراف تارچه بیشتر شده و بخش بیشتری از رشتهٔ اکتین در نوار تیرهٔ سارکومر قرار خواهد گرفت که در این حالت امکان دارد که بخش B در نمودار اسپروگرام ثبت شود.
- ۴) هنگامی که در ماهیچهٔ دیافراگم، سر پروتئین میوزین از اکتین جدا می‌شود، امکان دارد که ماهیچه در حال انقباض یا استراحت باشد که در این صورت بخش C در نمودار اسپروگرام ثبت می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۵- کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب‌اند؟

- «هر رشتهٔ پروتئینی موجود در نوار تیرهٔ سارکومر که رشتهٔ پروتئینی دیگر موجود در نوار تیره»
- الف: به مقدار کمتری قابل مشاهده است، برخلاف - در حضور یون کلسیم شکل فضایی خود را تغییر می‌دهد.
 - ب: به خط تیرهٔ یک طرف سارکومر متصل است، همانند - در حین فعالیت پمپ کلسیمی غشا تغییر طول می‌دهد.
 - ج: قابلیت انجام حرکاتی مانند پارو زدن را دارد، برخلاف - در بخش روشن وسط نوار تیرهٔ سارکومر مشاهده می‌شود.
 - د: از پروتئین‌های کوچک و کروی تشکیل شده است، همانند - در حین مسطح شدن دیافراگم، واجد طول ثابتی می‌باشد.
- ۱) «الف»، «ب» و «ج» ۲) «ب»، «ج» و «د» ۳) «الف»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ شریعی

موارد (الف)، (ج) و (د) برای تکمیل عبارت مناسب‌اند.

بررسی موارد:

الف) پروتئین میوزین به مقدار کمتری در تارچه مشاهده می‌شود. میوزین برخلاف اکتین، در حضور یون کلسیم در هنگام انقباض ماهیچه، شکل فضایی خود را تغییر می‌دهد.

- ب)** رشته اکتین در سارکومر به خط Z (خط تیره یک طرف سارکومر) متصل شده است. حواستون باشه که رشته‌های اکتین و میوزین حین انقباض تغییر طول نمی‌دهند؛ بلکه هم پوشانی آنها با یکدیگر تغییر می‌کند. در ضمن فعالیت پمپ کلسیمی در غشا شبکه آندوپلاسمی هنگام پایان انقباض است.
- ج)** سر مولکول میوزین قابلیت انجام حرکاتی مانند پارو زدن را دارد. این مولکول برخلاف اکتین در دو بخش روشن وسط نوار تیره سارکومر قابل مشاهده است.
- د)** رشته اکتین از مولکول‌های کوچک و کروی اکتین تشکیل شده است. دقت داشته باشید که طول پروتئین‌های میوزین و اکتین ثابت بوده و در حالت انقباض ماهیچه تغییر طول نمی‌دهند.

بررسی موضوعی؛ یافته‌های اسکلتنی زیر ذره بین

غشای یاخته:

هر یاخته ماهیچه‌ای دارای غشایی است که از مولکول‌های لیپیدی فسفولیپید و کلسترول، پروتئین‌های سطحی و سراسری و کربوهیدرات ساخته شده است. در غشای یاخته ماهیچه اسکلتنی برای **ناقل‌های عصبی** (ترشحی از پایانه آکسون نورون‌های حرکتی) گیرنده‌هایی وجود دارد.

ترکیب با فصل ادهم: غشا که کنترل‌کننده عبور مواد بین یاخته و محیط است از ویژگی‌های مشترک همه یاخته‌های زنده است.

هسته:

در هر یاخته ماهیچه اسکلتنی چندین هسته وجود دارند که در زیر و نزدیک به غشای یاخته (در حاشیه سلول) قرار می‌گیرند.

ترکیب با فصل ۲ ادهم: یاخته‌های ماهیچه اسکلتنی همانند یاخته‌های چربی، هسته در نزدیکی غشا دارند.

هواست باشه که: محتوای ژنتیکی هر کدام از هسته‌ها کاملاً یکسان با سایر هسته‌ها است.

شبکه آندوپلاسمی:

در یاخته‌های ماهیچه اسکلتنی گسترش زیادی دارد و محل ذخیره یون کلسیم در یاخته است.

در زمان انقباض، کلسیم با انتشار تسهیل‌شده از آنها خارج و در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در مجاورت اکتین و میوزین قرار می‌گیرد تا اکتین و میوزین به هم متصل شوند و با اتمام انقباض یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند و اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

هواست باشه که: در غشای شبکه آندوپلاسمی برای ناقل عصبی گیرنده وجود ندارد، اما پروتئین‌های کانالی و پمپ وجود دارند که کلسیم از آنها عبور می‌کند.

میتوکندری:

در یاخته‌های ماهیچه‌ای به علت مصرف انرژی زیاد، تعداد میتوکندری زیاد است.

گروه آموزشی ماز

۲۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن مردی ۳۰ ساله، هر زمانی که قطعاً»

- ۱) گلوکز به یاخته‌ای وارد شود - هورمون انسولین بر گیرنده اختصاصی خود در غشای یاخته قرار گرفته است.
- ۲) مولکول‌های گلوکز در حجیم‌ترین بخش گردیزه در کلیه فرد مشاهده شوند - فرد به نوعی بیماری دیابت مبتلا شده است.
- ۳) ضایعه‌ای مخرب در بخش پسین غده هیپوفیز ایجاد شود - همتوکریت (خون بهر) نسبت به حالت طبیعی بیشتر می‌شود.
- ۴) حساسیت گیرنده‌های انسولین به این هورمون کاهش پیدا کند - بیماری فرد ذکر شده با تزریق انسولین درمان خواهد شد.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

اگر هورمون ضداداری ترشح نشود، مقدار زیادی آب از بدن دفع می‌شود و در نتیجه کاهش آب خوناب، غلظت گلبول‌های قرمز در خون بیشتر می‌شود. در نتیجه، همتوکریت بدن افزایش می‌یابد. توجه کنید که هورمون ضداداری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود؛ ولی از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) دقت داشته باشید که طی فرایند تراوش، مولکول‌های گلوکز از شبکه مویرگی کلافاک به درون کیسول بومن (حجیم‌ترین بخش گردیزه) آزاد شده و این حالت در کلیه‌های افراد سالم و بیمار رخ می‌دهد. هم‌چنین طی فرایند بازجذب، مولکول‌های گلوکز از درون یاخته‌های بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون عبور می‌کنند که در این حالت گلوکزهای وارد شده به یاخته‌ها در اثر هورمون انسولین به یاخته وارد نشده‌اند.
- ۴) در دیابت شیرین نوع دو، کمبود هورمون انسولین مشاهده نمی‌شود؛ بلکه گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. اما توجه کنید که در بیماری دیابت نوع یک، این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل (نه درمان) در خواهد آمد (نه دیابت نوع دو).

دیابت شیرین		دیابت بی‌مزه	علت
نوع ۲	نوع ۱		
گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.	انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود.	هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود.	
بیشتر از حد طبیعی	بیشتر از حد طبیعی	طبیعی	گلوکز خون
+	+	-	تجزیه 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

۲۷- کدام گزینه در مورد پیک‌های شیمیایی بدن انسان درست است؟

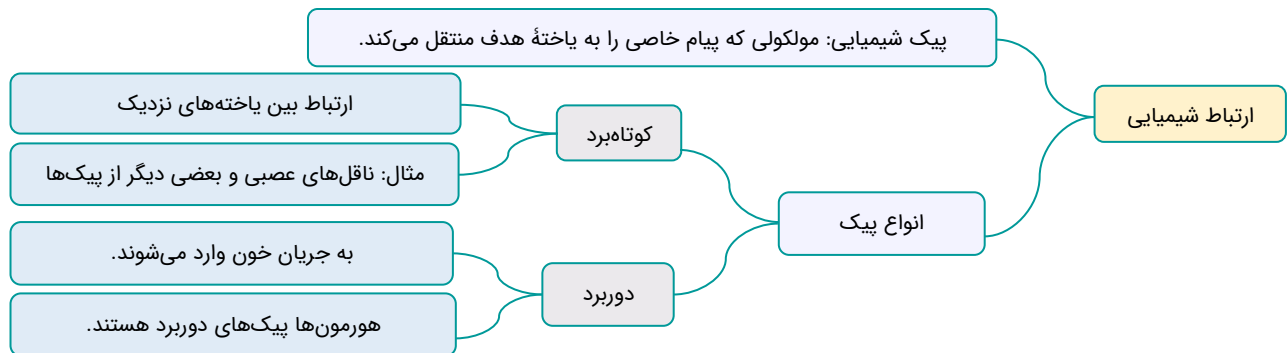
- همه هورمون‌ها باعث ایجاد تغییراتی در یاخته‌هایی با فاصله دور از یاخته تولیدکننده هورمون می‌شوند.
- همه پیک‌های شیمیایی تولیدشده در یاخته‌های عصبی، دارای گیرنده در یاخته پس‌هماپه‌ای هستند.
- همه هورمون‌ها پیش از اتصال به گیرنده خود در سطح غشای یاخته هدف، از قلب عبور می‌کنند.
- همه پیک‌های شیمیایی دوربرد حداقل از یک لایه غشای فسفولیپیدی عبور می‌کنند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

پیک‌های شیمیایی دوربرد برای اثر بر روی یاخته هدف خود، از یاخته ترشح‌کننده خارج می‌شوند، وارد مایع بین‌یاخته‌ای شده و در نهایت به جریان خون می‌ریزند. ویژگی مشترک همه این پیک‌های شیمیایی دوربرد، عبور از حداقل یک لایه غشایی می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- همه هورمون‌ها دوربرد هستند و علت دوربرد بودن هورمون‌ها، میزان مسافتی است که طی می‌کنند تا به یاخته هدف خود برسند. دقت داشته باشید که الزامی به این که یاخته هدف هورمون‌ها از نظر موقعیت مکانی در فاصله دوری از یاخته ترشح‌کننده قرار داشته باشد، نیست. به عنوان مثال یاخته‌های هدف هورمون گاسترین در نزدیکی یاخته ترشح‌کننده آن در معده قرار دارند.
- گاهی یاخته‌های عصبی، پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند. در این صورت این پیک یک هورمون به حساب می‌آید و نه یک ناقل عصبی؛ بنابراین بر روی یاخته پس‌سیناپسی اثر نمی‌گذارد.
- هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده‌ای که از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند و بر روی یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در هیپوفیز پیشین مؤثر هستند، پیش از اتصال به گیرنده خود در یاخته هدف، از قلب عبور نمی‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- یک انسان سالم و بالغ، برای تأمین انرژی مورد نیاز جهت انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به مولکول‌های ویژه‌ای نیازمند است. کدام گزینه در ارتباط با این مولکول‌ها، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «نوعی از این مولکول‌ها که می‌کند، همواره»

(۱) با سوختن خود بیشتر انرژی لازم جهت انقباض را فراهم می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند.

(۲) انرژی مورد نیاز برای فعالیت طولانی‌مدت ماهیچه‌ها را تأمین - در صورت جذب از طریق روده باریک، از طریق سیاهرگ باب به کبد ارسال نمی‌شود.

(۳) با فعالیت خود مولکول‌های ATP را به سرعت بازتولید - با از دست دادن گروه‌های فسفات خود سبب کاهش میزان مولکول‌های ADP در یاخته می‌شود.

(۴) در فعالیت‌های شدید با تجزیه خود لاکتیک‌اسید تولید - با تجزیه نوعی پلی‌ساکارید موجود در این یاخته‌ها، در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای به مصرف می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۳)

تعبیر:

نوعی مولکول که با سوختن خود بیشتر انرژی لازم جهت انقباض را فراهم می‌کند: گلوکز
 نوعی مولکول که انرژی مورد نیاز برای فعالیت طولانی‌مدت ماهیچه‌ها را تأمین می‌کند: اسید چرب
 نوعی مولکول که با فعالیت خود مولکول‌های ATP را به سرعت بازتولید می‌کند: کراتین فسفات
 نوعی مولکول که در فعالیت‌های شدید با تجزیه خود لاکتیک‌اسید تولید می‌کند: گلوکز

پاسخ سئو:

برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. در صورتی که این مولکول‌ها در روده باریک جذب شوند، هیچ‌گاه نمی‌توانند از طریق سیاهرگ باب به کبد وارد شوند؛ زیرا اسیدهای چرب جذب مویرگ‌های لنفی روده می‌شوند، در صورتی که محتویات جذب شده توسط مویرگ‌های خونی توسط سیاهرگ باب به کبد هدایت می‌شوند.

نکته: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، پس از اینکه وارد گردش خون شدند، می‌توانند به کبد یا بافت چربی منتقل شوند.

مسیر مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها:

ورود مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به یاخته پوششی پرز روده ← مویرگ لنفی ← رگ لنفی ← مجرای لنفی چپ (رگ لنفی بزرگ) ← سیاهرگ زیرترقوهای ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← دهلیز راست ← گردش خون ششی ← بطن چپ ← آئورت ← انشعابات آئورت ← بافت چربی و کبد ← تولید لیپوپروتئین‌ها در کبد ← ورود LDL و HDL به جریان خون

ترکیب [فصل ۴دهم: گفتار ۲] یکی از کارهای دستگاه لنفی، انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون (در نهایت) است.

نکته:

موادی که در روده جذب شده و در کبد ذخیره می‌شوند: ۱- آهن، ۲- برخی ویتامین‌ها و ۳- مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها
 موادی که با استفاده از ترکیبات جذب‌شده در روده، در کبد ساخته می‌شوند: ۱- گلیکوژن، ۲- پروتئین و ۳- لیپوپروتئین (HDL و LDL)

ترکیب با فصل ۲دهم: مواد گوناگون به روش‌های متفاوتی از یاخته‌های پوششی هر پرز عبور می‌کنند و به شبکه مویرگی درون پرز و سپس جریان خون وارد می‌شوند.

ترکیب با فصل ۲دهم: در هر پرز، مویرگ لنفی ته بسته وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ‌های لنفی جریان دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. در صورت وجود اکسیژن (نه همواره)، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند.
- ۳) کراتین فسفات می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت بازتولید کند. اما باید توجه داشته باشید که این مولکول تنها یک فسفات دارد نه گروه‌های فسفات!
- ۴) ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. در ماهیچه‌ها گلیکوژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود، اما باید توجه داشته باشید که در صورت اتمام ذخایر گلیکوژن در ماهیچه‌ها امکان تجزیه این مولکول وجود نخواهد داشت. پس نمی‌توان گفت که ماهیچه‌ها همواره با تجزیه گلیکوژن، گلوکز مورد نیاز خود را به دست می‌آورند. همچنین دقت داشته باشید که ممکن است گلوکز مصرف شده توسط ماهیچه، مستقیماً توسط خون تأمین شده باشد.

۲۹- در یک یاخته از ماهیچه چهارسر ران، میزان فعالیت پمپ‌های پروتئینی انتقال‌دهنده کلسیم موجود در غشای شبکه آندوپلاسمی افزایش یافته است. در ارتباط با وقوع این شرایط، چند مورد از اتفاقات زیر قطعاً ممکن نیست؟

- الف: گروهی از آنزیم‌ها به تجزیه ناقلین عصبی موجود در محل همایه (سیناپس) آکسون نورون حرکتی و این ماهیچه مشغول باشند.
 ب: اتصال نوعی از ناقلین عصبی مهاری به گیرنده ویژه خود در غشای این یاخته، سبب باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار شده باشد.
 ج: میزان هم‌پوشانی رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین موجود در سارکومرهای این یاخته در حال کاهش باشد.
 د: با جداسازی بخش‌هایی از پروتئین میوزین از خط Z بر میزان مساحت بخش روشن سارکومر افزوده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

تعبیر متن سؤال: توقف و پایان انقباض

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (د) ممکن نیست رخ دهند. با توجه به آن که میزان فعالیت پمپ‌های پروتئینی انتقال‌دهنده کلسیم و در واقع فرایند انتقال فعال این یون‌ها در غشای شبکه آندوپلاسمی زیاد شده است، می‌توان گفت که انقباض این ماهیچه‌ها به پایان رسیده است.

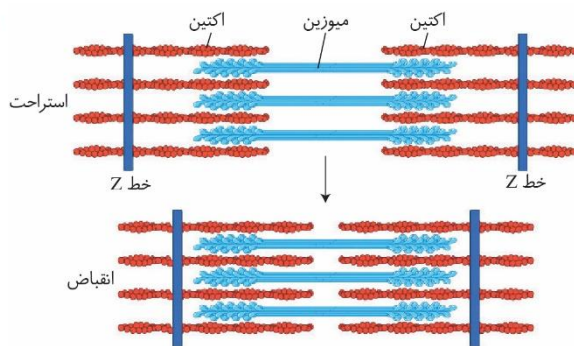
بررسی موارد:

الف) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل‌های عصبی موجود در فضای همایه‌ای را تجزیه می‌کنند.

ب) با توجه به اطلاعات به دست آمده از کتاب درسی و انعکاس عقب کشیدن دست، می‌توان گفت در محل سیناپس میان نورون‌های حرکتی و ماهیچه‌های اسکلتی تنها ناقلین عصبی تحریکی می‌توانند ترشح شوند و این اتفاق سبب انقباض ماهیچه‌ها می‌شود و برای آن که نوعی ماهیچه اسکلتی در حال استراحت قرار بگیرد، در محل سیناپس میان نورون حرکتی و ماهیچه اسکلتی ناقل عصبی مهاری ترشح نمی‌شود.

ترکیب بافصل یازدهم:

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. ناقل عصبی ترشح شده در محل سیناپس میان پایانه آکسون نورون‌های حرکتی و ماهیچه‌های اسکلتی از نوع تحریکی است.



ج) با توقف انقباض، پروتئین‌های اکتین و میوزین از یکدیگر جدا می‌شوند و طول سارکومرها افزایش می‌یابد. با این اتفاق از میزان هم‌پوشانی پروتئین‌های اکتین و میوزین کاسته می‌شود.
د) با توجه به شکل بالا، با اتمام انقباض میزان مساحت بخش روشن سارکومر افزایش می‌یابد، اما باید توجه داشته باشید که پروتئین‌های میوزین اصلاً به خط Z متصل نیستند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زمانی که یک پیک شیمیایی ترشح شده از نوعی یاخته، با قاطعیت می‌توان بیان کرد که

- ۱) بر روی یاخته‌های موجود در نزدیکی یاخته سازنده خود اثر می‌گذارد - بدون ورود به مویرگ‌های خونی سبب تغییر فعالیت یاخته هدف می‌شود.
- ۲) سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم آزاد درون سیتوپلاسم تارهای ماهیچه اسکلتی شود - پیک شیمیایی جهت اثر اعمال خود، از غشای یاخته‌ای عبور کرده است.
- ۳) بر روی گیرنده‌ای مشابه به خود درون سیتوپلاسم یاخته هدف قرار می‌گیرد - پس از ترشح از یاخته‌های پوششی ترشحی ابتدا به فضای بین‌یاخته‌ای وارد شده است.
- ۴) بدون ورود به سیتوپلاسم یاخته هدف، اثر خود را اعمال می‌کند - با فعال شدن نوعی پروتئین کانالی، میزان ورود نوعی یون به داخل یاخته افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

تعبیر:

نوعی پیک شیمیایی ترشح شده از نوعی یاخته که بر روی یاخته‌های موجود در نزدیکی یاخته سازنده خود اثر می‌گذارد: ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها نوعی پیک شیمیایی که سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم آزاد درون سیتوپلاسم تارهای ماهیچه اسکلتی شود: ناقلین عصبی افزایش میزان یون‌های کلسیم در تارهای ماهیچه اسکلتی: انقباض تار ماهیچه‌ای نوعی پیک شیمیایی که بر روی گیرنده‌های مکمل با خود درون سیتوپلاسم یاخته هدف خود قرار می‌گیرد: برخی هورمون‌ها نوعی پیک شیمیایی که بدون ورود به سیتوپلاسم یاخته هدف، اثر خود را اعمال می‌کند: همه ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها

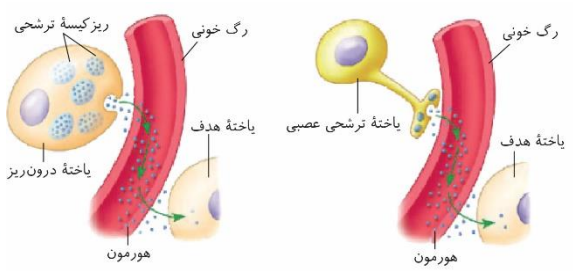
پاسخ تشریحی:

ناقلین عصبی ترشح شده در محل سیناپس یک نورون حرکتی و یاخته ماهیچه اسکلتی، می‌توانند سبب تحریک این یاخته و در نهایت سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم درون این یاخته و انقباض آن شوند. گیرنده ناقلین عصبی، نوعی پروتئین کانالی موجود در غشای یاخته پس‌سیناپسی هستند که پس از اتصال به ناقل عصبی، باز می‌شوند. پس گیرنده این دسته از پیک‌های شیمیایی درون سیتوپلاسم یاخته هدف قرار ندارد. اما باید توجه داشته باشید که این ناقلین به هنگام ترشح از یاخته سازنده خود، از غشای یاخته‌های سازنده خود عبور می‌کنند. (برون‌رانی)

حواست باشه که:

ترشح ناقلین عصبی از یاخته‌های پیش‌سیناپسی از طریق فرایند برون‌رانی و با مصرف مولکول‌های ATP انجام می‌شود. ناقلین عصبی هیچ‌گاه وارد یاخته پس‌سیناپسی یا همان یاخته هدف خود نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

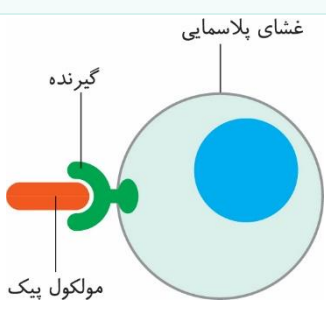


۱ برخی هورمون‌ها ممکن است پس از ترشح از یاخته سازنده خود و ورود به خون، با طی کردن مسیر زیادی در گردش خون بر روی یاخته‌ای در نزدیکی یاخته‌های سازنده خود اثر بگذارند. همانند هورمون گاسترین که پس از ترشح از یاخته‌های ویژه‌ای از معده و ورود آن به خون، بر روی یاخته‌های کناری و اصلی معده که در نزدیکی یاخته ترشح‌کننده هورمون قرار دارند، اثر می‌گذارد.

۳ با توجه به شکل‌های مقابل، هورمون‌ها می‌توانند وارد یاخته هدف خود شده و به گیرنده خود که در داخل یاخته قرار دارد متصل شوند. اما باید توجه داشته باشید که هورمون‌ها لزوماً از یاخته‌های پوششی ترشح نمی‌شوند؛ بلکه ممکن است یک هورمون از یک یاخته عصبی ترشحی، ترشح شود. ضمناً دقت کنید که هورمون با گیرنده خود مکمل است نه مشابه!!!

جایگاه گیرنده پیک‌های شیمیایی در یاخته هدف:

- ۱- گیرنده ناقلین عصبی همواره در غشای یاخته هدف قرار دارد.
- ۲- گیرنده هورمون‌ها با توجه به شکل‌های کتاب درسی ممکن است بر روی غشا و یا حتی درون یاخته قرار داشته باشد.



۴ گیرنده ناقلین عصبی و همچنین برخی هورمون‌ها می‌تواند بر روی غشای یاخته هدف بوده و پیک شیمیایی وارد یاخته هدف نشود. با توجه به شکل مقابل، گیرنده‌های غشایی پیک‌های شیمیایی لزوماً کانال نبوده و توانایی عبور یون‌ها از عرض غشا را ندارند.

و در پایان یک جمع‌بندی از تمام هورمون‌های کتاب درسی:

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده	افزایش فشار اسمزی خوناب	هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضداددراری	انقباضات رحم و مکیدن شیر	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	ماهیچه صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچه صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	صفحه رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر در زنان + نقش در دستگاه تولیدمثل مرد نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غده تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	بخش قشری غده فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (LH و FSH)	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
	هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)	هورمون محرک تیروئیدی	همه سلول‌های بدن	افزایش تجزیه گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
تیروئید	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از ماده 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 روده باریک
تیموس	تیموسین	—	—	تمايز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه	مرکزی	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ‌ها / ماهیچه صاف نایزک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لوله گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایزک‌ها / افزایش قند خون
		تنش بلندمدت و هورمون محرک فوق‌کلیه	—	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	قشری	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	تجزیه گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمندان	استروژن	هورمون LH و FSH	—	توضیحات این قسمت رو هم به وقتش واست میگم 😊
	پروژسترون	هورمون LH و FSH	—	
	تستوسترون	هورمون LH	—	
بیضه	—	—	—	—

۳۱- مطابق شکل، یک ذره آلفا (هسته هلیوم) و یک الکترون درون میدان الکتریکی یکنواختی قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره آلفا و الکترون به ترتیب F_1 و F_2 و پتانسیل الکتریکی در محل ذره آلفا و الکترون به ترتیب V_1 و V_2 باشد، کدام مقایسه صحیح است؟ (عدد اتمی هلیوم برابر ۲ است و از نیروی الکتریکی بین دو ذره صرف نظر کنید.)



- (۱) $V_2 < V_1, F_2 < F_1$
- (۲) $V_2 > V_1, F_2 < F_1$
- (۳) $V_2 < V_1, F_2 = F_1$
- (۴) $V_2 > V_1, F_2 = F_1$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰)

پتانسیل الکتریکی

- (۱) با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.
- (۲) با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.
- (۳) با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

پاسخ سریعی

برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

(۱) اندازه بار الکتریکی ذره آلفا، ۲ برابر اندازه بار الکترون است، بنابراین چون میدان الکتریکی در محل هر دو بار یکسان است، طبق رابطه $F = qE$ ، بزرگی نیروی وارد شده بر ذره آلفا، ۲ برابر بزرگی نیروی وارد شده بر الکترون است.

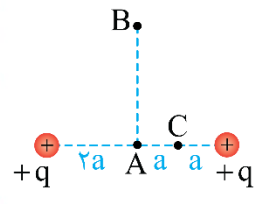
$F_1 = 2F_2 \rightarrow F_2 < F_1$

(۲) با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، بنابراین پتانسیل الکتریکی در محلی که ذره آلفا قرار دارد، کوچک‌تر از پتانسیل الکتریکی در محل الکترون است.

$V_2 > V_1$

گروه آموزشی ماز

۳۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد شکل مقابل صحیح است؟

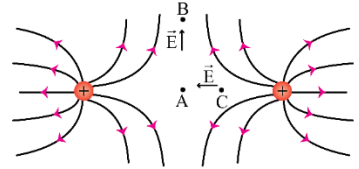


- (۱) الف: پتانسیل الکتریکی نقطه A کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطه B است. (۳)
- (۲) ب: پتانسیل الکتریکی نقطه A بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطه C است. (۲)
- (۳) ج: با حرکت یک پروتون از نقطه B تا نقطه C، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. (۴)
- (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ سریعی

برای آن که بتوانیم به سادگی پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف اطراف دو بار را مقایسه کنیم، ابتدا خطوط میدان الکتریکی را در اطراف آن‌ها رسم می‌کنیم.



مطابق این شکل، میدان الکتریکی در مسیر AB به سمت بالا و در مسیر CA به سمت چپ است. حال که جهت میدان الکتریکی را می‌دانیم، به بررسی عبارتهای سؤال می‌پردازیم.

بررسی موارد

- (الف) با حرکت از A تا B، در جهت میدان حرکت کرده‌ایم، پس پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، بنابراین پتانسیل B کمتر از A خواهد بود. (*)
- (ب) با حرکت از A تا C، در خلاف جهت میدان حرکت کرده‌ایم، پس پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد، بنابراین پتانسیل C بیشتر از A خواهد بود. (*)
- (ج) با توجه به توضیحات موارد قبل، $V_B < V_A < V_C$ است، بنابراین اگر پروتونی از B تا C جابه‌جا شود، به پتانسیل الکتریکی بیشتر رفته است و داریم:

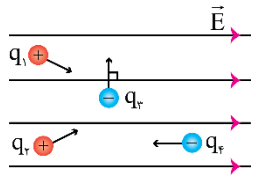
$\Delta U = q\Delta V = q(V_C - V_B) \rightarrow \Delta U > 0$

مثبت مثبت

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون افزایش می‌یابد. (*)

گروه آموزشی ماز

۳۳- شکل زیر، چهار بار الکتریکی کوچک ذره‌ای را درون یک میدان الکتریکی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر این بارها در جهت‌های نشان داده شده جابه‌جا شوند، انرژی پتانسیل الکتریکی چه تعداد از آن‌ها کاهش می‌یابد؟ (از نیروی الکتریکی بین بارها صرف‌نظر کنید).



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

نکته:

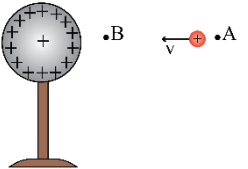
۱) هنگامی که یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی، یعنی در جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد، بنابراین به نتیجه زیر می‌رسیم:
الف) با حرکت بار مثبت در جهت میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.
ب) با حرکت بار منفی در خلاف جهت میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.
۲) هنگامی که یک بار الکتریکی در خلاف جهت خودبه‌خودی، یعنی در خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد، بنابراین به نتیجه زیر می‌رسیم:
الف) با حرکت بار مثبت در خلاف جهت میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.
ب) با حرکت بار منفی در جهت میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.
۳) با حرکت هر نوع بار الکتریکی در جهت عمود بر میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر نمی‌کند.

پاسخ سریعی:

مطابق نکته فوق، بارهای q_1 ، q_2 و q_4 در جهت خودبه‌خودی حرکت کرده‌اند و انرژی پتانسیل آن‌ها کاهش می‌یابد. دقت کنید بار q_3 در جهت عمود بر میدان حرکت کرده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ثابت می‌ماند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- مطابق شکل، یک بار الکتریکی مثبت توسط یک نیروی خارجی F با تندی ثابت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. علامت کار نیروی الکتریکی و نیروی F در این جابه‌جایی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- ۱) مثبت، مثبت
- ۲) منفی، منفی
- ۳) مثبت، منفی
- ۴) منفی، مثبت

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

نکته:

۱) در سؤالاتی که علاوه بر نیروی الکتریکی، یک نیروی خارجی هم وجود دارد، می‌توانیم از قضیه کار - انرژی جنبشی کمک بگیریم:
$$\begin{cases} \Delta K = W_{\text{کل}} \\ W_{\text{کل}} = W_E + W_{\text{خارجی}} \end{cases} \rightarrow \Delta K = W_E + W_{\text{خارجی}}$$

۲) اگر تندی حرکت بار ثابت باشد ($\Delta K = 0$)، رابطه فوق به صورت زیر درمی‌آید:
$$\Delta K = 0 \rightarrow W_E + W_{\text{خارجی}} = 0 \rightarrow W_{\text{خارجی}} = -W_E$$

از طرفی می‌دانیم $W_E = -\Delta U$ است، بنابراین داریم:
$$W_{\text{خارجی}} = \Delta U = -W_E \rightarrow$$
 اگر تندی حرکت ثابت باشد.

پاسخ سریعی:

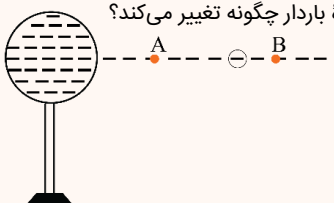
بار الکتریکی کره و ذره هم‌نام است، بنابراین کره با نیروی الکتریکی، ذره را دفع می‌کند و در نتیجه نیروی الکتریکی وارد بر ذره به سمت راست است. با حرکت ذره از سمت نقطه A به سمت نقطه B ، ذره در خلاف جهت نیروی الکتریکی جابه‌جا می‌شود، بنابراین کار نیروی الکتریکی منفی است. از طرفی با توجه به این که تندی ذره ثابت است، می‌توان طبق قضیه کار - انرژی جنبشی نتیجه گرفت که کار کل انجام شده روی ذره صفر است، بنابراین داریم:

$$W_{\text{کل}} = 0 \rightarrow W_E + W_F = 0 \rightarrow W_F > 0$$

بنابراین کار نیروی F مثبت است. این سؤال بر اساس یکی از تست‌های کنکور ۱۴۰۰ طرح شده است که در ادامه به بررسی آن می‌پردازیم.

کنکور تجربی داخل کشور - سال ۱۴۰۰

در شکل زیر، کره‌ی فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایه‌ی نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطه B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطه A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) بیشتر - کاهش
- (۲) بیشتر - افزایش
- (۳) کمتر - کاهش
- (۴) کمتر - افزایش

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه بار کره منفی است، خطوط میدان الکتریکی در اطراف کره به سمت مرکز کره خواهد بود، بنابراین با حرکت از A تا B در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کرده‌ایم و در نتیجه پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. بنابراین پتانسیل B بیشتر از پتانسیل A است. همچنین با جابه‌جایی بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان، بار در جهت خود به خودی حرکت کرده و در نتیجه انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۳۵- ذره‌ای کوچک از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی ۶۰V - به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی ۱۰V - می‌رود. اگر کار نیروی الکتریکی روی این ذره در این جابه‌جایی برابر ۳۵۰ nJ - باشد، بار الکتریکی این ذره چند نانوکولن است؟

- (۱) ۵
- (۲) -۵
- (۳) ۷
- (۴) -۷

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

گام اول:

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، قرینه کار نیروی الکتریکی است، بنابراین داریم:

$$\Delta U = -W_E \rightarrow \Delta U = -(۳۵۰) = +۳۵۰\text{ nJ}$$

گام دوم:

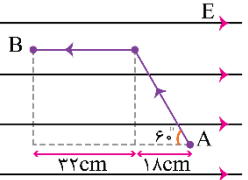
برای محاسبه بار الکتریکی می‌توان نوشت:

$$\Delta U = q\Delta V \rightarrow ۳۵۰ = q \times (-۱۰ - (-۶۰))$$

$$\rightarrow ۳۵۰ = q \times ۵۰ \rightarrow q = ۷\text{ nC}$$

گروه آموزشی ماز

۳۶- مطابق شکل، بار الکتریکی $q = -۲۴\text{ }\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = ۵۰۰۰\text{ N/C}$ ، در مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B می‌رود.



تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) -۰/۰۶
- (۲) ۰/۰۶
- (۳) ۰/۰۶۸
- (۴) -۰/۰۶۸

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۱)

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان یکنواخت

(۱) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر قرینه کار نیروی الکتریکی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W_E = Fd \cos \alpha \\ \Delta U_E = -W_E \end{cases} \Rightarrow \Delta U_E = -Fd \cos \alpha$$

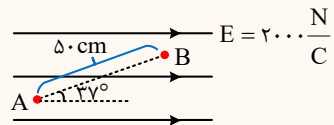
$$F = E|q| \rightarrow \Delta U = -E|q|d \cos \alpha$$

$$\Rightarrow |\Delta U| = |Eqd \cos \alpha|$$

دقت کنید کار نیروی الکتریکی فقط به مبدأ و مقصد حرکت بار ربط دارد و مستقل از مسیر حرکت است، بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی هم فقط به مبدأ و مقصد حرکت ربط دارد. از رابطه فوق برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل در یک میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. دقت کنید در حالتی که عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم ($\cos \alpha = 0$)، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل ثابت می‌مانند.

مثال:

در شکل زیر بار الکتریکی $q = 5 \mu\text{C}$ درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $2000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از A به B می‌رود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\cos 37^\circ = 0.8)$



ابتدا دقت کنید که بار مثبت در جهت میدان یعنی در جهت حرکت خودبه‌خودی حرکت کرده است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است. در ادامه مقدار کاهش انرژی را محاسبه می‌کنیم.

$$|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha| = \left| 2000 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.8 \times 0.05 \right|$$

$$\Rightarrow |\Delta U| = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار به اندازه $4 \times 10^{-3} \text{ J}$ کاهش یافته است.

(۲) با تقسیم رابطه $\Delta U = -E|q|d \cos \alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل یعنی ΔV را محاسبه کنیم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-E|q|d \cos \alpha}{q} = -Ed \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \Delta V = -Ed \cos \alpha$$

α : زاویه بین میدان و جابه‌جایی (\vec{d}, \vec{E})

مثال:

بار الکتریکی $q = -2.0 \text{ nC}$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابه‌جایی به اندازه $4 \mu\text{J}$ کاهش یابد، کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی برابر میکروژول است و پتانسیل الکتریکی نقطه A به اندازه ولت از نقطه B است. پاسخ: کار نیروی الکتریکی قرینه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_E = -\Delta U_E = -(-4) = +4 \mu\text{J}$$

برای محاسبه اختلاف پتانسیل نقاط A و B داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = \frac{-4 \mu\text{J}}{-2.0 \text{ nC}} = \frac{4 \times 10^{-6}}{2.0 \times 10^{-9}} = 200 \text{ V}$$

بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطه A به اندازه 200 V کم‌تر از B خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

در محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، جابه‌جایی ذره در راستای میدان دارای اهمیت است. در این سؤال، ذره در مجموع به اندازه $32 + 18 = 50 \text{ cm}$ در خلاف جهت میدان جابه‌جا شده است و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن برابر است با:

$$|\Delta U_E| = |Eqd| \rightarrow |\Delta U_E| = 5000 \times 24 \times 10^{-6} \times 0.8 = 0.06 \text{ J}$$

دقت کنید که بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده، پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و ΔU_E منفی است.

$$\Delta U_E = -0.06 \text{ J}$$

اگر...

اگر کار نیروی الکتریکی را در این جابه‌جایی می‌خواستیم، پاسخ چه بود؟
پاسخ: کار نیروی الکتریکی قرینه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی است، بنابراین داریم:

$$W_E = -\Delta U_E \rightarrow W_E = -(-0.06) = +0.06 \text{ J}$$

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi

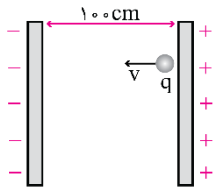


حلقه
سنجی



۳۷- مطابق شکل، بین دو صفحه فلزی بزرگ، میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 10^4 \frac{V}{m}$ برقرار است و ذره‌ای به جرم ۲ گرم با بار الکتریکی

$q = \Delta m C$ از کنار صفحه مثبت با تندی $200 \frac{m}{s}$ به سمت صفحه منفی پرتاب می‌شود. تندی ذره هنگام رسیدن به صفحه منفی چند متر بر ثانیه است؟



(از نیروی وزن صرف نظر کنید.)

۴۰۰ (۱)

$200\sqrt{2}$ (۲)

۳۰۰ (۳)

(۴) این ذره قبل از رسیدن به صفحه منفی تغییر جهت می‌دهد.

(سخت - محاسباتی و مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

تغییرات انرژی جنبشی در میدان الکتریکی یکنواخت

(۱) در مسائلی که اتلاف انرژی نداریم و نیرویی جز نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی قرینه هم هستند. بنابراین برای محاسبه تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

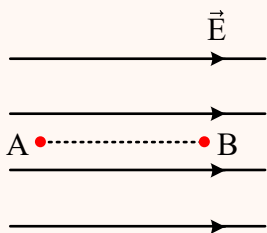
$$\Delta U_E + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U_E$$

بنابراین باتوجه به این که $|\Delta U_E| = |Eqd \cos \alpha|$ است، برای محاسبه ΔK داریم:

$$|\Delta K| = |Eqd \cos \alpha|$$

در حالتی که روی ذره فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، هرگاه بار در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K > 0$ است و انرژی جنبشی زیاد می‌شود و هرگاه بار الکتریکی در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K < 0$ است و انرژی جنبشی کم می‌شود.

مثال:



در شکل روبه‌رو، در میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ در نقطه B بدون سرعت

اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطه A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف نظر شود.)

پاسخ:

گام اول: بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده و از نقطه B به A می‌رسد، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد، پس $\Delta K > 0$ است.

گام دوم: برای محاسبه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$|\Delta K| = |Eqd \cos \alpha| = |10^5 \times (-5 \times 10^{-6}) \times 0.2 \times (+1)| = 0.1 J$$

$$\Delta K > 0 \rightarrow \Delta K = +0.1 J$$

$$\Rightarrow K_2 - \overset{\text{صفر}}{K_1} = 0.1 J \Rightarrow K_2 = 0.1 J$$

گام اول:

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار q با جابه‌جایی از صفحه مثبت به صفحه منفی برابر می‌شود با:

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \alpha = -10^4 \times 5 \times 10^{-3} \times 1 \times 1 = -50 J$$

گام دوم:

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U_E \rightarrow \Delta K = -(-50) = +50 J$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = 50 \rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (v_2^2 - 200^2) = 50$$

$$\rightarrow v_2^2 - 40000 = 50000 \rightarrow v_2^2 = 90000 \rightarrow v_2 = 300 \frac{m}{s}$$

این سؤال بر اساس یکی از تست‌های کنکور ۱۴۰۱ طرح شده است که در ادامه به بررسی آن می‌پردازیم.

کنکور تجربی خارج از کشور - سال ۱۴۰۱

ذره‌ای به جرم $4 \mu\text{g}$ و بار 5 nC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به

$20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) -120 (۲) -60 (۳) 60 (۴) 120

پاسخ: گزینه ۱
گام اول:

تعیین علامت: با توجه به اینکه سرعت افزایش پیدا می‌کند، تغییرات انرژی جنبشی افزایشی و مثبت است. با توجه به علامت تغییرات انرژی جنبشی متوجه می‌شویم تغییرات انرژی پتانسیل منفی است (علامت آن‌ها متفاوت است). حال که بار مثبت است علامت انرژی پتانسیل و اختلاف پتانسیل مانند هم هست و هر دو منفی هستند.

با توجه به این توضیحات جواب گزینه ۱ یا ۲ هست.
گام دوم:

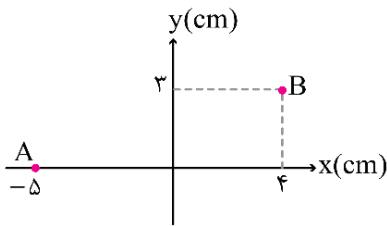
محاسبه تغییرات پتانسیل بین دو نقطه:

$$\Delta U_E = -\Delta K = -\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = -\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times 10^{-3} (20^2 - 10^2) = -6 \times 10^{-7} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-6 \times 10^{-7}}{5 \times 10^{-9}} = -120 \text{ V}$$

گروه آموزشی ماز

۳۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی در راستای محور x برقرار است و پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب ۴V و ۲۲V است. کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟



(۱) میدان الکتریکی در جهت محور x و بزرگی آن $200 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ است.

(۲) میدان الکتریکی در جهت محور x و بزرگی آن $150 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ است.

(۳) میدان الکتریکی در خلاف جهت محور x و بزرگی آن $200 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ است.

(۴) میدان الکتریکی در خلاف جهت محور x و بزرگی آن $150 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی

طبق فرض سؤال، میدان الکتریکی در راستای محور x است. با حرکت از A تا B، پتانسیل الکتریکی زیاد شده است، بنابراین می‌توان فهمید که جهت میدان الکتریکی به سمت چپ، یعنی در خلاف جهت محور x است.

برای محاسبه بزرگی میدان، فقط جابه‌جایی در راستای میدان را در نظر می‌گیریم و مؤلفه y نقاط A و B اهمیتی ندارد.

$$d = x_B - x_A = 4 - (-5) = 9 \text{ cm} = 0.09 \text{ m}$$

$$\Delta V = Ed \rightarrow 22 - 4 = E \times 0.09 \rightarrow E = 200 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

اگر...

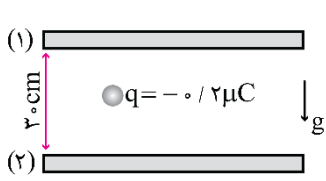
اگر پتانسیل الکتریکی را در مبدأ مختصات می‌خواستیم، پاسخ چه بود؟

پاسخ: با توجه به این‌که یک میدان یکنواخت در راستای محور x داریم، با یک تناسب ساده می‌توان نوشت:

$$\frac{V_O - V_A}{x_O - x_A} = \frac{V_B - V_A}{x_B - x_A} \rightarrow \frac{V_O - 4}{0 - (-5)} = \frac{22 - 4}{4 - (-5)} \rightarrow \frac{V_O - 4}{5} = \frac{18}{9} = 2 \rightarrow V_O = 14 \text{ V}$$

گروه آموزشی ماز

۳۹- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم ۴ میلی‌گرم با بار الکتریکی $2 \mu\text{C}$ بین دو صفحه بزرگ فلزی در حال تعادل است. اگر پتانسیل الکتریکی صفحه‌های

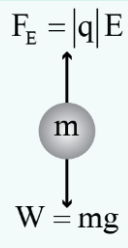


(۱) و (۲) به ترتیب V_1 و V_2 باشد، حاصل $V_2 - V_1$ برابر چند ولت است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۶۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۳۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی و مفهومی - ۱۱۰۱)

تعادل ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت



(۱) در این درسنامه ابتدا می‌خواهیم تعادل جسم باردار را که تحت تأثیر نیروی الکتریکی و وزن قرار دارد بررسی کنیم. شکل مقابل نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهد.

با توجه به این‌که جسم در تعادل قرار دارد، نیروی وزن و نیروی الکتریکی هم‌اندازه هستند و می‌توان نوشت:

شرط تعادل: $F_E = W \rightarrow |q|E = mg$

$$\begin{cases} E = \frac{V}{d} \\ |q|E = mg \end{cases} \rightarrow |q|\frac{V}{d} = mg$$

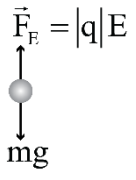
(۲) اگر میدان الکتریکی با استفاده از دو صفحه رسانای بزرگ ایجاد شده باشد، داریم:

(۳) در مورد جهت میدان و علامت بار به موارد زیر دقت کنید:

- الف) اگر بار مثبت باشد ($q > 0$)، نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی است، بنابراین میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد بود.
- ب) اگر بار منفی باشد ($q < 0$)، نیروی الکتریکی و میدان در خلاف جهت هم هستند، بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

پاسخ تشریحی

برای آن‌که ذره معلق بماند، باید نیروی الکتریکی هم‌اندازه نیروی وزن باشد و جهت آن به سمت بالا باشد تا اثر وزن را خنثی کند. با توجه به این‌که بار ذره منفی است، برای آن‌که نیروی الکتریکی به سمت بالا باشد، میدان الکتریکی باید به سمت پایین باشد، بنابراین صفحه (۱)، صفحه مثبت و صفحه (۲)، صفحه منفی است و در نتیجه حاصل $V_2 - V_1$ حتماً عددی منفی خواهد بود.

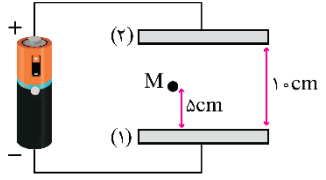


تعادل: $|q|E = mg \rightarrow 0.2 \times 10^{-6} E = 4 \times 10^{-6} \times 10 \rightarrow E = 200 \frac{V}{m}$
 $\rightarrow |\Delta V| = Ed = 200 \times 0.03 = 60V$

بنابراین پتانسیل صفحه (۱)، ۶۰ ولت بیشتر از صفحه (۲) است و در نتیجه پاسخ این سؤال برابر $V_2 - V_1 = -60V$ خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۴۰- در شکل مقابل، اگر صفحه (۲) را 5cm بالا ببریم، پتانسیل الکتریکی نقطه M، 3V ولت تغییر می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند

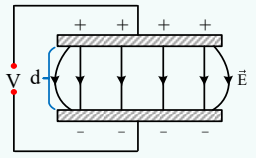


- ۱۲ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۲۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - محاسباتی و مفهومی - ۱۱۰۱)

میدان الکتریکی یکنواخت

(۱) اگر دو صفحه بزرگ فلزی با بارهای $+q$ و $-q$ بردار کنیم و در مقابل هم در فاصله d قرار دهیم، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها و دور از لبه‌ها ایجاد می‌شود که بزرگی آن از رابطه زیر به دست می‌آید.



$$E = \frac{V}{d}$$

(۳) مطابق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، یکای میدان الکتریکی علاوه بر نیوتون/کولن که در گذشته خواندیم، می‌تواند ولت/متر هم باشد.

مثال:

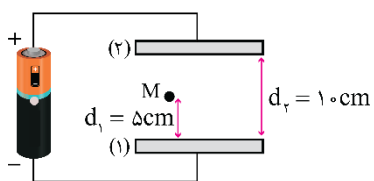
دو صفحه بزرگ فلزی را به اختلاف پتانسیل ۲۰V وصل می‌کنیم و آن‌ها را در فاصله ۵cm از هم قرار می‌دهیم. بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه چند واحد SI است؟

پاسخ: مطابق رابطه $E = \frac{V}{d}$ داریم:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{5 \times 10^{-2}} = 400 \frac{V}{m}$$

پاسخ سریعی:

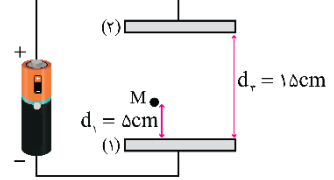
فرض کنیم پتانسیل صفحه (۱) برابر صفر و پتانسیل صفحه (۲) برابر V باشد، بنابراین با توجه به یکنواخت بودن میدان الکتریکی بین صفحه‌ها می‌توان نوشت:



$$\frac{V_M - V_1}{d_1} = \frac{V_2 - V_1}{d_p}$$

$$\rightarrow \frac{V_M - 0}{5} = \frac{V - 0}{10} \rightarrow V_M = \frac{V}{2}$$

حال اگر صفحه (۲) به اندازه ۵cm بالا ببریم، با روشی مشابه، پتانسیل الکتریکی M برابر می‌شود با:



$$\frac{V'_M - V_1}{d_1} = \frac{V_2 - V_1}{d_p}$$

$$\rightarrow \frac{V'_M - 0}{5} = \frac{V - 0}{15} \rightarrow V'_M = \frac{V}{3}$$

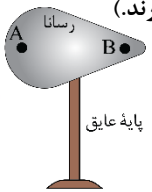
بنابراین داریم:

$$\underbrace{V_M - V'_M}_{\text{برابر ۳ ولت}} = \frac{V}{2} - \frac{V}{3} = \frac{V}{6} \rightarrow V = 18V$$

بنابراین اختلاف پتانسیل دو صفحه، یعنی همان ولتاژ باتری برابر ۱۸ ولت است.

گروه آموزشی ماز

۴۱- شکل مقابل یک رسانای فلزی دوکی شکل باردار را که در تعادل الکتروستاتیکی است، نشان می‌دهد. اگر میدان و پتانسیل الکتریکی در نقطه A به ترتیب برابر E_A و V_A و در نقطه B به ترتیب برابر E_B و V_B باشد، کدام مقایسه صحیح است؟ (هر دو نقطه در داخل رسانا قرار دارند).



- (۱) $V_A = V_B$ ، $E_A = E_B$
- (۲) $V_A < V_B$ ، $E_A = E_B$
- (۳) $V_A = V_B$ ، $E_A < E_B$
- (۴) $V_A < V_B$ ، $E_A < E_B$

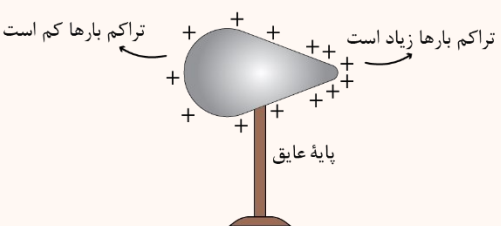
پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

توزیع بار در رسانای منزوی

- (۱) در رساناهای منزوی بار الکتریکی به گونه‌ای در سطح جسم پخش می‌شود که ویژگی‌های زیر را داشته باشد:
- (الف) بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.
- (ب) تجمع و تراکم بارها در نقاط نوک تیز بیشتر است.
- (ج) میدان الکتریکی درون رسانا صفر است.
- (د) میدان الکتریکی در خارج از رسانا بر سطح آن عمود است.
- (هـ) پتانسیل الکتریکی همه نقاط رسانا با هم برابر است، به عبارت دیگر اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط رسانا با هم صفر است.

مثال:

به عنوان مثال جسم فلزی دوکی شکل مقابل را در نظر بگیرید. اگر این جسم را باردار کنیم، تراکم بارها در قسمت نوک تیز بیشتر از سایر قسمت‌های آن است.



بنابراین اگر یک آونگ الکتریکی را نزدیک قسمت نوک تیز قرار دهیم، بیش‌تر منحرف می‌شود.



میدان الکتریکی درون رسانای در حال تعادل الکتروستاتیک صفر است، بنابراین $E_A = E_B = 0$ می‌باشد.
پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک رسانای در حال تعادل الکتروستاتیک با هم برابر است، بنابراین $V_A = V_B$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

- ۴۲- پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک کره رسانای منزوی و در تعادل الکتروستاتیک الزاماً است و بار الکتریکی به صورت روی سطح آن پخش می‌شود.
- (۱) صفر، یکنواخت
(۲) صفر، غیریکنواخت
(۳) یکسان، یکنواخت
(۴) یکسان، غیریکنواخت

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)



پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک رسانای در حال تعادل با هم یکسان است، ولی الزاماً صفر نیست.
همان‌طور که می‌دانیم، در نقاط نوک تیز، تجمع بار الکتریکی بیشتر است و به همین خاطر در جسمی مانند یک رسانای دوکی شکل، بار الکتریکی غیریکنواخت پخش می‌شود. ولی کره شکلی است که تقارن هندسی دارد، در نتیجه بار الکتریکی به صورت یکنواخت روی آن پخش می‌شود.

گروه آموزشی ماز

- ۴۳- اگر خازنی تحت با ظرفیت 16nF را با اختلاف پتانسیل 50V شارژ کنیم، بزرگی اختلاف تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های هر صفحه آن چقدر می‌شود؟
- ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)
- (۱) 5×10^{12} (۲) 5×10^{11} (۳) 8×10^{12} (۴) 8×10^{11}

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰)



در این قسمت قصد داریم که روابط مهم مربوط به خازن را به همراه چند مثال با هم مرور کنیم.
(۱) رابطه بین بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل خازن به صورت زیر است:

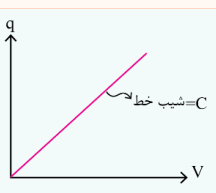
$q = CV$

بار الکتریکی ذخیره شده در خازن با یکای کولن: q
ظرفیت خازن با یکای فاراد: C
اختلاف پتانسیل دو سر خازن با یکای ولت: V



خازنی با ظرفیت $20\mu\text{F}$ توسط یک باتری با اختلاف پتانسیل 30V شارژ شده است. بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند کولن است؟

$q = CV \rightarrow q = 20 \times 10^{-6} \times 30 = 6 \times 10^{-4}\text{C}$



(۲) مطابق رابطه $q = CV$ ، نمودار تغییرات بار یک خازن برحسب ولتاژ آن به صورت یک خط با شیب ثابت خواهد بود.

(۳) ظرفیت یک خازن به ویژگی‌های ساختمانی آن وابسته است و به ولتاژ و بار آن ربط ندارد. ظرفیت یک خازن تحت مطابق رابطه زیر بدست می‌آید:

$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$

- ظرفیت خازن با یکای فاراد: C
ثابت دی‌الکتریک بدون یکا: κ
فاصله صفحه‌های خازن با یکای متر: d
ضریب گذردهی الکتریکی خلأ با یکای $\frac{\text{فاراد}}{\text{متر}}$: ϵ_0
مساحت صفحه‌های خازن با یکای مترمربع: A
(۴) میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن با روابط زیر بدست می‌آید:

اگر ولتاژ را داشته باشیم $E = \frac{V}{d}$
اگر بار را داشته باشیم $E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A}$

۵) انرژی ذخیره شده در خازن از روابط زیر بدست می آید:

$$\rightarrow \text{انرژی خازن} \begin{cases} U = \frac{1}{2} CV^2 \\ U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \\ U = \frac{1}{2} qV \end{cases}$$

مثال:

یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت 10^{-3} m^2 ساخته شده است که در فاصله 0.5 mm از هم قرار گرفته‌اند و بین صفحه‌ها خلأ است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل 20 V متصل کنیم تا شارژ شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-3}}{0.5 \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-12} \text{ F} = 0.18 \text{ nF}$$

ب) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن چند واحد SI است؟

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{0.5 \times 10^{-3}} = 40000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$q = CV \rightarrow q = 0.18 \times 20 = 0.36 \text{ nC}$$

ج) بار ذخیره شده در خازن چند نانوکولن است؟

د) انرژی ذخیره شده در خازن چند نانوژول است؟

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 0.18 \times 20^2 = 3.6 \text{ nJ}$$

گام اول:

محاسبه بار خازن

$$q = CV \rightarrow q = 18 \times 10^{-12} \times 20 = 3.6 \times 10^{-10} \text{ C}$$

گام دوم:

محاسبه اختلاف تعداد الکترون و پروتون هر صفحه

$$q = ne \rightarrow 3.6 \times 10^{-10} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 2.25 \times 10^{10}$$

گروه آموزشی ماز

۴۴- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را ۲۶ ولت افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن $6/5$ میلی کولن افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند واحد SI است؟

- ۱) $2/5 \times 10^{-3}$ ۲) $2/5 \times 10^{-4}$ ۳) $6/5 \times 10^{-3}$ ۴) $6/5 \times 10^{-4}$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰)

نکته:

اگر با تغییر ولتاژ خازن به اندازه ΔV ، بار آن به اندازه Δq تغییر کند، ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V}$$

پاسخ سریعی:

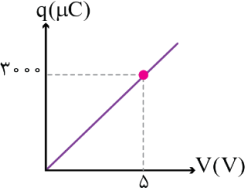
مطابق نکته فوق داریم:

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V} = \frac{6/5 \times 10^{-3}}{26} = \frac{1}{4} \times 10^{-3} \text{ F} = 2/5 \times 10^{-4} \text{ F}$$

گروه آموزشی ماز



۴۵- نمودار تغییرات بار الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر خازن فلش یک دوربین مطابق شکل است. این خازن را با اختلاف پتانسیل ۲۰۰V شارژ می‌کنیم. اگر این خازن در مدت ۰/۵ میلی‌ثانیه تخلیه شود، توان خروجی فلش چند وات است؟



- (۱) ۱۲۰۰۰
- (۲) ۱۶۰۰۰
- (۳) ۲۴۰۰۰
- (۴) ۴۸۰۰۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - نموداری - ۱۱۰۱)

گام اول:

محاسبه ظرفیت خازن با کمک نمودار

$$C = \frac{q}{V} = \frac{3000}{\delta} = 600 \mu F$$

گام دوم:

محاسبه انرژی خازن

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 600 \times 10^{-6} \times 200^2 = 12 J$$

گام سوم:

محاسبه توان خروجی

$$P = \frac{U}{t} \rightarrow P = \frac{12}{0.5 \times 10^{-3}} = 24000 W$$

گروه آموزشی ماز

۴۶- صفحه‌هایی مربعی و فلزی به ضلع ۴۰cm را در فاصله یک سانتی‌متری از هم قرار می‌دهیم و فاصله بین آن‌ها را با عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۱۲ پر می‌کنیم. این خازن را با اختلاف پتانسیل چند ولت شارژ کنیم تا بار الکتریکی ذخیره شده در آن برابر ۲۱۶ نانوکولن شود؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۲۵۰
- (۴) ۱۲۵

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

گام اول:

محاسبه ظرفیت خازن

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 12 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{(0.4)^2}{0.01} = 12 \times 9 \times 16 \times 10^{-12} F$$

گام دوم:

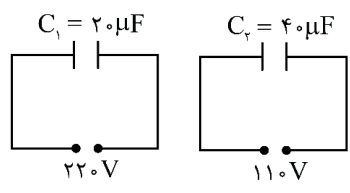
محاسبه ولتاژ خازن

$$q = CV \rightarrow 216 \times 10^{-9} = 12 \times 9 \times 16 \times 10^{-12} \times V$$

$$\rightarrow V = \frac{216}{12 \times 9 \times 16} \times 10^3 = \frac{1000}{8} = 125 V$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- در مدارهای زیر، پس از شارژ شدن هر دو خازن، انرژی ذخیره شده در خازن (۲)، چند برابر انرژی ذخیره شده در خازن (۱) است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) 1/2
- (۴) 1/4

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰)

نکته:

برای مقایسه انرژی دو خازن از روابط زیر استفاده می‌کنیم:
 (۱) اگر ظرفیت و ولتاژ خازن‌ها را بدانیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

(۲) اگر بار الکتریکی و ظرفیت خازن‌ها را بدانیم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \times \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2$$

(۳) اگر بار الکتریکی و ولتاژ خازن‌ها را بدانیم:

$$U = \frac{1}{2} qV \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V_2}{V_1}$$

پاسخ تشریحی:

برای مقایسه انرژی خازن‌ها می‌توان نوشت:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{40}{20} \times \left(\frac{110}{220}\right)^2 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۴۸ - دو صفحه خازن را که به یک باتری متصل است از یکدیگر دور می‌کنیم. چه تغییری ایجاد می‌شود؟
 (۱) بار الکتریکی خازن بیشتر می‌شود.
 (۲) بار الکتریکی، کمتر می‌شود.
 (۳) بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند.
 (۴) ظرفیت خازن بیشتر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است.

$$\left. \begin{aligned} C = \frac{q}{V} \rightarrow \downarrow q = C \downarrow V_{\text{ثابت}} \\ \downarrow C = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d} \uparrow \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{ظرفیت خازن با افزایش فاصله دو صفحه کم می‌شود، بنابراین بار کم می‌شود.}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹ - خازنی تخت به یک باتری متصل شده و شارژ شده است. اگر در همین شرایط، فاصله بین صفحه‌های خازن را n برابر کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن و انرژی ذخیره شده در آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

- (۱) $\frac{1}{n}$, n (۲) $\frac{1}{n^2}$, n (۳) $\frac{1}{n}$, $\frac{1}{n}$ (۴) $\frac{1}{n^2}$, $\frac{1}{n}$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰)

خازن

می‌خواهیم سؤالاتی را بررسی کنیم که در آن‌ها ویژگی‌های خازن مثل فاصله صفحه‌ها، 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.
 (۱) خازن به باتری وصل باشد:
 در این حالت ولتاژ خازن همواره ثابت است و با کمک این موضوع می‌توانیم تغییرات سایر کمیت‌ها را بدست آوریم. به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده است تا شارژ شود. اگر در حالی که خازن به باتری متصل است، فاصله صفحه‌ها را ۲ برابر کنیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید؟
 الف) ولتاژ خازن چگونه تغییر می‌کند؟
 چون خازن به باتری وصل است، ولتاژ ثابت می‌ماند.
 ب) ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

ظرفیت $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. $C = \kappa \epsilon \cdot \frac{A}{d} \rightarrow$
 ۲ برابر

ج) بار الکتریکی خازن چند برابر می‌شود؟

بار خازن $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. $q = C V \rightarrow$
 ثابت $\frac{1}{2}$ برابر

د) میدان الکتریکی درون خازن چند برابر می‌شود؟

میدان الکتریکی $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. $E = \frac{V}{d} \rightarrow$
 ثابت $\frac{1}{2}$ برابر

ه) انرژی خازن چند برابر می‌شود؟

انرژی $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. $U = \frac{1}{2} C V^2 \rightarrow$
 ثابت $\frac{1}{4}$ برابر

۲) خازن از باتری جدا باشد:

در این حالت چون خازن به جایی وصل نیست، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند و با کمک این موضوع می‌توانیم سایر کمیت‌ها را بررسی کنیم.

مثال:

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده است تا شارژ شود. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و سپس فاصله صفحه‌ها را ۲ برابر کنیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید؟
 الف) بار خازن چند برابر می‌شود؟
 چون خازن از باتری جدا شده است، بار آن ثابت می‌ماند.
 ب) ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟

ظرفیت $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. $C = \kappa \epsilon \cdot \frac{A}{d} \rightarrow$
 ۲ برابر

ج) اختلاف پتانسیل خازن چند برابر می‌شود؟

ولتاژ خازن ۲ برابر می‌شود. $q = C V \rightarrow$
 ثابت $\frac{1}{2}$ برابر

د) میدان الکتریکی درون خازن چند برابر می‌شود؟

میدان الکتریکی ثابت می‌ماند. $E = \frac{q}{\kappa \epsilon \cdot A} \rightarrow$
 ثابت κ, A, q

می‌توانستیم با رابطه $E = \frac{V}{d}$ هم به این قسمت پاسخ دهیم.

ه) انرژی خازن چند برابر می‌شود؟

انرژی خازن ۲ برابر می‌شود. $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \rightarrow$
 ثابت $\frac{1}{2}$ برابر



خازن به باتری متصل بوده است، بنابراین ولتاژ آن ثابت است. همچنین طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، با n برابر شدن فاصله (d) ، ظرفیت خازن $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود. بررسی میدان الکتریکی:

$$E = \frac{V}{d} \rightarrow \text{میدان الکتریکی } \frac{1}{n} \text{ برابر می‌شود.}$$

ثابت
برابر n

بررسی انرژی خازن:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \rightarrow \text{انرژی خازن } \frac{1}{n} \text{ برابر می‌شود.}$$

ثابت
برابر $\frac{1}{n}$

گروه آموزشی ماز

۵۰- خازن تختی را توسط یک باتری شارژ می‌کنیم و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم. در این شرایط به تدریج فاصله بین صفحه‌های خازن را افزایش می‌دهیم. نمودار تغییرات میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن برحسب فاصله صفحه‌ها در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - نموداری - ۱۱۰۱)

برای محاسبه میدان الکتریکی خازن می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:
 (۱) اگر اختلاف پتانسیل و فاصله صفحه‌ها را بدانیم:

$$E = \frac{V}{d}$$

(۲) اگر بار الکتریکی خازن و مساحت صفحه‌ها را بدانیم:

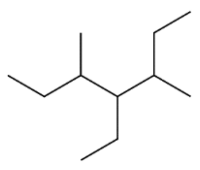
$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{Cd} = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \times d} \rightarrow E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A}$$



خازن از باتری جدا شده است، بنابراین بار آن ثابت می‌ماند. از طرفی طبق نکته فوق، میدان الکتریکی خازن از رابطه $E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A}$ به دست می‌آید که در شرایطی که بار خازن ثابت باشد، مستقل از فاصله بین صفحه‌هاست و در نتیجه میدان الکتریکی با تغییر فاصله صفحه‌ها، تغییر نخواهد کرد و گزینه (۱) صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۵۱- مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری ترکیب زیر با روش آیوپاک برابر با بوده و درصد جرمی اتم‌های کربن در آن، برابر درصد جرمی اتم‌های هیدروژن است. ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

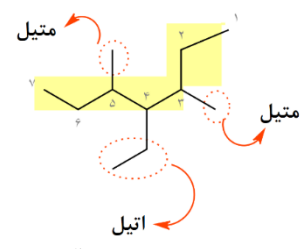


- ۴ - ۱۲ (۱)
- ۵/۵ - ۱۲ (۲)
- ۵/۵ - ۱۳ (۳)
- ۴ - ۱۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)



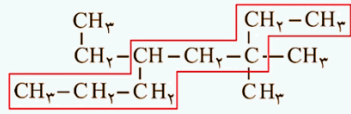
در شکل زیر زنجیر اصلی با رنگ زرد مشخص شده و نام شاخه‌های فرعی نوشته شده است.



بر این اساس نام آلکان داده شده ۴-اتیل-۵،۳-دی‌متیل‌هپتان بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $C_{11}H_{24}$ است. همانطور که مشخص است، مجموع اعداد موجود در نام این آلکان با روش آیوپاک برابر با ۱۲ است.

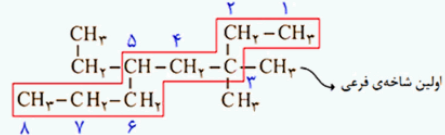
نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار:

برای نام‌گذاری آلکان شاخه‌دار به روش آیوپاک طبق مراحل زیر پیش می‌رویم:
۱- طولانی‌ترین زنجیره کربنی مستقیم ممکن را انتخاب می‌کنیم. مانند:



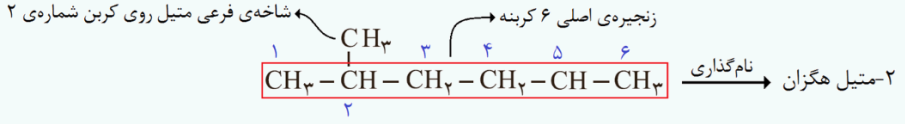
توجه داریم که اگر به چند صورت مختلف بتوان بلندترین شاخه را مشخص کرد؛ زنجیره‌ای که تعداد بیشتری از شاخه‌های فرعی را داشته باشد، به عنوان شاخه اصلی در نظر گرفته می‌شود.

۲- شماره‌گذاری زنجیره اصلی را از هر طرف که زودتر به شاخه فرعی برسیم، آغاز می‌کنیم. به شماره‌گذاری زنجیره کربنی در مواد زیر دقت کنید:



اگر فاصله اولین شاخه فرعی از دو سمت هیدروکربن به یک اندازه باشد، از هر سمت که زودتر به دومین شاخه فرعی برسیم، شماره‌گذاری را آغاز می‌کنیم. اگر فاصله دومین شاخه فرعی نیز از دو سمت به یک اندازه باشد، به شاخه سوم توجه می‌کنیم و به همین صورت ادامه می‌دهیم؛ اما اگر از هر دو سمت فاصله شاخه‌ها یکسان بود، از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که زودتر به شاخه‌ای برسیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد. مانند، شاخه *Ethyl* که بر شاخه *Methyl* مقدم است.

۳- برای مشخص کردن نام آلکان‌ها، ابتدا نام شاخه جانبی (آلکیل) و شماره اتم کربنی از زنجیره اصلی را که این شاخه به آن متصل شده است، بیان کرده و پس از آن، نام آلکان مربوط به زنجیره اصلی را می‌آوریم. به نام‌گذاری آلکان زیر توجه کنید:



اگر تعداد شاخه‌های فرعی متصل به زنجیره کربنی اصلی بیشتر از یک عدد باشد، باید برای بیان نام این شاخه‌های فرعی از یک اولویت‌بندی استفاده کنیم. برای این منظور، ابتدا نام آن شاخه‌ای را بیان می‌کنیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد. به عنوان مثال، چون حرف اول کلمه *Ethyl* نسبت به حرف اول کلمه *Methyl* در الفبای انگلیسی مقدم است، اگر یک آلکان به طور همزمان شامل شاخه‌های اتیل و متیل باشد، ابتدا نام و شماره کربن مربوط به گروه اتیل را بیان کرده و پس از آن، نام و شماره کربن مربوط به گروه متیل را می‌آوریم.

نسبت درصدهای جرمی خواسته شده را نیز می توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\frac{\text{درصد جرمی اتم های کربن}}{\text{درصد جرمی اتم های هیدروژن}} = \frac{\frac{\text{جرم اتم های کربن در آلکان}}{\text{جرم آلکان}} \times 100}{\frac{\text{جرم اتم های هیدروژن در آلکان}}{\text{جرم آلکان}} \times 100} = \frac{11 \times 12 \times 100}{24 \times 1 \times 100} = \frac{11 \times 12}{24 \times 1} = 5/5$$

درصد جرمی اتم های کربن در آلکان ذکر شده، ۵/۵ برابر درصد جرمی اتم های هیدروژن در ساختار آن است.

گروه آموزشی ماز

۵۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: بر اثر واکنش میان گاز اتن با برم مایع، فراوردهای به نام ۱-۲-دیبرمو اتان به حالت گاز تولید می شود.
- ب: پلیمری شدن یکی از واکنش های آلکن ها است که با استفاده از آن می توان انواع پلاستیک ها و الیاف را تهیه کرد.
- پ: آلکن ها برخلاف آلکان ها در واکنش با بخار برم، رنگ قرمز آن را از بین می برند و به ترکیبی سیر شده تبدیل می شوند.
- ت: در دمای اتاق از آلکانی راست زنجیر که در هر واحد فرمولی خود ۸ اتم هیدروژن دارد، برای حفاظت از فلزها استفاده می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

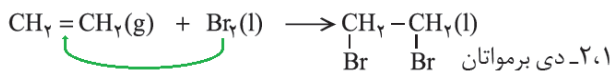
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



عبارتهای (ب) و (پ) درست هستند.

الف: از واکنش میان گاز اتن با برم مایع طی واکنش زیر، ۱-۲-دیبرمو اتان به حالت مایع تولید می شود.



ب: پلیمری شدن یکی از واکنش های آلکن ها است که با استفاده از آن می توان انواع پلاستیک ها، لاستیک ها و انواع الیاف را تهیه کرد.

پ: آلکن ها برخلاف آلکان ها مولکول هایی سیر نشده هستند و می توانند با بخار برم قرمز رنگ واکنش دهند. طی واکنش آلکن با بخار برم، از شدت رنگ قرمز برم کاسته می شود و این خود بیانگر واکنش آلکن با برم است. درحالی که آلکن ها با برم واکنشی نمی دهند و رنگ قرمز برم از بین نخواهد رفت.

ت: شمار پیوندهای C-H در آلکان ها برابر با شمار اتم های هیدروژن در آن ها است؛ در نتیجه آلکانی راست زنجیر با ۸ اتم هیدروژن، معادل با پروپان (C₃H₈) است. برای محافظت از فلزها در برابر خوردگی می توان آن ها را اندود کرد تا توسط آلکان های مایع سطح آن ها پوشانده شود. پروپان، آلکانی ۳ کربنه بوده و در دمای اتاق به حالت گاز است؛ در نتیجه نمی توان از این آلکان برای حفاظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده کرد.

دمای جوش آلکان ها:

دمای جوش چهار آلکان نخست (متان، اتان، پروپان و بوتان) کمتر از ۰°C است و به همین علت در دمای اتاق حالت گازی دارند. در دمای اتاق، اولین آلکان مایع پنتان بوده که نقطه جوش آن بیشتر از دمای اتاق است. نمودار افزایش نقطه جوش آلکان ها با افزایش شمار کربن ها خطی نبوده و با توجه به کاهش شیب آن، اختلاف دمای جوش دو آلکان پشت سرهم، با افزایش شمار اتم های کربن کاهش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۵۳- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد اتانول نادرست است؟

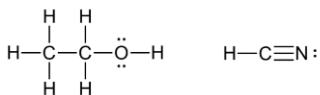
- ۱) می توان آن را از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر اسیدی، در مقیاس صنعتی تولید کرد.
- ۲) مولکولی قطبی بوده و با تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، می تواند به هر نسبتی در آن حل شود.
- ۳) مایعی بی رنگ و فرار بوده و با حل کردن موادی مانند استون در آن، یک محلول غیر آبی ایجاد می شود.
- ۴) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول آن، برابر شمار این جفت الکترون ها در مولکول هیدروژن سیانید است.

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



در مولکول هیدروژن سیانید، ۱ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در اتانول نیز ۱ اتم اکسیژن وجود دارد؛ در نتیجه در هر مولکول اتانول، ۲ جفت الکترون ناپیوندی موجود است. ساختار لوویس دو مولکول را در شکل زیر مشاهده می کنید:



اتانول:



- ✓ الکی دوکربنه، بی‌رنگ، سیرشده و فرار است.
- ✓ ۸ پیوند اشتراکی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.
- ✓ جزء سوخت‌های سبز به شمار می‌رود و از تخمیر بی‌هوازی گلوکز حاصل می‌شود.
- ✓ از واکنش گاز اتن و آب در حضور کاتالیزگر H_2SO_4 به صورت صنعتی تولید می‌شود.
- ✓ در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد و در بیمارستان‌ها به عنوان ضد عفونی‌کننده استفاده می‌شود.
- ✓ یک ماده و حلال قطبی است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن را در آب ایجاد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از واکنش اتن با آب در حضور سولفوریک اسید (H_2SO_4)، اتانول (C_2H_5OH) تولید می‌شود. از این واکنش برای تولید اتانول در مقیاس صنعتی استفاده می‌شود. معادله زیر واکنش تولید اتانول را نمایش می‌دهد:



۲) اتانول، مولکولی قطبی بوده و همانند استون می‌توان به هر نسبتی در آب حل شود، یعنی نمی‌توان از آن‌ها محلول سیرشده‌ای در آب تولید کرد. اتانول با ایجاد پیوندهای هیدروژنی در آب، می‌تواند در آن حل می‌شود.

۳) به محلول‌هایی که حلال آن‌ها آب باشد، محلول‌های آبی گفته می‌شود. با حل کردن استون در اتانول، چون حلال آب نیست؛ در نتیجه یک محلول غیر آبی ایجاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵۴- اگر جرم نمونه‌ای از گاز پروپن در واکنش با مقدار کافی از گاز هیدروژن، ۷ گرم افزایش جرم پیدا کند، جرم فراورده حاصل از واکنش چقدر بوده و طی

آن چند لیتر گاز پروپن در شرایط استاندارد مصرف شده است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۷۸/۴ - ۱۵۴ (۴)

۱۵۶/۴ - ۳۰۸ (۳)

۱۵۶/۴ - ۱۵۴ (۲)

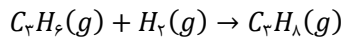
۷۸/۴ - ۳۰۸ (۱)

(آسان - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



از واکنش گاز پروپن با مقدار کافی گاز هیدروژن، پروپان ایجاد می‌شود. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مساله: در این واکنش جرم اضافه‌شده به پروپن، جرم هیدروژن مصرف‌شده است. بر این اساس جرم پروپان و حجم گاز پروپن را به دست می‌آوریم.

افزایش جرم مربوط به اتم‌های هیدروژن در ساختار مولکول H_2 است؛ در نتیجه می‌توان جرم پروپان تولید شده را به دست آورد:

$$? g C_3H_8 = 7 g H_2 \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{1 mol C_3H_8}{1 mol H_2} \times \frac{44 g C_3H_8}{1 mol C_3H_8} = 154 g$$

حجم گاز پروپن مصرف‌شده در شرایط STP نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

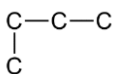
$$? L C_3H_6 = 7 g H_2 \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{1 mol C_3H_6}{1 mol H_2} \times \frac{22/4 L C_3H_6}{1 mol C_3H_6} = 78/4 L$$

حجم گاز پروپن مصرف‌شده در این شرایط برابر ۷۸/۴ لیتر است.

گروه آموزشی ماز

۵۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) شمار پیوندهای $C-H$ در آلکنی با ۱۰ اتم کربن، ۲/۵ برابر شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار آن است.
- (۲) با انحلال گاز بوتان در آب، مایعی ایجاد می‌شود که از آن به عنوان سوخت در فندک‌ها استفاده می‌شود.
- (۳) آلکانی با ساختار مقابل، جزء آلکان‌های راست‌زنجیر دسته‌بندی می‌شود و ۱-بیوتان نام دارد.
- (۴) با افزایش شمار اتم‌ها کربن در ساختار آلکن‌ها، درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها کاهش می‌یابد.



(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} است. در آلکن‌ها، شمار پیوندهای $C-H$ برابر با شمار هیدروژن‌ها ($2n$) بوده و شمار پیوندهای $C-C$ نیز برابر با $n-2$ است. فرمول مولکولی آلکنی با ۱۰ اتم کربن به صورت $C_{10}H_{20}$ است؛ در نتیجه شمار $C-H$ در آن برابر با ۲۰ و شمار پیوندهای $C-C$ در آن نیز برابر با ۸ است. بر این اساس نسبت خواسته شده برابر ۲/۵ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ گاز بوتان (C_4H_{10})، مولکولی ناقطبی بوده و در آب نامحلول است. دقت کنید که سوخت فندک از گاز بوتانی ایجاد می‌شود که تحت فشار مایع شده است.
- ۳ در ساختار آلکان داده‌شده، هیچ اتم کربنی به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر متصل نیستند؛ در نتیجه آلکان داده‌شده، راست‌زنجیر بوده و نام آن بوتان است. از عدد در کنار نام ماده، برای نام‌گذاری آلکن‌ها و آلکین‌های راست‌زنجیر استفاده می‌شود.

نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر:

برای نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر، تنها کافی است تعداد اتم‌های کربن آلکان مورد نظر را بشماریم و با پیشوند معادل یونانی، تعداد کربن‌های آلکان را بیان کرده و پسوند «آن» را که در انتهای همه آلکان‌ها دیده می‌شود، به آن بیفزاییم. جدول زیر نام‌گذاری ده آلکان راست‌زنجیر اول را نشان می‌دهد:

عدد به یونانی	۱ = مونو	۲ = دی	۳ = تری	۴ = تترا	۵ = پنتا	۶ = هگزا	۷ = هپتا	۸ = اوکتا	۹ = نونا	۱۰ = دکا
فرمول مولکولی آلکان	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
تعداد اتم‌ها کربن	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پیشوند	-	-	-	-	پنت	هگز	هپت	اوکت	نون	دک
نام آلکان	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان
تعداد پیوند اشتراکی	۴	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸	۳۱

همان‌طور که می‌بینیم، در چهار عضو نخست، که شامل متان، اتان، پروپان و بوتان می‌شود، پیشوندی که شماره اتم‌های کربن را معلوم کند وجود ندارد و نام آن‌ها بر اساس قواعد کلی مشخص نمی‌شود؛ بلکه، به صورت قراردادی تعیین شده‌اند.

- ۴ از آن جا که نسبت هیدروژن به کربن در آلکن‌ها همواره برابر ۲ است، پس درصد جرمی کربن و هیدروژن در آن‌ها ثابت بوده و به ترتیب برابر ۸۵/۷ و ۱۴/۳ درصد می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۶ - کدام یک از مطالب زیر در مورد آلکانی با نام دی‌اتیل پنتان نادرست است؟

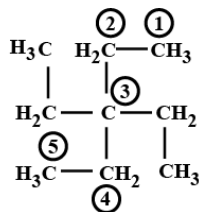
- در ساختار آن یکی از کربن‌ها به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
- در ساختار این ماده ۲۹ پیوند اشتراکی دیده می‌شود.
- در ساختار این ماده ۴ گروه اتیل وجود دارد.
- این ماده در دمای اتاق حالت مایع دارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ سریعی:

ساختار این آلکان به صورت زیر است:



در آلکان n کربنه، $3n + 1$ پیوند کووالانسی وجود دارد. پس در ساختار این آلکان ۹ کربنه، ۲۸ پیوند اشتراکی در مجموع وجود دارد که ۲۰ مورد پیوند $C - H$ و ۸ مورد پیوند $C - C$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که می‌بینید، سومین اتم کربن زنجیره اصلی این آلکان به چهار اتم کربن دیگر متصل است و هیچ پیوند کووالانسی با اتم‌های هیدروژن ندارد.
- ۳ در ساختار این ماده ۴ گروه اتیل یا $C_2H_5 -$ وجود دارد. توجه کنید، هنگامی از گروه آلکیلی صحبت می‌شود باید تمام ساختارهای آلکیلی را در نظر گرفت، اما هنگامی که گفته شود شاخه آلکیلی، تنها باید شاخه‌های فرعی را حساب کرد.
- ۴ آلکان‌هایی با بیش از ۴ اتم کربن در ساختار خود، نقطه جوشی بیشتر از دمای اتاق داشته و در این شرایط مایع هستند.

گروه آموزشی ماز

۵۷- درصد جرمی کربن در یک هیدروکربن برابر ۹۰ درصد است. اگر از سوختن کامل مقداری از آن، ۰/۵ مول آب تولید شود، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در این واکنش در شرایط استاندارد برابر چند لیتر است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۳۳/۶ (۴)

۲۲/۴ (۳)

۱۱/۲ (۲)

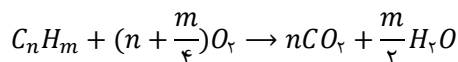
۱۶/۸ (۱)

(متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



واکنش سوختن هیدروکربن‌ها به صورت زیر است:



همان طور که مشخص است؛ در این فرایند تمام اتم‌های هیدروژن و کربن موجود در هیدروکربن به ترتیب به آب و کربن دی‌اکسید منتقل می‌شوند.

راه حل مساله: به کمک پایستگی اتم‌ها، مقدار هیدروژن موجود در آب را که معادل هیدروژن موجود در هیدروکربن است، حساب می‌کنیم؛ سپس مقدار کربن را به کمک درصد جرمی به دست می‌آوریم. در نهایت بر اساس پایستگی اتم، مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده را محاسبه می‌کنیم.

ابتدا جرم هیدروژن موجود در هیدروکربن را که برابر جرم هیدروژن موجود در آب است، حساب می‌کنیم:

$$? g H = 0.5 \text{ mol } H_2O \times \frac{2 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1 \text{ g } H}{1 \text{ mol } H} = 1 \text{ g}$$

حال مقدار کربن موجود در هیدروکربن را که برابر مقدار کربن موجود در کربن دی‌اکسید است، به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } C = 1 \text{ g } H \times \frac{100 \text{ g هیدروکربن}}{10 \text{ g } H} \times \frac{90 \text{ g } C}{100 \text{ g هیدروکربن}} \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 \text{ g } C} = \frac{3}{4} \text{ mol}$$

در نهایت حجم کربن دی‌اکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$? L CO_2 = \frac{3}{4} \text{ mol } C \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 16.8 L$$

پس در این فرایند ۱۶/۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

جرم‌های برابری از متان و ۲-اواکتن را در حضور مقدار کافی اکسیژن به طور کامل می‌سوزانیم. نسبت جرم آب تولیدشده در واکنش سوختن متان به جرم آب تولیدشده در واکنش ۲-اواکتن چقدر است و حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده برای سوختن متان به تقریب چند برابر حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده برای سوختن ۲-اواکتن می‌باشد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۱/۱۷ - ۱/۷۵ (۴)

۱/۱۷ - ۱/۲۵ (۳)

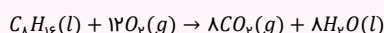
۱/۳۳ - ۱/۲۵ (۲)

۱/۳۳ - ۱/۷۵ (۱)

گزینه ۴ معادله سوختن متان به صورت زیر است:



معادله سوختن ۲-اواکتن نیز به صورت زیر است:



ابتدا جرم نمونه‌های متان و ۲-اواکتن مصرف‌شده را برابر با m گرم در نظر گرفته و جرم آب تولیدشده در هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{سوختن متان: } ? g H_2O = m g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = \frac{9m}{8} g$$

$$\text{سوختن } C_8H_{16}: ? g H_2O = m g C_8H_{16} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{16}}{112 \text{ g } C_8H_{16}} \times \frac{8 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_8H_{16}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = \frac{9m}{14} g$$

در مرحله بعد، نسبت مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$A = \frac{\frac{9m}{8} g}{\frac{9m}{14} g} = \frac{14}{8} = 1.75$$

حال شمار مول‌های اکسیژن مصرف‌شده در هر دو واکنش را بر حسب m محاسبه می‌کنیم:

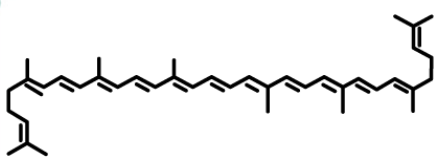
$$\text{سوختن متان: } ? \text{ mol } O_2 = m g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} = \frac{m}{8} \text{ mol}$$

$$\text{سوختن } C_8H_{16}: ? \text{ mol } O_2 = m g C_8H_{16} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{16}}{112 \text{ g } C_8H_{16}} \times \frac{12 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_8H_{16}} = \frac{3m}{28} \text{ mol}$$

در دما و فشار ثابت، نسبت حجم گازها با نسبت مقدار(مول) آن‌ها برابر است؛ پس در مرحله آخر، حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده در این واکنش‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\frac{\text{حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده طی سوختن متان}}{\text{حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده طی سوختن } C_8H_{16}} = \frac{\frac{m}{8} \text{ mol}}{\frac{3m}{28} \text{ mol}} = \frac{7}{6} = 1.17$$

پس نسبت گازهای اکسیژن مصرف‌شده در دو واکنش، به تقریب برابر ۱/۱۷ است.



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

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

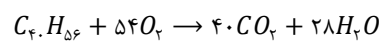


فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر به صورت C_4H_{56} است. عبارتهای (پ) و (ت) در مورد این ترکیب نادرست هستند.



الف: در یک هیدروکربن هر چه نسبت شمار اتم هیدروژن به شمار اتم کربن بیشتر باشد، درصد جرمی اتمهای هیدروژن بیشتر و درصد جرمی اتمهای کربن کمتر است. پس درصد جرمی کربن در این ترکیب با نسبت مورد نظر $\frac{56}{4} = 1/4$ ، کمتر از پروپین (C_3H_4) با نسبت $\frac{4}{3} = 1/33$ می باشد.

ب: واکنش سوختن این ماده به صورت زیر است:



پس در سوختن هر مول از این ماده ۵۴ مول گاز اکسیژن مصرف خواهد شد.

پ: در ساختار هیدروکربن ها هنگامی یک اتم کربن به ۳ اتم کربن متصل است که یک شاخه فرعی بر روی شاخه اصلی قرار گیرد. پس در این ترکیب با ۸ شاخه فرعی، ۸ اتم کربن با این ویژگی دیده می شود.

ت: در این ترکیب در مجموع ۱۰۸ پیوند کووالانسی وجود دارد که ۵۶ مورد بین اتمهای کربن و هیدروژن و ۵۲ مورد بین اتمهای کربن دیده می شود.

شمار پیوندهای کووالانسی در هیدروکربن ها:

مجموع شمار پیوندهای کووالانسی در هیدروکربن C_nH_m به صورت $\frac{m}{2} + 2n$ است که m مورد از آن ها $C-H$ و $C-C$ باقی میان اتمهای کربن وجود دارند.

گروه آموزشی ماز

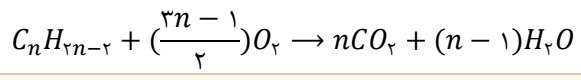
۵۹- اگر در واکنش سوختن آلکینی، مقدار (مول) گاز کربن دی اکسید تولید شده ۷۰ درصد مقدار (مول) گاز اکسیژن مصرف شده باشد، این آلکین چند هیدروژن در ساختار خود دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مساله - ۱۱۰۱)



فرمول شیمیایی آلکین ها به صورت C_nH_{2n-2} است. واکنش سوختن کامل این ماده به صورت زیر می باشد:



راه حل مساله: برای حل این مساله تنها باید معادله ای به کمک نسبت مقدار کربن دی اکسید تولید شده به مقدار اکسیژن مصرف شده که برابر ۷۰ درصد یا همان ۰/۷ نوشت و مقدار n را در آن آلکین به دست آوریم.

از نسبت مقدار کربن دی اکسید تولید شده و اکسیژن مصرف شده داریم:

$$A = \frac{n}{\frac{3n-1}{2}} \Rightarrow 0.7 = \frac{2n}{3n-1} \Rightarrow 2/1n - 0.7 = 2n \Rightarrow 0.1n = 0.7 \Rightarrow n = 7$$

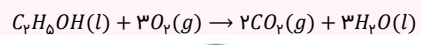
پس فرمول شیمیایی این آلکین به صورت C_7H_{12} بوده و در هر مولکول آن ۱۲ اتم هیدروژن دیده می شود.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر جرم کربن دی اکسید تولید شده از سوختن ۵/۲۵ مول اتانول مطابق واکنش موازنه نشده $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ برابر جرم نمونه ای از یک آلکن باشد، برای سوختن کامل این نمونه از آلکن، چند گرم اکسیژن مصرف و چند مول بخار آب تولید می شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۳۳ - ۱۰۵۶ (۲) ۴۹/۵ - ۱۰۵۶ (۳) ۴۹/۵ - ۱۵۸۴ (۴) ۳۳ - ۱۵۸۴
- پاسخ: گزینه ۴

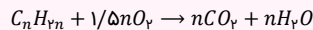
معادله موازنه شده سوختن اتانول به صورت زیر است:



ابتدا جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش سوختن اتانول که برابر جرم نمونه آلکن مطرح شده است را محاسبه می‌کنیم:

$$? g CO_2 = 5/25 \text{ mol } C_nH_{2n}OH \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}OH} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44 \text{ g } CO_2$$

بنابراین، جرم نمونه آلکن مطرح شده برابر ۴۴ گرم است. واکنش سوختن آلکن‌ها به صورت زیر است:



در انتها، جرم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن آلکن و مقدار بخار آب تولید شده از این فرایند را به دست می‌آوریم:

$$? g O_2 = 44 \text{ g } C_nH_{2n} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}}{14n \text{ g } C_nH_{2n}} \times \frac{1/2 n \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 1584 \text{ g } O_2$$

$$? \text{ mol } H_2O = 44 \text{ g } C_nH_{2n} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}}{14n \text{ g } C_nH_{2n}} \times \frac{n \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}} = 33 \text{ mol}$$

پس در این واکنش ۱۵۸۴ گرم اکسیژن مصرف و ۳۳ مول آب تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۰- گرم گاز متان با معادله $CH_4 + nCl_2 \rightarrow CH_{4-n}Cl_n + nHCl$ با مقدار کافی گاز کلر به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر گاز هیدروژن کلرید تولید شده در این واکنش با انحلال در پنج لیتر آب، محلول ۲/۵ مولار هیدروکلریک اسید تولید کند، در این فرایند کدام یک از ترکیبات کلردار تولید شده است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

(۴) تتراکلرومتان

(۳) تری کلرومتان

(۲) دی کلرومتان

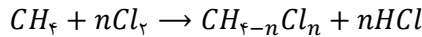
(۱) کلرومتان

(متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مساله: برای حل این سوال مقدار HCl تولید شده بر اساس جرم متان و مقدار HCl موجود در محلول را به دست می‌آوریم. بر این اساس مقدار n را که برابر تعداد اتم‌های کلر در مولکول آلی فراورده است، محاسبه خواهیم کرد.

ابتدا مقدار HCl موجود در محلول را حساب می‌کنیم:

غلظت مولی:

اگر مقدار یک ماده برابر n مول و حجمی که آن ماده اشغال می‌کند برابر V لیتر باشد، غلظت مولار آن ماده برابر است با:

$$C = \frac{n}{V}$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 2/5 = \frac{n}{5} \Rightarrow n = 5 \times 2/5 \text{ mol}$$

حال مقدار HCl تولید شده را با استفاده از جرم متان محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } HCl = 100 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{n \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } CH_4} = \frac{25n}{4} \text{ mol}$$

بر این اساس داریم:

$$\frac{25n}{4} = 5 \times 2/5 \Rightarrow \frac{n}{4} = 5 \times 0/1 \Rightarrow n = 2$$

پس فراورده حاصل از این واکنش دو کلر در ساختار خود دارند و نام آن، دی‌کلرومتان است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) برای نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر با شمار هیدروژن کمتر از ۱۲، نمی‌توان از شمار اتم‌های کربن استفاده کرد.
- (۲) در ساختار همه هیدروکربن‌های سیر شده هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل است.
- (۳) در شماره‌گذاری زنجیره اصلی آلکانی با نام ۲، ۴، ۶-تری متیل هپتان، جهت شماره‌گذاری اهمیتی ندارد.
- (۴) در فرمول پیوند-خط هیدروکربن‌ها، اتم‌های هیدروژن برخلاف اتم‌های کربن نشان داده نمی‌شوند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



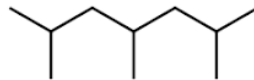
در فرمول پیوند-خط هیدروکربن‌ها، تنها پیوندهای میان اتم‌های کربن نمایش داده می‌شوند و اتم‌های هیدروژن همانند اتم‌های کربن در این ساختار دیده نمی‌شوند. ابتدا و انتهای هر پاره خط یک اتم کربن حضور دارد. برای رسم اتم‌های هیدروژن نیز، کافی است که به یاد داشته باشیم که هر اتم کربن (به جز در مونواکسید کربن که از قضا فرمول پیوند-خط ندارد)، در فرمول پیوند-خط در مجموع ۴ پیوند کووالانسی دارد؛ با کم کردن شمار پیوندهای نشان داده شده هر اتم کربن از عدد ۴، شمار اتم‌های متصل به آن کربن به دست می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر، به پیشوند شمار اتم‌ها کربن، پسوند «ان» اضافه می‌کنیم. از این قاعده برای آلکان‌های راست‌زنجیر کمتر از ۵ اتم کربن نمی‌توان استفاده کرد و نام آن‌ها به ترتیب متان، اتان، پروپان و بوتان است. شمار هیدروژن‌های هر مولکول این چهار ماده به ترتیب ۴، ۶، ۸ و ۱۰ بوده و کمتر از ۱۲ می‌باشد.

۲) در ساختار هیدروکربن‌های سیرشده هیچ پیوند دوگانه یا سه‌گانه وجود ندارد. پس با توجه به آن که اتم کربن در ترکیبات آلی خود همواره ۴ پیوند اشتراکی دارد، این اتم در هیدروکربن‌های سیرشده ۴ پیوند کووالانسی دارد که به وسیله آن‌ها به چهار اتم دیگر متصل است. واکنش‌پذیری ترکیبات سیرشده ناچیز بوده و بخش عمده واکنش‌های شیمیایی آن‌ها، واکنش سوختن است.

۳) ساختار آلکانی با نام ۶،۴،۲-تری‌متیل هپتان، به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، با توجه به مشابه بودن شاخه‌ها و برابر بودن فاصله شاخه‌های فرعی از دو سمت مولکول، شماره‌گذاری زنجیره اصلی چه از سمت راست و چه از سمت چپ مشابه بوده و جهت شماره‌گذاری مهم نیست. در این حالت شماره‌گذاری را از هر سمتی می‌توان انجام داد.

گروه آموزشی ماز

۶۲- اگر درصد جرمی هیدروژن در آلکینی ۱۰ درصد باشد، چند پیوند یگانه در ساختار آن وجود دارد؟

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

۱۱ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

(آسان - مساله - ۱۱۰۱)

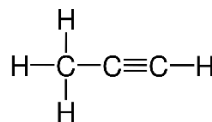
پاسخ: گزینه ۲



فرمول مولکولی آلکین‌ها به صورت C_nH_{2n-2} بوده و جرم مولی این آلکین برابر $14n - 2$ است. با توجه به درصد جرمی هیدروژن، درصد جرمی کربن در این ماده برابر ۹۰ درصد می‌باشد. به کمک درصد جرمی کربن در این ماده، شمار اتم‌های کربن را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = 90 \Rightarrow \frac{12 \times n}{14n - 2} \times 100 = 90 \Rightarrow \frac{6n}{7n - 1} = \frac{9}{10} \Rightarrow \frac{2n}{7n - 1} = \frac{3}{10} \Rightarrow 20n = 21n - 3 \Rightarrow n = 3$$

پس فرمول مولکولی این ترکیب C_3H_4 با نام پروپین است. ساختار این ماده به صورت زیر می‌باشد:



همان‌طور که مشخص است در این ماده یک پیوند سه‌گانه $C \equiv C$ ، یک پیوند یگانه $C - C$ و ۴ پیوند یگانه $C - H$ و در مجموع ۵ پیوند یگانه وجود دارد. به طور کلی در یک آلکین n کربنه، یک پیوند $C \equiv C$ ، $(n - 2)$ پیوند $C - C$ و $(2n - 2)$ پیوند $C - H$ و در کل $(3n - 1)$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها:

نوع هیدروکربن	فرمول مولکولی	پیوند یگانه کربن-کربن	پیوند دوگانه کربن-کربن	پیوند سه‌گانه کربن-کربن	کل پیوندهای کربن-کربن	پیوند هیدروژن-کربن	تعداد 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	$n + 1$	$2n - 2$	$3n - 1$

گروه آموزشی ماز

۶۳- چند مورد از مقایسه‌های انجام‌شده درست است؟

ب: گران‌روی: گریس < وازلین

ب: نقطه جوش: هپتان > دکان

الف: فراریت: اوکتان > هگزان

ث: چسبندگی: $C_{15}H_{32} < C_{20}H_{42}$

ت: نیروی بین‌مولکولی: اتان > پنتان

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

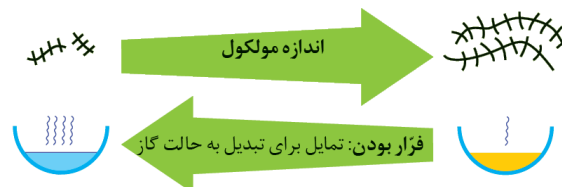
۵ (۱)



در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، مولکول‌ها سنگین‌تر و حجیم‌تر می‌شوند؛ این امر موجب افزایش نیروی بین‌مولکولی آن‌ها که به صورت وان‌دروالسی است، خواهد شد. مقایسه‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

الف: با افزایش نیروی بین‌مولکولی تمایل به بخارشدن یا همان فراریت کاهش می‌یابد. هگزان آلکانی ۶ کربنه و اوکتان آلکانی ۸ کربنه است؛ بر این اساس هگزان فرارتر از اوکتان می‌باشد.



ب: با افزایش نیروی بین‌مولکولی، نقطه جوش ماده افزایش می‌یابد. هپتان و دکان به ترتیب ۷ و ۱۰ کربن در ساختار خود دارند؛ پس نقطه جوش دکان بیشتر از هپتان است.

پ: با افزایش نیروی بین‌مولکولی، مولکول‌های یک ماده به هم چسبیده‌تر هستند و حرکت کردن آن‌ها دشوارتر خواهد بود؛ به عبارت دیگر ماده در برابر جاری شدن مقاومت (گران‌روی) نشان می‌دهد. پس با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، گران‌روی افزایش خواهد یافت. گریس و وازلین را به ترتیب معادل آلکانی ۱۸ کربنه و آلکانی ۲۵ کربنه در نظر می‌گیریم. (این دو ماده همانند نفت مخلوطی از آلکان‌ها هستند و فرمول‌های مطرح‌شده در کتاب درسی برای آن‌ها میانگین فرمول آلکان‌های موجود در هر دو ترکیب است و همچنین بیشترین آلکان‌های موجود در آن‌ها ۱۸ و ۲۵ کربن در ساختار خود دارند). پس گران‌روی گریس کمتر از وازلین خواهد بود.

گران‌روی:

به مقوامتی که یک مایع در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد، گران‌روی گفته می‌شود. با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها (n)، مولکول‌های سازنده این مواد با نیروی بیشتری یکدیگر را جذب کرده و به همین خاطر، میزان گران‌روی آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. در واقع، گران‌روی آلکان‌ها با شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

ت: نیروی بین‌مولکولی در آلکان دو کربنه کمتر از آلکان ۵ کربنه بوده و به همین علت است که در دما و فشار اتاق، اتان گاز و پنتان مایع خواهد بود.

نیروی بین‌مولکولی در آلکان‌ها:

با افزایش شمار اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها (n)، جرم مولی و حجم مولکول‌های سازنده این مواد افزایش یافته و به دنبال آن، قدرت نیروهای بین‌مولکولی (نیروی وان‌دروالسی) نیز افزایش پیدا می‌کند. به عنوان مثال، چون جرم مولی و حجم مولکول‌های نونان ($C_{10}H_{22}$) بیشتر از جرم مولی و حجم مولکول‌های هگزان (C_6H_{14}) است، می‌توان گفت قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های نونان نیز بیشتر از قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های هگزان است.

ث: چسبندگی نیز ناشی از نیروی جاذبه بین سطح خارجی و مولکول‌های ماده است. در این حالت نیز با افزایش حجم و جرم مولکول ماده، این نیرو افزایش می‌یابد؛ پس با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، چسبندگی افزایش خواهد یافت. بر این اساس چسبندگی آلکان ۲۰ کربنه بیشتر از آلکان ۱۵ کربنه است.

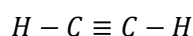
گروه آموزشی ماز

۶۴ - کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) گاز مورد استفاده در برش فلزها در گذشته با نام استیلن شناخته می‌شد.
- ۲) در ساختار گرافیت و الماس برخلاف کربوهیدرات‌ها تنها دو عنصر دیده می‌شود.
- ۳) هر مول از گاز عمل‌آورنده با دو مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد.
- ۴) همه اتم‌های کربن در ساختار هیدروکربن‌های مختلف حداقل یک پیوند یگانه دارند.



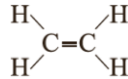
گاز مورد استفاده در جوشکاری و برش فلزها، گاز اتین با ساختار زیر است:



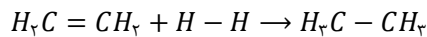
این ماده نخستین عضو خانواده آلکین‌ها است. در گذشته به این گاز، استیلن گفته می‌شد. به علت گرمای بالای شعله این ماده در هنگام سوختن برای جوشکاری و برشکاری این گاز سوزانده می‌شود. همچنین نام دیگر گاز اتن (ساده‌ترین آلکن) اتیلن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) گرافیت و الماس دو آلوتروپ (دگرشکل) کربن بوده و هر دو تنها از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند و عنصر هستند. اما کربوهیدرات، پروتئین‌ها و چربی‌ها از ترکیبات کربن‌دار هستند که علاوه بر هیدروژن در ساختار آن‌ها اتم‌های عناصر دیگری مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد دیده می‌شود.
- ۳) گاز عمل آورنده در کشاورزی اتن است که در گذشته به آن اتیلن نیز می‌گفتند. ساختار این هیدروکربن به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است در ساختار این ماده یک پیوند دوگانه دارد که مطابق معادله زیر می‌تواند با یک مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش دهد.



به طور کلی در واکنش سیرشدن هر مول از آلکن‌ها (که سردسته آن‌ها اتن است) و آلکین‌ها به ترتیب با یک و دو مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهند و یک آلکان سیرشده تولید می‌کنند.

- ۴) اتم‌های کربن در ساختار هیدروکربن‌ها و به طور کلی ترکیبات آلی، در تشکیل ۴ جفت الکترون پیوندی حضور دارند. این ۴ جفت الکترون به چهار صورت دیده می‌شوند:

الف: چهار پیوند یگانه ب: یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه پ: دو پیوند دوگانه ت: یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند یگانه
در حالت (پ) اتم کربن پیوند یگانه ندارد.

گروه آموزشی ماز

- ۶۵- اگر چگالی یک آلکن گازی در شرایط استاندارد، برابر $1/875$ گرم بر لیتر باشد، هر گرم از این هیدروکربن به تقریب با چند میلی‌گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۷۱ (۴)

۴۸ (۳)

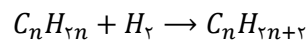
۳۶ (۲)

۲۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

واکنش میان آلکن‌ها و هیدروژن به صورت زیر انجام می‌شود:



در این واکنش به علت وجود یک پیوند $C = C$ در ساختار آلکن، هر مول آلکن با یک مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

راه حل مساله: با توجه به جرم مولی آلکن‌ها، حجم یک مول گاز و چگالی گاز، شمار اتم‌های کربن آلکن مورد نظر را پیدا می‌کنیم. در نهایت جرم هیدروژن مصرف‌شده در واکنش بالا را محاسبه می‌کنیم.

جرم مولی آلکن‌ها به صورت $14n$ است. اگر جرم و حجم گاز را برای یک مول گاز در نظر بگیریم، با توجه به چگالی داریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/875 \text{ g. L}^{-1} = \frac{14n \text{ g}}{22/4 \text{ L}} \Rightarrow 1/875 = \frac{7n}{11/2} = \frac{n}{1/6} \Rightarrow n = 1/875 \times 1/6 = 3$$

پس آلکن مورد نظر پروپن با فرمول شیمیایی C_3H_6 بوده و جرم یک مول آن برابر ۴۲ گرم است. در نهایت جرم گاز هیدروژن مصرف‌شده در واکنش سیرشدن را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mg } H_2 = 1 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = \frac{1000}{21} = 47/6 \text{ mg}$$

پس در این واکنش به تقریب ۴۸ میلی‌گرم گاز هیدروژن مصرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

- ۶۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

الف: گران‌روی به معنی تمایل به جاری شدن در حالت مایع است.

ب: بخارهای بنزین سمی نیستند اما می‌توانند موجب تنگی نفس شوند.

پ: آلکان‌ها مواد ناقطبی هستند و نیروی بین‌مولکولی آن‌ها، وان‌دروالسی است.

ت: شستن دست با بنزین، به علت واکنش شیمیایی با چربی پوست، به پوست آسیب می‌زند.

(۴) «ب» و «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «الف» و «پ»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

الف: گرانروی به معنی مقاومت به جاری شدن یک ماده مایع است. گرانروی با افزایش جرم و حجم مولکول‌ها و به دنبال آن نیروی بین‌مولکولی، افزایش می‌یابد. یکی از موادی که گرانروی بالایی دارد و در زندگی روزمره خود با آن سروکار داریم، عسل است.

ب: آلکان‌ها سیرشده بوده و واکنش‌پذیری ناچیزی دارند. به همین علت غیرسمی و بی‌اثر هستند. استنشاق جزئی بخارات آن‌ها اثری بر ریه نمی‌گذارد. البته، اگر حجم بخارات آلکان بالا باشد، با کاهش درصد حجمی اکسیژن در گاز واردشده به ریه، مانع از انتقال گازهای تنفسی در ریه شده و منجر به تنگی نفس و یا حتی مرگ هم می‌گردند.

پ: آلکان‌ها همانند سایر هیدروکربن‌ها مواد ناقطبی هستند. نیروی‌های بین‌مولکولی در مواد مختلف به دو دسته تقسیم می‌شود: پیوند هیدروژنی و نیروی وان‌دروالسی. هر نیروی بین‌مولکولی که از نوع پیوند هیدروژنی نباشد، نیروی وان‌دروالسی به شمار می‌رود. همه مواد به علت داشتن جرم بین‌مولکولی وان‌دروالسی دارند. در ساختار هیدروکربن‌ها تنها اتم‌های هیدروژن و کربن وجود دارند و این مواد توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارند.

ت: آلکان‌های مایع (مانند بنزین) با حل کردن چربی‌های محافظت‌کننده پوست منجر به خشکی پوست می‌شوند. تماس درازمدت با این مواد به بافت پوست آسیب می‌رساند. این فرایند، فیزیکی بوده و تنها یک انحلال ناقطبی در ناقطبی است.

گروه آموزشی ماز

۶۷- اگر از سوختن ۱۰۰ لیتر از یک نمونه گاز متان با ناخالصی بوتان در دما و فشار ثابت، ۱۲۰ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، درصد خلوص این نمونه متان به تقریب چند درصد است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۹۱ (۴)

۹۳ (۳)

۷۷ (۲)

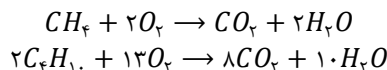
۷۹ (۱)

(سخت - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

واکنش سوختن متان و بوتان به صورت زیر است:



راه حل مساله: در شرایط یکسان، نسبت حجم گازها با نسبت شمار مول‌های آن‌ها برابر است. پس مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده ۱/۲ برابر مجموع شمار مول‌های متان و بوتان است. بر این اساس نسبت شمار مول‌های دو ماده آلکان را در مخلوط اولیه حساب کرده و بر این اساس نسبت جرمی آن‌ها را محاسبه می‌کنیم.

مقدار متان و بوتان را در مخلوط اولیه به ترتیب برابر n و m در نظر می‌گیریم. با توجه به دو واکنش بالا، از سوختن یک مول متان و بوتان به ترتیب یک و چهار مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس در این واکنش در مجموع $4m + n$ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. با توجه به برابر بودن دما و فشار واکنش در ابتدا و انتهای واکنش، نسبت حجم مخلوط اولیه و حجم گاز کربن دی‌اکسید برابر نسبت مول‌های این دو گاز است. پس داریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{m+n}{4m+n} = \frac{100}{120} \Rightarrow \frac{m+n}{4m+n} = \frac{5}{6} \Rightarrow 6m + 6n = 20m + 5n \Rightarrow n = 14m$$

بر این اساس شمار مول‌های متان ۱۴ برابر شمار مول‌های بوتان است. جرم یک مول متان و بوتان به ترتیب برابر ۱۶ و ۵۸ گرم می‌باشد. بر این اساس درصد خلوص متان را در این نمونه حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ناخالصی} + \text{جرم ماده خالص}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{16n}{16n + 58m} \times 100$$

$$\xrightarrow{n=14m} A = \frac{16 \times 14m}{16 \times 14m + 58m} \times 100 = \frac{224m}{282m} \times 100 = 79.4\%$$

پس درصد خلوص متان به تقریب برابر ۷۹ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

مخلوطی از گازهای اتان و پروپان در اختیار داریم. اگر در اثر سوختن ۱۵/۶۸ لیتر از این مخلوط گازی در شرایط استاندارد، ۱/۹ مول کربن دی‌اکسید تولید شود؛ جرم آب تولیدشده برابر چند گرم است و چند درصد از حجم مخلوط آلکان‌ها را گاز پروپان تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, O = 16: g. mol^{-1}$)

۶۴/۴ - ۴۷/۴ (۴)

۷۱/۴ - ۴۷/۴ (۳)

۶۴/۴ - ۴۶/۸ (۲)

۷۱/۴ - ۴۶/۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

معادله‌های سوختن اتان و پروپان به صورت زیر است:



اگر مقدار گازهای اتان و پروپان مصرف شده را به ترتیب برابر x و y در نظر بگیریم، از سوختن اتان و پروپان موجود در این مخلوط، به ترتیب $2x$ مول و $3y$ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. همچنین حجم اتان و پروپان مصرف شده در STP نیز به ترتیب برابر $22/4x$ و $22/4y$ لیتر می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} 22/4x + 22/4y = 16/8 \Rightarrow x + y = 0/7 \\ 2x + 3y = 1/9 \end{cases} \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol} \text{ و } y = 0/5 \text{ mol}$$

بنابراین از سوختن اتان و پروپان به ترتیب $0/6$ و 2 مول آب تولید می‌شود. جرم آب تولید شده برابر است با:

$$? \text{ g } H_2O = 2/6 \text{ mol } H_2O \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 46/8 \text{ g}$$

با توجه به مقدار y ، حجم پروپان موجود در این مخلوط برابر با $11/2$ لیتر است. پس، درصد حجمی پروپان را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد} = \frac{\text{حجم پروپان}}{\text{حجم مخلوط}} \times 100 = \frac{11/2}{15/68} \times 100 = 71/4 = 71/4 \text{ درصد}$$

پس در این واکنش $46/8$ گرم آب تولید شده و درصد حجمی پروپان در این مخلوط برابر $71/4$ درصد بوده است.

گروه آموزشی ماز

۶۸- عضو خانواده آلکین‌ها همانند عضو خانواده آلکن‌ها در ساختار خود، اتم هیدروژن دارد.

- (۱) پنجمین - چهارمین - هشت
- (۲) چهارمین - پنجمین - ده
- (۳) ششمین - پنجمین - دوازده
- (۴) پنجمین - ششمین - ده

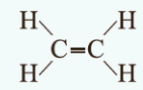
پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)



اولین عضو خانواده آلکن‌ها یک کربن دارد اما اولین عضو خانواده آلکن‌ها و آلکین‌ها هر کدام دو کربن دارند. پس n امین عضو خانواده آلکن‌ها n کربنه است؛ اما n امین عضو خانواده آلکن‌ها و آلکین‌ها $n + 1$ کربن در ساختار خود دارند. پس فرمول شیمیایی چهارمین و پنجمین و ششمین عضو خانواده آلکین‌ها به ترتیب C_4H_6 ، C_5H_8 ، C_6H_{10} هستند. همچنین چهارمین و پنجمین و ششمین عضو خانواده آلکن‌ها نیز به ترتیب C_4H_8 ، C_5H_{10} و C_6H_{12} می‌باشند.

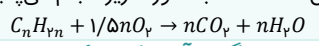
آلکن‌ها:

آلکن‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در ساختار خود یک پیوند دوگانه $C = C$ دارند؛ بنابراین آلکن‌ها حداقل دو اتم کربن در ساختار خود دارند و آلکن یک کربنه وجود ندارد. فرمول مولکولی این هیدروکربن‌های سیرنشده به صورت C_nH_{2n} است؛ یعنی نسبت هیدروژن به کربن در آلکن‌ها ثابت و مساوی ۲ است؛ پس درصد جرمی کربن در آلکن‌ها ثابت و برابر $85/7$ درصد می‌باشد. نخستین عضو خانواده آلکن‌ها و ساده‌ترین هیدروکربن سیرنشده، گاز اتن با ساختار زیر است:



نام دیگر گاز اتن، اتیلن است. از این گاز به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود؛ به این صورت که اتن آزاد شده از موز یا گوجه فرنگی رسیده می‌تواند موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس شود.

آلکن‌ها به علت وجود پیوند دوگانه $C = C$ و اتصال دو اتم کربن شرکت‌کننده در پیوند دوگانه به ۳ اتم دیگر، واکنش‌پذیری بالایی دارند. این دو اتم کربن تمایل دارند که در حین واکنش با تبدیل پیوند دوگانه $C = C$ به پیوند یگانه $C - C$ ، با یک اتم دیگر نیز پیوند برقرار کنند. واکنش گاز اتن با آب، هیدروژن و برم مثالی از این واکنش‌ها هستند. یکی دیگر از واکنش‌های آلکن‌ها، سوختن آن‌ها است که به صورت زیر انجام می‌پذیرد.



گروه آموزشی ماز

۶۹- چند مورد از مطالب زیر در مورد ساده‌ترین آلکن شاخه‌دار درست است؟ ($H = 1, C = 12: \text{g. mol}^{-1}$)

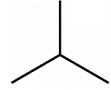
- الف: در ساختار این ماده ۴ پیوند کووالانسی $C - C$ دیده می‌شود.
- ب: در ساختار آن ۳ اتم کربن متصل به ۳ اتم هیدروژن دیده می‌شود.
- پ: درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در آن به تقریب برابر $16/7$ درصد است.
- ت: در واکنش سوختن آن، به ازای مصرف یک مول اکسیژن به تقریب $0/6$ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله - ۱۱۰۱)



ساده‌ترین یا اولین آلکن شاخه‌دار متیل پروپان است که ساختار آن در شکل زیر به نمایش درآمده است:



عبارت‌های (ب) و (ت) در مورد این ترکیب درست هستند.

بررسی موارد:

الف: در ساختار این ماده ۳ پیوند کووالانسی C - C دیده می‌شود. به طور کلی در آلکان‌های n کربنه، ۱ - n پیوند کووالانسی میان اتم‌های کربن یا همان C - C وجود دارد.

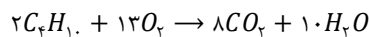
ب: در ساختار آن اولین و آخرین اتم کربن شاخه اصلی و اتم کربن شاخه فرعی به ۳ اتم هیدروژن متصل هستند. همچنین دومین اتم کربن شاخه اصلی با یک اتم هیدروژن پیوند دارد.

پ: فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت C_4H_{10} است. درصد جرمی اتم‌های هیدروژن در این ترکیب برابر است با:

$$H \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم اتم‌های H}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{10}{58} \times 100 = 17.2\%$$

پس درصد جرمی هیدروژن در این ترکیب به تقریب برابر ۱۷/۲ درصد است.

ت: واکنش سوختن این ماده به صورت زیر است:



در واکنش سوختن این ماده به ازای مصرف یک مول گاز اکسیژن، به تقریب ۰/۶۲ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۰- اگر در واکنش سوختن ایزواوکتان با نام آیوپاک ۴،۲،۲-تری‌متیل پنتان، جرم آب تولیدشده ۱/۲ برابر جرم آلکان مصرف‌شده باشد، بازده انجام این

واکنش به تقریب چند درصد است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

۸۴ (۴)

۷۷ (۳)

۸۰ (۲)

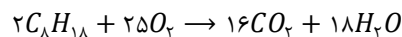
۸۸ (۱)

(متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



فرمول شیمیایی آلکان مورد نظر، C_8H_{18} است. واکنش سوختن این ماده به صورت زیر انجام می‌شود:



اگر جرم آلکان مصرف‌شده را برابر x گرم در نظر بگیریم، جرم آب تولیدشده به صورت عملی برابر ۱/۲x گرم است. حال جرم آب تولیدشده به صورت نظری را به دست می‌آوریم:

$$? g H_2O = x g C_8H_{18} \times \frac{1 mol C_8H_{18}}{114 g C_8H_{18}} \times \frac{18 mol H_2O}{2 mol C_8H_{18}} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = \frac{27x}{19} g$$

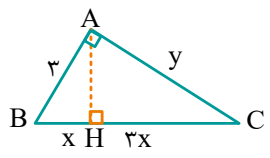
در نهایت بازده واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{جرم فراورده عملی}}{\text{جرم فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{1/2x}{27x/19} \times 100 = \frac{19 \times 120}{27} = \frac{19 \times 40}{9} = \frac{760}{9} = 84.4\%$$

پس بازده این واکنش به تقریب برابر ۸۴ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۷۱- در شکل مقابل، $\frac{y}{x}$ کدام است؟

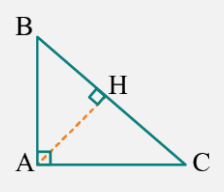


- (۱) $\sqrt{3}$
- (۲) $2\sqrt{3}$
- (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
- (۴) $3\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۲)

شما دعوتید به "روابط طولی در مثلث قائم الزاویه"

اگر ABC مثلثی قائم الزاویه باشد که AH ارتفاع وارد بر وتر است، داریم:



- ۱) $BC^2 = AB^2 + AC^2$
- ۲) $AB \cdot AC = BC \cdot AH$
- ۳) $AC^2 = CH \cdot BC$
- ۴) $AB^2 = BH \cdot BC$
- ۵) $AH^2 = BH \cdot CH$

پاسخ تشریحی:

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 9 = x(4x) \Rightarrow x^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

چون طول x مثبت است، پس x نمی تواند برابر $-\frac{3}{2}$ شود.

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow y^2 = (3x)(4x) = 12x^2 \xrightarrow{x=\frac{3}{2}} 12 \times \frac{9}{4} = 27 \Rightarrow y = 3\sqrt{3}$$

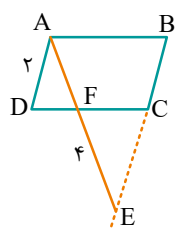
مانند استدلال بالا، چون y نیز مثبت است، پس y نمی تواند برابر $-3\sqrt{3}$ شود.

$$\frac{y}{x} = \frac{3\sqrt{3}}{\frac{3}{2}} = 2\sqrt{3}$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۷۲- در متوازی الاضلاع ABCD شکل مقابل، $FC = 3DF$. اندازه AF کدام است؟



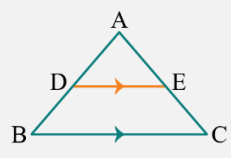
- (۱) ۱
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) $\frac{6}{5}$
- (۵) ۵

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

قضیه اساسی تشابه در مثلثها:

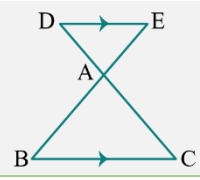
خب حالا "قضیه اساسی تشابه در مثلثها" رو ببینیم. اگر خطی موازی یکی از اضلاع مثلث، دو ضلع دیگر و یا امتداد آنها را قطع کند، در این صورت مثلثی که به وجود می آید با مثلث اولیه متشابه است.

حالت ۱:



$$\triangle ABC \sim \triangle ADE$$

حالت ۲:

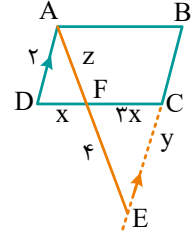


$$\triangle ABC \sim \triangle ADE$$

پاسخ تشریحی:

مثلث ECF را در نظر بگیرید. خط AD به موازات CE، امتداد اضلاع این مثلث را قطع کرده است. پس طبق قضیه اساسی تشابه در دو مثلث ADF و ECF داریم:

$$\triangle ADF \sim \triangle ECF \Rightarrow \frac{AD}{EC} = \frac{DF}{FC} = \frac{AF}{EF}$$

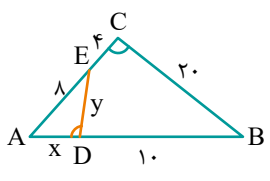


$$\frac{2}{y} = \frac{x}{3x} = \frac{z}{4} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{y} = \frac{1}{3} \Rightarrow y = 6 \\ \frac{1}{3} = \frac{z}{4} \Rightarrow z = \frac{4}{3} \end{cases}$$

با جایگذاری مقادیر در رابطه تشابه بالا داریم:

بنابراین: $AF = z = \frac{4}{3}$

گروه آموزشی ماز

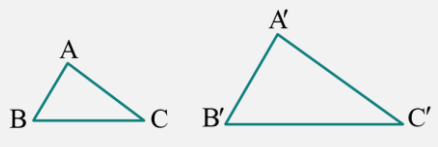


۷۳- در شکل مقابل، $\hat{ADE} = \hat{ACB}$. مقدار $x+y$ کدام است؟

- ۱۲ (۱)
- ۱۴ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۷ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

آیامی دانید "انواع تشابه در مثلث" چه می باشد؟



حالت‌های تشابه دو مثلث ABC و A'B'C' به صورت زیر است:
الف) اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه‌اند:

$$\hat{A} = \hat{A}' , \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

ب) هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویه بین آن‌ها برابر باشد، دو مثلث متشابه‌اند:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} , \hat{A} = \hat{A}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

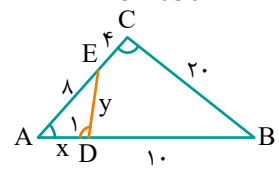
ج) هرگاه اندازه‌های سه ضلع از مثلثی با اندازه‌های سه ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، دو مثلث متشابه‌اند:

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

پاسخ تشریحی:

دو زاویه از مثلث ADE با دو زاویه از مثلث ABC برابرند (زاویه A مشترک است و $\hat{C} = \hat{D}$). بنابراین این دو مثلث متشابه‌اند. پس:

$$\triangle ABC \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AB} = \frac{AD}{AC} \Rightarrow \frac{y}{20} = \frac{10}{x+10} = \frac{x}{12} \Rightarrow \frac{y}{20} = \frac{10}{x+10} = \frac{x}{12}$$



اکنون با استفاده از رابطه بالا x را به دست می‌آوریم.

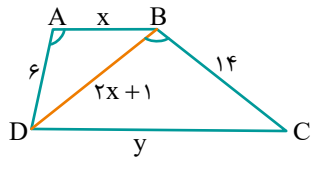
$$\frac{10}{x+10} = \frac{x}{12} \Rightarrow x^2 + 10x = 12 \times 10 \Rightarrow x^2 + 10x - 120 = 0 \Rightarrow (x-6)(x+16) = 0 \Rightarrow x = 6$$

$$\frac{y}{20} = \frac{x}{12} \Rightarrow 12y = 20x \Rightarrow 12y = 20 \times 6 \Rightarrow y = 10$$

حال با داشتن مقدار $x = 6$ ، مقدار y را به دست می‌آوریم.

$$x + y = 16$$

بنابراین:



۷۴- در ذوزنقه ABCD در شکل مقابل، $\hat{DAB} = \hat{DBC}$. مقدار xy کدام است؟

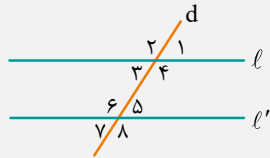
- ۳۶ (۱)
- ۴۹ (۲)
- ۶۴ (۳)
- ۸۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

قضیه خطوط موازی و مورب:

یاد قدیم ندیما!

اگر l و l' دو خط موازی باشند، به طوری که خط مورب d ، آن‌ها را قطع کند، آن‌گاه ۸ زاویه پدید می‌آیند، که زاویه‌های حاده (۴زاویه) باهم و زاویه‌های منفرجه (۴زاویه) باهم برابرند.



$$d \text{ مورب و } l \parallel l' \Rightarrow \begin{cases} \hat{1} = \hat{3} = \hat{5} = \hat{7} \\ \hat{2} = \hat{4} = \hat{6} = \hat{8} \end{cases}$$

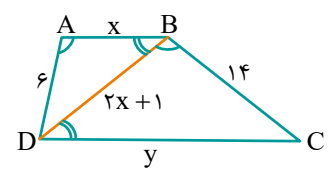
تذکر: اگر d عمود بر l و l' باشد، تمام ۸ زاویه ایجاد شده قائمه خواهند بود.

پاسخ سریعی:

چون $AB \parallel CD$ ، پس بنابر قضیه خطوط موازی و مورب، $\hat{BDC} = \hat{DBA}$. پس دو زاویه از مثلث ABD با دو زاویه از مثلث BCD برابرند و این مثلث‌ها متشابه‌اند. بنابراین:

$$\left. \begin{matrix} \hat{BDC} = \hat{DBA} \\ \hat{DBC} = \hat{DAB} \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{نن}} \triangle ABD \sim \triangle BCD$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{DC} = \frac{AD}{BC} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow \frac{2x+1}{y} = \frac{6}{14} = \frac{x}{2x+1}$$



اکنون با استفاده از رابطه بالا x را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{matrix} \frac{6}{14} = \frac{x}{2x+1} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{x}{2x+1} \Rightarrow 6x+3=7x \Rightarrow x=3 \end{matrix} \right.$$

حال با داشتن $x=3$ ، مقدار y را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{matrix} \frac{2x+1}{y} = \frac{6}{14} \Rightarrow \frac{2x+1}{y} = \frac{3}{7} \Rightarrow 3y = 7(2x+1) \Rightarrow y = \frac{7(2x+1)}{3} \xrightarrow{x=3} y = \frac{7(2 \times 3 + 1)}{3} \Rightarrow y = \frac{49}{3} \end{matrix} \right.$$

$$\Rightarrow xy = 3 \times \frac{49}{3} = 49$$

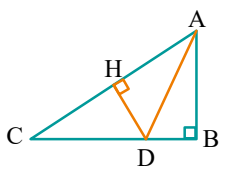
سرانجام خواسته سوال برابر است با:

گروه آموزشی ماز

۷۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC در شکل مقابل، $AC=5$ و $AD=4$ و $CD=2BD$. اندازه DH کدام است؟

- $\frac{\sqrt{119}}{10}$ (۲)
- $\frac{2\sqrt{11}}{3}$ (۴)

- $\frac{3\sqrt{119}}{20}$ (۱)
- $\frac{\sqrt{11}}{2}$ (۳)



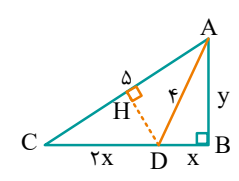
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ سریعی:

با توجه به شکل زیر و در مثلث‌های قائم‌الزاویه ABC و ABD، به کمک فیثاغورس می‌توان نوشت:

$$\triangle ABC: AB^2 + BC^2 = AC^2 \Rightarrow AB^2 = AC^2 - BC^2 \Rightarrow y^2 = 5^2 - (x+2x)^2 \Rightarrow y^2 = 25 - 9x^2$$

$$\triangle ABD: AB^2 + BD^2 = AD^2 \Rightarrow AB^2 = AD^2 - BD^2 \Rightarrow y^2 = 4^2 - x^2 \Rightarrow y^2 = 16 - x^2$$



بنابراین با استفاده از دو رابطه بالا داریم:

$$25 - 9x^2 = 16 - x^2 \Rightarrow 25 - 16 = 9x^2 - x^2 \Rightarrow 9 = 8x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{8} \Rightarrow x = \frac{3}{\sqrt{8}}$$

دقت شود که x نمی تواند منفی باشد، پس $x = -\frac{3}{\sqrt{8}}$ قابل قبول نیست. $y^2 = 16 - x^2 = 16 - (\frac{3}{\sqrt{8}})^2$ *برای لا نیز داریم*

دقت شود که y نیز نمی تواند منفی باشد.

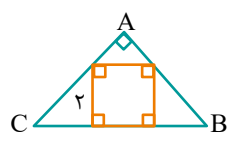
$$= 16 - \frac{9}{8} = \frac{128 - 9}{8} = \frac{119}{8} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{119}}{\sqrt{8}}$$

از طرف دیگر، در مثلث ACD می توان نوشت:

$$S = \frac{y \times 2x}{2} = \frac{DH \times AC}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{119}}{\sqrt{8}} \times \frac{6}{\sqrt{8}} = DH \times 5 \Rightarrow DH = \frac{3\sqrt{119}}{20}$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- مطابق شکل مقابل، مستطیلی به طول ۲ در مثلث قائم الزاویه ABC محاط شده است. اگر $AB = 3$ و $AC = 4$ ، اندازه عرض مستطیل کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{5}{6}$
- (۳) $\frac{4}{6}$
- (۴) $\frac{4}{5}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

خب رسیدیم به "نسبت های تشابه در دو مثلث"

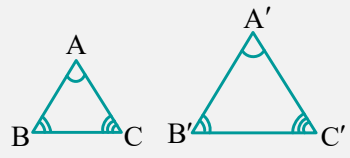
اگر دو مثلث ABC و A'B'C' متشابه باشند، آن گاه داریم:

۱) نسبت تشابه $\Delta ABC \sim \Delta A'B'C' \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k$

۲) اجزای مثلث ها (نیمساز، میانه، ارتفاع) با یکدیگر نسبت k دارند. $\frac{A'D'}{AD} = \frac{AH'}{AH} = \frac{AM'}{AM} = k$

۳) محیط دو مثلث هم با یکدیگر نسبت k دارند. $\frac{S_{\text{محیط } \Delta A'B'C'}}{S_{\text{محیط } \Delta ABC}} = k$

۴) مساحت دو مثلث با یکدیگر نسبت k^2 دارند. $\frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} = k^2$



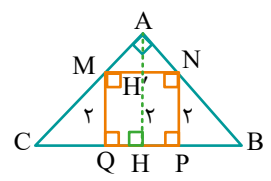
پاسخ شریقی

ابتدا توجه کنید که در مثلث ABC طبق فیثاغورس داریم:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{9 + 16} = 5$$

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH \times 5 = 3 \times 4 \Rightarrow AH = \frac{12}{5}$$

$$AH' = AH - HH' \xrightarrow{HH'=2} AH' = \frac{12}{5} - 2 = \frac{2}{5}$$



طبق رابطه طولی در مثلث ABC داریم:

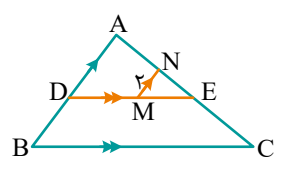
اکنون توجه کنید که در مثلث ABC:

$MNPQ \Rightarrow MN \parallel BC$ مستطیل است

$$\Delta ABC : MN \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta AMN \sim \Delta ABC \Rightarrow \frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{AH'}{AH} = k \Rightarrow \frac{2}{\frac{12}{5}} = \frac{MN}{5} \Rightarrow MN = \frac{5}{6}$$

گروه آموزشی ماز

۷۷- در شکل مقابل، مساحت چهارضلعی BCED دو برابر مساحت مثلث ADE و مساحت چهارضلعی ADMN دو برابر مساحت مثلث MNE است. اندازه



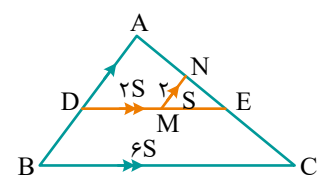
- AB کدام است؟
- ۱) ۵
 - ۲) ۶
 - ۳) $4\sqrt{3}$
 - ۴) $2\sqrt{6}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)



مطابق شکل زیر، اگر فرض کنیم مساحت مثلث MNE برابر S است، مساحت چهارضلعی ADMN برابر ۲S است و مساحت چهارضلعی BCED برابر ۶S می شود. (زیرا مساحت مثلث ADE برابر ۲S + S = ۳S است و چون مساحت چهارضلعی BCED دو برابر مساحت مثلث ADE است، پس مساحت آن برابر ۶S = ۳S × ۲ می باشد.) از طرف دیگر، مثلث های MNE و ADE متشابهند و نسبت تشابه آنها برابر جذر نسبت مساحت هایشان است. پس:

$$\triangle MNE \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{MN}{AD} = \frac{S_{MNE}}{S_{ADE}} \Rightarrow \frac{MN}{AD} = \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{3S}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{2}{AD} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow AD = 2\sqrt{3}$$

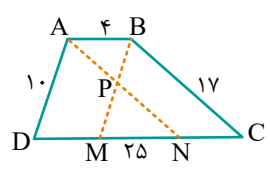


به همین ترتیب، مثلث های ADE و ABC متشابهند (زیرا در مثلث ABC، $DE \parallel BC$ است و طبق قضیه اساسی تشابه مثلث ها، $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ می باشد.) و نسبت تشابه آنها برابر جذر نسبت مساحت هایشان است. پس:

$$\triangle ABC \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{\sqrt{3S}}{\sqrt{9S}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{2\sqrt{3}}{AB} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow AB = 6$$

گروه آموزشی ماز

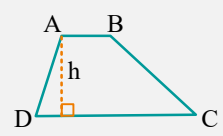
۷۸- در شکل مقابل، دوزنقه ABCD به اضلاع ۴، ۱۰، ۲۵، ۱۷ رسم شده است و $AN \parallel BC$ و $AD \parallel BM$. مساحت دوزنقه ABCD چند برابر مساحت



- مثلث MNP است؟
- ۱) ۶۰۹
 - ۲) ۲۸۹
 - ۳) ۶۲۹
 - ۴) ۲۸۹

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

یادآوری داشته باشیم از "مساحت دوزنقه" در دوزنقه ABCD برای مساحت داریم:



ارتفاع × (جمع قاعده ها) = مساحت

$$S = \frac{1}{2} (AB + DC) \times h$$

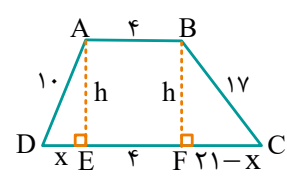


ابتدا مساحت دوزنقه را پیدا می کنیم. برای مساحت دوزنقه نیاز به ارتفاع دوزنقه و قاعده های آن داریم. طبق صورت سوال، اندازه قاعده ها مشخص است، پس فقط باید ارتفاع دوزنقه را به دست بیاوریم. برای این کار از A و B عمودهایی را بر قاعده DC رسم می کنیم. مقدار DE برابر x در نظر می گیریم.

$ABFE$ مستطیل است $\Rightarrow EF = AB = 4$

$DE + EF + FC = 25 \xrightarrow{EF=4, DE=x} x + 4 + FC = 25 \Rightarrow FC = 25 - 4 - x = 21 - x$

$$\begin{cases} \triangle ADE \text{ در فیثاغورس: } AD^2 = AE^2 + DE^2 \Rightarrow h^2 + x^2 = 100 \\ \triangle BCF \text{ در فیثاغورس: } BC^2 = BF^2 + FC^2 \Rightarrow h^2 + (21-x)^2 = 289 \end{cases} \Rightarrow (21-x)^2 - x^2 = 189$$



$$\Rightarrow 441 - 42x + x^2 - x^2 = 189 \Rightarrow 42x = 252 \Rightarrow x = 6$$

$$h^2 + 36 = 100 \Rightarrow h = \sqrt{100 - 36} = 8$$

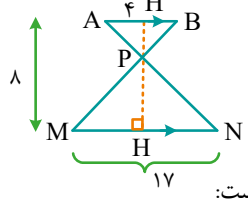
$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{(AB + CD) \times h}{2} = \frac{(25 + 4) \times 8}{2} = 116$$

حال باید مساحت مثلث MNP را محاسبه کنیم. توجه کنید که طبق قضیه اساسی تشابه در مثلث، مثلث‌های ABP و MNP متشابهند (زیرا در مثلث

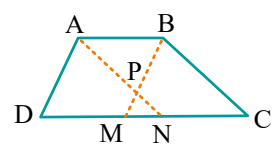
MNP، AB || MN است و AB امتداد دو ضلع مثلث MNP را قطع کرده است، پس طبق قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها $\triangle MNP \sim \triangle ABP$) و در نتیجه:

$$\frac{MN}{AB} = \frac{PH}{PH'} \Rightarrow \frac{17}{4} = \frac{PH}{8 - PH} \Rightarrow 4PH = 136 - 17PH \Rightarrow PH = \frac{136}{21}$$

$$S_{\triangle MNP} = \frac{1}{2} \times 17 \times \frac{136}{21} = \frac{1156}{21}$$



تذکره: مقدار MN به صورت زیر محاسبه شده است:



$$AB \parallel DM, AD \parallel BM \Rightarrow$$

$$\text{ABMD متوازی الاضلاع} \Rightarrow DM = AB = 4 \text{ (I)}$$

$$AB \parallel NC, AN \parallel BC \Rightarrow \text{ABCN متوازی الاضلاع} \Rightarrow NC = AB = 4 \text{ (II)}$$

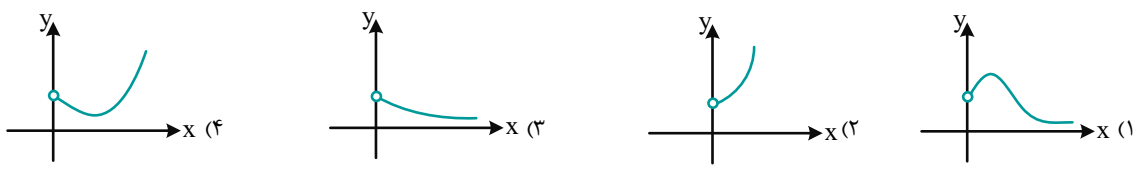
$$\text{(II), (I)} \rightarrow DM + MN + NC = 25 \Rightarrow 4 + 4 + MN = 25 \Rightarrow MN = 25 - 8 = 17$$

$$\frac{116}{1156} = \frac{6.9}{289}$$

بنابراین، نسبت مساحت دوزنقه ABCD به مساحت مثلث MNP برابر است با:

گروه آموزشی ماز

۷۹- نمودار تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x^2 + \sqrt{x}}}$ به کدام صورت است؟



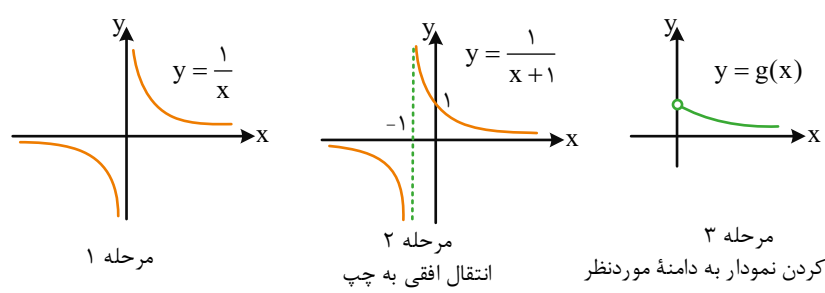
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)



$$f(x) = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x(x+1)}} = \frac{1}{x+1}$$

دامنه تابع f بازه $(0, +\infty)$ است. از طرف دیگر:

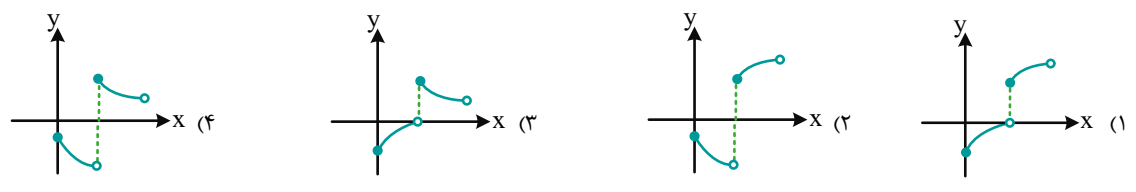
بنابراین، تابع f با تابع $g(x) = \frac{1}{x+1}$ با دامنه $(0, +\infty)$ مساوی است. نمودار g به صورت زیر رسم می‌شود.



بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x} - \sqrt{1-[x]}$ کدام است؟



پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

نکته‌های در مورد "نامساوی در جزء صحیح"

اگر $k \in \mathbb{Z}$ باشد، آن‌گاه نامساوی‌های زیر را خواهیم داشت:

$$k \leq [x] \Rightarrow k \leq x$$

$$k < [x] \Rightarrow k+1 \leq x$$

$$[x] < k \Rightarrow x < k$$

$$[x] \leq k \Rightarrow x < k+1$$

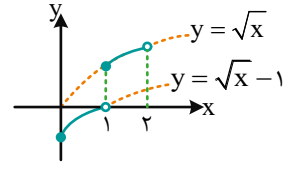
پاسخ تشریحی:

توجه کنید که برای بامعنی بودن \sqrt{x} باید $x \geq 0$ (I) و برای بامعنی بودن $\sqrt{1-[x]}$ باید:

$$1-[x] \geq 0 \Rightarrow [x] \leq 1 \Rightarrow x < 2 \text{ (II)}$$

بنابراین، $D_f = [0, 2)$ (اشتراک روابط (I) و (II)) و تابع f به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{1-[x]} = \sqrt{x} - \sqrt{1-0} = \sqrt{x} - 1 & 0 \leq x < 1 \\ \sqrt{x} - \sqrt{1-[x]} = \sqrt{x} - \sqrt{1-1} = \sqrt{x} & 1 \leq x < 2 \end{cases}$$



پس نمودار تابع f به صورت بالا می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۸۱- دامنه تابع $f(x) = \frac{x}{x^4 + ax^3 - 3x^2 + bx + 2}$ برابر $\mathbb{R} - \{\pm c, \pm d\}$ است. مقدار $|a+c^2-d^2|$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

این شما و این هم "دامنه توابع گویا"

هر تابع به شکل $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ را یک تابع گویا می‌نامیم، که در آن $P(x)$ و $Q(x)$ چندجمله‌ای هستند و چندجمله‌ای $Q(x)$ صفر نیست.

دامنه $f(x)$ به صورت زیر حساب می‌شود:

$$D_f = \{x \in \mathbb{R} \mid Q(x) \neq 0\}$$

پاسخ تشریحی:

چون $\pm c$ و $\pm d$ ریشه‌های مخرج $f(x)$ هستند، پس مخرج $f(x)$ به صورت زیر است:

$$(x-c)(x+c)(x-d)(x+d) = (x^2-c^2)(x^2-d^2) = x^4 - (c^2+d^2)x^2 + c^2d^2$$

بنابراین، تساوی زیر یک اتحاد است.

$$x^4 + ax^3 - 3x^2 + bx + 2 = x^4 - (c^2+d^2)x^2 + c^2d^2$$

اکنون ضرایب توان‌های x را برابر هم قرار داده و داریم:

$$a=0, b=0, c^2+d^2=3, c^2d^2=2$$

اگر c^2 را برابر α و d^2 را برابر β در نظر بگیریم، آن گاه باید α و β را به دست آوریم، طوری که $\alpha + \beta = 3$ و $\alpha\beta = 2$. بنابراین باید ریشه‌های معادله زیر را حساب کنیم.

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} c^2 = 1 \\ d^2 = 2 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} c^2 = 2 \\ d^2 = 1 \end{cases} \quad \text{پس یا } \alpha = 2 \quad \alpha = 1 \\ \beta = 1 \quad \beta = 2 \text{ در نتیجه داریم:}$$

در هر حالت، نتیجه می‌شود: $|a + c^2 - d^2| = |0 + 2 - 1| = |0 + 1 - 2| = 1$

گروه آموزشی ماز

۸۲- اگر $x \neq 0$ تابع $f(x) = \sqrt{1-x} - \sqrt{1+x}$ با کدام تابع مساوی است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad y &= \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} \\ (2) \quad y &= -\sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} \\ (3) \quad y &= \frac{x}{|x|} \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} \\ (4) \quad y &= \frac{-x}{|x|} \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

بله و اکنون "تساوی دو تابع"

دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ را مساوی گوئیم، هرگاه دارای دو شرط زیر باشند:

(الف) دامنه دو تابع برابر باشد: $D_f = D_g$

(ب) ضابطه دو تابع برابر باشد: $f(x) = g(x)$

پاسخ شریعی

توجه کنید که $D_f = [-1, 1] - \{0\}$ ، زیرا:

$$\left. \begin{aligned} 1-x \geq 0 &\Rightarrow x \leq 1 \\ 1+x \geq 0 &\Rightarrow x \geq -1 \\ x &\neq 0 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f = [-1, 1] - \{0\}$$

$$0 < x \Rightarrow 0 < 2x \Rightarrow 1 < 2x + 1 \Rightarrow 1 - x < 1 + x$$

$$0 < x \Rightarrow 1 < 1 + x \quad \checkmark$$

$$x \leq 1 \Rightarrow -x \geq -1 \Rightarrow 1 - x \geq 0 \quad \checkmark$$

$$1 - x < 1 + x \xrightarrow{\checkmark} \sqrt{1-x} < \sqrt{1+x} \Rightarrow \sqrt{1-x} - \sqrt{1+x} < 0 \Rightarrow f(x) < 0$$

$$0 > x \Rightarrow 0 > 2x \Rightarrow 1 > 2x + 1 \Rightarrow 1 - x > 1 + x$$

$$0 > x \Rightarrow -x > 0 \Rightarrow 1 - x > 1 \quad \checkmark$$

$$-1 \leq x \Rightarrow 1 + x \geq 0 \quad \checkmark$$

$$1 - x > 1 + x \xrightarrow{\checkmark} \sqrt{1-x} > \sqrt{1+x} \Rightarrow \sqrt{1-x} - \sqrt{1+x} > 0 \Rightarrow f(x) > 0$$

$$f^2(x) = (\sqrt{1-x} - \sqrt{1+x})^2 = 1 - x + 1 + x - 2\sqrt{1-x}\sqrt{1+x}$$

$$f^2(x) = 2 - 2\sqrt{1-x^2} \Rightarrow \sqrt{f^2(x)} = \sqrt{2 - 2\sqrt{1-x^2}}$$

از طرف دیگر، اگر $0 < x \leq 1$ ، آن گاه:
دقت شود که $(1+x)$ و $(1-x)$ هر دو نامنفی هستند، زیرا:

پس می‌شود از آن‌ها رادیکال گرفت:

اگر $-1 \leq x < 0$ ، آن گاه:
دقت شود که $(1+x)$ و $(1-x)$ هر دو نامنفی هستند، زیرا:

پس می‌شود از آن‌ها رادیکال گرفت:

اکنون توجه کنید که:

$$\Rightarrow |f(x)| = \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} & -1 \leq x < 0 \\ -\sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} & 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

دقت شود که به ازای $-1 \leq x < 0$ ، $f(x) > 0$ ، پس $|f(x)| = f(x)$ و در نتیجه:

همچنین به ازای $0 < x \leq 1$ ، $f(x) < 0$ ، پس $|f(x)| = -f(x)$ و در نتیجه:

از طرف دیگر، $g(x) = \frac{-x}{|x|} = \begin{cases} 1 & -1 \leq x < 0 \\ -1 & 0 < x \leq 1 \end{cases}$ ، بنابراین تابع f به صورت مقابل به دست می‌آید:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} & -1 \leq x < 0 \\ -\sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} & 0 < x \leq 1 \end{cases} = \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} \times \begin{cases} 1 & -1 \leq x < 0 \\ -1 & 0 < x \leq 1 \end{cases} \\ = \sqrt{2-2\sqrt{1-x^2}} \times \frac{-x}{|x|}$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- تابع‌های $f(x) = \sqrt{a-(x^3-x)^2}$ و $g = \{(b, \cdot), (1, c), (-1, b)\}$ مساوی‌اند. مقدار $a+b+c$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

یه نکته ریز بهتون بگم لذت ببرید.

اگر به نامعادله $f^{2k}(x) \leq 0$ رسیدید، آن‌گاه قطعاً $f(x) = 0$ است. زیرا حالت $f^{2k}(x) < 0$ اصلاً نمی‌تواند اتفاق بیفتد، پس لزوماً $f^{2k}(x) = 0$ و در نتیجه $f(x) = 0$ می‌باشد. در ضمن $k \in \mathbb{Z}$ است.

پاسخ سریعی:

چون دامنه تابع $g(x)$ برابر $\{-1, 1, b\}$ است، پس دامنه تابع f هم باید همین مجموعه باشد، یعنی نامعادله $a-(x^3-x)^2 \geq 0$ فقط سه جواب داشته باشد:

$$a-(x^3-x)^2 \geq 0 \Rightarrow (x^3-x)^2 \leq a$$

فقط در حالتی که $a = 0$ باشد، این اتفاق می‌افتد.

$$a = 0 \Rightarrow (x^3-x)^2 \leq 0 \Rightarrow (x^3-x)^2 = 0 \Rightarrow x^3-x = 0 \Rightarrow x(x^2-1) = 0 \Rightarrow x = 0, x = \pm 1$$

$$D_f = \{0, -1, 1\}, D_g = \{b, -1, 1\} \Rightarrow b = 0$$

$$f(x) = \sqrt{a-(x^3-x)^2} \xrightarrow{a=0} f(x) = \sqrt{-(x^3-x)^2}$$

$$\left. \begin{aligned} x = 0 &\Rightarrow f(x) = \sqrt{-(0-0)^2} = 0 \\ x = -1 &\Rightarrow f(x) = \sqrt{-(-1+1)^2} = 0 \\ x = 1 &\Rightarrow f(x) = \sqrt{-(1-1)^2} = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f(x) = \{(0, 0), (1, 0), (-1, 0)\}$$

$$g(x) = \{(b, \cdot), (1, c), (-1, b)\} \xrightarrow{b=0} g(x) = \{(0, \cdot), (1, c), (-1, \cdot)\}$$

$$(1, c) = (1, 0) \Rightarrow c = 0$$

چون $f = g$ ، پس:

در نتیجه، $b = 0$ ، $c = 0$ ، پس: $a+b+c = 0$.

تذکره: در جایی از پاسخ، از این نکته استفاده شده که اگر $x^2 \leq 0$ ، آن‌گاه $x^2 = 0$ خواهد بود.

گروه آموزشی ماز



۸۴- اگر $x + [x] = \frac{286}{23}$ ، مقدار $x - [x]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{23}$ (۲) $\frac{10}{23}$ (۳) $\frac{11}{23}$ (۴) $\frac{12}{23}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

ایده‌های کارآمد در حل بعضی از مسائل:

ایده: گاهی اوقات هر کاری می‌کنیم یک معادله رو نمی‌تونیم ساده‌تر کنیم. در این جور مواقع می‌توان از دو طرف معادله جزء صحیح گرفت.
تذکر: دقت شود که این ایده برای معادله‌هایی است که داخلشان از جزء صحیح حداقل یکجا استفاده کرده باشند.

نکته‌ای رو هم از دست ندین بچه‌ها!

برای حالت جمع و تفریق، عدد صحیح را می‌توان به راحتی از جزء صحیح آوردش بیرون. ببینید:

$$[x \pm k] = [x] \pm k$$

تذکر: البته برای حالت ضرب و تقسیم این نکته را نداریم، یعنی:

$$[kx] \neq k[x] \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\left[\frac{x}{k}\right] \neq \frac{[x]}{k} \quad k \in \mathbb{Z}$$

روش اول:

توجه کنید که:

$$x + [x] = \frac{286}{23} \xrightarrow{\text{از دو طرف جزء صحیح می‌گیریم}} [x + [x]] = \left[\frac{286}{23}\right]$$

چون $[x]$ عددی صحیح است از داخل $[x + [x]]$ بیرون می‌آید و در نتیجه:

$$[x + [x]] = [x] + [x]$$

$$\Rightarrow [x] + [x] = 12 \Rightarrow 2[x] = 12 \Rightarrow [x] = 6$$

اکنون در تساوی $x + [x] = \frac{286}{23}$ به جای $[x]$ مقدار ۶ را قرار می‌دهیم:

$$x + 6 = \frac{286}{23} \Rightarrow x = \frac{286}{23} - 6 \Rightarrow x = \frac{148}{23}$$

$$x - [x] = \frac{148}{23} - 6 = \frac{10}{23}$$

بنابراین:

روش دوم:

$$\text{می‌دانیم } \frac{286}{23} = 12 + \frac{10}{23} \text{ ، پس:}$$

$$x + [x] = 6 + 6 + \frac{10}{23} \Rightarrow \begin{matrix} x = 6 + \frac{10}{23} \\ [x] = 6 \end{matrix} \Rightarrow x - [x] = 6 + \frac{10}{23} - 6 = \frac{10}{23}$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- مساحت محصور بین نمودارهای توابع $f(x) = 3x - [2x] - 1$ و $g(x) = [x] - \frac{x}{y}$ در بازه $[-\frac{2}{y}, \frac{2}{y}]$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

و اینک به سراغ "جزء صحیح" می‌رویم:

تابع جزء صحیح: این تابع به هر عدد صحیح، خود همان عدد صحیح را نسبت می‌دهد و به هر عدد غیرصحیح، بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از آن عدد را نسبت می‌دهد. ضابطه این تابع به صورت $f(x) = [x]$ است.

$$[x] = k \Rightarrow k \leq x < k + 1$$

تذکر: برای رسم توابعی که داخلشان از جزء صحیح استفاده شده است، باید آن‌ها را بازه بازه کنیم (چندضابطه‌ای).

پاسخ تشریحی:

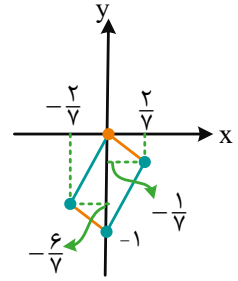
$$-\frac{2}{\sqrt{3}} \leq x < 0 \Rightarrow \frac{-4}{\sqrt{3}} \leq 2x < 0 \Rightarrow [x] = [2x] = -1$$

توجه کنید که:

$$0 \leq x \leq \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow 0 \leq 2x < \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow [x] = [2x] = 0$$

بنابراین:

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 1 & 0 \leq x \leq \frac{2}{\sqrt{3}} \\ 2x & -\frac{2}{\sqrt{3}} \leq x < 0 \end{cases} \text{ و } g(x) = \begin{cases} -\frac{x}{2} & 0 \leq x \leq \frac{2}{\sqrt{3}} \\ -1 - \frac{x}{2} & -\frac{2}{\sqrt{3}} \leq x < 0 \end{cases}$$



آبی: f
نارنجی: g

بنابراین، با توجه به نمودار تابع‌های f و g، مساحت محصور بین دو نمودار برابر است با:

$$S = 2 \left(\frac{1}{2} \times 1 \times \frac{2}{\sqrt{3}} \right) = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

گروه آموزشی ماز

۸۶- تابع $f(x) = kx + |x - 1|$ یک‌به‌یک نیست. کمترین مقدار ممکن $f(\frac{1}{k})$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

تابع f را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} kx + x - 1 & x \geq 1 \\ kx - x + 1 & x \leq 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} (k+1)x - 1 & x \geq 1 \\ (k-1)x + 1 & x \leq 1 \end{cases}$$

اگر شیب خط‌های $y = (k-1)x + 1$ و $y = (k+1)x - 1$ هر دو مثبت یا هر دو منفی باشند، نمودار تابع f به صورت یا خواهد بود و تابع f

یک‌به‌یک می‌شود، در غیر این صورت، نمودار تابع f به صورت یا یا یا خواهد بود و تابع f یک‌به‌یک

نمی‌شود، در این صورت، حاصل ضرب شیب خط‌های بالا نامثبت است.

$$(k+1)(k-1) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq k \leq 1$$

از طرف دیگر، $f(\frac{1}{k}) = 1 + \left| \frac{1}{k} - 1 \right|$

اگر $0 < k \leq 1$ ، آن‌گاه $\frac{1}{k} \geq 1$ و در نتیجه:

$$f(\frac{1}{k}) = 1 + \frac{1}{k} - 1 = \frac{1}{k} \geq 1$$

اگر $-1 \leq k < 0$ ، آن‌گاه $\frac{1}{k} \leq -1$ و در نتیجه:

$$f(\frac{1}{k}) = 1 - \frac{1}{k} + 1 = 2 - \frac{1}{k} \Rightarrow \frac{1}{k} \leq -1 \Rightarrow -\frac{1}{k} \geq 1 \Rightarrow 2 - \frac{1}{k} \geq 3$$

تذکر: دقت شود که $k \neq 0$ می‌باشد.

پس کمترین مقدار ممکن برای $f(\frac{1}{k})$ برابر ۱ است.

گروه آموزشی ماز

۸۷- اگر α جواب معادله $\sqrt{3x-6} - \sqrt{x-1} = (3x-6)^2 - (x-1)^2$ باشد، مقدار $[3\alpha]$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

ایستگاه نکته "ارتباط یکنوایی توابع بایک‌به‌یک بودن آن‌ها"

اگر تابعی صعودی اکید و یا نزولی اکید باشد، آن‌گاه، آن تابع یک‌به‌یک است.

حالا بریم سراغ "جمع دو تابع یکنوا"

حاصل جمع دو تابع صعودی (اکید) یا نزولی (اکید)، به ترتیب صعودی (اکید) و نزولی (اکید) خواهد شد.

یه تعریف داشته باشیم از "تابع یک‌به‌یک"

تابعی که وارون‌پذیر باشد را تابعی یک‌به‌یک گویند. اگر $y = f(x)$ تابعی یک‌به‌یک باشد آن‌گاه داریم:

$$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$$

یعنی از برابر بودن مقدار تابع یک‌به‌یک در دو نقطه، اثبات می‌شود که طول آن‌ها نیز برابر است.



توجه کنید که تابع‌های $y = \sqrt{x}$ و $y = x^2$ با دامنه $[0, +\infty)$ یک‌به‌یک هستند، بنابراین تابع $f(x) = x^2 + \sqrt{x}$ تابعی یک‌به‌یک است. از طرف دیگر، معادله موردنظر را می‌توان به صورت مقابل نوشت:

$$(x-1)^2 + \sqrt{x-1} = (3x-6)^2 + \sqrt{3x-6}$$

بنابراین:

$$f(x-1) = f(3x-6) \xrightarrow{\text{تابعی یک‌به‌یک}} x-1 = 3x-6 \Rightarrow 2x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$$

$$[3\alpha] = \left[\frac{15}{2} \right] = 7$$

پس $\alpha = \frac{5}{2}$ جواب معادله موردنظر است. در نتیجه:

گروه آموزشی ماز

۸۸- تابع $f(x) = (2x-1)(k-x) + kx^2$ وارون‌پذیر است. مقدار $f^{-1}(k)$ کدام است؟

- ۶ (۱) ۸ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

راستی می‌دونستید چه تابع‌هایی وارون‌پذیرند؟

تابع وارون‌پذیر: تابعی است که هر خط موازی محور x ها، نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند.



$$f(x) = 2kx - 2x^2 - k + x + kx^2 = (k-2)x^2 + (2k+1)x - k$$

توجه کنید که:

اگر تابع f تابعی درجه دوم باشد، نمودار آن یک سهمی خواهد بود و وارون‌پذیر نخواهد بود. پس f نباید درجه دوم باشد. یعنی:

$$k-2=0 \Rightarrow k=2 \Rightarrow f(x) = 5x-2 \Rightarrow \xrightarrow{\text{محاسبه وارون } f(x)} y = 5x-2 \xrightarrow{\text{تعویض } y \text{ با } x} x = 5y-2 \Rightarrow y = \frac{x+2}{5} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+2}{5}$$

بنابراین مقدار مطلوب سوال برابر است با:

$$f^{-1}(k) = f^{-1}(2) = \frac{2+2}{5} = \frac{4}{5}$$

گروه آموزشی ماز

۸۹- اگر $f(3x+1) = 3x - g^{-1}(2x-1)$ و $g(3) = 5$ ، مقدار $f^{-1}(6)$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

نکته‌ای دیگر در باب "تابع وارون"

اگر نقطه (α, β) متعلق به تابع وارون‌پذیر $f(x)$ باشد، آن‌گاه نقطه (β, α) متعلق به تابع وارون آن، یعنی $f^{-1}(x)$ خواهد بود.

$$f(\alpha) = \beta \Leftrightarrow f^{-1}(\beta) = \alpha$$



از $g(3) = 5$ نتیجه می‌شود $g^{-1}(5) = 3$. اکنون در تساوی $f(3x+1) = 3x - g^{-1}(2x-1)$ قرار می‌دهیم $x = 3$ تا $g^{-1}(5)$ ظاهر شود (زیرا $g^{-1}(5) = 3$).

$$f(3 \times 3 + 1) = 3 \times 3 - g^{-1}(2 \times 3 - 1)$$

$$f(10) = 9 - g^{-1}(5) \Rightarrow f(10) = 9 - 3 = 6$$

در نتیجه، $f^{-1}(6) = 10$

گروه آموزشی ماز

۹۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{a}{x} - \frac{12}{13}\sqrt{x} + 3$ در نقطه $(1, b^2)$ نمودار تابع وارونش را قطع می‌کند. مقدار $a - b$ کدام است؟ $(a, b > 0)$

$\frac{53}{13}$ (۴)

$\frac{51}{13}$ (۳)

$\frac{31}{13}$ (۲)

$\frac{29}{13}$ (۱)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳



توجه کنید که چون در نقطه $(1, b^2)$ تابع $f(x)$ وارونش را قطع می‌کند، پس این نقطه هم در $f(x)$ و هم در وارونش قرار دارد:

$$(I) \quad a - \frac{12}{13} + 3 = b^2 \Rightarrow a = \frac{13b^2 - 27}{13}$$

$$(II) \quad \frac{a}{b^2} - \frac{12}{13}b + 3 = 1 \Rightarrow \frac{a}{b^2} = \frac{12}{13}b - 2$$

$$\frac{13b^2 - 27}{13b^2} - \frac{12}{13}b + 2 = 0 \xrightarrow{\times 13b^2} 13b^2 - 27 - 12b^3 + 26b^2 = 0$$

$$\xrightarrow{\div (-3)} 4b^3 - 13b^2 + 9 = 0 \Rightarrow (b-1)(4b^2 - 9b - 9) = 0$$

$$\Rightarrow (b-1)(b-3)(4b+3) = 0 \Rightarrow b = 1, b = 3, b = -\frac{3}{4}$$

طبق فرض سوال $b > 0$ است پس $b = -\frac{3}{4}$ غیرقابل قبول است.

تذکره: دقت شود که برای تجزیهٔ عامل درجه دوم $(4b^2 - 9b - 9)$ ، می‌توان ریشه‌های آن را از روش Δ پیدا کرد و آن‌ها را α و β نامید. سپس عبارت درجه دوم را به صورت $(b - \alpha)(4b - 4\beta)$ نوشت.

اگر $b = 1$ ، آن‌گاه از رابطه (I)، $a = -\frac{14}{13}$ می‌شود که قابل قبول نیست (زیرا طبق فرض سوال $a > 0$). پس فقط $b = 3$ قابل قبول است و در نتیجه:

$$(I) \rightarrow a = \frac{13 \times 9 - 27}{13} = \frac{90}{13} \Rightarrow a - b = \frac{90}{13} - 3 = \frac{51}{13}$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- به ترتیب «مطالعه ترکیب سیارات» و «مطالعه مناطق زمین گرمایی» بیشتر در کدام شاخه‌های زمین‌شناسی انجام می‌شود؟

- (۱) پترولوژی - پترولوژی
 (۲) ژئوشیمی - زمین‌شناسی اقتصادی
 (۳) پترولوژی - زمین‌شناسی اقتصادی
 (۴) ژئوشیمی - پترولوژی

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۲)



مطالعه ترکیب سیارات در شاخه ژئوشیمی و مطالعه مناطق زمین گرمایی در شاخه سنگ‌شناسی (پترولوژی) انجام می‌گیرد.

موضوعات مورد مطالعه	شاخه زمین‌شناسی
بررسی شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی، مطالعه فرایندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مطالعه مناطق زمین گرمایی	سنگ‌شناسی (پترولوژی)
یافتن مکان‌های مناسب دارای ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین	زمین‌شناسی اقتصادی
شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین، شناسایی مکان‌های تجمع نفت، مشخص کردن مکان‌های مناسب از یک میدان نفتی یا گازی برای حفاری و استخراج نفت	زمین‌شناسی نفت
مطالعه ترکیب سیارات (همچون ترکیب تقریبی زمین)، شناخت عناصر و چگونگی تشکیل، بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین	ژئوشیمی

گروه آموزشی ماز

۹۲- مهم‌ترین عوامل موثر بر نوع آبخوان کدامند؟

- (۱) شرایط آب و هوایی، ارتفاع محل، نوع سنگ‌های سازنده، میزان شکستگی‌ها، نوع منافذ
 (۲) شیب زمین، شرایط اقلیمی، نوع سنگ و رسوب، ساختمان زمین، تخلخل و نفوذپذیری
 (۳) جنس خاک و سنگ، ترکیب شیمیایی آب، میزان ارتباط و اندازه منافذ، شدت و مدت بارندگی
 (۴) نوع سنگ مادر و میزان هوازگی آن، میزان بارش، درجه تراکم خاک و سنگ، عمق قرارگیری آبخوان

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۳)



مهم‌ترین عوامل موثر بر نوع آبخوان شیب زمین، شرایط اقلیمی، نوع سنگ و رسوب، ساختمان زمین، تخلخل و نفوذپذیری است.



- سنگ‌ها و رسوبات مختلف (اشاره به نوع سنگ و رسوب یا همان جنس دارد) از نظر تشکیل آبخوان و میزان آبدهی، ویژگی‌های متفاوتی دارند. به طوری‌که:
 - ✓ آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند. و در آن‌ها معمولاً چشمه‌های پر آب و دائمی ایجاد می‌شود.
 - ✓ شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند، به طوری‌که، معمولاً یا چشمه‌های در آنها به وجود نمی‌آید یا در صورت تشکیل، چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند.
 - سنگ‌ها بر آن (یعنی علاوه بر عامل نوع سنگ و رسوب)، عواملی مانند شرایط آب و هوایی، میزان نفوذپذیری، تخلخل، شیب زمین و ساختمان زمین‌شناسی محل بر نوع آبخوان تأثیر دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- در برخی از شهرهای ساحلی کشور، مقدار شوری آب در چاه‌ها به مرور زمان افزایش یافته است. کدام عامل در شور شدن چاه‌های آب این مناطق موثر بوده است؟

- (۱) بهره‌برداری زیاد از آب‌های زیرزمینی
 (۲) احداث تعداد زیاد سد در مسیر رودها
 (۳) پایین رفتن تراز آب دریا در اثر تغییرات اقلیمی
 (۴) بالا آمدن سطح ایستایی در طی زمان

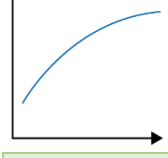
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)



در شهرهایی که نزدیک سواحل دریاها قرار دارند، بهره‌برداری زیاد از آب‌های زیرزمینی سبب پایین آمدن سطح ایستایی و در نتیجه باعث نفوذ آب شور دریا به داخل آبخوان و شور شدن چاه‌های آب این مناطق می‌شود. پس:



۹۴- در صورتی که محور افقی از نمودار زیر نشان دهنده گذشت زمان باشد، محور عمودی از نمودار می‌تواند نمایانگر کدام خصوصیت از زغال سنگ باشد؟



- (۱) درصد تخلخل زغال سنگ
- (۲) نسبت کربن به متان
- (۳) ضخامت لایه زغال سنگی
- (۴) مقدار مواد فرآر

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)



با گذشت زمان و زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی:

- ✓ زغال نارس (تورب) فشرده‌تر (متراکم‌تر) می‌شود
- ✓ مقدار آب و مواد فرآر (مانند کربن دی اکسید) در زغال سنگ کاهش می‌یابد
- ✓ ضخامت زغال سنگ کاهش می‌یابد
- ✓ میزان تخلخل لایه زغال سنگی کاهش و میزان تراکم آن افزایش می‌یابد
- ✓ درصد کربن افزایش می‌یابد
- ✓ کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ افزایش می‌یابد
- ✓ بنابراین نسبت کربن به متان که جزو ناخالصی‌ها و مواد فرآر است، نیز افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۹۵- هر یک از رویدادهای زیر، به ترتیب باعث تشکیل کدام یک از پدیده‌های زمین‌شناسی می‌شود؟

الف: منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین

ج: برخورد سطح ایستابی با سطح زمین

- (۲) شوره زار - منطقه اشباع - چشمه
- (۴) برکه - حاشیه مویینه - شورزار

- (۱) برکه - منطقه اشباع - باتلاق
- (۳) باتلاقی - حاشیه مویینه - برکه

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۳)



پدیده	نحوه تشکیل
چشمه و برکه	برخورد سطح ایستابی با سطح زمین
باتلاقی یا شورزار	منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین
منطقه اشباع	حرکت آب زیرزمینی به طرف سنگ بستر
حاشیه مویینه	حرکت آب از سطح ایستابی به طرف منطقه تهویه



حاشیه مویینه کاملاً با آب اشباع نیست و جهت حرکت آب در آن، تحت تاثیر گرانش نمی‌باشد و به سمت پایین نیست؛ بلکه به علت وجود خاصیت مویینیگی به سمت بالاست.

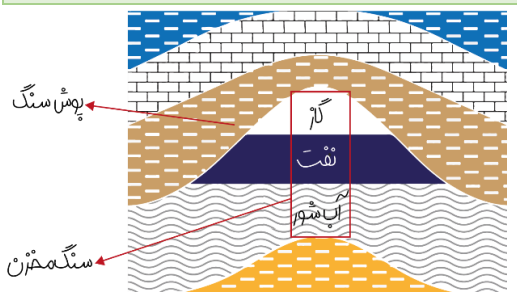
گروه آموزشی ماز

۹۶- در یکی از نفت‌گیرهای تاکدیسی جنوب غرب کشور، عملیات حفاری انجام گرفته است. اولین بخش از این نفت‌گیر، که در حین حفاری به آن برخورد می‌شود کدام است؟

- (۲) بخش گازی از سنگ مخزن
- (۴) پوش سنگ نفتی نفوذناپذیر

- (۱) بخش نفتی از سنگ مخزن
- (۳) بخش دربرگیرنده آب شور

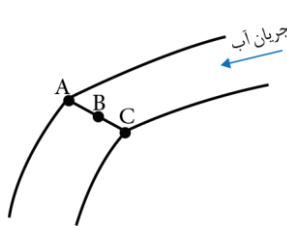
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)



اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه‌ای از سنگ نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل برسد دیگر قادر به ادامه حرکت نخواهد بود. یک نفت‌گیر یا تله نفتی از نوع تاکدیسی شامل پوش سنگ در بالا و سنگ مخزن در لایه

پایین تر است. سنگ مخزن نیز شامل سه بخش شامل بخش اشغال شده از گاز، بخش اشغال شده از نفت و بخش اشغال شده از آب شور است.

گروه آموزشی ماز



۹۷- مقطع عرضی از یک رودخانه در شکل مقابل نشان داده شده است. کدام مقایسه با توجه به شکل درست می‌باشد؟

- (۱) عمق آب: $C < A < B$
- (۲) سرعت فرسایش: $A > B > C$
- (۳) مقدار رسوب‌گذاری: $C < B < A$
- (۴) میزان انرژی آب: $B > C > A$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)



در رودهای دارای پیچ و خم، سرعت آب در بخش مقعر رود (بخش A در سوال)، حداکثر است. این نقطه از رود دارای بیشترین عمق بوده و میزان تخریب و فرسایش در آن حداکثر و میزان رسوب‌گذاری حداقل خواهد بود. میزان رسوب‌گذاری در بخش محدب رود (بخش C) بیشتر است. بنابراین:

سرعت فرسایش: $A > B > C$

بخش‌های مختلف رودهای دارای پیچ و خم	خصوصیات
بخش محدب	میزان رسوب‌گذاری حداکثر - انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداقل
بخش مقعر	انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداکثر- میزان رسوب‌گذاری حداقل

در رودهای مستقیم، حداکثر سرعت، انرژی، عمق آب و فرسایش معمولاً در بخش مرکزی رود است. و میزان رسوب‌گذاری در کناره‌های (حاشیه‌های) رود بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۹۸- در منطقه‌ای، فعالیت‌های ماگمایی زمینه‌ساز تشکیل سنگ‌ها و کانی‌های مختلف بوده است و نشانه‌ای از فرایندهای دگرگونی در آن مشاهده نمی‌شود.

احتمال پیدا کردن کدام گوهر در این منطقه وجود ندارد؟

- (۱) یاقوت
- (۲) زبرجد
- (۳) گارنت
- (۴) زمرد

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)



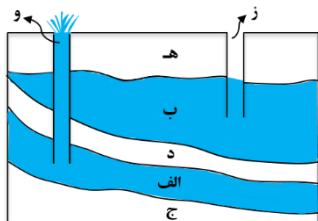
باتوجه به اینکه در منطقه فوق، نشانه‌ای از فرایندهای دگرگونی مشاهده نمی‌شود، بنابراین، احتمال پیدا کردن گوهر گارنت در منطقه وجود ندارد. توجه شود که کانی گارنت مختص سنگ‌های دگرگونی است.

نام گوهر	ترکیب	رنگ	درخشندگی	سختی	ملاحظات	تصویر
آمتیست	سیلیسی SiO_2	بنفش	-	-	-	-
کریزوبریل	-	-	چشم گربه	-	-	
اپال	سیلیسی	-	رنگین‌کمانی	-	معروف به اپال گرانبها	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱- طرز تشکیل: در دما و فشار بسیار بالا در گوشته ۲- کاربرد: استفاده گوهری به عنوان ساینده، در سرمه حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	آبی (یاقوت کبود) قرمز (یاقوت سرخ)	-	۹	نام علمی آن کزندوم است	
زمرد	سیلیکات بریلیم	سبز	-	-	معروف‌ترین و گرانبه‌ترین سیلیکات بریلیم	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است	

	۱- نوعی کوارتز نیمه قیمتی ۲- عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۳- یافت شده در بسیاری از نقاط مختلف ایران	-	-	متنوع	سیلیسی SiO _۲	عقیق
	۱- نوع شفاف و قیمتی کانی الیومین ۲- دلیل نامگذاری: بخاطر رنگ	-	-	سبز زیتونی	سیلیکاتی	زبرجد
	۱- یافت شده برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۲- نام دیگر آن تورکوایز است	-	-	آبی تا سبز فیروزه‌ای	فسفاتی	فیروزه

گروه آموزشی ماز

۹۹- با توجه به شکل داده شده، کدام عبارت درست است؟



- ۱) آبخوان «ب» نفوذپذیر بوده و بین دو لایه نفوذناپذیر محدود شده است.
- ۲) چاه «و» از نوع آرتزین بوده و تراز آب در آن بیانگر سطح ایستابی است.
- ۳) آبخوان «الف» از نوع آزاد بوده و دارای تخلخل بیشتر از لایه «ه» است.
- ۴) لایه «ج» می‌تواند از جنس سنگ پا و لایه «الف» از نوع آبرفتی باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)



آبخوان «الف» از نوع تحت فشار است، زیرا تراز آب درون چاه حفر شده در آن، بالاتر از سطح فوقانی آبخوان قرار دارد. چاه آب حفر شده در این آبخوان به صورت آرتزین (فورانی) است. از طرفی لایه‌های بالایی و پایینی آبخوان تحت فشار نفوذناپذیر یا دارای نفوذپذیری بسیار کم هستند (مثل شیل و سنگ پا). لایه‌هایی که آبخوان در آن تشکیل می‌شود می‌توانند از جنس سنگ‌های آهکی حفره دار یا رسوبات آبرفتی باشند.

نوع آبخوان	تراز آب	توضیحات
آبخوان آزاد	سطح ایستابی	در این نوع آبخوان، لایه آبدار بین یک لایه نفوذپذیر (مثل سنگ‌های آهکی حفره‌دار و آبرفت‌ها) و یک لایه نفوذناپذیر قرار گرفته است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان، منطبق بر سطح فوقانی لایه آبدار است.
آبخوان تحت فشار	سطح پیرومترک	در این نوع آبخوان، لایه آبدار بین دو لایه نفوذناپذیر (مثل سنگ پا و رس) احاطه شده است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان، بالاتر از سطح فوقانی لایه آبدار است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- در کدام گزینه، مراحل تشکیل تورب به درستی ذکر شده است؟

- ۱) انباشته شدن مواد آلی در باتلاق، پوشیده شدن توسط رسوبات درشت‌دانه، فعالیت باکتری‌های هوازی، گذشت زمان و تاثیر دما
- ۲) انباشته شدن مواد آلی در دریا، پوشیده شدن توسط رسوبات درشت‌دانه، فعالیت باکتری‌های هوازی، گذشت زمان و تاثیر فشار
- ۳) انباشته شدن مواد آلی در باتلاق، پوشیده شدن توسط رسوبات ریزدانه، فعالیت باکتری‌های غیرهوازی، گذشت زمان و تاثیر فشار
- ۴) انباشته شدن مواد آلی در دریا، پوشیده شدن توسط رسوبات ریزدانه، فعالیت باکتری‌های غیرهوازی، گذشت زمان و تاثیر دما

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۲)



زغال سنگ یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط‌های خشکی به وجود می‌آید. این مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل حاصل می‌شوند. آنها، در باتلاق‌ها انباشته شده (مرحله ۱) و توسط رسوبات (غالبا ریزدانه، زیرا مانع تجزیه و فساد کامل مواد آلی می‌شود) پوشیده می‌شوند (مرحله ۲) و بدون حضور اکسیژن (توسط باکتری غیر هوازی) (مرحله ۳) به مرور زمان (و در اثر فشار رسوبات لایه‌های بالایی)، به تورب که یک نوع زغال نارس است، تبدیل می‌شوند (مرحله ۴).

مراحل تشکیل تورب:

انباشته شدن مواد آلی در باتلاق ← پوشیده شدن توسط رسوبات ریزدانه ← فعالیت باکتری‌های غیرهوازی ← گذشت زمان و تاثیر فشار

گروه آموزشی ماز

دسترسى رایگان به آرشیو آزمون های ماز در سال تحصیلی گذشته

همه دانش آموزان مازی که در سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳

در آزمون ماز شرکت می کنند

برای دسترسى به آرشیو کامل سوالات و پاسخنامه آزمون های
ماز در سال گذشته، تنها کافیست سه مرحله زیر را سپری کنید

✓ اپلیکیشن دیجی ماز را از سایت دیجی ماز (digimaze.org)
دانلود کنید.

✓ با شماره تماسی که در سایت ماز حساب کاربری ایجاد کرده اید
در اپلیکیشن دیجی ماز وارد شوید. (نیاز به ثبت نام نیست)

✓ در بخش **(کتاب های من)** فایل آرشیو آزمون ها را دانلود و استفاده کنید.

دانلود نسخه اندروید اپلیکیشن دیجی ماز



دانلود نسخه iOS اپلیکیشن دیجی ماز



دانلود نسخه دسکتاپ اپلیکیشن دیجی ماز



<https://B2n.ir/k43352>

تذکر

برای دانش آموزانی که از این به بعد در آزمون ماز (یا هر محصول ماز که شامل آزمون ماز هست) ثبت نام کنند، حداکثر **ظرف مدت ۵ روز** این آرشیو در اپلیکیشن دیجی ماز فعال می شود.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی

