



پایه
یازدهم

۱۴۰۲/۱۰/۲۹

آزمون
سوم
حضورى



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

زمین شناسی	ریاضی (۲)	شیمی (۲)	فیزیک (۲)	زیست شناسی (۲)
فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین + فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه + فصل سوم: منابع آب و خاک صفحه ۵۸ تا ۹	فصل اول: هندسه تحلیلی و جبر + فصل دوم: هندسه + فصل سوم: تابع + فصل چهارم: مثلثات (تا ابتدای درس ۲) صفحه ۷۴ تا ۶	فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم + فصل دوم: در پی غذای سالم (تا ابتدای آنتالپی) همان محتوای انرژی است صفحه ۶۵ تا ۱	فصل اول: الکتریسیته ساکن + فصل دوم: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی) صفحه ۵۳ تا ۱	فصل اول: تنظیم عصبی + فصل دوم: حواس ... + فصل پنجم: ایمنی صفحه ۷۸ تا ۱

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• شماره داوطلبی:

• نام و نام خانوادگی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی	ملاحظات
۱	زیست شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	۹۵ سؤال ۱۲۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	
۳	شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	
۴	ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	
۵	زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی:

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سوالات این آزمون را می توانید
از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com



۱- در خصوص پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را در هنگام ثبت بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل، از غشای یاخته عصبی عبور می‌دهند، کدام مورد غیرممکن است؟

- (۱) بر میزان یون‌های پتاسیم موجود در سیتوپلاسم نورون می‌افزاید.
- (۲) هنگام برقراری حالت آرامش در غشا، عبور یون‌ها از آن‌ها متوقف شده است.
- (۳) در ابتدای پتانسیل عمل، دریچه خود را به سمت داخل یاخته عصبی باز می‌کند.
- (۴) هنگام ثبت قسمت پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل نیز یون سدیم را از خود عبور می‌دهند.

۲- کدام ویژگی، فقط در خصوص یکی از دو دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ صادق است؟

- (۱) کاهش مقدار گلیکوژن ذخیره‌ای در ماهیچه‌ها
- (۲) تجمع محصولات اسیدی در خون بر اثر تجزیه چربی‌ها
- (۳) کاهش مقاومت بدن در اثر تجزیه پروتئین‌ها و دفع گلوکز با ادرار
- (۴) تحت کنترل درآمدن علائم بیماری به کمک تزریق هورمون انسولین به بدن

۳- درخصوص ساختاری از مغز انسان که در واکنش به بعضی ترشحات میکروب‌های واردشده به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟

- (۱) در نتیجه عملکرد آن، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه ممکن می‌شود.
- (۲) گروهی از پیک‌های دوربرد آن، از بخش دیگری از بدن آزاد می‌شوند.
- (۳) در پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی نقش اساسی دارد.
- (۴) با ترشح نوعی هورمون محرک، ترشح هورمون‌های تیروئیدی را تنظیم می‌کند.

۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یکی از شرایط در یاخته‌های ماهیچه‌ای ماهیچه سه‌سر بازو است.»

- (۱) ایجاد پل‌های اتصالی بین رشته‌های اکتین و میوزین، خروج یون‌های کلسیم از داخل شبکه آندوپلاسمی
- (۲) تأمین انرژی مورد نیاز انقباض ماهیچه برای چند دقیقه اول فرایند، افزایش میزان آبکافت نوعی مولکول زیستی
- (۳) محوشدن صفحه‌(های) روشن سارکومر، افزایش فاصله رشته‌های اکتین مقابل هم در آن سارکومر
- (۴) خم‌شدن دست از محل مفصل آرنج، انتقال فعال یون‌های کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی

۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با عملکرد گروهی از یاخته‌هایی که توانایی تراگذاری (دیپدز) دارند، درست است؟

- (۱) با داشتن سیتوپلاسم دانه‌دار، عوامل بیگانه را به کمک گیرنده پادگنی شناسایی می‌کنند.
- (۲) ابتدا از طریق مولکول‌های پروتئینی آنزیمی خود، منافذی را در غشای یاخته هدف ایجاد می‌نمایند.
- (۳) با تولید و ترشح هیستامین، فقط گویچه‌های سفید خون و حجم خونا را در محل وقوع پاسخ التهابی افزایش می‌دهند.
- (۴) ضمن توانایی شناسایی عوامل خودی از بیگانه، محتویاتی را روی جاننداری بسیار بزرگ‌تر از خود تخلیه می‌کنند.

۶- در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان به یک لایه یکسان از لایه‌های موجود در ساختار کره چشم انسان سالم نسبت داد؟

- (۱) یاخته‌های مصرف‌کننده ویتامین A دارد و به قسمت‌های جلویی کره چشم نیز امتداد پیدا کرده است.
- (۲) اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کند و توسط تارهای آویزی به حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه متصل است.
- (۳) توانایی تغییر در میزان همگرایی پرتو نور را دارد و بخش‌هایی از آن با یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای در تماس است.
- (۴) رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است و حین دیدن اجسام دور، ماهیچه‌های صاف آن منقبض می‌شوند.

۷- طبق مطلب کتاب درسی، دستگاه عصبی همه جاندارانی که مغز آن‌ها از چندین جسم یاخته‌ای تشکیل شده است و در پیکر خود فاقد اسکلت درونی هستند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) طناب‌های عصبی در ایجاد ارتباط بین مغز و بخش‌های مختلف بدن نقش دارند.
- (۲) طناب عصبی شکمی در طول بدن جانور کشیده شده و در بخش‌هایی، گره عصبی دارد.
- (۳) گروهی از رشته‌های متصل به مغز، بخش محیطی دستگاه عصبی را ایجاد می‌کنند.
- (۴) هر گره متصل به طناب عصبی، بخشی از دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شود.



۸- نوعی هورمون غیر محرک ترشح شده از بخش پیشین غده هیپوفیز که در حفظ تعادل آب بدن فاقد نقش مؤثر است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در یک سر استخوان، فاصله صفحه رشد و غضروف مفصلی این سر استخوان را کاهش می‌دهد.
- (۲) فاصله بین دو صفحه رشد استخوان را تنها تا شروع سن بلوغ افزایش می‌دهد.
- (۳) سبب ساخت استخوان در سمت نزدیک‌تر صفحه رشد به غضروف مفصلی سر استخوان می‌شود.
- (۴) در افزایش میزان بافت استخوانی اسفنجی همانند بافت استخوانی فشرده نقش دارد.

۹- در ارتباط با بدن انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- (۱) فقط گروهی از پیک‌های شیمیایی که برای تأثیر بر یاخته هدف وارد خون می‌شوند، متعلق به دستگاه درون‌ریز هستند.
- (۲) غدد برون‌ریز بدن، می‌توانند ترشحات آلی یا معدنی خود را از طریق مجرا یا مجاری به خارج از محیط داخلی بدن وارد کنند.
- (۳) فقط گروهی از مولکول‌های شیمیایی که برای تأثیرگذاری بر یاخته هدف وارد آن می‌شوند، نوعی پیک شیمیایی محسوب می‌شوند.
- (۴) تمامی یاخته‌های درون‌ریز موجود در بدن، به صورت مجتمع با یاخته‌های مشابه خود، در تشکیل نوعی غده درون‌ریز شرکت می‌کنند.

۱۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«ساختاری از مغز انسان که با مراکز اولیه و نهایی پردازش اطلاعات حسی ارتباط برقرار می‌کند و از یاخته‌های آن پس از مصرف ماده مخدر، دوپامین آزاد می‌شود،»

- (۱) قسمت‌هایی از آن در لوبی از یک نیمکره مخ قرار گرفته است که با سه لوب دیگر مرز مشترک دارد
- (۲) توسط پایین‌ترین اجزای خود، تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت را صورت می‌دهد
- (۳) همانند بزرگ‌ترین بخش اصلی ساختار مغز، در فرایند یادگیری نقش ایفا می‌کند
- (۴) بخش‌های سازنده آن، توسط نوعی رابط متصل به رابط پینه‌ای به هم متصل هستند

۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد مشخصه هر پروتئین دفاعی انسان است که با عملکرد خود به نوعی سبب افزایش بیگانه‌خواری می‌شود؟

(الف) متعلق به دومین خط دفاعی بدن است.

(ب) به طور معمول، به صورت غیرفعال در خون وجود دارد.

(ج) لنفوسیت‌ها می‌توانند در تولید و یا فعال‌سازی آن به نوعی مؤثر باشند.

(د) تنها بر یاخته‌های غیرخودی یا یاخته‌های خودی تغییر یافته اثر می‌گذارد.

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

۱۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم و بالغ در حالت ایستاده، در ارتباط با فقط بعضی از مفاصل واقع در خط عمودی وسط بدن، می‌توان گفت»

(الف) حداقل یک استخوان از بخش محوری در تشکیل آن نقش دارد

(ب) در محل این مفصل، غضروف از اصطکاک بین استخوان‌ها می‌کاهد

(ج) بین یک استخوان و استخوان بالایی یا پایینی آن تشکیل شده است

(د) سر استخوان‌های تشکیل‌دهنده این مفصل با یکدیگر تماس مستقیم ندارد

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

۱۳- براساس مطلب کتاب درسی، کدام گزینه به ترتیب بیان‌کننده شباهت و تفاوت میان انواع مختلف رشته‌های پروتئینی انقباضی است که در

تشکیل سارکومرهای یک تار ماهیچه‌ای شرکت می‌کنند؟

(۱) در تماس مستقیم با یون کلسیم قرار می‌گیرند - در نوار تیره سارکومرها مشاهده می‌شوند.

(۲) دارای زیرواحدهایی کروی شکل هستند - در کوتاه‌شدن طول سارکومر نقش ایفا می‌کنند.

(۳) در هنگام انقباض طول ثابتی دارند - سبب تشکیل نوارهای روشن سارکومر می‌شوند.

(۴) دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های دیگرند - عملکرد صحیح آن‌ها در انقباض وابسته به مصرف ATP است.



۱۴- پس از آن که یاخته لنفوسیت B بالغ با پادگن (آنتی‌ژن) اختصاصی خود برخورد می‌کند، تقسیم شده و یاخته‌های حاصل تمایز می‌یابند و دو نوع یاخته ایجاد می‌شود. در این میان، یاخته‌هایی که فراوان‌ترند، نوع دیگر یاخته‌ها،

(۱) نسبت به - اندازه کوچک‌تری دارند

(۲) برخلاف - قادر به تولید نوعی پروتئین Y شکل هستند

(۳) همانند - تعدادی گیرنده پادگنی دارند که همگی از یک نوع هستند

(۴) برعکس - هسته غیرمرکزی و شبکه آندوپلاسمی گسترده‌تری دارند

۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از پیک‌های شیمیایی مترشحه از یاخته‌های عصبی خارج از دستگاه عصبی مرکزی انسان، سبب افزایش میزان فشار خون می‌شوند. چند مورد از موارد زیر، مشخصه مشترک همه این پیک‌های شیمیایی است؟

(الف) به منظور اثرگذاری بر یاخته‌های هدف خود، باید به گیرنده خاصی متصل شوند.

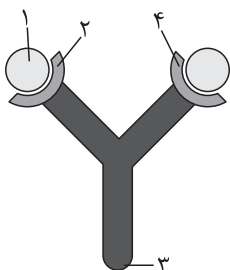
(ب) پس از ورود به خون، برای رسیدن به یاخته هدف ابتدا از حفرات قلب عبور خواهند کرد.

(ج) در پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت، توسط یاخته‌های درون‌ریز در پشت محوطه شکمی آزاد می‌شوند.

(د) پس از تولید در اندامک‌های غشادار نوروها، با ورود به یاخته‌های هدف، فعالیت آن را تغییر می‌دهند.

(۱) صفر (۲) یک

(۳) دو (۴) سه



۱۶- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) بخش (۳) می‌تواند با اتصال به نوعی پروتئین دفاعی دیگر، منجر به ایجاد منفذ در غشای نوعی میکروب شود.

(۲) بخش‌های (۲) و (۴) می‌توانند به طور هم‌زمان به آنتی‌ژن (پادگن)‌های مربوط به دو یاخته مجزا متصل شوند.

(۳) بخش (۱) فقط می‌تواند ویروس، باکتری و یا ترشحات محلول میکروب‌های واردشده به بدن باشد.

(۴) در شرایطی، بخش (۲) می‌تواند به بخش (۱) متصل باشد اما بخش (۴) به صورت آزاد باشد.

۱۷- کدام عبارت، فقط درباره بعضی از انواع گیرنده‌های حسی انسان صادق است که در درک صحیح مزه اوامی نقش مؤثری دارند؟

(۱) در بین یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک قرار گرفته‌اند.

(۲) مولکول‌های شیمیایی به زوائد موجود در سطح آن‌ها متصل می‌شوند.

(۳) هر پیام عصبی را جهت پردازش اولیه به مرکزی در مجاورت بطن‌های مغزی ارسال می‌کند.

(۴) با نوعی رشته عصبی خارج‌شده از منفذ موجود در جوانه چشایی، سیناپس تشکیل می‌دهند.

۱۸- لایه‌ای از پوست انسان سالم که ضخامت بیشتری نسبت به لایه دیگر دارد، دارای کدام مشخصه زیر است؟

(۱) فاقد گیرنده‌ای است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.

(۲) در سطح خود با ماده‌ای اسیدی در تماس است که جلوی رشد میکروب‌ها را می‌گیرد.

(۳) دارای یاخته‌هایی است که مواد ترش‌خی خود را به درون مجرا(هایی) وارد می‌کنند.

(۴) همه گیرنده‌های سازش‌ناپذیر موجود در پوست را در بخش‌های عمقی خود جای داده است.

۱۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، یاخته‌هایی که»

(۱) فقط بعضی از - طی بروز التهاب با تراگذاری (دیپدز) از خون خارج می‌شوند، دارای دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود هستند

(۲) همه - در پاسخ به ماده حساسیت‌زا هیستامین ترشح می‌کنند، با داشتن سیتوپلاسم دانه‌دار، در خارج از خون قابل مشاهده‌اند

(۳) فقط بعضی از - با ترشح پروتئین‌های پرفورین و نوعی آنزیم با یاخته سرطانی مبارزه می‌کنند، می‌توانند در نوعی اندام لنفی تولید شوند

(۴) همه - به دنبال آسیب با ترشح پیک شیمیایی سبب افزایش گویچه‌های سفید در موضع آسیب می‌شوند، در شرایطی نوعی اینترفرون

ترشح می‌کنند

۲۶- بار الکتریکی دو جسم A و B، یکسان و برابر با 1 nC است. در اثر مالش این دو جسم به یکدیگر $2/5 \times 10^9$ الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود. با توجه به سری الکتریسیته مالشی شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، بار جسم‌های A و B پس از مالش، برابر چند نانوکولن می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
B
C
A
انتهای منفی سری

$$(1) -1/4 \text{ و } -0/6$$

$$(2) -0/6 \text{ و } -1/4$$

$$(3) -5 \text{ و } +3$$

$$(4) +3 \text{ و } -5$$

۲۷- در شکل مقابل، دو گوی کوچک A و B درون یک استوانه بدون اصطکاک، در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، به طوری که گوی بالایی معلق است. اگر بار و جرم گوی‌ها برابر $q_A = \frac{4}{5} q_B = 4 \text{ nC}$ و $q_A = \frac{4}{5} q_B$ و $m_B = \frac{1}{4} m_A = 5 \text{ mg}$ باشد، r چند میلی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



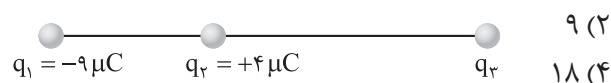
$$(4) 6$$

$$(3) 3$$

$$(2) 60$$

$$(1) 30$$

۲۸- در شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار که روی خط راستی قرار دارند، صفر است. اگر جای بارهای q_2 و q_3 را عوض کنیم، نسبت اندازه بیشترین نیروی خالص الکتریکی وارد بر یکی از بارها، به کم‌ترین اندازه نیروی خالص الکتریکی وارد بر یکی دیگر از بارها کدام است؟

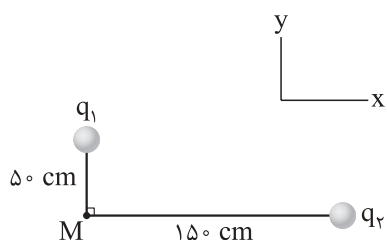


$$(2) 9$$

$$(1) 8$$

$$(4) 18$$

$$(3) 10$$



۲۹- در شکل مقابل، بردار میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M و در صورت $\vec{E} = (3/2 \vec{i} + 7/2 \vec{j}) \times 10^4 \text{ SI}$ به صورت $\vec{E} = (3/2 \vec{i} + 7/2 \vec{j}) \times 10^4 \text{ SI}$ است. نیروی که دو ذره باردار بر هم وارد می‌کنند، از چه نوعی و اندازه آن چند نیوتون است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

$$(2) \text{ رانشی، } 5/76 \times 10^{-2}$$

$$(1) \text{ ربایشی، } 5/76 \times 10^{-2}$$

$$(4) \text{ رانشی، } 5/76$$

$$(3) \text{ ربایشی، } 5/76$$

محل انجام محاسبات



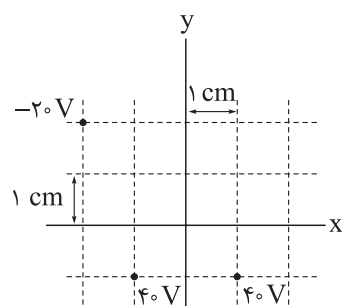
۳۰- ذره بارداری به جرم 5 mg ، فقط تحت تأثیر یک میدان الکتریکی از نقطه A با پتانسیل الکتریکی 20 V ، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر ذره از نقطه B با پتانسیل الکتریکی 60 V با تندی 12 m/s عبور کند، بار الکتریکی آن چند میکروکولن است؟

$$1/44 \text{ (۴)}$$

$$2/25 \text{ (۳)}$$

$$2/88 \text{ (۲)}$$

$$4/5 \text{ (۱)}$$



۳۱- شکل مقابل پتانسیل الکتریکی چند نقطه از محیطی با میدان الکتریکی یکنواخت را نشان می‌دهد. بردار این میدان بر حسب یکاهای SI کدام است؟ (فاصله هر دو خط چین افقی و یا قائم مجاور، یکسان و برابر با 1 cm است.)

$$-2000 \vec{j} \text{ (۲)}$$

$$2000 \vec{j} \text{ (۱)}$$

$$1000 \vec{i} - 1000 \vec{j} \text{ (۴)}$$

$$-1000 \vec{i} + 1000 \vec{j} \text{ (۳)}$$

۳۲- بار دو کره رسانای A و B به ترتیب q و $-2q$ است. اگر ۲۵ درصد از بار کره B را به کره A منتقل کنیم، بار کره A چند درصد کاهش می‌یابد؟

$$50 \text{ (۴)}$$

$$25 \text{ (۳)}$$

$$12/5 \text{ (۲)}$$

$$6/25 \text{ (۱)}$$

۳۳- یک خازن تخت را که بین صفحه‌های آن هوا است، به یک باتری می‌بندیم. پس از این که خازن به طور کامل پر شد، کدام یک از تغییرات زیر را انجام دهیم تا اندازه میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف شود؟

(الف) بدون جداکردن خازن از باتری، فاصله بین صفحه‌ها را دو برابر کنیم.

(ب) بدون جداکردن خازن از باتری، فضای بین صفحه‌ها را با ماده‌ای که ثابت دی‌الکتریک آن ۲ است، پر کنیم.

(پ) پس از جداکردن خازن از باتری، فاصله بین صفحه‌ها را دو برابر کنیم.

(ت) پس از جداکردن خازن از باتری، فضای بین صفحه‌ها را با ماده‌ای که ثابت دی‌الکتریک آن ۲ است، پر کنیم.

$$(۲) \text{ الف و ت}$$

$$(۱) \text{ الف و ب}$$

$$(۴) \text{ پ و ت}$$

$$(۳) \text{ ب و پ}$$

۳۴- خازن یک دستگاه رفع لرزش نامنظم قلب (دیفبریلاتور) با ولتاژ 8 kV شارژ شده است. اگر تمام انرژی این خازن در مدت 2 ms با توان متوسط 80 kW در بدن بیمار تخلیه شود، ظرفیت خازن این دستگاه چند میکروفاراد است؟

$$5 \text{ (۲)}$$

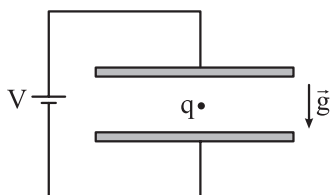
$$10 \text{ (۱)}$$

$$2 \text{ (۴)}$$

$$4 \text{ (۳)}$$

محل انجام محاسبات

۳۵- در شکل زیر، ذره‌ای با جرم 3 mg در فضای بین صفحات خازنی معلق است. اگر اندازه اختلاف بار صفحه‌های خازن 36 nC و مساحت هر صفحه 4 cm^2 باشد، بار این ذره معلق چند پیکوکولن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}}$)



(۱) ۳

(۲) ۶

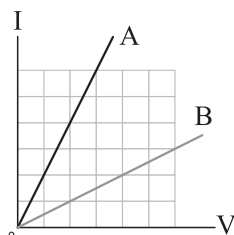
(۳) -۳

(۴) -۶

۳۶- سیم رسانایی به طول 20 m و سطح مقطع 5 mm^2 را به اختلاف پتانسیل 4 V وصل می‌کنیم. در مدت زمان 4 دقیقه، بار الکتریکی خالص عبوری از مقطع این رسانا چند آمپر - ساعت است؟ ($\rho_{\text{رسانا}} = 2 \times 10^{-7} \Omega.m$)

(۲) $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$

۳۷- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر دو سیم استوانه‌ای A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی سیم A، $\frac{3}{8}$ چگالی سیم B، مقاومت ویژه سیم A، $\frac{3}{4}$ مقاومت ویژه سیم B و جرم آن‌ها یکسان باشد، طول سیم A چند برابر طول سیم B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

(۲) $\frac{3}{2}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{4}{9}$

۳۸- روی یک باتری قلمی مقدار 576 mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان الکتریکی متوسط $600 \mu\text{A}$ را فراهم سازد، چند شبانه‌روز طول می‌کشد تا خالی شود؟

(۲) ۴

(۱) ۲

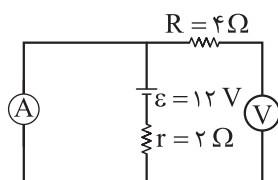
(۴) ۸۰

(۳) ۴۰

محل انجام محاسبات



۳۹- در مدار شکل زیر، به ترتیب ولت‌سنج آرمانی چند ولت و آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهند؟



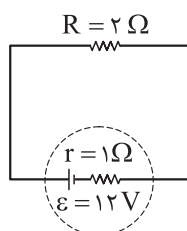
(۱) ۴، ۶

(۲) ۴، صفر

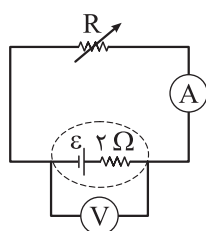
(۳) صفر، ۶

(۴) صفر، صفر

۴۰- در مدار شکل مقابل، در هر دقیقه چند الکترون از مقاومت R عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) 4×10^{20} (۲) 4×10^{21} (۳) $1/5 \times 10^{20}$ (۴) $1/5 \times 10^{21}$

۴۱- در شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی 10 V و آمپرسنج آرمانی 5 A را نشان می‌دهند. اگر مقاومت R را به نحوی تغییر دهیم که ولت‌سنج 12 V را نشان بدهد، در این حالت آمپرسنج چند آمپر را نشان خواهد داد؟



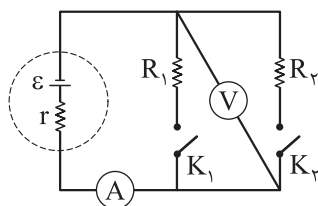
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

۴۲- در مدار شکل زیر، وقتی که کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز است، ولت‌سنج آرمانی 8 V و آمپرسنج آرمانی $7/2 \text{ A}$ را نشان می‌دهند و هنگامی که کلید K_1 باز و کلید K_2 بسته است، ولت‌سنج 9 V و آمپرسنج مقدار I_2 را نمایش می‌دهند. I_2 چند آمپر است؟

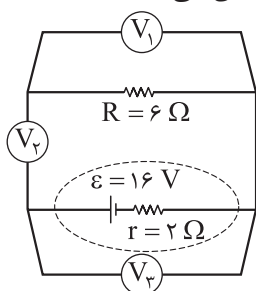
(۱) $8/1$ (۲) $6/4$

(۳) ۴

(۴) $3/6$

محل انجام محاسبات

۴۳- در شکل زیر، ولت‌سنج‌های آرمانی V_1 ، V_2 و V_3 به ترتیب از راست به چپ چند ولت را نشان می‌دهند؟



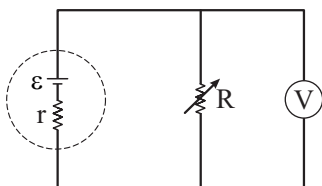
(۱) ۱۲، ۱۲، ۱۲

(۲) صفر، صفر، ۱۶

(۳) ۱۲، صفر، ۱۲

(۴) صفر، ۱۶، ۱۶

۴۴- در مدار زیر، مقاومت رئوستا را از $R_1 = r$ به $R_2 = 4r$ می‌رسانیم. عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



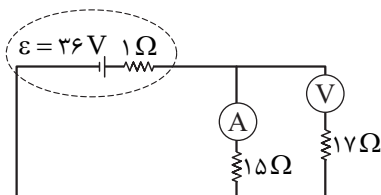
(۱) ۳۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۳۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.

۴۵- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی را عوض کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۲

(۳) ۲/۲۵

(۴) ۲

محل انجام محاسبات

۴۶- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری واسطه است که شمار الکترون‌های ظرفیتی بیشتری دارد؟

17 (F) 24 (M) 33 (Y) 41 (I)

۴۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.
- فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.
- در معادلهٔ واکنش استفاده‌شده در فولاد مبار که برای استخراج آهن، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده برابر ۵ است.
- واکنش فلز سدیم با ترکیب مس (II) اکسید، می‌تواند به صورت خودبه‌خودی انجام شود.

$\varphi(\varphi)$ $\psi(\psi)$ $\gamma(\gamma)$ $\iota(\iota)$

۴۸- با توجه به جدول دوره‌های زیر که جایگاه برخی از عناصرها در آن نشان داده شده است، کدام مطلب نادرست است؟

(نماد عنصرها فرضی هستند.)

[illegible]

- (۱) عنصر Z برخلاف X در اثر ضربه خرد می‌شود و توانایی گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون را دارد.
- (۲) عنصر A برخلاف عنصر D ، سطح کدری دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

- (۴) هر دو عنصر G و W ، شبه فلزند و در بیرونی ترین زیر لایه اتم آن‌ها، ۲ الکترون وجود دارد.

۴۹- در معادله واکنش سوختن کامل کدام ترکیب در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر، تنها حالت فیزیکی دو ماده به

صورت گاز است؟

(۲) هگزان

(۱) اتان

(۴) بوتان

(۳) استیلن

۵۰- اگر از واکنش کامل ۲۲ گرم کود شیمیایی آمونیوم سولفات با مقدار کافی محلول باریم کلرید، ۱/۰ مول باریم سولفات تولید شود، درصد خلوص آمونیوم سولفات در کود مورد استفاده کدام است؟ (آمونیوم کلرید، فراوردهٔ دیگر

واکنش است. سایر اجزای کود در واکنش شرکت نمی‌کنند؛ ($S = 32, O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$)

$4 \circ (4)$
 $6 \circ (3)$
 $8 \circ (2)$
 $9 \circ (1)$

محل انجام محاسبات

۵۱- با توجه به جدول زیر که شعاع اتمی برخی از عناصر جدول تناوبی را برحسب پیکومتر نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارات‌های داده‌شده درست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	۱۵۲	a	۷۷	b	۷۵	f	n
۳	c	۱۶۰	۱۴۳	d	۱۱۰	e	g

- شعاع اتمی عنصری که دارای ۵ الکترون با $n + l = 3$ است، کوچک‌تر از ۷۵ pm است.
- نافلز گازی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، دارای شعاع اتمی کم‌تر از ۱۱۰ pm می‌باشد.
- بیشترین میزان واکنش‌پذیری در میان فلزهای موجود در این جدول، مربوط به عنصری است که شعاع اتمی آن بیشتر از ۱۶۰ pm است.

• حاصل تفریق دو عدد e و $(e - g)$ کوچک‌تر از حاصل تفریق دو عدد ۱۶۰ و $(c - 160)$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۵۲- اگر X یک عنصر فلزی از جدول تناوبی باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر، درست است؟
- اگر عدد اتمی X از یک هالوژن جامد در دما و فشار اتاق، بزرگ‌تر باشد، عنصر X به یقین جزء عناصر دسته f است.
 - اگر X واکنش‌پذیرترین فلز دوره خود باشد، این عنصر قطعاً کوچک‌ترین عدد اتمی آن دوره را دارد.
 - عنصر X به یقین، سخت، محکم و چکش‌خوار است.
 - اگر عنصر X با عنصر نافلزی مایع هم‌دوره باشد، قطعاً عدد اتمی آن کوچک‌تر از ۳۲ می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۵۳- در اثر تجزیه کامل مقداری سدیم هیدروژن کربنات جامد با خلوص ۷۵ درصد درون یک ظرف سر باز، ۱۲/۴ گرم از جرم مخلوط واکنش کاسته می‌شود. به تقریب چند درصد جرمی نمونه ناخالص اولیه را فلز سدیم تشکیل داده است؟ (در ناخالصی‌ها فلز وجود ندارد و در واکنش شرکت نمی‌کند؛ $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$

۱) ۲۵/۲ ۲) ۱۵/۶ ۳) ۲۰/۵ ۴) ۲۷/۳

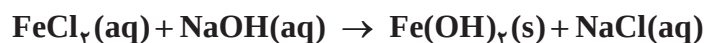
۵۴- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) کم‌تر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا، برای تهیه مواد و کالاهای استفاده می‌شود.
- ۲) در تقطیر جزء به جزء نفت خام، هر چه یک هیدروکربن از سینی‌های بالاتر ستون تقطیر خارج شود، قدرت نیروهای بین مولکولی آن کم‌تر و اندازه مولکول‌های آن کوچک‌تر است.
- ۳) همه هیدروکربن‌های موجود در نفت خام از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند، از این رو انتظار می‌رود که رفتار آن‌ها مشابه یکدیگر باشد.
- ۴) گاز متان، گازی سبک، بی‌رنگ و بی‌بو است و هرگاه مقدار آن در معدن زغال سنگ بالاتر از ۵٪ باشد، احتمال انفجار وجود دارد.

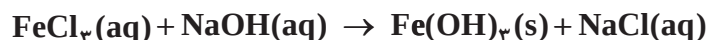
محل انجام محاسبات



۵۵- اگر ۳ مول مخلوطی از آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید در واکنش با سدیم هیدروکسید مطابق واکنش‌های زیر شرکت کند و در پایان واکنش ۶/۸ مول نمک خوراکی تشکیل شود، شمار مول‌های رسوب سبزرنگ و قرمز رنگ تشکیل شده به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (بازده واکنش اول و دوم را به ترتیب ۱۰۰ و ۸۰ درصد در نظر بگیرید.)



(معادله واکنش موازنه شود.)



$$1/8, 1/2 \quad (4)$$

$$1/5, 0/5 \quad (3)$$

$$2, 1 \quad (2)$$

$$1/6, 1 \quad (1)$$

۵۶- عنصرهای X و D، متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی هستند. اگر در یون X^{3+} ، شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده برابر ۱۴ و در یون D^{2+} ، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$ برابر ۹ باشد، کدام مطلب درست است؟
(۱) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$ در یون X^{3+} برابر ۶ و شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده در یون D^{2+} برابر ۹ است.

(۲) مجموع عددهای اتمی عنصرهای X و D برابر با عدد اتمی فلز قلیایی دوره ششم جدول تناوبی است.

(۳) شمار الکترون‌های اتم X با شمار نوترون‌های اتم $^{52}_{24}\text{A}$ برابر است.

(۴) نسبت شمار الکترون‌ها با $l=1$ به $l=0$ در اتم D، از این نسبت در اتم X بیشتر است.

۵۷- چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر براساس قواعد آیوپاک درست است؟

(ب) ۲- اتیل - ۳، ۴، ۴ - تری متیل هگزان

(الف) ۳- اتیل - ۲، ۴ - دی متیل هپتان

(ت) ۱، ۲ - دی کلرو پنتان

(پ) ۴- برم - ۳، ۵ - دی اتیل هگزان

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$0 \quad (1)$$

۵۸- هر لیتر از یک آلکن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. اگر ۵/۶ گرم از این آلکن با خلوص ۲۰ درصد با مقدار کافی برم مایع واکنش دهد، چند گرم فراورده تولید می‌شود؟ ($\text{Br} = 80, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

$$4/32 \quad (2)$$

$$8/64 \quad (1)$$

$$12/96 \quad (4)$$

$$17/28 \quad (3)$$

۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) سیکلو هگزان یک هیدروکربن حلقوی سیر نشده است و همه اتم‌های کربن آن به دو اتم هیدروژن متصل‌اند.

(ب) در نفتالن برخلاف بنزن، کربنی وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

(پ) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در بنزن، ۱/۲۵ برابر این نسبت در نفتالن است.

(ت) نسبت شمار پیوندهای C-H سیکلو هگزان به شمار پیوندهای C-C در نفتالن برابر ۲ است.

$$4 \quad \text{الف} - \text{ب} - \text{پ} \quad (4)$$

$$3 \quad \text{ب} - \text{پ} - \text{ت} \quad (3)$$

$$2 \quad \text{ب} - \text{پ} \quad (2)$$

$$1 \quad \text{الف} - \text{ت} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۶۰- کدام مطلب دربارهٔ آلکینی با n اتم کربن، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

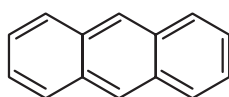
(۱) در ساختار آن، $(3n - 1)$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۲) شمار اتم‌های کربن آن، دو برابر آلکینی با n اتم هیدروژن است.

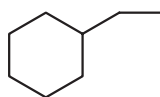
(۳) هر مول از آن در واکنش با دو مول گاز هیدروژن، به یک مول آلکان تبدیل می‌شود.

(۴) جرم $5/0$ مول از آن برابر $(7n - 2)$ گرم است.

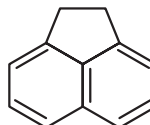
۶۱- با توجه به هیدروکربن‌های حلقوی زیر، چند مورد از عبارات‌های زیر، درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(c)



(b)



(a)

• نسبت شمار پیوندهای اشتراکی ترکیب (b) به شمار اتم‌های هیدروژن‌های ترکیب (a) برابر $2/4$ است.

• تفاوت جرم مولی ترکیب‌های (c) و (a)، با جرم مولی اتیلن برابر است.

• ترکیب (c) برخلاف ترکیب (b) و همانند نفتالن، یک ترکیب آروماتیک است.

• ترکیب (b) فرمول مولکولی یکسانی با اوکتن دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• تنها راه آزادشدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست.

• انرژی گرمایی یک نمونهٔ ماده به دما و جرم ماده وابسته است.

• با افزودن $80^\circ C$ گرم آب با دمای $40^\circ C$ به $120^\circ C$ گرم آب با دمای $40^\circ C$ ، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آب

تغییری نمی‌کند.

• میانگین تندی ذرات آب در دو ظرف با دمای برابر و جرم متفاوت، برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۳- دو کیلوگرم آب $20^\circ C$ را در یک ظرف فلزی یک کیلوگرمی با دمای $125^\circ C$ می‌ریزیم و پس از مدتی دمای نهایی

مخلوط به $25^\circ C$ می‌رسد. گرمای ویژهٔ آب چند برابر گرمای ویژهٔ فلز است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۵ (۲)

۴/۵ (۱)

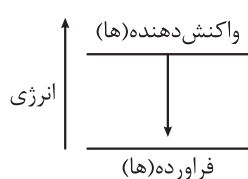
محل انجام محاسبات

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن انسان، دمای واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برخلاف سطح انرژی آن‌ها به تقریب با هم برابر است.

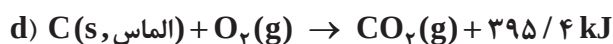
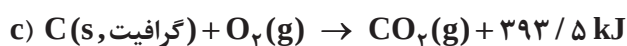
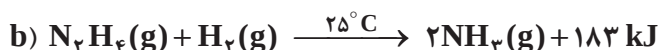
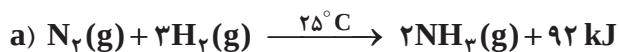
(۲) دلیل تولید انرژی متفاوت در واکنش‌هایی با فراورده‌های یکسان، می‌تواند نوع واکنش دهنده(های) آن‌ها باشد.

(۳) با توجه به نمودار روبه‌رو، در فرایند مورد نظر، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.



(۴) در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده یک واکنش وجود ندارد.

۶۵- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) واکنش دهنده‌های واکنش (a) پایدارتر از واکنش دهنده‌های واکنش (b) هستند.

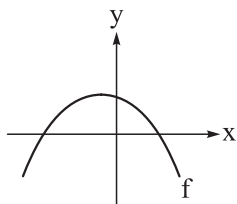
(۲) به ازای سوختن کامل ۲ / ۰ مول از آلوتروپ پایدارتر کربن، ۷۹ / ۰۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(۳) تفاوت گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول آمونیاک در واکنش‌های (a) و (b) برابر ۴۵ / ۵ کیلوژول است.

(۴) از نظر گرماگیر یا گرماده بودن، فرازش یُد با هر چهار واکنش داده شده متفاوت است.



۶۶- نمودار تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ رسم شده است. اگر مجموع صفرهای این تابع را d در نظر بگیریم، علامت کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟



b (۲)

a (۱)

d (۴)

c (۳)

۶۷- عمودمنصف‌های دو ضلع از مثلث ABC را رسم می‌کنیم تا همدیگر را در O قطع کنند. اگر به مرکز O و شعاع OA یک دایره رسم کنیم، این دایره

(۲) از رأس‌های مثلث ABC می‌گذرد

(۱) بر اضلاع مثلث ABC مماس است

(۴) از پای ارتفاع‌های مثلث ABC می‌گذرد

(۳) از وسط‌های اضلاع مثلث ABC می‌گذرد

۶۸- تابع خطی f از دو نقطه $(2, 0)$ و $(0, 3)$ می‌گذرد، اگر ضابطه وارون آن به صورت $f^{-1}(x) = ax + b$ باشد، حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

-۳ (۴)

۳ (۳)

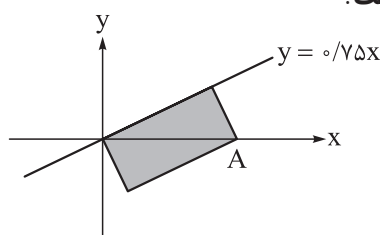
-۱/۵ (۲)

۱/۵ (۱)

۶۹- اگر $A(3, 1)$ ، $B(-1, -1)$ و $C(0, -5)$ رأس‌های یک مثلث باشند، معادله ارتفاع AH کدام است؟

 $4x - y = 11$ (۲) $4y - x = 1$ (۱) $4x + y = 13$ (۴) $4y + x = 7$ (۳)

۷۰- مساحت مستطیل مشخص شده در شکل برابر ۷۵ است. طول نقطه A کدام است؟

 $\frac{25}{2}$ (۲) $\frac{15}{4}$ (۱) $\frac{25}{4}$ (۴) $\frac{15}{2}$ (۳)

۷۱- اگر ریشه‌های معادله $x^2 + ax + b = 0$ ، برابر جذر ریشه‌های معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ باشند، مقدار $a + b$ کدام است؟

-۴ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۲- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - (1 + \alpha\beta)x = 3(\alpha + \beta)$ باشند، حاصل $\frac{1}{\alpha^2 + \beta^2}$ کدام است؟

- (۱) $0/64$ (۲) $0/48$ (۳) $0/32$ (۴) $0/36$

۷۳- در یک ظرف محلول آب‌نمک با غلظت ۴٪ شامل x گرم نمک داریم. اگر به این محلول ۱۰ گرم نمک اضافه کنیم، محلول A به دست می‌آید و اگر به محلول اولیه ۵۰ گرم آب اضافه کنیم، محلول B به دست می‌آید. اگر اختلاف غلظت محلول A و B برابر ۱۸٪ باشد، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

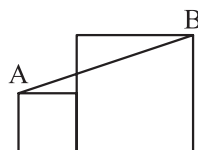
۷۴- اگر معادله $\sqrt[3]{3ax+8} - x = 2$ دقیقاً دو جواب متمایز داشته باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۵- اگر α جواب معادله $\frac{2}{\sqrt{2x+1}+2} + \frac{1}{2-\sqrt{2x+1}} = \frac{3}{3-2x}$ باشد، حاصل $\frac{\sqrt{\alpha}}{\alpha+1}$ کدام است؟

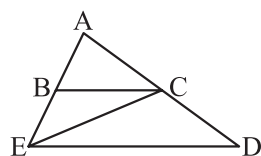
- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ (۴) صفر

۷۶- در شکل زیر، اگر مساحت مربع کوچک برابر ۴۹ واحد مربع و طول پاره خط AB برابر ۲۰ واحد باشد، آن‌گاه مساحت مربع بزرگ‌تر کدام است؟



- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۵۱ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۶۱

۷۷- قطر EC مساحت دوزنقه BCDE را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کرده است. $\frac{AB}{BE}$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات



۷۸- در مثلث قائم الزاویه ای ارتفاع وارد بر وتر روی آن پاره خطهایی به طول $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}+\sqrt{2}$ جدا می کند. مساحت محدود به وتر، میانه و ارتفاع وارد بر وتر چقدر است؟

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

۷۹- اگر مثلث به اضلاع ۱۲، ۱۵ و ۲۴ با مثلث به اضلاع a، b و ۲۰ متشابه باشد، حداکثر محیط مثلث دوم کدام است؟

- (۱) $42/5$ (۲) ۶۸ (۳) ۸۵ (۴) $92/5$

۸۰- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{6-x}}{\sqrt{x-3}-1}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- جزء صحیح کوچک ترین جواب معادله $\left[\frac{2}{3}x\right] = \frac{3}{4}x$ کدام است؟

- (۱) -۱۱ (۲) -۱۰ (۳) -۹ (۴) -۸

۸۲- در کدام دامنه، هر دو تابع $f(x) = -|x-1|$ و $g(x) = x^2 + x + 1$ یک به یک هستند؟

- (۱) $(-3, 0)$ (۲) $(0, 3)$ (۳) $(-1, 2)$ (۴) $(1, 4)$

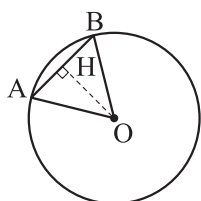
۸۳- اگر $a < 0$ ؛ $g(x) = x^2 + a$ به طوری که $\left(\frac{f}{g}\right)(1) = 2$ و $(f.g)(1) = 18$ ، آنگاه حاصل $(f+g)(1)$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) -۹ (۳) ۵ (۴) -۵

۸۴- اگر $f(x) = x(x-2)$ و g خطی با شیب -۱ و عرض از مبدأ ۱ باشد، کمترین مقدار تابع $f-g$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $-1/25$ (۳) $-1/5$ (۴) $-1/75$

۸۵- در شکل رسم شده، O مرکز دایره و مثلث AOB متساوی الاضلاع است. اگر $OH = \frac{3\sqrt{3}}{\pi}$ ، آنگاه طول کمان کوچک تر AB کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۸۶- از نظر منشأ، رگه‌های کالکوپیریت و لایه‌های کرومیت در کدام دسته از کانسنگ‌ها قرار می‌گیرند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) رسوبی - گرمابی (۲) ماگمایی - گرمابی (۳) گرمابی - ماگمایی (۴) رسوبی - ماگمایی

۸۷- اطلاعات زیر مربوط به آب یک چاه است. سختی کل آب چاه حدود چند میلی گرم بر لیتر است؟

یون آهن (میلی گرم در لیتر)	یون منیزیم (میلی گرم در لیتر)	یون سدیم (میلی گرم در لیتر)	یون پتاسیم (میلی گرم در لیتر)	یون کلسیم (میلی گرم در لیتر)
۱۸	۳۱	۴۲	۲۳	۴۲

۲۴۳ (۴)

۲۳۲ (۳)

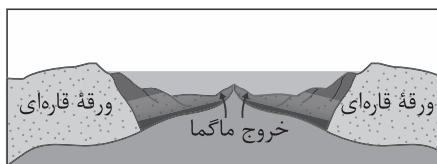
۲۱۵ (۲)

۲۲۴ (۱)

۸۸- کدام نوع زغال سنگ، توان تولید انرژی بهتری را دارد؟

- (۱) (آب و مواد فزّار: کم) - (تخلخل: زیاد) - (ضخامت: کم)
- (۲) (تراکم: زیاد) - (کربن دی اکسید: کم) - (تخلخل: کم)
- (۳) (متان: زیاد) - (تخلخل و پوکی: کم) - (ضخامت: زیاد)
- (۴) (ضخامت: کم) - (آب و مواد فزّار: زیاد) - (تراکم: کم)

۸۹- کدام یک از فرایندها و پدیده‌های زمین شناسی زیر، بی ارتباط با شکل زیر است؟



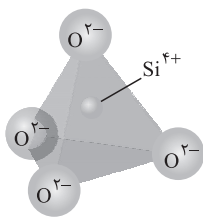
- (۱) تشکیل پوسته جدید
- (۲) پشته‌های میان اقیانوسی
- (۳) گسترش بستر اقیانوس
- (۴) تشکیل جزایر قوسی

۹۰- کدام گزینه، در رابطه با «رویدادهای دوران مزوزوئیک» نادرست بیان شده است؟

- (۱) نخستین دایناسورها و پستانداران در یک دوره پدیدار شدند.
- (۲) نخستین پرندگان بعد از نخستین گیاهان گلدار پدیدار شدند.
- (۳) انقراض دایناسورها بعد از ظهور نخستین پرنده به وقوع پیوست.
- (۴) ظهور نخستین پستاندار قبل از ظهور گیاهان گلدار به وقوع پیوست.

۹۱- هر یک از رویدادهای زیر، به ترتیب باعث تشکیل کدام یک از پدیده‌های زمین شناسی می‌شود؟

- | | |
|--|--|
| الف) منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین | ب) حرکت آب از سطح ایستابی به طرف منطقه تهویه |
| پ) 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 |



۹۲- کدام کانی ساختار مقابل را در ترکیب خود دارد؟

(۱) گالن

(۲) تورکوایز

(۳) پلاژیوکلاز

(۴) کالکوپیریت

۹۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در افق خاک برخلاف افق B خاک»

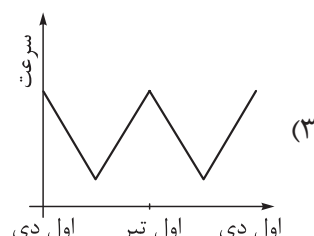
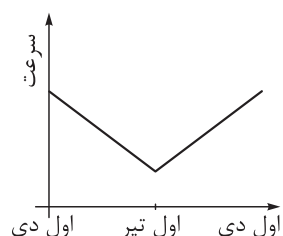
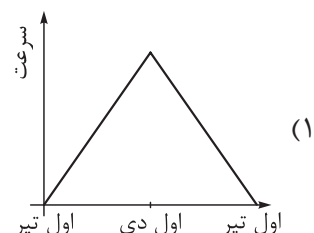
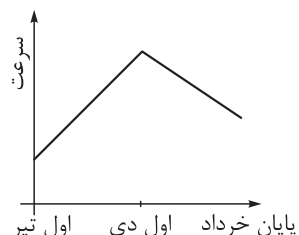
(۱) C - ریشه گیاه دیده نمی شود

(۲) A - شن و ماسه در ترکیب خاک موجود است

(۳) C - سنگ بستر که به میزان کم تخریب شده، دیده می شود

(۴) A - رنگ خاک به دلیل حضور مواد آلی می تواند طیفی از سیاه تا خاکستری باشد

۹۴- با توجه به قانون دوم کپلر سرعت گردش زمین به دور خورشید در کدام نمودار به درستی ترسیم شده است؟



۹۵- مهم ترین عوامل مؤثر بر نوع آبخوان کدام موارد می باشند؟

(۱) شیب زمین، شرایط اقلیمی، نوع سنگ و رسوب، ساختمان زمین، تخلخل و نفوذپذیری

(۲) شرایط آب و هوایی، ارتفاع محل، نوع سنگ های سازنده، میزان شکستگی ها، نوع منافذ

(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

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ نامه این آزمون را که شامل درس نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

هم چنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات



پایہ
یازدہم

۱۴۰۲/۱۰/۲۹

دفترچہ
پاسخ
آزمون سوم
حضور

علوم تجربی



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	محمدکریم آدمی - محمدمهدی روزبہانی - امیر گیتی پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی - رضا سبزمیدانی - نوید شاہی - حمید فدائی فرد
شیمی	آران سخایی - علی رفیعی - ہومن زندگی - یاسر عبداللہی - سیدعلی ناظمی
ریاضی	کوروش اسلامی - حسین شفیع زادہ - مہرداد کیوان - رسول محسنی منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین شناسی	حمیدرضا بہیاد - یگانہ رنجبر - امیر صدراپی

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامہ	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	موسی بیات - سروش مرادی	امیر گیتی پور - امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی - امیر گیتی پور	علی محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - منصور فرخندہ طالع	فاطمہ تاجبخش - رضیہ نصرالہ زادہ
فیزیک	رضا سبزمیدانی	یاشار انگوتی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	امین امینی - مہدی بابائی - محمد توکلی - امیر محمودی انزایی
شیمی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	مرضیہ قاسمی	حمید ذبحی	سید علی حسین زادہ - ایمان حسین نژاد - ہومن زندگی
ریاضی	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	شقایق راہبریان	امیرحسین ابومحبوب	ماہان فنی فر - ابوالفضل ناصری
زمین شناسی	حمیدرضا بہیاد	حمیدرضا بہیاد	ریحانہ شعبان زادہ	سلیمان علیمحمدی	فاطمہ صادقی - حدیث طلوع مہر - لیدا علی اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمہ آقاچانپور

Azmoon.kheilisabz.com



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست شناسی: صفحه های ۱ تا ۷۸

تست و پاسخ ۱

در خصوص پروتئین هایی که یون های سدیم را در هنگام ثبت بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل، از غشای یاخته عصبی عبور می دهند، کدام مورد غیرممکن است؟

← کانال های دریچه دار سدیمی + کانال نشتی + پمپ سدیم - پتاسیم

(۱) بر میزان یون های پتاسیم موجود در سیتوپلاسم نورون می افزایند.

(۲) هنگام برقراری حالت آرامش در غشا، عبور یون ها از آن ها متوقف شده است.

(۳) در ابتدای پتانسیل عمل، دریچه خود را به سمت داخل یاخته عصبی باز می کنند.

(۴) هنگام ثبت قسمت پایین روی نمودار پتانسیل عمل نیز یون سدیم را از خود عبور می دهند.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۱ - گفتار ۲ - پروتئین های غشایی در یافته عصبی)

درس نامه ● انواع جابه جایی های یون های سدیم و پتاسیم از غشای یاخته عصبی

(۱) از طریق کانال های دریچه دار: فعال شدن این کانال ها در اثر عواملی مثل ناقل عصبی تحریکی ← باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی ← ورود سدیم به داخل یاخته ← بسته شدن این کانال ها و باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی ← خروج پتاسیم از یاخته ← بسته شدن این کانال ها در پتانسیل ۰ -۷

(۲) از طریق کانال های نشتی: خروج تعداد بیشتری از یون های پتاسیم از یاخته به دلیل نفوذپذیری بیشتر غشا به این یون نسبت به سدیم + ورود تعداد کمتری از سدیم به درون یاخته

(۳) از طریق پمپ سدیم - پتاسیم: خروج سه یون سدیم از یاخته و ورود دو یون پتاسیم به یاخته با مصرف ATP

پاسخ تشریحی پروتئین های زیر در بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل، جابه جایی یون های سدیم را بین دو سوی غشا انجام می دهند:

(۱) پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف انرژی زیستی، یون های پتاسیم را به داخل یاخته، وارد و یون های سدیم را از یاخته خارج می کند.

(۲) کانال های دریچه دار سدیمی

(۳) کانال های نشتی (بدون دریچه) که بدون صرف انرژی زیستی فعالیت می کنند. (جابه جایی یون ها از طریق انتشار تسهیل شده)

کانال های دریچه دار سدیمی، دریچه خود را به سمت خارج یاخته باز می کنند (شکل ۷ فصل ۱ زیست شناسی ۲). در ضمن سایر پروتئین ها نیز دریچه ندارند. بررسی سایر گزینه ها:

① در رابطه با پمپ سدیم - پتاسیم صادق است. کانال های دریچه دار سدیمی که اصلن یون های پتاسیم را جابه جا نمی کنند. کانال نشتی هم، پتاسیم را از یاخته خارج می کند.

نکته پروتئین های وارد کننده سدیم به یاخته: کانال دریچه دار سدیمی در مرحله بالاروی نمودار (از ۰ -۷ تا ۰ +۳) و کانال های نشتی.

پروتئین های خارج کننده سدیم از یاخته: پمپ سدیم - پتاسیم

پروتئین های وارد کننده پتاسیم به یاخته: پمپ سدیم - پتاسیم

پروتئین های خارج کننده پتاسیم از یاخته: کانال های نشتی + کانال های دریچه دار پتاسیمی در مرحله پایین روی نمودار پتانسیل عمل (از ۰ +۳ تا ۰ -۷)

② در رابطه با کانال های دریچه دار سدیمی صادق است. جابه جایی یون ها از طریق کانال نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم همواره رخ می دهد.

نکته در یک یاخته عصبی: ① پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است. ② کانال های نشتی همواره به جابه جایی یون های سدیم و پتاسیم

می پردازند. ③ تعداد یون های پتاسیمی که از یاخته خارج می شوند، بیشتر از یون های سدیمی است که به آن وارد می شوند. (وجود نفوذپذیری بیشتر غشای یاخته عصبی به پتاسیم)

نکته طی پتانسیل عمل، کانال های دریچه دار سدیمی، در پتانسیل ۰ -۷ باز می شوند و در پتانسیل ۰ +۳ بسته می شوند؛ یعنی این کانال ها به اندازه

۱۰۰ واحد تغییر ولتاژ درون نورون نسبت به بیرون آن باز هستند و در همه این مدت باعث افزایش یون های سدیم در سیتوپلاسم نورون می شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۲ در رابطه با کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم صادق است. این دو پروتئین همواره فعال هستند. اما کانال دریچه‌دار سدیمی فقط در بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل فعالیت می‌کند.

تست و پاسخ ۲

کدام ویژگی، فقط در خصوص یکی از دو دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ صادق است؟

- ۱) کاهش مقدار گلیکوژن ذخیره‌ای در ماهیچه‌ها
- ۲) تجمع محصولات اسیدی در خون بر اثر تجزیه چربی‌ها
- ۳) کاهش مقاومت بدن در اثر تجزیه پروتئین‌ها و دفع گلوکز با ادرار
- ۴) تحت کنترل درآمدن علائم بیماری به کمک تزریق هورمون انسولین به بدن

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۴ - گفتار ۲ - دیابت شیرین)

پاسخ تشریحی: در بدن انسان، امکان مشاهده دو نوع دیابت شیرین وجود دارد. در دیابت شیرین نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری با تزریق هورمون انسولین تحت کنترل در خواهد آمد. در دیابت شیرین نوع دو اشکال در تولید انسولین نیست و این هورمون به مقدار کافی در بدن مشاهده می‌شود اما گیرنده آن به درستی فعالیت نمی‌کند؛ در نتیجه با تزریق انسولین، بیماری تحت کنترل در نخواهد آمد.

درس نامه

انواع دیابت	دیابت شیرین نوع ۱	دیابت شیرین نوع ۲	دیابت بی‌مزه
دلیل بروز بیماری	از بین رفتن یا خسته‌های ترشح‌کننده انسولین (کاهش یا عدم ترشح این هورمون)	عدم پاسخ‌دهی گیرنده‌ها به هورمون انسولین	عدم ترشح هورمون ضدادراری
ادرار رقیق دفع می‌شود	×	×	✓
حجم ادرار نسبت به فرد سالم، بیشتر است	✓	✓	✓
درون ادرار گلوکز مشاهده می‌شود	✓	✓	×
سطح انسولین خون	کم‌تر از حالت طبیعی یا حتی صفر!	حالت طبیعی (البته می‌تواند بیشتر هم شود!)	حالت طبیعی
روش کنترل بیماری	تزریق انسولین	ورزش کردن و رژیم غذایی مناسب، مصرف دارو	—
تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس	✓	✓	✓
کاهش قدرت دفاعی بدن با تجزیه پروتئین‌ها	✓	✓	×
تولید محصولات اسیدی با تجزیه چربی‌ها	✓	✓	×
بر هم زدن هم‌ایستایی آب و یون در بدن	✓	✓	✓

نکته: در هر دو دیابت، قند (گلوکز) وارد یاخته‌ها نمی‌شود؛ در نتیجه مقدار قند خون، بالاتر از حد طبیعی خواهد بود که در نتیجه آن به دلیل فشار اسمزی بالای خون، فرد آب زیادی می‌نوشد و در نتیجه آب زیادی هم همراه ادرار دفع می‌کند. در دیابت شیرین درمان‌نشده، گلوکزهای اضافی توسط ادرار دفع می‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در افراد مبتلا به دیابت شیرین، چون گلوکز نمی‌تواند وارد یاخته‌های کبد و ماهیچه‌ای شود، در نتیجه مقدار گلیکوژن ساخته‌شده در آن‌ها نیز کمتر خواهد بود. از طرفی ماهیچه‌ها برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت‌های خود، گلیکوژن ذخیره‌شده خود را تجزیه و مصرف می‌کنند، پس این ذخایر کمتر خواهند شد.

نکته گروهی از یاخته‌های بدن مولکول‌های پرانرژی (تأمین‌کننده انرژی بدن) را به صورت گلیکوژن ذخیره می‌کنند (کبد و ماهیچه‌ها)؛ ذخیره گلیکوژن کبد به مصرف همه یاخته‌ها می‌رسد اما ذخیره گلیکوژن ماهیچه‌ها، فقط به مصرف خودشان می‌رسد. از طرفی بافت چربی هم با ذخیره مولکول‌های چربی در تأمین این انرژی نقش دارد.

۲) در هر دو نوع دیابت شیرین ۱ و ۲، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شوند و به خون وارد می‌شوند.

نکته مصرف چربی‌ها به دلیل داشتن اسیدهای چرب سبب تولید محصولات اسیدی و کاهش pH خون می‌شود. در جای دیگری از بدن هم محصول اسیدی تولید می‌شد... یارت می‌ارکها؟ در ماهیچه‌ها و طی تنفس بی‌هوازی به دلیل تولید لاکتیک اسید!

۳) در همه افراد مبتلا به دیابت شیرین، یاخته‌ها نمی‌توانند از گلوکز استفاده کنند، در نتیجه می‌روند سراغ منابع دیگر انرژی مثل چربی‌ها و پروتئین‌ها. به دنبال تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن کاهش می‌یابد چراکه پروتئین‌ها، نقش‌های مهمی در بدن بر عهده دارند؛ هم‌چنین در این بیماری چون گلوکز توسط یاخته‌ها مصرف نمی‌شود، مقدار آن در خون زیاد است. این گلوکز طی تراوش وارد مجاری ادراری می‌شود اما به همان اندازه‌ای که تراوش می‌شود، بازجذب نمی‌شود، پس مقدار زیادی از این گلوکز از طریق ادرار دفع می‌شود.

تست و پاسخ ۳

در خصوص ساختاری از مغز انسان که در واکنش به بعضی ترشحات میکروب‌های وارد شده به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟

هیپوتالاموس

- ۱) در نتیجه عملکرد آن، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه ممکن می‌شود.
- ۲) گروهی از پیک‌های دوربرد آن، از بخش دیگری از بدن آزاد می‌شوند.
- ۳) در پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی نقش اساسی دارد.
- ۴) با ترشح نوعی هورمون محرک، ترشح هورمون‌های تیروئیدی را تنظیم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - گفتار ۲ - هیپوتالاموس)

پاسخ تشریحی

منظور صورت سؤال، غده هیپوتالاموس است. گروهی از هورمون‌های تولیدشده توسط این بخش (ضدادارای و اکسی‌توسین)، از بخش دیگری از بدن (هیپوفیز پسین) ترشح می‌شوند؛ در واقع این هورمون‌ها در جسم یاخته‌ای نورون‌ها که در هیپوتالاموس قرار دارند تولید می‌شوند و سپس از طریق آکسون به بخش پسین هیپوفیز منتقل می‌شوند و از طریق پایانه آکسونی همان نورون‌های سازنده، به خون وارد می‌شوند.

درس نامه •• هیپوتالاموس

- ۱) در مغز، یک عدد هیپوتالاموس وجود دارد که زیر تالاموس‌ها قرار گرفته است.
- ۲) نقش‌ها: تنظیم گرسنگی + تشنگی (مرکز تشنگی در آن قرار دارد). + دمای بدن + تعداد ضربان قلب و فشار خون (همانند بصل‌النخاع) + خواب + تنظیم اعمال گروهی از غدد درون‌ریز از طریق ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده + تنظیم آب بدن از طریق تولید هورمون ضدادارای (تحریک مرکز تشنگی در تولید و ترشح این هورمون نقش دارد). + تسهیل در زایمان و خروج شیر از غدد شیری از طریق تولید هورمون اکسی‌توسین.
- هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده آن از طریق خون به هیپوفیز پیشین می‌رسند، اما ضدادارای و اکسی‌توسین از طریق آسه‌های یاخته‌های عصبی به هیپوفیز پسین! می‌رسند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۳) اگر اختلال در هیپوتالاموس و یا هیپوفیز پسین وجود داشته باشد، به دلیل عدم تولید و یا عدم ترشح هورمون ضدادراری احتمال ابتلای فرد به دیابت بی مزه وجود دارد.

● دیابت بی مزه: عدم ترشح هورمون ضدادراری → دفع زیاد آب از بدن → افزایش بیش از حد غلظت مواد در خوناب → تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس → تمایل فرد به نوشیدن آب!

نکته هیپوتالاموس هورمون های مختلفی می سازد که همه آن ها به هیپوفیز می آیند، هورمون های آزادکننده و مهارکننده از طریق رگ های خونی و اکسی توسین و ضدادراری از طریق آکسون های یاخته های عصبی. دقت کنید یاخته هدف هورمون های آزادکننده و مهارکننده در هیپوفیز پیشین است اما یاخته های هدف هورمون های ضدادراری و اکسی توسین در هیپوفیز پسین نیست (ضدادراری در کلیه ها و اکسی توسین در گروهی از ماهیچه های صاف بدن، گیرنده دارد).

بررسی سایر گزینه ها: ۱) این مورد مربوط به قشر مخ است.

نکته علاوه بر قشر مخ، سامانه کناره ای (اسبک مغز که بخشی از سامانه کناره ای است) نیز در حافظه و یادگیری نقش دارد.

۳) این گزینه به عملکرد تالاموس ها اشاره می کند.

نکته همه اطلاعات حسی به تالاموس نمی روند مثل اطلاعات بویایی، به لوب بویایی می روند. پیام ها در بخش های مختلفی از مغز می توانند پردازش شوند، مثل تالاموس ها، قشر مخ، مخچه و ...!

۴) هیپوفیز پیشین هورمون محرک تیروئید را ترشح می کند. این هورمون محرک در اثر هورمون آزادکننده ای که از هیپوتالاموس ترشح می شود، ترشح می شود.

تست و پاسخ ۴

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یکی از شرایط در یاخته های ماهیچه ای سه سر بازو است.»

۱) ایجاد پل های اتصالی بین رشته های اکتین و میوزین، خروج یون های کلسیم از داخل شبکه آندوپلاسمی

۲) تأمین انرژی مورد نیاز انقباض ماهیچه برای چند دقیقه اول فرایند، افزایش میزان آبکافت نوعی مولکول زیستی

۳) محوشدن صفحه (های) روشن سارکومر، افزایش فاصله رشته های اکتین مقابل هم در آن سارکومر

۴) خم شدن دست از محل مفصل آرنج، انتقال فعال یون های کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۳ - گفتار ۲ - انقباض ماهیچه ها)

پاسخ تشریحی منظور از محوشدن صفحه (های) روشن در سارکومر، انقباض ماهیچه ها و کوتاه شدن سارکومر است. در این شرایط، رشته های اکتین مقابل هم در یک سارکومر، به یکدیگر نزدیک می شوند و طول سارکومر کاهش می یابد.

نکته در یک سارکومر در حال استراحت، بخش های روشن در دو بخش دیده می شوند: ۱) مجاور هر خط Z (فقط رشته های اکتین دارد) و ۲) در اطراف بخش مرکزی تیره سارکومر

درس نامه ● آن چه در انقباض یک ماهیچه اسکلتی رخ می دهد: آزاد شدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه های آکسونی نورون حرکتی → اتصال این ناقل ها به گیرنده خود در سطح یاخته های ماهیچه ای → ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاخته ماهیچه ای → آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی → اتصال سرهای میوزین به رشته های اکتین → تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی → تشکیل مجدد پل های اتصالی میوزین و اکتین → کشیده شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پارو زدن → تکرار این لیز خوردن، اتصال و جداشدن سرهای میوزین → انقباض ماهیچه → توقف پیام عصبی انقباض → بازگشت سریع یون های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی با انتقال فعال → جداشدن اکتین و میوزین از هم → استراحت ماهیچه.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) ایجاد پل های اتصالی بین رشته های پروتئینی اکتین و میوزین، طی انقباض ماهیچه صورت می گیرد. به منظور انقباض ماهیچه، خروج (آزادسازی) کلسیم از داخل شبکه آندوپلاسمی به ماده زمینه سیتوپلاسم ضروری است. این یون در اتصال سرهای میوزین به رشته اکتین مؤثر است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته برخی از جاهای بدن که کلسیم در آن‌ها فعالیت دارد: (۱) استحکام استخوان‌ها (۲) انقباض ماهیچه‌ها (۳) انعقاد خون

۲ 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؛ بنابراین برای تأمین گلوکز به منظور تولید ATP جهت انقباض، فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده گلیکوزن در تارماهیچه‌ای افزایش می‌یابد. فرایند تجزیه گلیکوزن (نوعی مولکول زیستی) آبکافت می‌باشد.

نکته منابعی که برای تولید ATP لازم برای انقباض ماهیچه‌ها مصرف می‌شوند: (۱) گلیکوزن (گلوکز) (۲) اسیدهای چرب (۳) کراتین فسفات

۴ برای خم شدن دست از محل آرنج لازم است تا ماهیچه سهر بازو (پشت بازو) در حالت استراحت قرار داشته باشد (انقباض ماهیچه دوسر بازو سبب خم شدن آرنج به سمت بالا می‌شود)؛ پس یون‌های کلسیم باید به شبکه آندوپلاسمی بازگردند تا ماهیچه سهر بازو بتواند در حال استراحت باشد. بازگشت یون‌های کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی، با انتقال فعال است.

تست و پاسخ ۵

مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با عملکرد گروهی از یاخته‌هایی که توانایی تراگذاری (دیپدز) دارند، درست است؟

- (۱) با داشتن سیتوپلاسم دانه‌دار، عوامل بیگانه را به کمک گیرنده پادگنی شناسایی می‌کنند.
- (۲) ابتدا از طریق مولکول‌های پروتئینی آنزیمی خود، منافذی را در غشای یاخته هدف ایجاد می‌نمایند.
- (۳) با تولید و ترشح هیستامین، فقط گویچه‌های سفید خون و حجم خون را در محل وقوع پاسخ التهابی افزایش می‌دهند.
- (۴) ضمن توانایی شناسایی عوامل خودی از بیگانه، محتویاتی را روی جاننداری بسیار بزرگ‌تر از خود تخلیه می‌کنند.

(فصل ۵ - گفتار ۲ - گویچه‌های سفید)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی ائوزینوفیل‌ها جزء یاخته‌های دفاعی خط دوم دفاعی بدن بوده و گویچه‌های سفید این خط! توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه را دارند. این یاخته‌ها می‌توانند محتویات خود را بر روی انگل‌ها بریزند که اندازه‌ای بسیار بزرگ‌تر از آن‌ها دارند.

درس نامه ..

انواع گویچه‌های سفید	شکل ظاهری	ویژگی و نقش آن!	شکل
نوتروفیل	دارای یک هسته چندقسمتی و دانه‌های روشن ریز	- مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند. - نیروی واکنش سریع - بیگانه‌خواری عوامل بیگانه، در خون و بافت‌های دیگر فعالیت می‌کنند.	
دانه‌دار	دارای یک هسته دوقسمتی دمبلی و دانه‌های روشن درشت	مقابله با کرم‌های انگلی با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل	
بازوفیل	دارای یک هسته دوقسمتی روی هم افتاده و دانه‌های تیره درشت	- پاسخ به مواد حساسیت‌زا با ترشح هیستامین - هپارین دارند که ضدانعقاد است.	
مونوسیت	دارای یک هسته تکی خمیده یا لوبیایی	- توانایی بیگانه‌خواری در خون - تمایز به ماکروفاژ یا یاخته دارینه‌ای پس از خروج از خون	
بی‌دانه	دارای یک هسته تکی گرد یا بیضی	- در ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی نقش دارند: - مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی (یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده) - مبارزه با آنتی‌ژن‌های محلول مثل سم میکروب‌ها (لنفوسیت‌های B)	



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته همهٔ گویچه‌های سفید خونی، توانایی شناسایی عامل خودی از بیگانه را دارند. یاخته‌های خط دوم براساس ویژگی‌های عمومی این توانایی را دارند؛ یعنی فقط می‌توانند بگویند این عامل بیگانه است اما نمی‌توانند بگویند چیست، اما یاخته‌های خط سوم می‌توانند نوع این عامل را نیز تشخیص دهند و به طور اختصاصی با آن مبارزه کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شناسایی عوامل بیگانه به طور اختصاصی و به کمک گیرندهٔ پادگنی (آنتی ژنی)، فقط توسط گروهی از لنفوسیت‌ها (Bها، Tها و خاطره‌ها) صورت می‌گیرد. هیچ‌یک از لنفوسیت‌ها سیتوپلاسم دانه‌دار ندارند.

نکته هر یاخته‌ای که در خط سوم فعالیت می‌کند، گیرندهٔ پادگنی ندارد، مثلن یاخته‌های پادتن‌ساز.

۲ پرفورین می‌تواند در غشای یاخته‌های هدف خود منفذ ایجاد کند که این پروتئین خاصیت آنزیمی ندارد. پرفورین توسط یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده تولید و ترشح می‌شود.

نکته پروتئین‌های منفذساز دستگاه ایمنی: پروتئین‌های مکمل در غشای یاختهٔ بیگانه، مثل باکتری و پرفورین در غشای یاختهٔ خودی سرطانی یا آلوده به ویروس یا بافت پیوند زده شده. هر دوی این پروتئین‌ها به صورت گروهی فعالیت می‌کنند، یعنی یک پروتئین به تنهایی منفذ نمی‌سازد. پروتئین‌های مکمل خودشان سبب مرگ یاخته می‌شوند، اما پرفورین نه! آنزیمی که از طریق منافذ پرفورین وارد یاخته می‌شود، سبب راه‌اندازی مرگ یاخته‌ای می‌شود.

۳ ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها، هیستامین ترشح می‌کنند که در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود. دقت کنید که ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوار بافتی بوده و توانایی انجام دیپدز را ندارند.

تست و پاسخ ۶

در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان به یک لایهٔ یکسان از لایه‌های موجود در ساختار کرهٔ چشم انسان سالم نسبت داد؟

- ۱) یاخته‌های مصرف‌کنندهٔ ویتامین A دارد و به قسمت‌های جلویی کرهٔ چشم نیز امتداد پیدا کرده است.
- ۲) اکسیژن را از زلالیه دریافت می‌کند و توسط تارهای آویزی به حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه متصل است.
- ۳) توانایی تغییر در میزان همگرایی پرتو نور را دارد و بخش‌هایی از آن با یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای در تماس است.
- ۴) رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است و حین دیدن اجسام دور، ماهیچه‌های صاف آن منقبض می‌شوند.

(فصل ۲- گفتار ۲- پنبایی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی کرهٔ چشم از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است. بیشتر لایهٔ خارجی چشم، از صلبیه تشکیل شده است که صلبیه می‌تواند در بخش‌های جلویی خود با ماهیچهٔ صاف جسم مژگانی (واجد یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای) تماس داشته باشد. از طرفی، قرنیه نیز متعلق به لایهٔ خارجی کرهٔ چشم است، قرنیه ساختاری شفاف است و می‌تواند منجر به تغییر در میزان همگرایی پرتوهای نور شود.

نکته پرتوهای نوری در اثر برخورد با قرنیه و عدسی تغییر همگرایی می‌دهند؛ این بخش‌ها شفاف هستند و توانایی عبور نور از خود را دارند. فعالیت این بخش‌ها در متمرکز شدن نور بر روی شبکیه نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شبکیه، واجد یاخته‌های گیرنده نوری است که مصرف‌کنندهٔ ویتامین A می‌باشند. ویتامین A برای ساخت مادهٔ حساس به نور، مصرف می‌شود. این لایه، ضخامت متغیری در بخش‌های مختلف خود دارد، اما در قسمت‌های جلویی کرهٔ چشم دیده نمی‌شود.

نکته صلبیه لایه‌ای است که هم بخش‌های جلویی و هم پشتی کرهٔ چشم را احاطه کرده است. صلبیه تنها در محل خروج عصب بینایی از کرهٔ چشم دیده نمی‌شود.

۲ جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه است. عدسی، ساختاری است که مواد غذایی و اکسیژن خود را از زلالیه دریافت کرده و توسط تارهای آویزی به ماهیچهٔ جسم مژگانی متصل می‌گردد. دقت داشته باشید که عدسی، جزء هیچ‌یک از لایه‌های کرهٔ چشم طبقه‌بندی نمی‌شود. زلالیه مواد غذایی قرنیه را هم فراهم می‌کند، اما قرنیه به تارهای آویزی اتصال ندارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۴ مشیمیه، بخشی از لایه میانی کره چشم بوده و واجد مویرگ‌های خونی فراوان و رنگدانه است. دقت داشته باشید ماهیچه‌های جسم مزگانی هم که مربوط به لایه میانی چشم هستند، در حین دیدن اجسام دور در فرد سالم، به حالت استراحت درمی‌آیند، نه این که منقبض شوند. در چشم علاوه بر عنبیه که بخش رنگی چشم است و جزء لایه میانی است، مشیمیه هم رنگدانه‌دار است.

تست و پاسخ ۷

طبق مطلب کتاب درسی، دستگاه عصبی همه جاندارانی که مغز آن‌ها از چندین جسم یاخته‌ای تشکیل شده است و در پیکر خود فاقد اسکلت درونی هستند، چه مشخصه‌ای دارد؟

بی‌مهرگانی مثل پلاناریا + حشرات

۱) طناب‌های عصبی در ایجاد ارتباط بین مغز و بخش‌های مختلف بدن نقش دارند.

۲) طناب عصبی شکمی در طول بدن جانور کشیده شده و در بخش‌هایی، گره عصبی دارد.

۳) گروهی از رشته‌های متصل به مغز، بخش محیطی دستگاه عصبی را ایجاد می‌کنند.

۴) هر گره متصل به طناب عصبی، بخشی از دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شود.

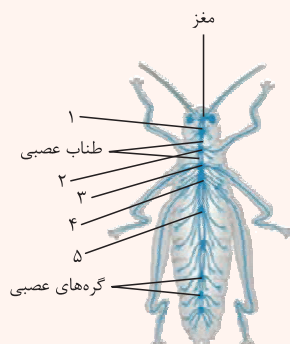
پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۱- گفتار ۲- دستگاه عصبی جانوران)

خودت حل کنی بهتره در فصل ۱ زیست‌شناسی یازدهم، دستگاه عصبی سه جانور بی‌مهره که فاقد اسکلت درونی هستند (هیدر، پلاناریا و حشرات) مانند ملخ) بررسی شده است. هیدر مغز ندارد اما دو جانور دیگر دارای مغز هستند؛ مغز حشرات از چند گره عصبی به هم جوش خورده و مغز پلاناریا از دو گره عصبی تشکیل شده است. طبق متن کتاب، هر گره عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است؛ پس هم در حشرات و هم در پلاناریا، مغز وجود داشته و از چندین جسم یاخته‌ای تشکیل شده است.

پاسخ تشریحی در پلاناریا، مغز، طناب‌های عصبی و رشته‌های بین دو طناب عصبی، دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهند و رشته‌های جانبی متصل به آن‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. در پلاناریا به مغز، هم رشته‌های جانبی متصل است و هم طناب عصبی! در حشرات نیز مغز به طناب عصبی شکمی و رشته‌هایی متصل است که پیام‌های حسی سر را به مغز می‌آورند. این رشته‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را می‌سازند.

درس نامه •• دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشته عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشته تشکیل‌دهنده طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصله بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصله بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصله بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشته عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشته طناب عصبی در فاصله مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همه بخش‌ها، لوله گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی با پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شماره ۲ (ب) پاهای میانی از گره عصبی شماره ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شماره ۴

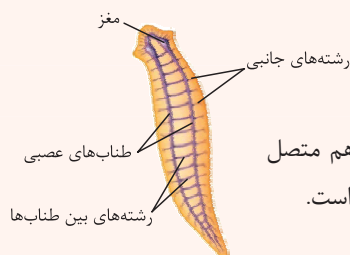
۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه •• دستگاه عصبی پلاناریا



- ۱) دو گره عصبی مجزا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.
- ۲) هر گره، مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.
- ۳) دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، توسط رشته‌هایی به هم متصل هستند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است.
- ۴) دو گره عصبی درون مغز هم توسط رشته‌هایی به یکدیگر اتصال دارند.
- ۵) رشته‌های کوچک‌تر جانبی متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
- ۶) بعضی از رشته‌های جانبی، مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز جانور وارد می‌شوند.
- ۷) فاصله بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی، کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ملخ فقط یک طناب عصبی دارد و لفظ طناب‌های عصبی نادرست است. پلاناریا دو طناب عصبی دارد.

۲) برای ملخ صادق است که طناب عصبی شکمی دارد و این طناب در هر بند بدن، یک گره دارد.

نکته تعداد گره‌های عصبی در ملخ از تعداد بندهای بدن بیشتر است، چراکه مغز حشرات نیز از چندین گره تشکیل شده است.

۲) در حشرات، گره عصبی مغز نیز به طناب عصبی مرتبط است. این گره متعلق به بخش مرکزی دستگاه عصبی است.

تست و پاسخ ۸

نوعی هورمون غیر محرک ترشح شده از بخش پیشین غده هیپوفیز که در حفظ تعادل آب بدن فاقد نقش مؤثر است، چه مشخصه‌ای دارد؟

هورمون رشد

۱) در یک سر استخوان، فاصله صفحه رشد و غضروف مفصلی این سر استخوان را کاهش می‌دهد.

۲) فاصله بین دو صفحه رشد استخوان را تنها تا شروع سن بلوغ افزایش می‌دهد.

۳) سبب ساخت استخوان در سمت نزدیک‌تر صفحه رشد به غضروف مفصلی سر استخوان می‌شود.

۴) در افزایش میزان بافت استخوانی اسفنجی همانند بافت استخوانی فشرده نقش دارد.

(فصل ۴ - گفتار ۲ - هورمون رشد)

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره هیپوفیز پیشین، هورمون‌های محرک (تیروئید، فوق کلیه و غدد جنسی)، پرولاکتین و هورمون رشد می‌سازد. در

این بین، هورمون غیر محرکی که در حفظ تعادل آب بدن مؤثر نیست، هورمون رشد می‌باشد.

پاسخ تشریحی هورمون رشد در رشد طولی تنه استخوان‌های دراز نقش دارد. در طی این رشد، مقدار هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و

اسفنجی در تنه استخوان (بافت فشرده در اطراف و بافت اسفنجی در بخش‌های داخلی‌تر) بیشتر می‌شود.

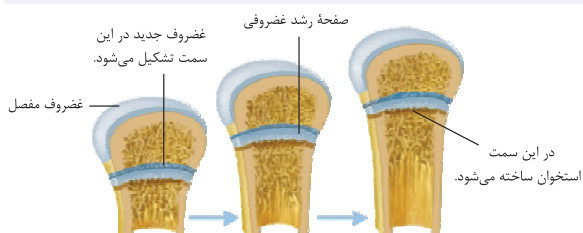
نکته هورمون رشد، سبب تکثیر یاخته‌های غضروفی در صفحه رشد می‌شود، اما سبب تکثیر یاخته‌های استخوانی در این بخش نمی‌شود؛

بلکه در ادامه به دلیل رسوب مواد معدنی در سمت دیگر صفحه رشد، این بخش استخوانی می‌شود.

نکته هورمون‌هایی که در تعادل آب بدن نقش دارند: ضدادراری (ترشح از هیپوفیز پسین)، پرولاکتین (ترشح از هیپوفیز پیشین)،

آلدوسترون (ترشح از بخش قشری فوق کلیه).

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) طبق شکل ۶ در فصل چهارم زیست‌شناسی ۲، طی رشد طولی

استخوان، فاصله صفحه رشد و غضروف مفصلی در یک سر استخوان

تقریباً ثابت می‌ماند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته استخوان‌ها فقط به صورت طولی رشد نمی‌کنند، بلکه می‌توانند قطورتر و حجیم‌تر هم شوند. هورمون‌های جنسی مثل تستوسترون نیز در رشد استخوان‌ها نقش دارند.

۲) هورمون رشد، فاصله دو صفحه رشد یک استخوان را از یکدیگر افزایش می‌دهد. طبق متن کتاب، این هورمون تا چند سال پس از بلوغ نیز می‌تواند سبب رشد استخوان شود.

۳) با توجه به شکل کتاب، ساخت استخوان در سمت دورتر صفحه رشد از غضروف مفصلی سر استخوان صورت می‌گیرد، در واقع در سمتی از صفحه رشد که به سمت تنه استخوان می‌باشد، یاخته‌های استخوانی جدید تشکیل می‌شوند.

تست و پاسخ ۹

در ارتباط با بدن انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- ۱) فقط گروهی از پیک‌های شیمیایی که برای تأثیر بر یاخته هدف وارد خون می‌شوند، متعلق به دستگاه درون‌ریز هستند.
- ۲) غدد برون‌ریز بدن، می‌توانند ترشحات آلی یا معدنی خود را از طریق مجرا یا مجاری به خارج از محیط داخلی بدن وارد کنند.
- ۳) فقط گروهی از مولکول‌های شیمیایی که برای تأثیرگذاری بر یاخته هدف وارد آن می‌شوند، نوعی پیک شیمیایی محسوب می‌شوند.
- ۴) تمامی یاخته‌های درون‌ریز موجود در بدن، به صورت مجتمع با یاخته‌های مشابه خود، در تشکیل نوعی غده درون‌ریز شرکت می‌کنند.

(فصل ۴ - گفتار ۱ - غدد بدن)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

یاخته‌های درون‌ریز ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند (مثل یاخته‌های درون‌ریز در معده و دوازدهه که هورمون‌های گاسترین و سکرترین ترشح می‌کنند). همچنین ممکن است یاخته‌های درون‌ریز به صورت مجتمع کنار هم قرار گرفته باشند که در این صورت، غده درون‌ریز را تشکیل می‌دهند مثل هیپوفیز.

نکته در یک غده درون‌ریز، فقط یک نوع یاخته درون‌ریز نداریم، مثلاً فوق کلیه غده درون‌ریزی است که یاخته‌های عصبی و غیرعصبی دارد و هر دو نوع یاخته هم، هورمون‌های خود را ترشح می‌کنند.

درس نامه ●● برخی پیک‌های شیمیایی که درون خون می‌توانند دیده شوند، ولی هورمون نیستند:

- ۱) اینترفرون نوع ۱: ترشح از یاخته‌های آلوده به ویروس → اثر بر یاخته‌های سالم مجاور و خود یاخته‌های آلوده به ویروس → ایجاد مقاومت در آن‌ها در برابر ویروس
- ۲) اینترفرون نوع ۲: ترشح از یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T → اثر بر ماکروفاژها → فعال کردن آن‌ها → مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی
- ۳) هیستامین: آزاد شدن از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها → گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها → ایجاد تورم، قرمزی و گرم‌شدگی در موضع التهاب و یا بروز علائم حساسیت
- ۴) پیک‌های ترشح شده از یاخته‌های دیواره مویرگ خونی طی التهاب: اثر بر گویچه‌های سفید → مؤثر در تراگذاری نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مثلاً پیک‌های شیمیایی که در التهاب از دیواره مویرگ‌ها (یاخته‌های پوششی) ترشح می‌شوند و یا حتی هیستامین رها شده از ماستوسیت‌ها نیز به خون وارد می‌گردند اما این‌ها هورمون نیستند؛ بنابراین مفهوم بیان شده در این گزینه درست است.

نکته هورمون‌ها برای تأثیر بر یاخته هدف خود حتماً وارد خون می‌شوند حتی اگر یاخته ترشح‌کننده و هدف به هم نزدیک باشند، اما پیک‌های شیمیایی هم هستند که لازم نیست وارد خون شوند مثل ناقل‌های عصبی!

۲) غده برون‌ریز، ترشحات برون‌ریز خود را از طریق مجرای (مجراهایی) به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد. ترشحات برون‌ریز این غدد هرگز وارد خون یا فضای میان‌بافتی (محیط داخلی بدن) نمی‌شود. خون، لنف و مایع میان‌بافتی، محیط داخلی بدن را می‌سازند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته هر ماده مترشح از غدد برون ریز، لزومن وارد مجرای آن‌ها نمی‌شود، بلکه این یاخته‌ها هم می‌توانند موادی بسازند که وارد خون می‌شود!

علاوه بر گروهی از پیک‌های شیمیایی، مولکول‌های دیگری مانند آنزیم القاکنده فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده نیز می‌توانند با خروج از لنفوسیت‌های کشته‌شده وارد یاخته هدف خود شده و بر آن اثر بگذارند. این مولکول‌ها پیک شیمیایی نیستند. دقت کنید هر پیک شیمیایی، یا حتی هر هورمون، برای اثر بر یاخته هدف لازم نیست وارد آن شود، بستگی دارد گیرنده آن کجا باشد.

تست و پاسخ ۱۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«ساختاری از مغز انسان که با مراکز اولیه و نهایی پردازش اطلاعات حسی ارتباط برقرار می‌کند و از یاخته‌های آن پس از مصرف ماده مخدر، دوپامین آزاد می‌شود،»

سامانه کناره‌ای (لیمبیک)

- (۱) قسمت‌هایی از آن در لوبی از یک نیمکره مخ قرار گرفته است که با سه لوب دیگر مرز مشترک دارد
- (۲) توسط پایین‌ترین اجزای خود، تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت را صورت می‌دهد
- (۳) همانند بزرگ‌ترین بخش اصلی ساختار مغز، در فرایند یادگیری نقش ایفا می‌کند
- (۴) بخش‌های سازنده آن، توسط نوعی رابط متصل به رابط پینه‌ای به هم متصل هستند

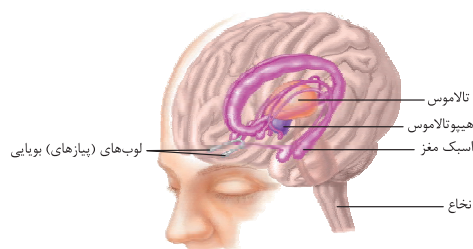
(فصل ۱ - گفتار ۲ - سامانه کناره‌ای)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی مواد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند. این بخش با قشر مخ (محل پردازش نهایی پیام‌ها)، تالاموس‌ها (محل پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی) و هیپوتالاموس در ارتباط است. رابط سه‌گوش رابطی است که با رابط پینه‌ای در تماس است. رابط سه‌گوش، نیمکره‌های مخ را به هم متصل می‌کند، نه بخش‌های مختلف سامانه کناره‌ای را به هم!

نکته انواع رابط‌های اتصال دهنده مطرح شده در کتاب درسی: (۱) رابط‌های پینه‌ای، سه‌گوش و رابط‌های دیگر که اتصال دهنده نیمکره‌های مخ به یکدیگر هستند. (۲) کریمینه: اتصال دهنده نیمکره‌های مخچه به هم (۳) نوعی رابط که اتصال دهنده دو تالاموس به یکدیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) مطابق شکل ۱۷ کتاب درسی، دیده می‌شود که قسمت‌هایی از این سامانه (مانند اسبک مغزی)، درون لوب گیجگاهی قرار گرفته است. لوب گیجگاهی با سه لوب دیگر در هر نیمکره مخ مرز مشترک دارد.

نکته بخش‌هایی از سامانه کناره‌ای، بالاتر از تالاموس‌ها، بخش‌هایی از آن هم‌سطح با تالاموس‌ها و بخش‌هایی دیگر از آن پایین‌تر از تالاموس‌ها قرار دارند.

پایین‌ترین قسمت‌های سامانه کناره‌ای، اسبک‌های مغزی (هیپوکامپ‌ها) هستند. هیپوکامپ در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.

منظور از بزرگ‌ترین بخش اصلی ساختار مغز، مخ است. نیمکره‌های مخ و سامانه کناره‌ای، هر دو در یادگیری نقش ایفا می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۱

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد مشخصه هر پروتئین دفاعی انسان است که با عملکرد خود به نوعی سبب افزایش بیگانه‌خواری می‌شود؟

پروتئین‌های مکمل + اینترفرون ۲ + پادتن + پروتئین‌های مؤثر در مرگ یاخته‌ای

(الف) متعلق به دومین خط دفاعی بدن است.

(ب) به طور معمول، به صورت غیرفعال در خون وجود دارد.

(ج) لنفوسیت‌ها می‌توانند در تولید و یا فعال‌سازی آن به نوعی مؤثر باشند.

(د) تنها بر یاخته‌های غیر خودی یا یاخته‌های خودی تغییر یافته اثر می‌گذارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(فصل ۵ - گفتارهای ۲ و ۳ - پروتئین‌های ایمنی)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» صحیح است. منظور صورت سؤال، پروتئین‌های مکمل، پرفورین، آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای، پادتن‌ها و اینترفرون نوع ۲ است.

درس نامه

برخی پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی	پرفورین	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	پروتئین مکمل
یاخته ترشح کننده	یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T کشنده ^۱	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T	-
مبارزه با یاخته‌های سرطانی	✓	×	✓	×
توانایی ایجاد منفذ	✓	×	×	✓
در حالت طبیعی در خواب است.	×	-	-	✓
دارای نقش در افزایش فعالیت درشت‌خوارها	✓	×	✓	✓
توانایی ایجاد مقاومت در یاخته‌های مجاور یاخته ترشح کننده آن ماده	×	✓	×	×
همراه با آنزیم القاکنده مرگ برنامه ریزی شده ترشح می‌شود.	✓	×	×	×
برای اثرگذاری باید فعال شود.	×	×	×	✓
توانایی اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس	✓	✓	×	×

بررسی همه موارد:

الف) پادتن‌ها متعلق به سومین خط دفاعی بدن هستند و سایرین می‌توانند در دومین خط فعالیت کنند.

نکته پرفورین و آنزیم همراهش هم در دومین خط دفاعی فعالیت می‌کنند (ترشح توسط یاخته کشنده طبیعی) و هم سومین خط (ترشح توسط لنفوسیت T کشنده)

ب) فقط پروتئین‌های مکمل به صورت غیرفعال ساخته و ترشح می‌شوند، اما سایر پروتئین‌ها به صورت فعال هستند.

نکته انواع روش‌های فعال شدن پروتئین‌های مکمل: در برخورد با پروتئین‌های مکمل دیگر، در برخورد با غشای میکروب‌ها و در برخورد با پادتن‌ها.

نکته شرط فعالیت پروتئین‌های مکمل، غشادار بودن عامل بیگانه است؛ پس فقط بر گروهی از عوامل بیماری‌زا اثر دارد. این‌ها ابتدا غیرفعال هستند و در صورت وجود میکروب در بدن فعال می‌شوند.

ج) لنفوسیت‌ها در تولید پرفورین، آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای، پادتن و اینترفرون نوع ۲ نقش دارند. پادتن‌ها که توسط پلاسموسیت‌های حاصل از تقسیم لنفوسیت‌های B تولید می‌شوند، خودشان می‌توانند سبب فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل شوند.

د) اینترفرون نوع ۲ بر درشت‌خوارها اثر می‌گذارد. درشت‌خوارها یاخته‌های خودی سالم هستند.

تست و پاسخ ۱۲

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم و بالغ در حالت ایستاده، در ارتباط با فقط بعضی از مفاصل واقع در خط عمودی وسط بدن، می‌توان گفت»

الف) حداقل یک استخوان از بخش محوری در تشکیل آن نقش دارد

ب) در محل این مفصل، غضروف از اصطکاک بین استخوان‌ها می‌کاهد

ج) بین یک استخوان و استخوان بالایی یا پایینی آن تشکیل شده است

د) سر استخوان‌های تشکیل دهنده این مفصل با یکدیگر تماس مستقیم ندارد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(فصل ۳- گفتار ۱- استخوان‌ها و مفاصل)

پاسخ: گزینه ۴

۱- این لنفوسیت در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کند و این پروتئین را آن‌جا می‌سازد.



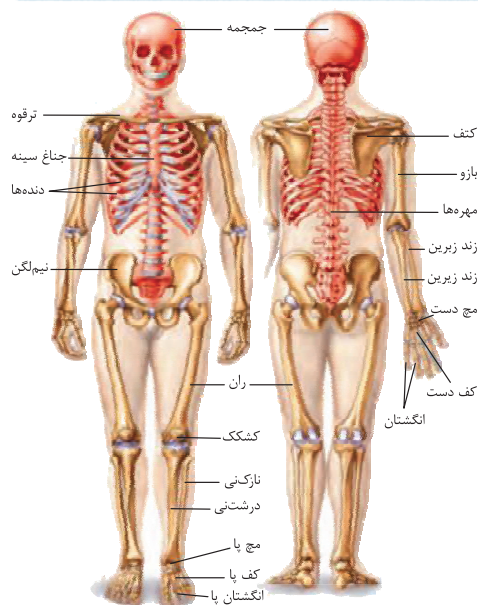
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی همه موارد درست هستند.

خود حل کنی بهتره برخی مفصل‌های ثابت جمجمه (از نمای پشتی در شکل مشخص است)، مفصل بین جمجمه و اولین مهره، مفصل لغزنده بین مهره‌ها و مفصل بین استخوان‌های نیم‌لگن و ... مفصل‌هایی‌اند که در خط عمودی وسط بدن قرار دارند.

بررسی همه موارد:



الف) در تشکیل مفصل بین دو استخوان نیم‌لگن در جلوی بدن، استخوان محوری شرکت نمی‌کند، اما مثلن برای مفاصل دیگر درست است. هر دو استخوان نیم‌لگن متعلق به بخش جانبی هستند.

نکته هر استخوان فقط در یک مفصل شرکت نمی‌کند، مثلن استخوان نیم‌لگن هم با نیم‌لگن دیگر و هم با ران و هم با ستون مهره‌ها مفصل دارد، یعنی نیم‌لگن هم با بخش محوری و هم با بخش جانبی مفصل دارد.

ب) برای مفصل ثابت بین استخوان‌های جمجمه صادق نیست، زیرا در محل این مفصل‌ها، بافت غضروفی وجود ندارد و لبه‌های دنداندار استخوان‌ها با هم تماس داشته و در هم فرو رفته‌اند. برای مفاصل متحرک صادق است.

نکته غضروف و مایع مفصلی درون مفصل، از جمله ساختارهایی هستند که در کاهش اصطکاک بین دو استخوان نقش دارند. ج) این مورد برای بعضی مفاصل مانند مفصل بین مهره‌ها یا مفصل بین جمجمه و مهره درست است، اما مثلن برای نیم‌لگن‌ها صادق نیست. د) دقت کنید در محل مفصل ثابت بین استخوان‌ها، غضروف مفصلی وجود ندارد و سر استخوان‌ها در تماس مستقیم با یکدیگر قرار دارند. در مفاصل متحرک، دو استخوان تماس مستقیم با هم ندارند.

تست و پاسخ ۱۳

براساس مطلب کتاب درسی، کدام گزینه به ترتیب بیان‌کننده شباهت و تفاوت میان انواع رشته‌های پروتئینی انقباضی است که در تشکیل سارکومرهای یک تار ماهیچه‌ای شرکت می‌کنند؟

رشته‌های اکتین و میوزین

- ۱) در تماس مستقیم با یون کلسیم قرار می‌گیرند - در نوار تیره سارکومرها مشاهده می‌شوند.
- ۲) دارای زیرواحدهایی کروی شکل هستند - در کوتاه‌شدن طول سارکومر نقش ایفا می‌کنند.
- ۳) در هنگام انقباض طول ثابتی دارند - سبب تشکیل نوارهای روشن سارکومر می‌شوند.
- ۴) دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های دیگرند - عملکرد صحیح آن‌ها در انقباض وابسته به مصرف ATP است.

(فصل ۳ - گفتار ۲ - اکتین و میوزین)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین است.

طول هیچ‌کدام از این رشته‌ها در انقباض دچار کاهش و یا افزایش نمی‌شود بلکه با فعالیت آن‌ها، طول خود سارکومر تغییر می‌کند. در تشکیل نوارهای روشن فقط رشته‌های اکتین حضور دارند، اما نوار تیره در بخشی ایجاد می‌شود که هم اکتین دارد و هم میوزین!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو نوع رشته می‌توانند با یون‌های کلسیم در تماس قرار گیرند زیرا طی انقباض ماهیچه، این یون به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شود. از سوی دیگر در نوار تیرهٔ سارکومرها، امکان مشاهدهٔ هر دو نوع رشته پروتئینی اکتین و میوزین وجود دارد، چراکه در آن قسمت با هم همپوشانی دارند.

نکته همهٔ بخش‌های تیرهٔ یک سارکومر: خطوط Z، بخش تیرهٔ مرکزی و بخش‌های تیرهٔ حاصل از همپوشانی رشته‌های اکتین و میوزین.

۲) هر دو نوع رشتهٔ پروتئینی اکتین و میوزین، از طریق در کاهش طول سارکومر نقش ایفا می‌کنند. سر مولکول میوزین با اتصال به اکتین، این پروتئین را حرکت می‌دهد و سبب کشیده شدن اکتین‌ها به سوی هم و در نتیجه کاهش طول سارکومر می‌شود. هم‌چنین فقط اکتین زیرواحدهای کروی شکل دارد.

نکته بین پروتئین اکتین و مولکول میوزین و رشته‌های آن‌ها تفاوت وجود دارد. یک رشتهٔ اکتین از تعدادی پروتئین کروی اکتین تشکیل شده است. هم‌چنین رشتهٔ میوزین نیز از مولکول‌های میوزین تشکیل شده است. یک مولکول میوزین از دو زیرواحد پروتئینی تشکیل شده است که هر یک سر و دم دارند!

۳) میوزین برخلاف اکتین دارای سرهایی برای اتصال به دیگری است. فعالیت و همکاری میوزین و اکتین با یکدیگر سبب لغزیدن این دو در کنار هم و ایجاد حرکت پارویی می‌شود. این وقایع به مصرف ATP نیاز دارد.

تست و پاسخ ۱۴

پس از آن‌که یاختهٔ لنفوسیت B بالغ با پادگن (آنتی‌ژن) اختصاصی خود برخورد می‌کند، تقسیم شده و یاخته‌های حاصل تمایز می‌یابند و دو نوع یاخته ایجاد می‌شود. در این میان، یاخته‌هایی که فراوان‌ترند، نوع دیگر یاخته‌ها،

یاخته‌های پادتن‌ساز با فراوانی بیشتر و خاطره‌ها با فراوانی کمتر

۱) نسبت به - اندازهٔ کوچک‌تری دارند

۲) برخلاف - قادر به تولید نوعی پروتئین Y شکل هستند

۳) همانند - تعدادی گیرندهٔ پادگنی دارند که همگی از یک نوع هستند

۴) برعکس - هستهٔ غیرمرکزی و شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده‌تری دارند

پاسخ: گزینهٔ ۴

(فصل ۵ - گفتار ۳ - لنفوسیت‌های B)

پاسخ تشریحی لنفوسیت‌های B پس از شناسایی پادگن تقسیم می‌شوند و سپس یاخته‌های حاصل، تمایز پیدا می‌کنند و لنفوسیت‌های B خاطره و یاخته‌های پادتن‌ساز را تولید می‌کنند. مطابق شکل ۱۶ کتاب درسی در فصل ۵، یاخته‌های پادتن‌ساز (عمل‌کننده) نسبت به یاخته‌های خاطره به تعداد بیشتری تولید می‌شوند. این یاخته‌ها در مقایسه با لنفوسیت B اولیه و هم‌چنین لنفوسیت‌های خاطره، فعالیت‌های ترشحی بیشتری دارند، پس شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده‌تر خواهند داشت؛ هم‌چنین هستهٔ غیرمرکزی هم دارند.

نکته هم لنفوسیت‌های عمل‌کننده و هم خاطره‌ها و اولیه‌ها، شبکهٔ آندوپلاسمی دارند، چون همگی پروتئین‌هایی می‌سازند که آن‌ها را ترشح می‌کنند؛ اما پادتن‌سازها فعالیت ترشحی بیشتری دارند، پس شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده‌تری هم خواهند داشت. دقت کنید در این یاخته‌ها، تعداد ران‌ها هم می‌تواند خیلی زیاد باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل ۱۶ فصل ۵ زیست‌شناسی ۲، اندازهٔ پلاسموسیت‌ها (یاخته‌های عمل‌کننده) بزرگ‌تر از لنفوسیت‌های خاطره است.

۲) پلاسموسیت‌ها پادتن‌های Y شکل و لنفوسیت‌های B خاطره، گیرنده‌های پادگنی Y شکل تولید می‌کنند.

نکته یک لنفوسیت B، یک نوع گیرندهٔ پادگنی دارد. پادتن حاصل از فعالیت پلاسموسیت و گیرنده‌هایی که در سطح یاخته‌های خاطره حاصل از تقسیم این لنفوسیت B هستند، همگی یک‌شکل دارند، چراکه هدف آن‌ها مشترک است: مبارزه با عامل بیگانهٔ یکسان.

۳) پلاسموسیت‌ها فاقد گیرندهٔ پادگنی هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۵

مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از پیک‌های شیمیایی مترشح‌ه از یاخته‌های عصبی خارج از دستگاه عصبی مرکزی انسان، سبب افزایش

میزان فشار خون می‌شوند. چند مورد از موارد زیر، مشخصه مشترک همه این پیک‌های شیمیایی است؟

اپی‌نفرین + نوراپی‌نفرین
+ ناقل‌های عصبی بخش سمپاتیک

(الف) به منظور اثرگذاری بر یاخته‌های هدف خود، باید به گیرنده خاصی متصل شوند.

(ب) پس از ورود به خون، برای رسیدن به یاخته هدف ابتدا از حفرات قلب عبور خواهند کرد.

(ج) در پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت، توسط یاخته‌های درون‌ریز در پشت محوطه شکمی آزاد می‌شوند.

(د) پس از تولید در اندامک‌های غشادار نوروها، با ورود به یاخته‌های هدف، فعالیت آن را تغییر می‌دهند.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

(فصل‌های ۱ و ۴ - گفتار ۲ - اثر پیک شیمیایی بر یافته هدف)

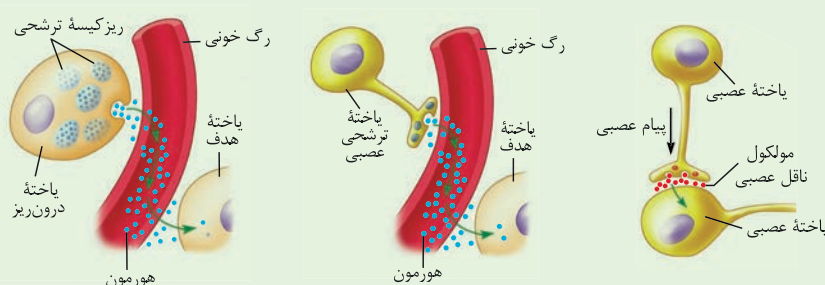
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی تنها مورد «الف» به درستی بیان شده است.

خودت حل کنی بهتره پیک‌های شیمیایی مترشح‌ه از نوروها که سبب افزایش فشار خون می‌شوند، شامل هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) و ناقل‌های عصبی آزادشده از رشته‌های عصبی حرکتی سمپاتیک (بخش محیطی دستگاه عصبی) می‌باشند.

شکل نامه

- ۱) پیک‌های شیمیایی می‌توانند در ریزکیسه‌هایی در یاخته‌های سازنده خود ذخیره شده باشند.
- ۲) هورمون‌ها دسته‌ای از پیک‌های شیمیایی هستند که پس از ترشح و عبور از مایع بین یاخته‌ای، وارد خون شده و از طریق جریان خون جابه‌جا می‌شوند، اما ناقل‌های عصبی وارد خون نمی‌شوند.
- ۳) گیرنده پیک‌های شیمیایی می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یک یاخته باشد؛ یا درون آن و یا در غشای یاخته هدف.
- ۴) اگر یاخته ترشح‌کننده پیک شیمیایی نوعی نورو باشد، ریزکیسه‌های ترشحی فقط از پایانه‌های آکسونی آن می‌توانند ترشح شوند.
- ۵) یاخته هدف هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی می‌تواند هم یاخته عصبی باشد و هم غیرعصبی!
- ۶) فاصله بین یاخته ترشح‌کننده هورمون و هدف می‌تواند خیلی زیاد باشد؛ حتی ممکن است کم هم باشد، اما فاصله بین یاخته ترشح‌کننده ناقل عصبی و یاخته هدف آن بی‌شک کم است.



بررسی همه موارد:

(الف) درست؛ همه پیک‌های شیمیایی برای اثرگذاری بر یاخته هدف خود، به گیرنده‌ای مخصوص در این یاخته متصل می‌شوند. این موضوع در شکل کتاب درسی نیز نشان داده شده است.

(ب) نادرست؛ در ارتباط با ناقلین عصبی صدق نمی‌کند، زیرا ناقل‌های عصبی به خون وارد نمی‌شوند. دقت کنید که هورمون‌ها از بخش مرکزی غده فوق کلیه (نوعی غده درون‌ریز) ترشح می‌شوند و به خون وارد می‌شوند اما ناقل‌های عصبی از یاخته‌های درون‌ریز آزاد نمی‌شوند و پس از ورود به فضای سیناپسی، بر یاخته پس‌سیناپسی اثر دارند.

(ج) نادرست؛ این مورد، در خصوص هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین مترشح‌ه از غده فوق کلیه درست می‌باشد. غدد فوق کلیه درون محوطه شکمی قرار ندارند، بلکه بر روی کلیه‌ها و در دیواره پشتی شکم قرار دارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

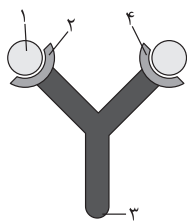
نکته در تنش های کوتاه مدت، اول از همه بخش سمپاتیک دستگاه عصبی وارد عمل می شود (چراکه پاسخ های سریع و کوتاه به محرک ها می دهد). در ادامه بخش مرکزی غده فوق کلیه وارد عمل می شود و به واسطه هورمون هایش، پاسخی طولانی تر به این تنش ها می دهد، در ادامه اگر تنش ها همچنان ادامه داشته باشد، بخش قشری غده فوق کلیه با ترشح کورتیزول به این تنش ها پاسخ دیرپا می دهد.

(ب) نادرست؛ ناقل های عصبی وارد یاخته های هدف نمی شوند، چراکه گیرنده آن ها بر روی غشای یاخته هدف قرار دارد.

نکته علت پاسخ طولانی تر هورمون ها به محرک ها چیست؟ هورمون ها در جریان خون می چرخند و به یاخته هدف می رسند پس به این زودی ها از چرخه فعالیت حذف نمی شوند اما ناقل ها فقط در فضای سیناپسی هستند و به سرعت پس از پایان انتقال پیام عصبی توسط آنزیم ها، تجزیه می شوند و یا به یاخته پیش سیناپسی برمی گردند.

تست و پاسخ ۱۶

با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) بخش (۳) می تواند با اتصال به نوعی پروتئین دفاعی دیگر، منجر به ایجاد منفذ در غشای نوعی میکروب شود.
- (۲) بخش های (۲) و (۴) می توانند به طور هم زمان به آنتی ژن (پادگن) های مربوط به دو یاخته مجزا متصل شوند.
- (۳) بخش (۱) فقط می تواند ویروس، باکتری و یا ترشحات محلول میکروب های وارد شده به بدن باشد.
- (۴) در شرایطی، بخش (۲) می تواند به بخش (۱) متصل باشد اما بخش (۴) به صورت آزاد باشد.

(فصل ۵ - گفتار ۳ - پادتن ها)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی بخش (۱) در شکل صورت سؤال، نشان دهنده آنتی ژن است که می تواند مربوط به آنتی ژن سطح میکروب (باکتری، ویروس، قارچ ها و ...)، برخی ترشحات میکروبی و یا آنتی ژن هایی مانند سم مار یا حتی آنتی ژن های حساسیت زا باشد (پادتن آماده یا همان سرم می تواند به عنوان پادزهر برای سم مار استفاده شود). دقت کنید در سطح یاخته های سرطانی هم آنتی ژن هایی وجود دارد که توسط پادتن ها قابل شناسایی است.

نکته در سطح یک میکروب (مثل باکتری) آنتی ژن های مختلفی وجود دارد؛ به عبارتی یک نوع پادتن که بر علیه یک باکتری است، هر نوع آنتی ژن آن را شناسایی نمی کند، بلکه فقط یک نوع از آن را می تواند شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) طبق شکل کتاب، بخش (۳) می تواند با اتصال به پروتئین های مکمل سبب فعال شدن آن ها شود. پروتئین های مکمل فعال شده نیز با تشکیل منفذ در غشای میکروب سبب مرگ آن می شوند.

۲) هر پادتن دو جایگاه اتصال به آنتی ژن دارد که به دو آنتی ژن یکسان (از یک نوع) متصل می شوند. این دو آنتی ژن می توانند متعلق به یک یاخته و یا دو یاخته مجزا باشند اما قطعه از یک نوع هستند. اتصال یک پادتن به دو آنتی ژن مجزا در رسوب دادن و به هم چسباندن میکروب ها نقش دارد.

نکته به یک میکروب که دارای آنتی ژن های مختلفی است، پادتن های متفاوت می تواند متصل شود، اما هر پادتن فقط به یک نوع آنتی ژن متصل می شود.

۴) طبق شکل کتاب، یک پادتن ممکن است تنها از طریق یک جایگاه اتصال خود به پادگن متصل شده باشد و جایگاه دیگر آن خالی باشد.

درس نامه پادتن ها

- (۱) مولکول های پروتئینی هستند؛ در نتیجه زیرواحدهای سازنده آن ها یعنی آمینو اسیدها با پیوندهایی به هم متصل شده اند.
- (۲) پروتئین های ترشحی هستند؛ بنابراین برای تولید و ترشح آن ها، فعالیت ریبوزوم ها، شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ضروری است و در نهایت با آگزوسیتوز از پلاسموسیت ها خارج می شوند.
- (۳) پادتن ها مولکول های Y شکل هستند که از طریق دو جایگاه کاملن یکسان می توانند به دو آنتی ژن یکسان (از یک نوع) متصل شوند؛ در واقع یک نوع پادتن نمی تواند به دو نوع آنتی ژن مختلف متصل شود؛ ولی می تواند به دو عدد آنتی ژن (از یک نوع) اتصال یابد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

- ۴) پادتن‌ها از نظر شکل مشابه گیرنده آنتی ژنی لنفوسیت B و یاخته B خاطره می‌باشند.
- ۵) پادتن‌ها می‌توانند در فعال کردن پروتئین مکمل نقش داشته باشند و با مرگ یاخته بیگانه (توسط پروتئین‌های مکمل)، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها می‌شوند (غیرمستقیم).
- ۶) پادتن‌ها با روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن پادگن‌های محلول به طور مستقیم سبب افزایش بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌شوند.
- ۷) پادتن‌ها همراه مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آیند و هر جا با آنتی ژن‌ها برخورد کنند، با روش‌هایی با آن‌ها مبارزه می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۷

کدام عبارت، فقط درباره بعضی از انواع گیرنده‌های حسی انسان صادق است که در درک صحیح مزه اوامی نقش مؤثری دارند؟

گیرنده‌های چشایی و بویایی

- ۱) در بین یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک قرار گرفته‌اند.
- ۲) مولکول‌های شیمیایی به زوائد موجود در سطح آن‌ها متصل می‌شوند.
- ۳) هر پیام عصبی را جهت پردازش اولیه به مرکزی در مجاورت بطن‌های مغزی ارسال می‌کند.
- ۴) با نوعی رشته عصبی خارج شده از منفذ موجود در جوانه چشایی، سیناپس تشکیل می‌دهند.

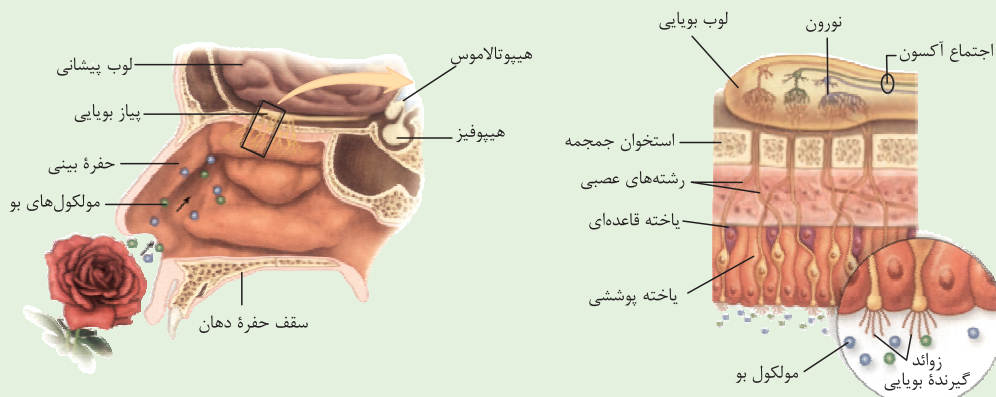
پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - گفتار ۲ - بویایی و چشایی)

گیرنده‌های بویایی و چشایی در درک صحیح مزه غذاها در انسان سالم نقش دارند. تالاموس مرکز عصبی است که در مجاورت نزدیک بطن‌های مغزی قرار دارد. گیرنده‌های بویایی برخلاف گیرنده‌های چشایی پیام تحریکی خود را ابتدا به تالاموس‌ها (جهت تقویت و پردازش اولیه) ارسال نمی‌کنند. پیام‌های بویایی ابتدا به لوب بویایی می‌روند و از آن‌جا می‌توانند به صورت مستقیم توسط سامانه لیمبیک به بخش‌هایی از قشر مخ ارسال شوند.

شکل نامه گیرنده‌های بویایی

- ۱) ابتدای بینی پوست موذار دارد و بعد از آن مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود. در سقف حفره بینی هم گیرنده‌های بویایی وجود دارد که زوائدی دارند؛ پس در بینی دو نوع یاخته داریم که دارای زوائد است: یکی پوششی (مخاط مژک‌دار) و یکی هم یاخته گیرنده بویایی.
- ۲) گیرنده‌های بویایی در لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای شکل قرار گرفته‌اند. در این بخش یاخته‌های کوچک‌تر دیگری هم قرار دارد که در سمتی دور از حفره درون بینی هستند.
- ۳) بخشی از گیرنده بویایی که هسته یاخته در آن قرار دارد، در لابه‌لای یاخته‌های پوششی است و بخشی که در اثر محرک تحریک می‌شود در مجاورت مجرای هادی در بینی است. بخشی هم که پیام بویایی را خارج می‌کند از یاخته‌های پوششی، غشای پایه آن‌ها، یاخته‌های بالای آن‌ها (بافت پیوندی) و از منافذ مجمله عبور می‌کند تا به لوب بویایی برسد؛ پس پیام‌های گیرنده بویایی مستقیم به مغز می‌رود، یعنی بدون واسطه!



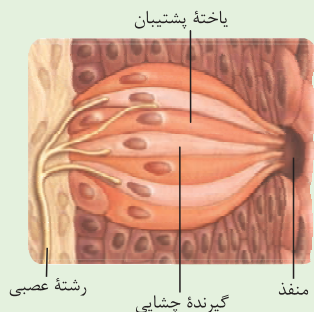


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

جوانه چشایی

- (۱) در هر جوانه چشایی علاوه بر یاخته‌های گیرنده چشایی، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نیز حضور دارند.
- (۲) یک انتهای یاخته‌های گیرنده چشایی، در مجاورت منفذ جوانه چشایی قرار دارد و انتهای دیگر این یاخته‌ها، با انشعاب(های) رشته عصبی سیناپس تشکیل داده است.
- (۳) همه یاخته‌های گیرنده چشایی درون یک جوانه، می‌توانند با انشعاب(های) یک رشته عصبی سیناپس تشکیل دهند.
- (۴) غشای بخشی از یاخته‌های گیرنده که به سمت منفذ قرار دارد، چین خوردگی‌های میکروسکوپی دارد.
- (۵) در هر جوانه تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده، بیشتر است.
- (۶) یاخته‌های گیرنده چشایی با یاخته‌های سنگفرشی سطح زبان تماسی ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های بویایی توسط یاخته‌های پوششی سقف بینی احاطه شده‌اند. در بافت پوششی هم فضای بین یاخته‌ای اندک وجود دارد. از طرفی طبق شکل گیرنده چشایی، می‌توان فهمید این‌ها در بین یاخته‌های پشتیبان قرار دارند که بین آن‌ها نیز فضای بین یاخته‌ای اندک است.
- (۲) هر دو گیرنده بویایی و چشایی، زائده‌هایی در یک سطح خود دارند که محل اتصال مولکول‌های شیمیایی می‌باشند. (چین خوردگی‌های غشایی در سطح گیرنده چشایی و مژک‌ها در سطح گیرنده بویایی)
- (۳) گیرنده‌های چشایی در جوانه چشایی قرار دارند. دقت کنید که طبق شکل ۱۳ فصل ۲ زیست‌شناسی ۲، رشته‌های عصبی از منفذ قرار گرفته در جوانه چشایی خارج نمی‌شوند، بلکه دقیقاً از سمت مقابل منفذ چشایی خارج می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۸

لایه درم

لایه‌ای از پوست انسان سالم که ضخامت بیشتری نسبت به لایه دیگر دارد، دارای کدام مشخصه زیر است؟

- (۱) فاقد گیرنده‌ای است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.
- (۲) در سطح خود با ماده‌ای اسیدی در تماس است که جلوی رشد میکروب‌ها را می‌گیرد.
- (۳) دارای یاخته‌هایی است که مواد ترشحی خود را به درون مجرا(هایی) وارد می‌کنند.
- (۴) همه گیرنده‌های سازش‌ناپذیر موجود در پوست را در بخش‌های عمقی خود جای داده است.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل‌های ۲ و ۵ - گفتار ۱ - ساختار پوست)

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، لایه درونی (درم) است که ضخامت بیشتری نسبت به لایه بیرونی دارد. با توجه به شکل ۱ صفحه ۶۴ کتاب زیست‌شناسی ۲، دیده می‌شود که در لایه درونی پوست، غدد برون‌ریز ترشح‌کننده عرق و چربی حضور دارند و ترشحات خود (حاوی نمک، لیپوزیم یا اسیدهای چرب) را از طریق مجرا(هایی) به سطح پوست می‌ریزند.

نکته ماده چرب اسیدی سطح پوست توسط بافت چربی تولید نمی‌شود، بلکه توسط غدد برون‌ریزی ساخته می‌شود که یاخته‌های پوششی دارند و این ترشحات را از طریق مجرا(های) خود به سطح پوست می‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که در لایه درم، گیرنده‌های حسی مشاهده می‌شود که انتهای دندریت آن‌ها توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده است. این گیرنده می‌تواند گیرنده فشار باشد، یا سایر گیرنده‌های حسی موجود در پوست.

نکته برخی انواع گیرنده‌های حسی پوست طبق کتاب: گیرنده درد - گیرنده دما - گیرنده فشار

- (۲) این مورد در خصوص لایه بیرونی پوست صادق می‌باشد که با ماده لیپیدی حاوی اسیدهای چرب در تماس است.

نکته همه عوامل ایمنی خط اول دفاعی در پوست عامل بیگانه را نمی‌کشند، مثلاً ماده چرب پوشاننده سطح پوست، زندگی را نامناسب می‌کند، اما به طور مستقیم آن‌ها را نمی‌کشد.

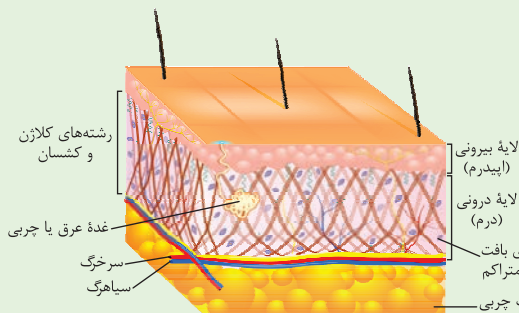


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۴ گیرنده درد (انتهای دندريت آزاد است و گیرنده سازش ناپذیر پوست محسوب می شود) در مجاورت لایه بیرونی پوست هم قرار دارد، یعنی در بخش های سطحی تر درم!

شکل نامه پوست



(۱) پوست یکی از اندام های بدن است که لایه های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب ها به بدن نقش دارند.
(۲) لایه بیرونی شامل چندین لایه، یاخته پوششی است که خارجی ترین یاخته های آن مرده اند. یاخته های مرده هم در ایمنی نقش دارند، چرا که به تدریج می ریزند و به این ترتیب میکروب هایی را که به آن چسبیده اند، از بدن دور می کنند.
(۳) یاخته های پوششی پوست از نوع سنگفرشی چند لایه هستند که فاصله بین یاخته های اندک آن ها، خودش نوعی مکانیسم دفاعی برای جلوگیری از ورود عوامل بیگانه است.

(۴) در لایه درونی، بافت پیوندی رشته ای وجود دارد که رشته ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده اند. این لایه محکم و بادوام است. لایه درونی، عمل سدی محکم و غیر قابل نفوذ است.
(۵) پوست فقط یک سد ساده نیست؛ بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. سطح پوست را ماده ای چرب می پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب های بیماری زا مناسب نیست.
(۶) عرق که از غدد برون ریز در پوست ترشح می شود با داشتن نمک و آنزیم لیزوزیم سطح پوست را برای باکتری ها ناایمن می کند.
(۷) در سطح پوست ما میکروب هایی زندگی می کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته اند. این میکروب ها از تکثیر میکروب های بیماری زا جلوگیری می کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن ها پیروز می شوند.
(۸) ضخامت لایه درم خیلی بیشتر از اپیدرم است. در بخش زیرین پوست می تواند بافت چربی وجود داشته باشد.

تست و پاسخ ۱۹

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، یاخته هایی که»

- (۱) فقط بعضی از - طی بروز التهاب با تراگذاری (دیاپدز) از خون خارج می شوند، دارای دانه هایی در سیتوپلاسم خود هستند
- (۲) همه - در پاسخ به ماده حساسیت زا هیستامین ترشح می کنند، با داشتن سیتوپلاسم دانه دار، در خارج از خون قابل مشاهده اند
- (۳) فقط بعضی از - با ترشح پروتئین های پرفورین و نوعی آنزیم با یاخته سرطانی مبارزه می کنند، می توانند در نوعی اندام لنفی تولید شوند
- (۴) همه - به دنبال آسیب بافتی با ترشح پیک شیمیایی سبب افزایش گویچه های سفید در موضع آسیب می شوند، در شرایطی نوعی اینترفرون ترشح می کنند

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۵ - گفتار ۲ - یافته های ایمنی)

پاسخ تشریحی لنفوسیت T کشنده و یاخته کشنده طبیعی با ترشح پروتئین های پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه ریزی شده در مبارزه با یاخته های سرطانی نقش دارند. یاخته های کشنده طبیعی، در مغز استخوان تولید می شوند. لنفوسیت T کشنده علاوه بر مغز استخوان می تواند در اندام های لنفی دیگر هم تولید شود. لنفوسیت های T اولیه و بالغ، تقسیم می شوند و یاخته های عملکردی را می سازند که به آن ها T کشنده می گویند.

نکته منشأ اولیه همه گویچه های سفید خونی در یک انسان بالغ، مغز قرمز استخوان است اما لنفوسیت هایی مثل خاطره ها و عمل کننده ها که حاصل تقسیم یک لنفوسیت اولیه هستند، علاوه بر مغز استخوان، در اندام های لنفی دیگری هم می توانند تولید شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ مونسیت ها و نوتروفیل ها (و هم چنین سایر گویچه های سفید خونی) می توانند طی التهاب، تراگذاری کنند و از خون خارج شوند (به بافت وارد می شوند). نوتروفیل ها گویچه های سفید دانه دار هستند که در سیتوپلاسم آن ها دانه های روشن و ریز مشاهده می شود؛ مثلاً این مورد درباره مونسیت صادق نیست زیرا گویچه سفید بدون دانه است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته مونوسیت‌ها خودشان یاخته‌های بدون دانه هستند، اما ماکروفاژها که از تمایز آن‌ها حاصل می‌شوند می‌توانند دانه‌دار باشند. دانه‌دار بودن ماکروفاژها، از شکل کتاب درسی درباره التهاب‌ها مشخص است.

۲) در حساسیت، بازوفیل و ماستوسیت هیستامین ترشح می‌کنند. بازوفیل جزء گویچه‌های سفید دانه‌دار است و با انجام فرایند دیپدز می‌تواند در خارج خون دیده شود. از طرفی طبق شکل کتاب، ماستوسیت نیز که یاخته‌ای قابل مشاهده در خارج از خون است، دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود دارد. این دانه‌ها حاوی هیستامین هستند.

۴) همه یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان می‌توانند در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک را تولید و ترشح کنند. این موضوع برای یاخته‌هایی مثل یاخته‌های پوششی مویرگ‌های خونی و ماکروفاژها که در التهاب، پیک شیمیایی ترشح می‌کنند نیز صادق است.

نکته عواملی که در افزایش گویچه‌های سفید در محل التهاب نقش دارند: ماستوسیت‌ها با گشاد کردن رگ‌ها و افزایش جریان خون (هدایت بیشتر گویچه‌های سفید به محل) + یاخته‌های پوششی مویرگ و ماکروفاژها با ترشح پیک شیمیایی.

تست و پاسخ ۲۰

در ارتباط با انسان، چند مورد نادرست است؟

- الف) هر بیگانه‌خواری که می‌تواند درون رگ‌های دستگاه گردش مواد یافت شود، چابک است و هسته چندقسمتی دارد.
 ب) هر بیگانه‌خواری که در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون فراوان است، بخش‌هایی از میکروب را به یاخته‌های ایمنی ارائه می‌کند.
 ج) هر بیگانه‌خواری که در گره‌های لنفی قابل مشاهده است، انشعابات دارینه‌مانند دارد و در اپیدرم پوست نیز یافت می‌شود.
 د) هر بیگانه‌خواری که حاصل تمایز مونوسیت‌ها در بافت است، در پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده در کبد و طحال نقش دارد.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

(فصل ۵ - گفتار ۲ - بیگانه‌خوارها)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی همه موارد نادرست هستند.

الف) نوتروفیل‌ها یاخته‌هایی هستند که چابک بوده و هسته چندقسمتی دارند. این یاخته‌ها هم در خون و هم در بافت هستند. دقت کنید در دستگاه گردش مواد، علاوه بر رگ‌های خونی، رگ‌های لنفی هم وجود دارد و همه انواع بیگانه‌خوارها می‌توانند در رگ‌های لنفی مشاهده شوند.

نکته گروهی از بیگانه‌خوارها در بافت‌هایی از بدن استقرار یافته‌اند مثل ماکروفاژهای درون حبابک یا ماکروفاژهای درون کبد، اما برخی می‌توانند در همه بدن به گردش دریايند مثل نوتروفیل‌ها!

ب) ماستوسیت و یاخته دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، فراوانند. فقط یاخته دارینه‌ای توانایی عرضه (ارائه) آنتی‌ژن به یاخته‌های ایمنی غیرفعال را دارد و این موضوع برای ماستوسیت صادق نیست.

ج) یاخته‌هایی مثل درشت‌خوارها و نیز یاخته‌های دارینه‌ای در گره‌های لنفی یافت می‌شوند. انشعابات دارینه‌مانند در درشت‌خوار یافت نمی‌شود و مربوط به یاخته دارینه‌ای است، اما هر دو یاخته می‌توانند در اپیدرم پوست وجود داشته باشند.

د) مونوسیت‌ها پس از دیپدز، در بافت‌ها به یاخته دارینه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل می‌شود. فقط درشت‌خوارها در پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده در کبد و طحال نقش دارند.

نکته دقت کنید یاخته‌های دارینه‌ای می‌توانند سبب نابودی عامل بیگانه شوند، چراکه برای ارائه آنتی‌ژن آن، لازم است آن را ببلعند و نابود کنند تا بتوانند قسمتی از آنتی‌ژن را بیاورند به سطح!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه ••

نام یاخته	بیگانه خواری که...	نام یاخته	بیگانه خواری که...
درشت خوار	پاک سازی بدن از یاخته های مرده بافت ها یکی از وظایف آن است.	نوتروفیل + مونوسیت ^۱	درون خون دیده می شود.
نوتروفیل + مونوسیت	قادر به تراگذاری هستند.	درشت خوار + یاخته دارینه ای	از تمایز مونوسیت ایجاد می شود.
یاخته دارینه ای	می تواند باعث فعال شدن لنفوسیت ها (یاخته های ایمنی غیرفعال) شود.	یاخته سرتولی + انواع دیگر بیگانه خوارها مثل ماکروفاژها	درون دیواره لوله اسپرم ساز قرار دارد.
یاخته دارینه ای	بخش هایی از میکروب را در سطح خود قرار می دهد.	درشت خوار	می تواند توسط اینترفرون نوع ۲ مترشح از یاخته های کشنده طبیعی و لنفوسیت های T فعال شود.
ماستوسیت	باعث بروز علائم حساسیت می شود.	یاخته دارینه ای + ماستوسیت	در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط اند، به فراوانی یافت می شود.
نوتروفیل	هسته چند قسمتی دارد.	ماستوسیت (به واسطه هیستامین)	با ترشحات خود باعث افزایش نشت پلاسما می شود.

تست و پاسخ ۲۱

کدام موارد را می توان به هورمونی نسبت داد که در اندام های لوبیایی شکل بدن انسان گیرنده دارد؟

(الف) محل تولید و ترشح متفاوتی دارد.

(ب) در هم ایستایی یون های خناب مؤثر است.

(ج) در یاخته های ماهیچه ای منشعب بدن گیرنده دارد.

(د) در پی مصرف انرژی از یاخته سازنده خود به خون وارد می شود.

(۴) الف - ب

(۳) الف - ب - ج - د

(۲) ج - د

(۱) الف - ب - د

انسولین + ضدادراری + تیروئیدی + پاراتیروئیدی + آلدوسترون

(فصل ۴ - گفتار ۲ - هورمون ها)

پاسخ: گزینه ۳

خوب حل کنی بهتره هورمون هایی که در اندام های لوبیایی شکل بدن (کلیه ها) گیرنده دارند، هورمون های مختلفی هستند مانند هورمون های تیروئیدی، ضدادراری، پاراتیروئیدی، آلدوسترون و انسولین. هورمون هایی مثل انسولین و تیروئیدی در طیف وسیعی از یاخته های بدن گیرنده دارند.

پاسخ تشریحی تمامی موارد به درستی بیان شده اند.

بررسی همه موارد:

(الف) درست؛ هورمون ضدادراری، محل تولید (هیپوتالاموس) و ترشح (هیپوفیز پسین) متفاوتی دارد.

نکته هورمون ضدادراری در یک یاخته عصبی ساخته و از همان یاخته هم ترشح می شود. این هورمون در جسم یاخته ای یاخته های عصبی هیپوتالاموس ساخته می شود، اما بخشی از آکسون این یاخته ها (و همین طور پایانه های آکسونی آنها) در هیپوفیز پسین است و ترشح از این بخش صورت می گیرد.

(ب) درست؛ هورمون های پاراتیروئیدی و آلدوسترون در هم ایستایی یون های خناب (به ترتیب یون های کلسیم و سدیم) مؤثر هستند.

(ج) درست؛ هورمون های تیروئیدی، علاوه بر کلیه ها، در یاخته های زنده بدن از جمله یاخته های ماهیچه قلبی که منشعب هستند هم گیرنده دارند، زیرا این هورمون ها در تنظیم سوخت و ساز یاخته ها مؤثر هستند.

(د) درست؛ براساس مطلب کتاب درسی، ترشح هورمون ها به روش آگروسیتوز و با صرف انرژی زیستی توسط یاخته های سازنده خود صورت می گیرد.

۱- کتاب درسی به بیگانه خواربودن مونوسیت ها اشاره ای نکرده، اما شما بدون که همین چیزی هم هست!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۲۲

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق اطلاعات کتاب درسی، در جانورانی که ویژگی‌های اسکلت غیراستخوانی آن‌ها مانع از افزایش بیش از حد اندازه می‌شود،»

حشرات + سخت‌پوستان

(۱) بعضی از - از فرم‌ها برای تعیین قلمرو استفاده می‌شود

(۲) همه - اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی نیز دارد

(۳) همه - چشم مرکب، با دریافت پرتو فرابنفش، تصاویر موزاییکی ایجاد می‌کند

(۴) بعضی از - موهای حسی پا حاوی جسم یاخته‌ای نوعی گیرنده شیمیایی اند

پاسخ: گزینه ۲

(فصل‌های ۲، ۳ و ۴ - گفتار ۲ و ۳ - ویژگی‌های جانوران)

پاسخ تشریحی: طبق متن کتاب، حشرات و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند (این اسکلت بیرونی، غیراستخوانی است)؛ بزرگ‌بودن 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. در همه این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرم‌ها در گربه‌ها برای تعیین قلمرو استفاده می‌شوند و برای این جانوران بی‌مهره صادق نیست.

نکته: طبق کتاب درسی، جانور بی‌مهره‌ای که فرمون دارد، زنبور عسل است. این فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌شوند.

(۳) چشم مرکب فقط در برخی حشرات مثل زنبور عسل، قادر به دریافت پرتو فرابنفش است. دقت کنید تصاویر موزاییکی لزوماً با دریافت فرابنفش ایجاد نمی‌شوند، بلکه این‌ها گیرنده‌هایی دارند که این پرتو را نیز می‌تواند دریافت کند.

(۴) موهای حسی پا در مگس، فاقد جسم یاخته‌ای گیرنده شیمیایی هستند. جسم یاخته‌ای این گیرنده‌ها در خارج از موهای حسی قرار دارند.

تست و پاسخ ۲۳

در ارتباط با دختری که به تازگی به دوران پس از بلوغ وارد شده است، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در بدن این فرد، با شدید ترشح هورمون به جریان خون، میزان به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.»

(۱) افزایش - محرک تیروئید - احتمال کاهش حجم نوعی مجرای تنفسی و بروز پوکی استخوان

(۲) کاهش - T_3 - مصرف فسفات در ماهیچه قلب و میزان آزادسازی اکسیژن از میوگلوبین ماهیچه اسکلتی

(۳) افزایش - پرولاکتین - عوامل تنظیمی فرایندهای تولیدمثلی و احتمال ابتلا به نوعی از بیماری‌های عفونی

(۴) کاهش - انسولین - احتمال بروز عفونت پوستی در بخشی از بدن و میزان حجم آب در پلاسمای موجود در رگ‌ها

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - گفتار ۲ - اثر هورمون‌ها در بدن)

پاسخ تشریحی: با کاهش شدید میزان انسولین (مثل آن‌چه در دیابت شیرین نوع ۱ رخ می‌دهد) قند خون بیشتر می‌شود، در نتیجه ورود گلوکز به ادرار و میزان دفع آب از بدن نیز افزایش می‌یابد که نتیجه نهایی آن، کاهش میزان حجم پلاسما است. در این بیماری به علت کمبود قند در دسترس یاخته‌ها، یاخته‌ها می‌روند سراغ مصرف و تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها. به علت تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن کاهش می‌یابد؛ مثلن ممکن است رشته‌های پروتئینی لایه درم پوست تجزیه شوند و یا پروتئین‌های ایمنی مؤثر در دفاع علیه عوامل بیگانه تجزیه شوند؛ در نتیجه، احتمال بروز عفونت پوستی در بدن بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) ترشح شدید هورمون محرک تیروئید باعث تحریک فعالیت یاخته‌های تیروئید شده و در نتیجه می‌تواند باعث افزایش اندازه این غده شود (مثل آن‌چه در گواتر رخ می‌دهد) و به همین دلیل احتمال تنگی نفس و کاهش حجم بخش ابتدایی مجرای تنفسی نای (به دلیل فشار غده تیروئید بزرگ‌شده به نای) بیشتر می‌شود. از طرفی دقت کنید محرک تیروئید بیشتر یعنی T_3 و T_4 بیشتر و در نتیجه فعالیت سوخت‌وسازی یاخته‌ها بیشتر می‌شود و این یعنی نیاز به O_2 بیشتر؛ در این شرایط تنفس شدیدتر و عمیق‌تر انجام می‌شود و حجم برخی مجاری تنفسی افزایش می‌یابد. از طرف دیگر دقت کنید که هورمون محرک تیروئید اثری بر ترشح کلسی‌تونین ندارد و به همین دلیل، نمی‌توان کاهش ریسک بروز پوکی استخوان را در چنین حالتی شاهد بود!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته هورمون کلسی‌تونین به دلیل نقش داشتن در حفظ کلسیم در استخوان، اگر بیشتر ترشح شود در جلوگیری از پوکی نقش دارد و هورمون پاراتیروئیدی چون در جداسدن کلسیم از استخوان نقش دارد، در صورت افزایش ترشح، در بروز پوکی استخوان نقش دارد.

۲) با کاهش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، میزان تجزیه گلوکز و در نتیجه میزان مصرف فسفات برای تولید ATP کاهش می‌یابد. همچنین در این شرایط میزان آزادسازی اکسیژن از میوگلوبین نیز با کاهش مواجه می‌شود، زیرا میزان سوخت و ساز یاخته‌های ماهیچه‌ای کاهش یافته است.

۳) پرولاکتین در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نقش دارد. همچنین این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل در مردان (نه زنان!) نقش ایفا می‌کند. این سؤال درباره یک دختر بیان شده است.

تست و پاسخ ۲۴

دفاع اختصاصی، فرایندی است که برای شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد. با توجه به این نوع دفاع، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در طی پاسخ به ورود پادگن (آنتی‌ژن) به بدن فرد، ایمنی حاصل از»

- ۱) اولیه - همانند - واکسن، لنفوسیت‌های عمل‌کننده پروتئین دفاعی ترشح می‌کنند
- ۲) ثانویه - همانند - سرم، لنفوسیت‌های خاطره پدید می‌آیند که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند
- ۳) اولیه - برخلاف - سرم، شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) بیگانه توسط پروتئین‌های ویژه صورت می‌گیرد
- ۴) ثانویه - برخلاف - واکسن، فعالیت بیگانه‌خوارها توسط گروهی از پروتئین‌های خواب تشدید می‌شود

(فصل ۵ - گفتار ۳ - ایمنی اولیه و ثانویه)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی در همه برخورد‌های لنفوسیت دفاع اختصاصی به آنتی‌ژنی خاص، در نهایت توسط لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پلاسموسیت، لنفوسیت T کشته) پروتئین دفاعی ساخته می‌شود (به ترتیب پادتن و پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای). در ایمنی حاصل از واکسن نیز، توسط پلاسموسیت‌های تولیدشده در پی برخورد با آنتی‌ژن‌های درون واکسن، پادتن (پروتئین دفاعی) ترشح می‌شود.

نکته واکسن حاوی آنتی‌ژن‌های عامل بیگانه است با این تفاوت که بیماری ایجاد نمی‌کند، پس همانند خود عامل بیگانه، سیستم ایمنی را تحریک می‌کند موجب تقسیم یاخته‌های ایمنی و تولید پروتئین‌های دفاعی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در همه برخورد‌های لنفوسیت‌های B و T با آنتی‌ژنی خاص، لنفوسیت‌های خاطره ایجاد می‌شوند. یاخته‌های خاطره تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند. مواظب باشید ایمنی حاصل از سرم غیرفعال و موقت است. به دنبال تزریق سرم به بدن فرد، پلاسموسیت، پادتن، یاخته خاطره، یاخته عمل‌کننده و ... ایجاد نمی‌شود ولی به دنبال اتصال پادتن درون سرم به آنتی‌ژن خاص، بیگانه‌خوارها تحریک شده و بیگانه‌خواری توسط ماکروفاژها افزایش می‌یابد.

۳) در برخورد لنفوسیت دفاع اختصاصی به آنتی‌ژنی خاص، همانند تزریق سرم و واکسن، شناسایی آنتی‌ژن بیگانه توسط پروتئین‌هایی ویژه صورت می‌گیرد. پادتن درون سرم، خودش یک پروتئین ویژه با عملکرد اختصاصی و ویژه است.

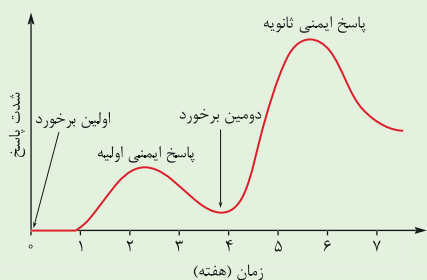
۴) در برخورد لنفوسیت به آنتی‌ژن خاص همانند تزریق سرم و تزریق واکسن، فعالیت بیگانه‌خوارها افزایش می‌یابد، چراکه در نتیجه عملکرد همه این عوامل در نهایت عوامل بیگانه نابود می‌شوند یا پادتن‌هایی خواهیم داشت که به آنتی‌ژن‌هایی متصل هستند که این‌ها باید پاکسازی شوند.

نکته به دنبال ورود آنتی‌ژن تکراری به بدن، لنفوسیت‌های خاطره (نسبت به لنفوسیت اولیه) با سرعت بیشتر (در مدت زمان کم‌تری) آنتی‌ژن را شناسایی کرده و با شدت بیشتری (با تولید یاخته‌های عمل‌کننده و پروتئین دفاعی بیشتر) با آنتی‌ژن برخورد (مبارزه) کرده و در نتیجه، بیگانه‌خواری نیز با شدت بیشتری انجام می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی



شکل نامه (۱) پس از اولین برخورد با آنتی ژن حدود یک هفته طول می کشد تا به آنتی ژن پاسخ اختصاصی داده شود. این زمان صرف شناسایی آنتی ژن و تولید یاخته های عمل کننده و خاطره می شود.

(۲) در پاسخ اولیه، یاخته های عمل کننده کم تر و در نتیجه پاسخ ضعیف تری خواهیم داشت.

(۳) ممکن است پاسخ ایمنی اولیه به صفر نرسد، مثلاً پادتن ها هنوز وجود داشته باشند.

(۴) بلافاصله بعد از دومین برخورد با آنتی ژن، پاسخ ایمنی ثانویه به آن پاسخ می دهد.

طی این پاسخ، به دلیل حضور مثلاً پادتن ها و یاخته های خاطره، شناسایی آنتی ژن و مبارزه با آن سریع تر و با شدت بیشتری روی می دهد.

(۵) در پاسخ ایمنی ثانویه، به دلیل شناسایی آنتی ژن هم توسط یاخته های خاطره و هم لنفوسیت های اولیه، یاخته های بیشتری درگیر می شوند؛ در نتیجه با شدت بیشتری به آن پاسخ داده می شود.

(۶) به طور معمول پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، این پاسخ به صفر نمی رسد و در حد بالاتری نسبت به پاسخ اولیه قرار می گیرد.

مقایسه ایمنی اولیه و ثانویه	برخورد اول	برخورد دوم (و برخوردهای بعدی)
شناسایی آنتی ژن توسط لنفوسیت های دفاع اختصاصی	✓	✓
یاخته های ایجاد شده از لنفوسیت شناسایی کننده آنتی ژن	خاطره و عمل کننده	خاطره و عمل کننده
شدت پاسخ	کم تر نسبت به بار دوم	بیشتر نسبت به بار اول
زمان سپری شده از لحظه برخورد با آنتی ژن تا شروع پاسخ اختصاصی	تقریب یک هفته	بلافاصله بعد از برخورد
میزان تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم تر	بیشتر
سرعت تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم تر	بیشتر

تست و پاسخ ۲۵

مطابق اطلاعات کتاب درسی، ویژگی مشترک غدد برون ریزی که در نخستین خط دفاعی بدن نقش دارند و ترشحات آن ها توسط بزرگ ترین بخش ساقه مغز تنظیم می شود، کدام است؟

غدد بزاقی + غدد اشکی!

(۱) فضای بین یاخته ای اندکی دارد و نوعی آنزیم دفاعی را با مصرف ATP به بیرون بدن ترشح می کند.

(۲) ترشحات آن برای تولید پیام های عصبی در گیرنده های چشایی موجود در اندام زبان لازم است.

(۳) انتقال HIV از طریق ترشحات برون ریز این غدد از افراد مبتلا هنوز ثابت نشده است.

(۴) به کمک ماده مخاطی چسبناک، میکروب ها را در لوله گوارش به دام می اندازد.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۵ - گفتار ۱ - فقط اول دفاعی)

پاسخ تشریحی تنظیم ترشح اشک و بزاق بر عهده پل مغزی است که بزرگ ترین بخش ساقه مغز محسوب می شود. مطابق اطلاعات کتاب درسی، انتقال ویروس ایدز (HIV) از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک، یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) غدد برون ریز بدن انسان دارای یاخته های پوششی هستند که فضای بین یاخته ای اندکی دارند؛ اما دقت کنید که غدد بزاقی ترشحات خود را به درون بدن (درون حفره دهان) وارد می کنند.

(۲) ترشحات غدد بزاقی برخلاف غدد اشکی در کارکرد صحیح گیرنده های چشایی موجود در زبان مؤثر است.

(۴) این مورد نیز فقط در خصوص غدد بزاقی صادق می باشد. در بزاق، موسین وجود دارد که با جذب آب، ماده مخاطی ایجاد می کند.

نکته ماده مخاطی علاوه بر این که مانع پیش روی عوامل بیگانه به بخش های بعدی می شود، با داشتن آنزیم لیزوزیم در نابودی باکتری ها هم نقش دارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

فیزیک: صفحه‌های ۱ تا ۵۳

تست و پاسخ ۲۶

بار الکتریکی دو جسم A و B، یکسان و برابر با 1 nC است. در اثر مالش این دو جسم به یکدیگر $2/5 \times 10^9$ الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود. با توجه به سری الکتریسیته مالشی شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، بار جسم‌های A و B پس از مالش، برابر چند نانوکولن می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
B
C
A
انتهای منفی سری

$$(1) \quad -1/4 \text{ و } -1/6$$

$$(2) \quad -1/4 \text{ و } -1/6$$

$$(3) \quad -5 \text{ و } +3$$

$$(4) \quad +3 \text{ و } -5$$

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ۱۰۰ (۱) سری الکتریسیته مالشی (تریوالکتریک): وقتی دو جسم خنثی را به یکدیگر مالش می‌دهیم، تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود. جسم خنثی اگر الکترون از دست بدهد، تعداد الکترون‌هایش کم‌تر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود و بار الکتریکی خالص آن مثبت می‌شود. هم‌چنین جسم خنثی اگر الکترون بگیرد، تعداد الکترون‌های آن بیشتر از تعداد پروتون‌هایش می‌شود و بار الکتریکی خالص آن منفی می‌شود. برای تشخیص این‌که کدام جسم الکترون دریافت می‌کند یا کدام جسم الکترون از دست می‌دهد، از جدولی به نام سری الکتریسیته مالشی (تریوالکتریک) استفاده می‌کنیم. در این جدول، جسمی که به انتهای منفی سری نزدیک‌تر است، الکترون‌خواهی بیشتری دارد؛ مثلاً در جدول مقابل، اگر دو جسم خنثای A و B را به یکدیگر مالش بدهیم، تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل می‌شود، به عبارت دیگر، جسم B تعدادی الکترون می‌گیرد و جسم A همان تعداد الکترون را از دست می‌دهد؛ بنابراین بار الکتریکی خالص جسم A مثبت و بار الکتریکی خالص جسم B منفی می‌شود.

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

(۲) اصل پایستگی بار الکتریکی: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است، به عبارت دیگر بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، ولی بار خالص، تولید یا نابود نمی‌شود. برای مثال وقتی دو جسم را به هم مالش یا تماس می‌دهیم، جمع جبری بارهای خالص دو جسم بعد از تماس برابر با جمع جبری بارهای خالص دو جسم قبل از تماس است؛ البته به شرطی که مبادله بار فقط بین همین دو جسم انجام شود (به این می‌گویند شرط منزوی بودن دستگاه).

(۳) اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی: اگر یک جسم خنثی n الکترون از دست بدهد، بار جسم برابر با $+ne$ و اگر n الکترون بگیرد، بار جسم برابر با $-ne$ می‌شود؛ بنابراین بار الکتریکی جسم (Q) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q = \pm ne \quad , \quad e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad , \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

بار بنیادی (اندازه بار الکتریکی)
تعداد الکترون (C)

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک رابطه $| \Delta Q | = ne$ ، مقدار بار الکتریکی جابه‌جاشده را به دست می‌آوریم:

$$\Delta Q = ne = 2/5 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-11} \text{ C} = 0/4 \times 10^{-9} \text{ C} = 0/4 \text{ nC}$$

گام دوم: با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی، در اثر مالش جسم‌های A و B، جسم A الکترون می‌گیرد و جسم B الکترون از دست می‌دهد.

$$Q'_A = Q_A + (-0/4 \text{ nC}) = -1 - 0/4 = -1/4 \text{ nC}$$

$$Q'_B = Q_B + 0/4 \text{ nC} = -1 + 0/4 = -0/6 \text{ nC}$$

تست و پاسخ ۲۷



در شکل مقابل، دو گوی کوچک A و B درون یک استوانه بدون اصطکاک، در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، به طوری که گوی بالایی معلق است. اگر بار و جرم گوی‌ها برابر $q_A = \frac{4}{5} q_B = 4 \text{ nC}$ و $m_B = \frac{1}{4} m_A = 5 \text{ mg}$ باشد، r چند میلی‌متر است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \text{ و } g = 10 \text{ N/kg})$$

$$(4) \quad 6$$

$$(3) \quad 3$$

$$(2) \quad 30$$

$$(1) \quad 30$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



درس نامه ●● قانون کولن: اگر بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار بگیرند، اندازه نیروی الکتریکی‌ای که به یکدیگر وارد می‌کنند، از رابطه زیر به دست می‌آید:

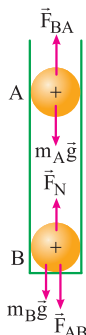
$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \quad , \quad k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$$

اندازه بار q_1 (C) اندازه بار q_2 (C) ثابت کولن

فاصله بین دو بار (m) اندازه نیروی الکتریکی وارد بر هر بار (N)

پاسخ تشریحی

گام اول: شکل مقابل نیروهای وارده بر گوی‌های A و B را نمایش می‌دهد.



برای این که گوی A در تعادل باشد، باید اندازه نیروهای $\vec{F}_{BA}$ و $m_A \vec{g}$ با هم برابر باشد.

گام دوم: با برابر قراردادن F_{BA} و $m_A g$ ، فاصله دو بار را به دست می‌آوریم:

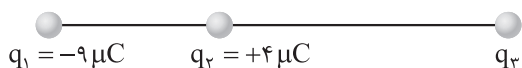
$$\frac{1}{4} m_A = 5mg \Rightarrow m_A = 20mg = 20 \times 10^{-6} \text{ kg} \Rightarrow \frac{4}{5} q_B = 4 \text{ nC} \Rightarrow q_B = 5 \text{ nC}$$

$$F_{BA} = m_A g \Rightarrow \frac{k q_B q_A}{r^2} = m_A g \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-9}}{r^2} = 20 \times 10^{-6} \times 10$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{180 \times 10^{-9}}{200 \times 10^{-6}} = 9 \times 10^{-4} \Rightarrow r = 3 \times 10^{-2} \text{ m} = 30 \times 10^{-3} \text{ m} = 30 \text{ mm}$$

تست و پاسخ ۲۸

در شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار که روی خط راستی قرار دارند، صفر است. اگر جای بارهای q_2 و q_3 را عوض کنیم، نسبت اندازه بیشترین نیروی خالص الکتریکی وارد بر یکی از بارها، به کم‌ترین اندازه نیروی خالص الکتریکی وارد بر یکی دیگر از بارها کدام است؟



۸ (۱)

۹ (۲)

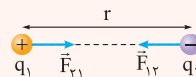
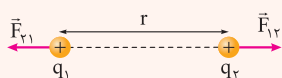
۱۰ (۳)

۱۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ●● نیروی الکتریکی‌ای که بارهای ذره‌ای q_1 و q_2 به یکدیگر وارد می‌کنند، کنش و واکنش هستند؛ بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، این نیروها هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت یکدیگرند.

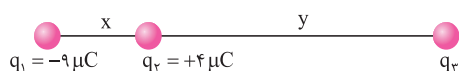
$$\begin{cases} F_2 = F_1 \\ \vec{F}_2 = -\vec{F}_1 \end{cases}$$



(ب) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهمنام، جاذبه است. (الف) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی همنام، دافعه است.

پاسخ تشریحی

گام اول: برایاند نیروهای الکتریکی وارد بر همه بارها از جمله



نیروهای وارد بر بار q_3 صفر است؛ بنابراین نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 هر کدام به بار q_3 وارد می‌کنند، در خلاف جهت یکدیگر و اندازه آن‌ها با هم برابر است.

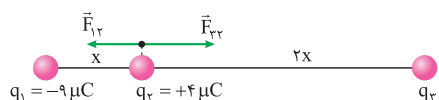
$$F_3 = F_{33} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{9}{(x+y)^2} = \frac{4}{y^2} \xrightarrow{\text{جذرمی‌گیریم}} \frac{3}{x+y} = \frac{2}{y}$$

$$\Rightarrow 3y = 2x + 2y \Rightarrow y = 2x$$



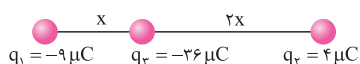
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک



گام دوم: برابری نیروهای وارد بر بار q_2 نیز صفر است؛ بنابراین بار q_3 منفی است و نیرویی که به بار q_2 وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیرویی است که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند.

$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{9}{x^2} = \frac{|q_3|}{(2x)^2} \Rightarrow |q_3| = 36 \mu C \xrightarrow{q_3 < 0} q_3 = -36 \mu C$$



گام سوم: جای بارهای q_2 و q_3 را عوض می‌کنیم و نیروهای خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$F'_{13} = F'_{31} = \frac{k |q_1| |q_3|}{(r'_{13})^2} = \frac{9 \times 36 \times k}{x^2} = \frac{324k}{x^2}$$

$$F'_{23} = F'_{32} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r'_{23}^2} = \frac{4 \times 36 \times k}{(2x)^2} = \frac{36k}{x^2}$$

$$F'_{12} = F'_{21} = \frac{k |q_1| |q_2|}{(r'_{12})^2} = \frac{9 \times 4 \times k}{(3x)^2} = \frac{4k}{x^2}$$

$$\vec{F}'_{13} + \vec{F}'_{23} \quad (F_T)_{q_1} = \frac{324k}{x^2} - \frac{4k}{x^2} = \frac{320k}{x^2}$$

$$\vec{F}'_{12} + \vec{F}'_{23} \quad (F_T)_{q_2} = \frac{324k}{x^2} + \frac{36k}{x^2} = \frac{360k}{x^2}$$

$$\vec{F}'_{12} + \vec{F}'_{23} \quad (F_T)_{q_3} = \frac{36k}{x^2} + \frac{4k}{x^2} = \frac{40k}{x^2}$$

$$\frac{(F_T)_{q_2}}{(F_T)_{q_3}} = \frac{\frac{360k}{x^2}}{\frac{40k}{x^2}} = 9$$

گام چهارم: نسبت بیشترین نیروی خالص $(F_T)_{q_3}$ به کم‌ترین نیروی خالص $(F_T)_{q_1}$ را به دست می‌آوریم:

● نیروی خالص وارد بر بار q_1 :

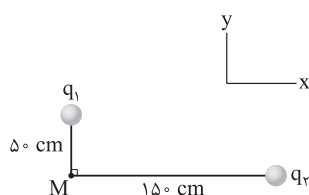
● نیروی خالص وارد بر بار q_2 :

● نیروی خالص وارد بر بار q_3 :

تست و پاسخ ۲۹

در شکل مقابل، بردار میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M و در SI به صورت $\vec{E} = (3/2 \vec{i} + 7/2 \vec{j}) \times 10^4$ است. نیرویی که دو ذره باردار بر هم وارد می‌کنند،

از چه نوعی و اندازه آن چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



(۲) رانشی، $5/76 \times 10^{-2}$

(۴) رانشی، $5/76$

(۱) رایشی، $5/76 \times 10^{-2}$

(۳) رایشی، $5/76$

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ۱۰۰ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی

نقطه‌ای q در فاصله r از رابطه زیر به دست می‌آید:

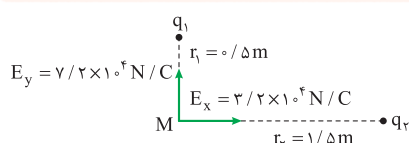
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \quad (N/C) \quad \leftarrow \text{بزرگی میدان الکتریکی}$$

اندازه بار (C) $\uparrow$
فاصله از بار (m) $\downarrow$

$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$
ثابت کولن $\downarrow$

تذکر جهت بردار میدان الکتریکی، از بارهای مثبت رو به خارج و به سوی بارهای منفی است.

(۲) هنگام عددگذاری در رابطه قانون کولن اگر بارهای الکتریکی بر حسب میکروکولن و فاصله دو بار بر حسب سانتی‌متر نوشته شوند، ضریب ثابت k را برابر 9×10^9 در نظر می‌گیریم تا اندازه نیرو بر حسب نیوتون به دست آید. (حواستان باشد که این نکته در مورد محاسبه میدان الکتریکی به کار نمی‌رود).



پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل، جهت میدان الکتریکی را در نقطه M مشخص می‌کنیم.

با توجه به جهت میدان الکتریکی و بار آزمون مثبت فرضی در نقطه M بارهای q_1 و q_2 هر دو منفی هستند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

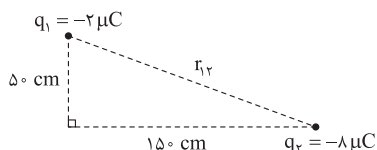


گام دوم: اندازه بارهای q_1 و q_2 را با داشتن میدان الکتریکی هر دو ذره باردار در نقطه M و به کمک رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ به دست می آوریم:

$$E_x = E_y = \frac{k|q_2|}{r_y^2} \Rightarrow 3/2 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2|}{(1/5)^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{3/2 \times 10^4 \times (1/5)^2}{9 \times 10^9} = 8 \times 10^{-6} \text{ C} = 8 \mu\text{C} \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -8 \mu\text{C}$$

$$E_y = E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow 7/2 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{(0/5)^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{7/2 \times 10^4 \times (0/5)^2}{9 \times 10^9} = 2 \times 10^{-6} \text{ C} = 2 \mu\text{C} \xrightarrow{q_1 < 0} q_1 = -2 \mu\text{C}$$

گام سوم: نیرویی را که دو بار q_1 و q_2 به هم وارد می کنند، به دست می آوریم:



$$r_{12} = \sqrt{5^2 + 15^2} \Rightarrow r_{12} = 5\sqrt{1^2 + 3^2} = 5\sqrt{10} \text{ cm}$$

بارهای q_1 و q_2 بر حسب میکروکولن و فاصله بین آن ها بر حسب cm است؛ بنابراین از قسمت دوم درس نامه استفاده می کنیم:

$$F_{12} = F_{21} = \frac{90 |q_1 q_2|}{r_{12}^2} = \frac{90 \times 2 \times 8}{(5\sqrt{10})^2} = \frac{90 \times 16}{2500 \times 10} = 5/76 \times 10^{-2} \text{ N}$$

چون دو ذره باردار، همنام هستند، نیرو از نوع رانشی است.

تست و پاسخ ۳۰

ذره بارداری به جرم 5 mg فقط تحت تأثیر یک میدان الکتریکی از نقطه A با پتانسیل الکتریکی 20 V ، از حال سکون شروع به حرکت می کند. اگر ذره از نقطه B با پتانسیل الکتریکی -60 V با تندی 12 m/s عبور کند، بار الکتریکی آن چند میکروکولن است؟

$$1/44 \text{ (۴)}$$

$$2/25 \text{ (۳)}$$

$$2/88 \text{ (۲)}$$

$$4/5 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه ۰۰ (۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه، از رابطه زیر به دست می آید:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E \rightarrow (J)}{q \rightarrow (C)} \text{ بار الکتریکی}$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی $\Delta U_E \rightarrow (J)$ اختلاف پتانسیل الکتریکی ΔV

تکرار در رابطه بالا، بار q با علامتش جای گذاری می شود.

(۲) اگر بر ذره باردار فقط نیروی الکتریکی وارد شود، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، تغییرات انرژی مکانیکی آن صفر است و در نتیجه داریم:

$$\Delta E = 0 \xrightarrow{\Delta U_E + \Delta K = 0} \Delta U_E = -\Delta K$$

یعنی تغییرات انرژی پتانسیل یک ذره باردار که فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی است، برابر با منفی تغییرات انرژی جنبشی آن است.

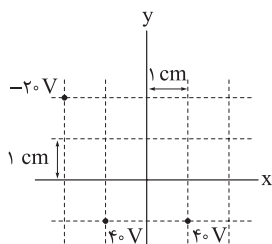
پاسخ تشریحی به کمک رابطه $\Delta U_E + \Delta K = 0$ ، اندازه بار الکتریکی را به دست می آوریم:

$$\Delta U_E + \Delta K = 0 \xrightarrow{\Delta U_E = q\Delta V} q\Delta V + \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) = 0 \xrightarrow{m = 5 \text{ mg} = 5 \times 10^{-6} \text{ kg}} q \times (-60 - 20) + \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (12^2 - 0^2) = 0$$

$$\Rightarrow -80q + 360 \times 10^{-6} = 0 \Rightarrow q = \frac{-360 \times 10^{-6}}{-80} = 4/5 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q = 4/5 \mu\text{C}$$

تست و پاسخ ۳۱

شکل مقابل پتانسیل الکتریکی چند نقطه از محیطی با میدان الکتریکی یکنواخت را نشان می دهد. بردار این میدان بر حسب یکاهای SI کدام است؟ (فاصله هر دو خط چین افقی و یا قائم مجاور، یکسان و برابر با 1 cm است.)



$$-2000 \vec{j} \text{ (۲)}$$

$$2000 \vec{j} \text{ (۱)}$$

$$1000 \vec{i} - 1000 \vec{j} \text{ (۴)}$$

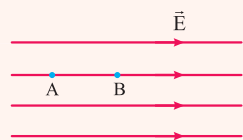
$$-1000 \vec{i} + 1000 \vec{j} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

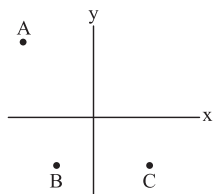
فیزیک



$$V_A > V_B$$

درس نامه ● اگر در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش و اگر در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

دقت کنید که اگر در راستای عمود بر خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی تغییری نمی‌کند.



پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل مقابل، پتانسیل الکتریکی نقاط B و C که عرض‌های

یکسانی دارند، برابر است؛ بنابراین میدان الکتریکی در راستای محور X وجود ندارد.

$$V_B = V_C \Rightarrow E_x = 0$$

گام دوم: پتانسیل الکتریکی نقطه B از نقطه A بیشتر است و تا همین جای کار می‌توانیم تشخیص دهیم که جهت میدان الکتریکی از B به طرف بالاست، چون جهت میدان الکتریکی از پتانسیل بیشتر به کم‌تر است. (پاسخ، ۱ است.)

گام سوم: حال بزرگی میدان الکتریکی در راستای محور Y را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E_y = \frac{|V_B - V_A|}{d_y} = \frac{|40 - (-20)|}{3 \times 10^{-2}} = \frac{60}{3 \times 10^{-2}} = 2000 \text{ N/C}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = 2000 \vec{j}$$

بردار میدان الکتریکی به صورت مقابل می‌شود:

تست و پاسخ ۳۲

بار دو کره رسانای A و B به ترتیب q و $-2q$ است. اگر ۲۵ درصد از بار کره B را به کره A منتقل کنیم، بار کره A چند درصد کاهش می‌یابد؟

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۶/۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: ۲۵ درصد بار کره B برابر است با:

$$q' = \frac{25}{100} q_B = \frac{25}{100} \times -2q = -\frac{q}{2}$$



گام دوم: بار $q' = -\frac{q}{2}$ را به کره A انتقال می‌دهیم و بار کره A را در حالت دوم محاسبه می‌کنیم:

$$q'_A = q_A + \Delta q' \xrightarrow[q'_A = -\frac{1}{2}q]{q_A = q} q'_A = q - \frac{1}{2}q = \frac{1}{2}q$$

گام سوم: تغییرات بار الکتریکی کره A را به دست می‌آوریم و با استفاده از آن، درصد تغییرات بار کره A را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta q_A = q'_A - q_A \xrightarrow[q_A = q]{q'_A = \frac{1}{2}q} \Delta q_A = \frac{1}{2}q - q = -\frac{1}{2}q$$

$$\frac{\Delta q_A}{q_A} \times 100 = \frac{-\frac{1}{2}q}{q} \times 100 = -50\%$$

یعنی بار کره A، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

تست و پاسخ ۳۳

یک خازن تخت را که بین صفحه‌های آن هوا است، به یک باتری می‌بندیم. پس از این که خازن به طور کامل پُر شد، کدام یک از تغییرات زیر را انجام دهیم تا اندازه میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف شود؟

(الف) بدون جداکردن خازن از باتری، فاصله بین صفحه‌ها را دو برابر کنیم.

ولتاژ دوسر خازن ثابت است.

(ب) بدون جداکردن خازن از باتری، فضای بین صفحه‌ها را با ماده‌ای که ثابت دی‌الکتریک آن ۲ است، پر کنیم.

(پ) پس از جداکردن خازن از باتری، فاصله بین صفحه‌ها را دو برابر کنیم.

بار ذخیره‌شده در خازن ثابت است.

(ت) پس از جداکردن خازن از باتری، فضای بین صفحه‌ها را با ماده‌ای که ثابت دی‌الکتریک آن ۲ است، پر کنیم.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و ب

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



مشاوره ویژگی‌های دو حالت خازن متصل به باتری و خازن شارژ و جدا شده از باتری رو هتماً بلد باشین و کمیت‌های مربوط به خازن را به صورت مقایسه‌ای تمرین کنین.

درس نامه در خازن متصل به باتری، ولتاژ دو سر خازن ثابت است؛ بنابراین تنها با تغییر فاصله دو صفحه خازن (d)، اندازه میدان الکتریکی خازن (E) تغییر می‌کند. رابطه مقایسه‌ای میدان الکتریکی در خازن متصل به باتری به صورت زیر است:

ولتاژ دو سر خازن (V)

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

اندازه میدان الکتریکی (V/m) ←

فاصله بین دو صفحه خازن (m)

در خازن شارژ شده و جدا شده از باتری، بار الکتریکی ذخیره شده ثابت می‌ماند؛ بنابراین برای مقایسه اندازه میدان الکتریکی خازن در دو حالت، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

بار خازن (C)

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \xrightarrow{Q \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2}$$

اندازه میدان الکتریکی (V/m) ←

مساحت صفحات خازن (m^2)

ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (F/m)

ثابت دی الکتریک

ثابت Q, ϵ_0

پاسخ تشریحی طبق درس نامه بالا، برای مقایسه اندازه میدان الکتریکی در خازن متصل به باتری، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad (I)$$

با توجه به رابطه (I) درمی‌یابیم که برای نصف شدن اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن متصل به باتری، باید فاصله بین صفحات خازن دو برابر شود؛ بنابراین عبارت «الف» درست و عبارت «ب» نادرست است.

از طرفی طبق درس نامه‌ای که در این سؤال داشتیم، برای مقایسه میدان الکتریکی در خازن پر شده‌ای که از باتری جدا شده است، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \xrightarrow{Q, \epsilon_0 \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} \quad (II)$$

با توجه به رابطه (II) عبارت‌های «پ» و «ت» را بررسی می‌کنیم:

عبارت «پ» نادرست است، زیرا با تغییر فاصله بین صفحات خازن پر شده و جدا شده از باتری، اندازه میدان الکتریکی تغییری نمی‌کند.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{A_1=A_2, \kappa_2=2, \kappa_1=1} \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$$

عبارت «ت» درست است؛ طبق رابطه مقابل داریم:

تست و پاسخ ۳۴

خازن یک دستگاه رفع لرزش نامنظم قلب (دیفیبریلاتور) با ولتاژ 8 kV شارژ شده است. اگر تمام انرژی این خازن در مدت 2 ms با توان متوسط 80 kW در بدن بیمار تخلیه شود، ظرفیت خازن این دستگاه چند میکرو فاراد است؟

انرژی خازن
زمان

۲ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره بعضی سؤالات مثل این تست، ظاهرشون ترسناکه، ولی باید هواسه باشه با همون روابط اصلی انرژی خازن به راحتی می‌تونن از پیشش بر بیای.

خودت حل کنی بهتره اول انرژی ذخیره شده خازن رو به دست بیار، بعدش از رابطه انرژی خازن، ظرفیت خازن رو حساب کن.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

درس نامه •• توان متوسط تخلیه خازن از رابطه زیر به دست می آید:

$$P_{av} = \frac{U}{t} \quad \leftarrow \text{توان متوسط تخلیه خازن (W)}$$

انرژی خازن (J) $\uparrow$
مدت زمان تخلیه (s) $\downarrow$

با داشتن ولتاژ خازن، ظرفیت آن و استفاده از رابطه زیر، انرژی ذخیره شده در خازن را محاسبه می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \quad \leftarrow \text{انرژی خازن (J)}$$

ولتاژ خازن (V) $\uparrow$
ظرفیت خازن (F) $\downarrow$

پاسخ تشریحی گام اول: انرژی ذخیره شده در خازن را با استفاده از رابطه زیر به دست می آوریم:

$$P_{av} = \frac{U}{t} \quad \frac{P_{av} = 80 \text{ kW} = 80 \times 10^3 \text{ W}}{t = 2 \text{ ms} = 2 \times 10^{-3} \text{ s}} \rightarrow 80 \times 10^3 = \frac{U}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = 80 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-3} = 160 \text{ J}$$

گام دوم: ظرفیت خازن را طبق رابطه زیر حساب می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \quad \frac{U = 160 \text{ J}}{V = 8 \text{ kV} = 8 \times 10^3 \text{ V}} \rightarrow 160 = \frac{1}{2} \times C \times (8 \times 10^3)^2 \Rightarrow C = 5 \times 10^{-6} \text{ F} = 5 \mu\text{F}$$

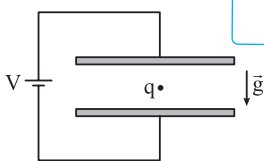
تست و پاسخ ۳۵

$$3 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

در شکل زیر، ذره ای با جرم 3 mg در فضای بین صفحات خازنی معلق است. اگر اندازه اختلاف بار صفحه های خازن 36 nC

$$Q_+ - Q_- = 2Q$$

و مساحت هر صفحه 4 cm^2 باشد، بار این ذره معلق چند پیکوکولن است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$, $g = 10 \text{ N/kg}$)



نیروی خالص وارد بر ذره صفر است.

۳ (۱)

۶ (۲)

-۳ (۳)

-۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

نکته وقتی فواستی 3 mg رو در SI بنویسی، نگلی $3 \times 10^{-3} \text{ kg}$. باید به kg تبدیلش کنی که می شه $3 \times 10^{-6} \text{ kg}$.

خودت حل کنی بهتره اول وزن ذره رو حساب کن، بعد با توجه به این که ذره معلق بوده، اندازه نیروی الکتریکی رو با اندازه نیروی وزن برابر قرار بده و بار ذره رو به دست بیار.

درس نامه •• برای محاسبه اندازه میدان الکتریکی خازن با استفاده از بار خازن، از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$E = \frac{V}{d} \quad \frac{V = \frac{Q}{C}}{C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}} \rightarrow (V/m) \text{ میدان الکتریکی خازن} \quad \leftarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \rightarrow (m^2) \text{ مساحت صفحات خازن}$$

بار خازن (C) $\uparrow$
ضریب گذردهی الکتریکی $\downarrow$
ثابت دی الکتریک $\downarrow$

مطابق شکل زیر، وقتی فقط دو نیروی الکتریکی و وزن به ذره ای وارد می شوند و ذره معلق است، داریم:

$$\vec{F}_E \quad \uparrow$$

اندازه میدان الکتریکی
(N/C) بار در محل $\uparrow$
جرم (kg) $\uparrow$
شتاب گرانشی (m/s^2) $\downarrow$
بار الکتریکی (C) $\downarrow$

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_E = mg \quad \xrightarrow{F_E = E|q|} \quad E|q| = mg$$

$\vec{mg} \quad \downarrow$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



$$W = mg = 3 \times 10^{-6} \times 10 = 3 \times 10^{-5} \text{ N}$$

گام اول: وزن ذره را حساب می کنیم:

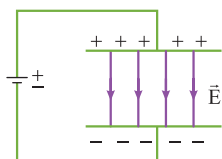


گام دوم: نیروی الکتریکی وارد بر ذره را به دست می آوریم. با توجه به این که ذره معلق است، مطابق شکل مقابل، نیروهای وزن و الکتریکی یکدیگر را خنثی می کنند؛ بنابراین داریم:

$$F_E = mg \xrightarrow{mg=3 \times 10^{-5} \text{ N}} F_E = 3 \times 10^{-5} \text{ N} \text{ رو به بالا}$$

گام سوم: مقدار و جهت میدان الکتریکی را به دست می آوریم. با توجه به درس نامه ای که برای این سؤال گفتیم، داریم:

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \xrightarrow{\kappa=1, \epsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}, A=4 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2} E = \frac{18 \times 10^{-9}}{1 \times 9 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^6 \text{ N/C}$$



جهت میدان الکتریکی از قطب مثبت باتری به سمت قطب منفی آن است؛ بنابراین با توجه به شکل جهت خطهای میدان الکتریکی در این جا رو به پایین است.

گام چهارم: بار ذره (Q) را به دست می آوریم. (با توجه به این که جهت نیروی الکتریکی رو به بالا و جهت میدان الکتریکی رو به پایین است، درمی یابیم بار Q منفی است.) طبق رابطه زیر داریم:

$$F_E = E|q| \xrightarrow{\frac{F_E=3 \times 10^{-5} \text{ N}}{E=5 \times 10^6 \text{ N/C}}} 3 \times 10^{-5} = 5 \times 10^6 \times |q| \Rightarrow |q| = 6 \times 10^{-12} \text{ C} = 6 \text{ pC} \xrightarrow{q < 0} q = -6 \text{ pC}$$

تست و پاسخ ۳۶

سیم رسانایی به طول ۲۰ m و سطح مقطع 5 mm^2 را به اختلاف پتانسیل ۴ V وصل می کنیم. در مدت زمان ۴ دقیقه، بار الکتریکی خالص عبوری از مقطع این رسانا چند آمپر - ساعت است؟ ($\rho_{\text{رسانا}} = 2 \times 10^{-7} \Omega.m$)

آمپر-ساعت = ۳۶۰۰ کولن

$$\frac{1}{6} (4)$$

$$\frac{1}{4} (3)$$

$$\frac{1}{3} (2)$$

$$\frac{1}{2} (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره می توانی سؤالی مثل این سؤال رو مارک کنی برای دوران جمع بندی. چون هم زمان چند مورد رو با هم می تونی مرور کنی.

خودت حل کنی بهتره اول مقاومت سیم رو حساب کن، بعد با استفاده از قانون اهم، جریان رو به دست بیار؛ در نهایت بار رو حساب کن.

درس نامه برای محاسبه مقاومت الکتریکی دو راه داریم:

(۱) مطابق رابطه زیر از قانون اهم استفاده کنیم:

ولتاژ دو سر رسانا (V)

$$R = \frac{V}{I} \leftarrow \text{مقاومت } (\Omega)$$

جریان الکتریکی (A)

مقاومت ویژه ($\Omega.m$)

$$R = \frac{\rho L}{A} \leftarrow \text{مقاومت } (\Omega)$$

سطح مقطع (m^2)

جریان الکتریکی برابر است با نسبت بار خالص عبوری از مقطع سیم به مدت زمان عبور بار، طبق رابطه زیر داریم:

$$I = \frac{q}{\Delta t} \leftarrow \text{بار خالص عبوری (C)} \rightarrow \text{مدت زمان (s)}$$

با توجه به رابطه بالا درمی یابیم یکای کولن (C) معادل آمپر - ثانیه (A.s) است؛ بنابراین داریم: $1 \text{ C} = 1 \text{ A.s} \Rightarrow 1 \text{ A.h} = 3600 \text{ C}$ آمپر-ساعت



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام اول: مقاومت سیم را به دست می آوریم. با توجه به رابطه زیر داریم:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \quad \frac{\rho = 2 \times 10^{-7} \Omega \cdot m}{L = 2 \cdot m, A = 5 \text{ mm}^2 = 5 \times 10^{-6} \text{ m}^2} \rightarrow R = \frac{2 \times 10^{-7} \times 2}{5 \times 10^{-6}} = 0.8 \Omega$$

گام دوم: جریان گذرنده از سیم را طبق قانون اهم به دست می آوریم:

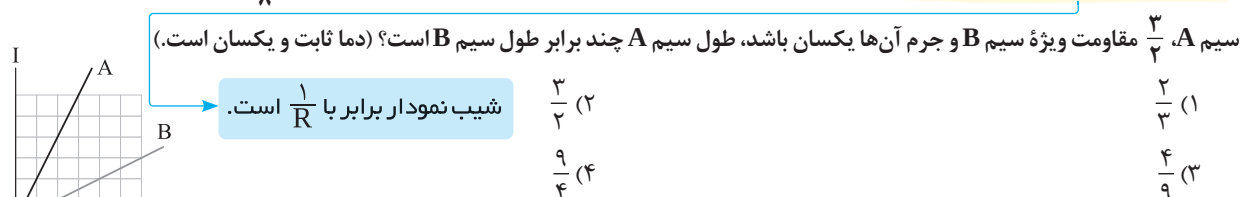
$$R = \frac{V}{I} \quad \frac{V = 4 \text{ V}}{R = 0.8 \Omega} \rightarrow 0.8 = \frac{4}{I} \Rightarrow I = \frac{4}{0.8} = 5 \text{ A}$$

گام سوم: بار خالص عبوری از مقطع رسانا را بر حسب آمپر - ساعت (A.h) حساب می کنیم:

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \Delta t \quad \frac{I = 5 \text{ A}}{\Delta t = 4 \text{ min} = \frac{4}{60} \text{ h}} \rightarrow q = 5(A) \times \frac{4}{60}(h) = \frac{1}{3} A \cdot h$$

تست و پاسخ ۳۷

نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر دو سیم استوانه‌ای A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی سیم A، $\frac{3}{8}$ چگالی سیم B، مقاومت ویژه

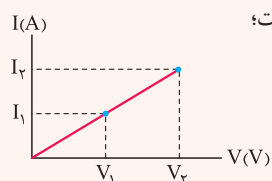


پاسخ: گزینه ۱

مشاوره: خواست به دام تستی باشد که اشتباهی کسر رو برعکس انتقاب نکنی.

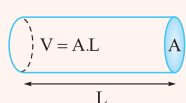
خودت حل کنی بهتره: اول از روی شیب نمودار $I - V$ هر دو رسانا، نسبت مقاومت‌ها رو به دست بیار، بعد با استفاده از رابطه سافتاری مقاومت، نسبت طول‌ها رو حساب کن.

درس‌نامه: مطابق شکل مقابل، شیب نمودار جریان الکتریکی بر حسب ولتاژ یک رسانا، برابر با $\frac{1}{R}$ است؛ بنابراین هر چه شیب این نمودار بیشتر باشد، مقاومت کم‌تر است.



$$\text{شیب} = \frac{I_2 - I_1}{V_2 - V_1} = \frac{1}{R}$$

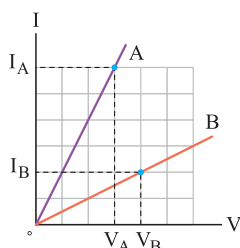
برای محاسبه مقاومت یک رسانای استوانه‌ای شکل با استفاده از جرم رسانا، داریم:



$$R = \frac{\rho L}{A} \quad \frac{V = AL \Rightarrow A = \frac{V}{L}}{R = \frac{\rho L^2}{V}} \quad \frac{V = \frac{m}{\rho'}}{R = \frac{\rho \rho' L^2}{m}} \quad \begin{matrix} \text{چگالی (kg/m}^3\text{)} \\ \text{مقاومت ویژه (}\Omega \cdot \text{m)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} \text{طول (m)} \\ \text{جرم (kg)} \end{matrix}$$

دقت کنید که برای جلوگیری از اشتباه شدن نمادهای مقاومت ویژه و چگالی، اولی را با ρ و دومی را با ρ' نمایش داده‌ایم.

پاسخ تشریحی: گام اول: با توجه به نمودار شکل زیر، نسبت مقاومت‌ها را به دست می آوریم:



$$\text{شیب A} = \frac{I_A - 0}{V_A - 0} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\text{شیب B} = \frac{I_B - 0}{V_B - 0} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\text{شیب نمودار } I - V = \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{\text{شیب B}}{\text{شیب A}} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: با توجه به درس نامه، مقاومت سیم را از رابطه زیر محاسبه می کنیم و با توجه به نسبت مقاومت ها، نسبت طول دو سیم را به دست می آوریم:

$$R = \frac{\rho \rho' L^2}{m} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \times \frac{m_B}{m_A} \xrightarrow{R_B = 4R_A, \rho_A = \frac{3}{4}\rho_B, \rho'_A = \frac{3}{4}\rho'_B, m_A = m_B} \frac{1}{4} = \frac{\frac{3}{4}\rho_B}{\rho_B} \times \frac{\frac{3}{4}\rho'_B}{\rho'_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \times \frac{m_B}{m_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \times 1 \Rightarrow \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{2}{3}$$

تست و پاسخ ۳۸

روی یک باتری قلمی مقدار 576 mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان الکتریکی متوسط $600 \mu\text{A}$ را فراهم سازد، چند شبانه روز طول می کشد تا خالی شود؟

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

نکته هر کولن بار الکتریکی معادل 1 As است؛ پس می توانیم بنویسیم:

$$1 \text{ Ah} = 1 \text{ A} \times (3600 \text{ s}) = 3600 \text{ As} \xrightarrow{1 \text{ As} = 1 \text{ C}} 1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$$

گام اول: ابتدا بار الکتریکی عبوری از باتری را برحسب As به دست می آوریم:

$$\Delta q_{\text{باتری}} = 576 \text{ mA} \cdot \text{h} \times \frac{10^{-3} \text{ A}}{1 \text{ mA}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 576 \times 3/6 \text{ As} = 576 \times 3/6 \text{ C}$$

(ضرب نمی کنیم چون احتمالاً ساده می شه!)

گام دوم: حالا باید ببینیم که این مقدار بار الکتریکی با عبور جریان الکتریکی ثابت $600 \mu\text{A}$ از باتری، در چه مدتی تخلیه می شود؛ بنابراین با استفاده از رابطه $\Delta q = I \Delta t$ می توانیم بنویسیم:

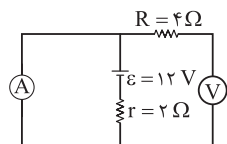
$$\Delta q = I \Delta t \xrightarrow{I = 600 \mu\text{A} = 6 \times 10^{-4} \text{ A}} 576 \times 3/6 = 6 \times 10^{-4} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{576 \times 3/6}{6 \times 10^{-4}} \text{ s} = 576 \times 6 \times 10^3 \text{ s}$$

گام سوم: در آخر، با توجه به این که هر شبانه روز ۲۴ ساعت و هر ساعت ۳۶۰۰ ثانیه است، داریم:

$$\Delta t = 576 \times 6 \times 10^3 \text{ s} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ شبانه روز}}{24 \text{ h}} = 40 \text{ شبانه روز}$$

تست و پاسخ ۳۹

در مدار شکل زیر، به ترتیب ولتسنج آرمانی چند ولت و آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می دهند؟



۴، صفر (۲)

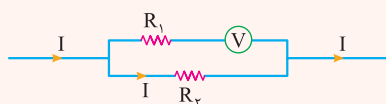
۶، ۴ (۱)

۴، صفر (۴)

۶، صفر (۳)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ۰۰ (۱) مقاومت ولتسنج آرمانی بی نهایت است؛ بنابراین جریان الکتریکی از آن عبور نمی کند، در مدارهای الکتریکی نیز از شاخه ای که ولتسنج آرمانی در آن قرار دارد، جریان الکتریکی عبور نمی کند، مثلاً در شکل (الف) تمام جریان I از مقاومت R_p می گذرد و جریانی از مقاومت R_1 عبور نمی کند؛ در نتیجه، ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_p را اندازه می گیرد.



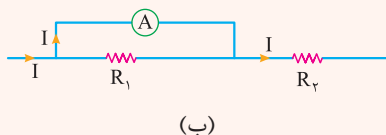
(الف)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

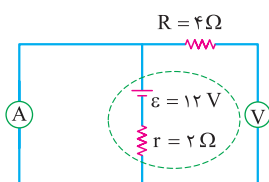
۲) مقاومت آمپرسنج آرمانی صفر است؛ بنابراین آمپرسنج آرمانی در یک مدار الکتریکی مانند یک سیم رسانای بدون مقاومت عمل می‌کند و اختلاف پتانسیل دو سر آن و هر چیزی که با آن موازی است، صفر می‌شود. مثلاً در شکل (ب) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 صفر می‌شود و از R_1 هیچ جریانی عبور نمی‌کند.



(ب)

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

۳) جریان خروجی از باتری از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

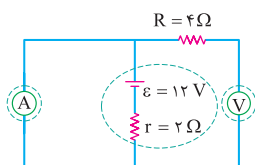


(الف)

پاسخ تشریحی گام اول: آمپرسنج آرمانی مانند یک سیم رسانای بدون مقاومت در مدار عمل می‌کند (پهن مقاومتش صفره)، پس اختلاف پتانسیل دو سر آمپرسنج آرمانی و هر چیزی که به دو سر آن وصل شده است، صفر است؛ بنابراین با توجه به شکل (الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری و اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج آرمانی صفر است و ولت‌سنج آرمانی صفر را نشان می‌دهد. (پهن ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر خودش رو نشون می‌ده) (گزینه‌های ۱ و ۲ پر!)

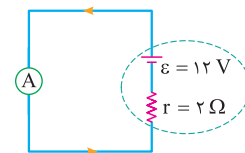
هواستون باشه از مقاومت اهمی هیچ جریانی عبور نمی‌کنه و برای همین در اختلاف پتانسیلی که ولت‌سنج نشون می‌ده، تغییری ایجاد نمی‌کنه.

گام دوم: مقاومت ولت‌سنج آرمانی بی‌نهایت است و اجازه عبور جریان الکتریکی را در شاخه‌ای که قرار دارد، نمی‌دهد (زورش زیاده ☹️)؛ بنابراین همان‌طور که در شکل (ب) نشان دادیم، جریان الکتریکی از شاخه‌ای که ولت‌سنج آرمانی قرار دارد، عبور نمی‌کند و همه جریان الکتریکی از آمپرسنج آرمانی عبور می‌کند؛ پس مدار به صورت شکل (پ) می‌شود و مقدار جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، به صورت زیر محاسبه می‌شود.



(ب)

⇒



(پ)

(V): مقاومتش بی‌نهایت است و جریان از این شاخه نمی‌گذرد.

(A): مقاومتش صفر است؛ پس همه جریان را از خود عبور می‌دهد.

$$I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{12 \text{ V}}{2 \Omega} \rightarrow I = \frac{12}{2} = 6 \text{ A}$$

تست و پاسخ ۴۰

در مدار شکل مقابل، در هر دقیقه چند الکترون از مقاومت R عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) 4×10^{20}

(۲) 4×10^{21}

(۳) $1/5 \times 10^{20}$

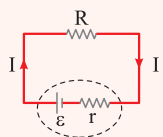
(۴) $1/5 \times 10^{21}$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این تست مشابه یکی از مسئله‌های دوره‌ای آخر فصل ۲ کتاب فیزیک (۲) است. مسئله‌های کتاب درسی را جدی بگیرید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا جریان مدار را محاسبه کنید، سپس بار الکتریکی گذرنده از مقاومت R را در زمان داده‌شده به دست آورید. در آخر نیز با توجه به اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌های عبور کرده از مقاومت R را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



نیروی محرکه مولد (V) $\uparrow$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

جریان الکتریکی (A) $\leftarrow$

مقاومت درونی مولد (Ω) $\downarrow$ r

مقاومت خارجی (Ω) $\downarrow$ R

درس نامه ●● (۱) جریان الکتریکی در یک مدار تک حلقه، از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

(۲) اگر جریان ثابت I در بازه زمانی Δt از یک مقطع رسانا بگذرد، بار الکتریکی گذر کرده از این مقطع را از رابطه زیر حساب می‌کنیم:

$$\Delta q = I \Delta t \rightarrow \text{بازه زمانی (s)}$$

جریان الکتریکی (A)

(۳) اندازه بار الکتریکی گذر کرده از یک رسانا، همواره مضرب درستی از بار بنیادی e است.

$$|\Delta q| = n e \rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} = \text{بار بنیادی}$$

تعداد الکترون‌ها

پاسخ تشریحی گام اول: جریان الکتریکی مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \xrightarrow{\varepsilon = 12 \text{ V}, R = 2 \Omega, r = 1 \Omega} I = \frac{12}{2 + 1} = 4 \text{ A}$$

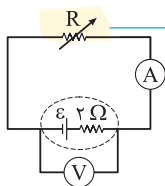
گام دوم: در بازه زمانی داده شده، بار الکتریکی گذر کرده از رسانا را حساب می‌کنیم: $\Delta q = I \Delta t \xrightarrow{I = 4 \text{ A}, \Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}} \Delta q = 4 \times 60 = 240 \text{ C}$

گام سوم: تعداد الکترون‌های عبوری از مقاومت R را به دست می‌آوریم:

$$|\Delta q| = n e \Rightarrow n = \frac{|\Delta q|}{e} \xrightarrow{|\Delta q| = 240 \text{ C}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}} n = \frac{240}{1/6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 1/5 \times 10^{21}$$

تست و پاسخ (۲۱)

در شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی 10 V و آمپرسنج آرمانی 5 A را نشان می‌دهند. اگر مقاومت R را به نحوی تغییر دهیم که ولت‌سنج 12 V را نشان بدهد، در این حالت آمپرسنج چند آمپر را نشان خواهد داد؟



مقاومت آن صفر فرض می‌شود.

مقاومت آن بی نهایت فرض می‌شود.

نماد مقاومت متغیر است.

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد را در حالت اول بنویسید و نیروی محرکه مولد را به دست آورید، سپس همین رابطه را در حالت دوم بنویسید و جریان الکتریکی را محاسبه کنید.

درس نامه ●● اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد در مدار از رابطه زیر به دست می‌آید:

نیروی محرکه مولد (V) $\uparrow$

جریان عبوری از مولد (A) $\leftarrow V = \varepsilon - r I \rightarrow$ اختلاف پتانسیل (V)

مقاومت درونی مولد (Ω) $\downarrow$ r

پاسخ تشریحی گام اول: اختلاف پتانسیل دو سر مولد و جریان عبوری از آن را داریم؛ پس می‌توانیم نیروی محرکه مولد را حساب کنیم:

$$V_1 = \varepsilon - r I_1 \xrightarrow{V_1 = 10 \text{ V}, r = 2 \Omega, I_1 = 5 \text{ A}} 10 = \varepsilon - 2 \times 5 \Rightarrow \varepsilon = 20 \text{ V}$$

تذکر با تغییر مقاومت خارجی مدار، جریان مدار تغییر می‌کند، اما مشخصات مولد (r, ε) ثابت می‌مانند.

گام دوم: رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد را در حالت دوم می‌نویسیم:

$$V_2 = \varepsilon - r I_2 \xrightarrow{\varepsilon = 20 \text{ V}, V_2 = 12 \text{ V}, r = 2 \Omega} 12 = 20 - 2 I_2 \Rightarrow I_2 = 4 \text{ A}$$

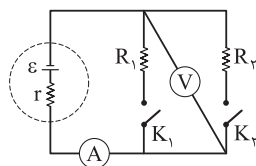


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۴۲

در مدار شکل زیر، وقتی که کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز است، ولتسنج آرمانی $\varepsilon/8$ و آمپرسنج آرمانی $7/2A$ را نشان می‌دهند و هنگامی که کلید K_1 باز و کلید K_2 بسته است، ولتسنج $\varepsilon/9$ و آمپرسنج مقدار I_2 را نمایش می‌دهند. I_2 چند آمپر است؟



$$8/1 \quad (1)$$

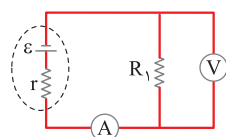
$$6/4 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3/6 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

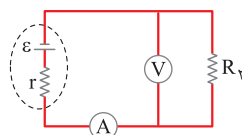
خودت حل کنی بهتره رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد را یک بار در حالتی که کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز است، بنویسید و رابطه‌ای بین ε و I_2 به دست آورید؛ سپس همان رابطه را در حالتی که کلید K_1 باز و کلید K_2 بسته است، بنویسید و I_2 را حساب کنید.



پاسخ تشریحی گام اول: در حالتی که کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز است، رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد را می‌نویسیم:

$$V_1 = \varepsilon - rI_1 \quad \frac{V_1 = \varepsilon/8}{I_1 = 7/2A} \rightarrow \varepsilon/8 = \varepsilon - r \times 7/2 \Rightarrow 7/2r = \varepsilon/2 \Rightarrow \varepsilon = 36r$$

گام دوم: در حالتی که کلید K_1 باز و کلید K_2 بسته است، رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد را می‌نویسیم:

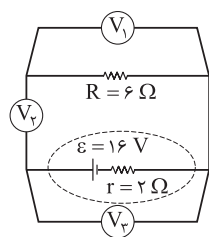


$$V_2 = \varepsilon - rI_2 \quad \frac{V_2 = \varepsilon/9}{\varepsilon = 36r} \rightarrow \varepsilon/9 = \varepsilon - I_2r \Rightarrow I_2r = \varepsilon/9 \Rightarrow I_2r = \varepsilon/9 \times 36r \Rightarrow I_2 = 3/6A$$

حواستون باشه در هر دو وضعیت کلیدها، ولتسنج آرمانی با مولد به طور موازی قرار دارد و از آن جریانی عبور نمی‌کند. هم‌چنین عدد ولتسنج همان اختلاف پتانسیل دو سر مولد است.

تست و پاسخ ۴۳

در شکل زیر، ولتسنج‌های آرمانی V_1 ، V_2 و V_3 به ترتیب از راست به چپ چند ولت را نشان می‌دهند؟



$$12, 12, 12 \quad (1)$$

$$16, \text{ صفر}, \text{ صفر} \quad (2)$$

$$12, \text{ صفر}, 12 \quad (3)$$

$$16, 16, \text{ صفر} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

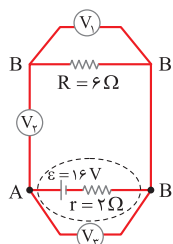
درس نامه ولتسنج آرمانی، مقاومت بی‌نهایت دارد؛ پس در هر شاخه‌ای از مدار قرار گیرد، عملاً جریانی از آن شاخه نمی‌گذرد.

پاسخ تشریحی گام اول: اگر جریانی بخواهد از مولد خارج شود، در هر مسیر پیش روی خود به یک ولتسنج برخورد می‌کند؛ پس جریانی در همه قسمت‌های این مدار صفر است.

$$V_1 = RI \xrightarrow{I=0} V_1 = 0$$

گام دوم: ولتسنج V_1 اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R را نشان می‌دهند. (رد ۱ و ۳)

گام سوم: ولتسنج‌های V_2 و V_3 اختلاف پتانسیل دو سر مولد (V_{AB}) را نشان می‌دهند.



$$V_{AB} = \varepsilon - rI \xrightarrow{\varepsilon=16V, r=2\Omega, I=0} V_{AB} = 16V$$

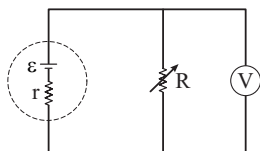
$$V_2 = V_3 = V_{AB} \xrightarrow{V_{AB}=16V} V_2 = V_3 = 16V$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۴۴

در مدار زیر، مقاومت رئوستا را از $R_1 = r$ به $R_2 = 4r$ می‌رسانیم. عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۳۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۳۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: جریان این مدار تک‌حلقه را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + r} = \frac{\varepsilon}{2r}$$

گام دوم: جریان این مدار تک‌حلقه را در حالت دوم نیز به دست می‌آوریم:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{4r + r} = \frac{\varepsilon}{5r}$$

گام سوم: ولت‌سنج آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت رئوستا را نشان می‌دهد. با استفاده از قانون اهم، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت رئوستا را در هر دو حالت نوشته و نسبت آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{V'}{V} = \frac{I'R_2}{IR_1} \xrightarrow{R_2=4r, R_1=r} \frac{V'}{V} = \frac{I' \times 4r}{I \times r} \xrightarrow{\frac{I'=\frac{\varepsilon}{5r}}{I=\frac{\varepsilon}{2r}}} \frac{V'}{V} = 4 \times \frac{\frac{\varepsilon}{5r}}{\frac{\varepsilon}{2r}} \Rightarrow \frac{V'}{V} = 4 \times \frac{2}{5} = 1.6$$

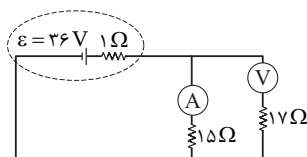
گام چهارم: درصد تغییرات عدد ولت‌سنج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta V}{V} \times 100 = \frac{V' - V}{V} \times 100 \xrightarrow{V'=1.6V} \frac{1.6V - V}{V} \times 100 = 60\%$$

یعنی عدد ولت‌سنج، ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.

تست و پاسخ ۴۵

در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی را عوض کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



(۱) ۰.۲۵

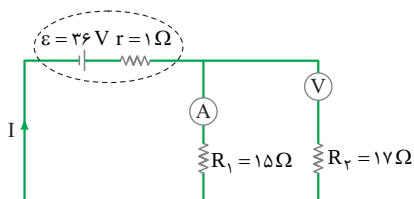
(۲) ۰.۲

(۳) ۲.۲۵

(۴) ۲

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: در حالت اول از مقاومت R_1 جریان عبور نمی‌کند، چون در آن شاخه ولت‌سنج وجود دارد، پس جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد، برابر است با:

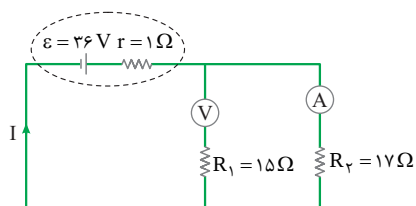


$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \xrightarrow{\varepsilon=36V, R_1=15\Omega, r=1\Omega} I = \frac{36}{15+1} = 2.25 \text{ A}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک



گام دوم: اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی را عوض کنیم، دیگر از مقاومت R_1 جریان عبور نمی‌کند ولی از مقاومت R_2 جریان می‌گذرد.

جریان گذرنده از مولد و جریان آمپرسنج را در این حالت نیز حساب می‌کنیم:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} \xrightarrow{\varepsilon = 36 \text{ V}, r = 1 \Omega} I' = \frac{36}{17 + 1} = 2 \text{ A}$$

$$I' - I = 2 - 2 / 25 = -0.08 \text{ A}$$

گام سوم: تغییرات جریان آمپرسنج را پیدا می‌کنیم:

یعنی جریان عبوری از آمپرسنج، 0.08 A کاهش می‌یابد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

درس نامه •• آشنایی با عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای

گروه ۱۴ ($ns^2 np^2$)

C ۶	نافلز
Si ۱۴	شبه‌فلز
Ge ۳۲	
Sn ۵۰	فلز
Pb ۸۲	

- اتم همه عنصرهای این گروه در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارند.
- در بین ۵ عنصر اول گروه ۱۴، یک عنصر نافلزی، دو عنصر شبه‌فلزی و دو عنصر فلزی وجود دارد.
- کربن (به شکل گرافیت) تنها نافلز رسانای جریان برق است.
- در گروه ۱۴، C، Si، Ge با به اشتراک گذاشتن و Sn و Pb، با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار می‌رسند.
- شبه‌فلزهای سیلیسیم و ژرمانیم مانند نافلزها، در اثر ضربه خرد می‌شوند.
- شبه‌فلزهای سیلیسیم و ژرمانیم همانند فلزها، رسانایی الکتریکی و گرمایی دارند.

آشنایی با عنصرهای دوره ۳ جدول دوره‌ای

- در بین ۸ عنصر دوره سوم، ۳ عنصر فلزی، ۱ عنصر شبه‌فلزی و ۴ عنصر نافلزی وجود دارد.

عنصرهای فلزی		شبه‌فلز	عنصرهای نافلزی				
Na ۱۱	Mg ۱۲	Al ۱۳	Si ۱۴	P ۱۵	S ۱۶	Cl ۱۷	Ar ۱۸

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

- عنصر Z که در گروه ۱۵ و دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد، نافلز فسفر (P) است که در اثر ضربه خرد می‌شود. این نافلز می‌تواند با گرفتن الکترون و تشکیل یون و یا با به اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب برسد. عنصر X، پنجمین عنصر گروه ۱۴ یعنی همان فلز سرب است. فلزها در اثر ضربه خرد نمی‌شوند و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.
- عنصر A (گوگرد) برخلاف عنصر D (منیزیم) یک نافلز است که سطحی کدر و مات دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- در یک گروه جدول دوره‌ای از بالا به پایین، خصلت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد، پس خصلت فلزی F (یعنی سیلیسیم) از اولین عنصر هم‌گروه خود (یعنی کربن) بیشتر است. هم‌چنین در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی F از دومین عنصر هم‌دوره خود یعنی D منیزیم کم‌تر است.
- عنصرهای G و W به ترتیب ژرمانیم (Ge) و قلع (Sn) هستند. با این‌که در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم هر دو عنصر دو الکترون وجود دارد (np^2)، اما ژرمانیم یک عنصر شبه‌فلزی و قلع یک عنصر فلزی است.

تست و پاسخ ۴۹

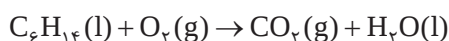
در معادله واکنش سوختن کامل کدام ترکیب در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر، تنها حالت فیزیکی دو ماده به صورت گاز است؟

- ۱) اتان
۲) هگزان
۳) استیلن
۴) بوتان

O_2 و CO_2 به حالت گازند؛ پس خود ترکیب نباید گاز باشد.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: از سوختن کامل هیدروکربن‌ها، CO_2 و H_2O تولید می‌شود. در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر، تنها CO_2 به حالت گاز است. اکسیژن (O_2) هم به عنوان یکی از واکنش‌دهنده‌ها، به حالت گاز است؛ بنابراین برای این‌که در معادله واکنش، فقط دو ماده گازی داشته باشیم، خود هیدروکربن نباید به حالت گاز باشد. در بین هیدروکربن‌های داده‌شده، فقط هگزان در دمای 22°C و فشار ۱ اتمسفر گاز نیست. (مایع است.)



دقت کنید که در بین آلکان‌های راست‌زنجیر، فقط ۴ آلکان اول (متان، اتان، پروپان و بوتان) در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر به حالت گازی هستند. اتن (C_2H_4) و استیلن (C_2H_2) نیز در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر به حالت گازند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۵۰

اگر از واکنش کامل ۲۲ گرم کود شیمیایی آمونیوم سولفات با مقدار کافی محلول باریم کلرید، ۱/۰ مول باریم سولفات تولید شود، درصد خلوص آمونیوم سولفات در کود مورد استفاده کدام است؟ (آمونیوم کلرید، فراورده دیگر واکنش است. سایر اجزای کود در واکنش شرکت نمی کنند: $S = ۳۲, O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱: g.mol^{-1}$)

۴۰ (۴)

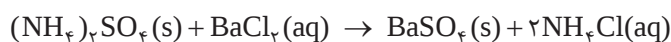
۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۹۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: گام اول: معادله موازنه شده واکنش را می نویسیم:



گام دوم: درصد خلوص آمونیوم سولفات را به دست می آوریم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{۱۰۰} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{۱۰۰} = \frac{۱۳۲ \times ۱}{۶ \times ۱۳۲} \Rightarrow x = ۶۰۰ \times ۰/۱ = ۶۰\%$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

ابتدا باید جرم خالص آمونیوم سولفات را حساب کنیم:

$$? g (NH_4)_2SO_4 = ۰/۱ mol BaSO_4 \times \frac{۱ mol (NH_4)_2SO_4}{۱ mol BaSO_4} \times \frac{۱۳۲ g (NH_4)_2SO_4}{۱ mol (NH_4)_2SO_4} = ۱۳/۲ g (NH_4)_2SO_4$$

سپس جرم ماده خالص را به جرم کل کود تقسیم می کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } (NH_4)_2SO_4 \text{ خالص}}{\text{جرم کود ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۳/۲}{۲۲} \times ۱۰۰ = ۶۰\%$$

تست و پاسخ ۵۱

با توجه به جدول زیر که شعاع اتمی برخی از عناصر جدول تناوبی را بر حسب پیکومتر نشان می دهد، چه تعداد از عبارت های داده شده درست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	۱۵۲	a	۷۷	b	۷۵	f	n
۳	c	۱۶۰	۱۴۳	d	۱۱۰	e	g

^{۱۷}Cl

• شعاع اتمی عنصری که دارای ۵ الکترون با $n + l = ۳$ است، کوچک تر از ۷۵ pm است.

• نافلز گازی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد، دارای شعاع اتمی کم تر از ۱۱۰ pm می باشد.

• بیشترین میزان واکنش پذیری در میان فلزهای موجود در این جدول، مربوط به عنصری است که شعاع اتمی آن بیشتر از ۱۶۰ pm است.

• حاصل تفریق دو عدد e و $(e - g)$ کوچک تر از حاصل تفریق دو عدد ۱۶۰ و $(c - ۱۶۰)$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

نکته: در یک دوره جدول دوره ای از چپ به راست، شعاع اتمی عناصرها کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی عناصرها افزایش می یابد.

پاسخ تشریحی: همه عبارت های داده شده درست اند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: عنصری که ۵ الکترون با $(2p^5)n + l = ۳$ دارد، همان فلوئور (F) است که شعاع اتمی در جدول با نماد n نشان داده شده است.

با توجه به این که در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی عناصرها کاهش می یابد؛ پس شعاع اتمی فلوئور کوچک تر از ۷۵ pm خواهد بود.

عبارت دوم: نافلز گازی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد، همان کلر است که در دوره سوم و گروه ۱۷ قرار دارد و شعاع

آن در جدول با نماد g نشان داده شده است؛ پس شعاع اتمی کلر از شعاع عنصر هم دوره قبل از خود (۱۱۰ pm) کم تر خواهد بود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

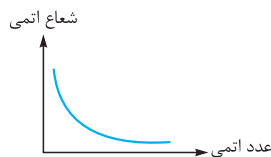
شیمی

نکته در جدول زیر، شرایط واکنش هالوژن ها با هیدروژن مقایسه شده است. با توجه به این جدول، دمای لازم برای انجام واکنش هالوژن ها با گاز هیدروژن، با افزایش عدد اتمی هالوژن افزایش می یابد.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می دهد.

عبارت سوم: در یک دوره جدول دوره ای از چپ به راست، واکنش پذیری فلزها کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، واکنش پذیری فلزها افزایش می یابد؛ بنابراین در جدول داده شده، فلزی که در گروه یک و دوره سوم قرار دارد، بیشترین واکنش پذیری را خواهد داشت و با توجه به روند تغییر شعاع اتمی، شعاع آن از 160 pm بیشتر خواهد بود. (در عنصرهای هر دوره، اولین عنصر بیشترین شعاع اتمی را دارد).

عبارت چهارم: با توجه به نمودار روبه رو که روند کلی تغییرات شعاع اتمی عنصرها را در دوره سوم نشان می دهد، تفاوت بین شعاع اتمی نافلزهای متوالی دوره سوم (e-g) کم تر از تفاوت بین شعاع اتمی فلزهای متوالی (160°C) این دوره است.



نکته به طور کلی، در یک دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی، تفاوت بین شعاع اتمی عنصرهای متوالی، رفته رفته کم تر می شود.

تست و پاسخ ۵۲

اگر X یک عنصر فلزی از جدول تناوبی باشد، چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

- اگر عدد اتمی X از یک هالوژن جامد در دما و فشار اتاق، بزرگ تر باشد، عنصر X به یقین جزء عناصر دسته f است.
- اگر X واکنش پذیرترین فلز دوره خود باشد، این عنصر قطعاً کوچک ترین عدد اتمی آن دوره را دارد.
- عنصر X به یقین، سخت، محکم و چکش خوار است.
- اگر عنصر X با عنصر نافلزی مایع هم دوره باشد، قطعاً عدد اتمی آن کوچک تر از ۳۲ می باشد.

$_{53}\text{Z}$

$_{35}\text{Br}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارتهای دوم و چهارم درست اند.

بررسی عبارتهای:

عبارت اول: در بین هالوژن ها، مولکول های I_2 در دما و فشار اتاق به حالت جامد می باشند. عنصر ید متعلق به دوره پنجم جدول دوره ای است؛ در نتیجه فلز X می تواند جزء فلزات گروه اول یا دوم از دوره ششم جدول تناوبی باشد. فلزات گروه اول یا دوم جزء عناصر دسته S محسوب می شوند.

عبارت دوم: در هر دوره جدول دوره ای عناصر، از چپ به راست خصلت فلزی یا واکنش پذیری فلزات کاهش می یابد؛ پس واکنش پذیرترین فلز یک دوره (فلز X)، اولین عنصر آن دوره است که کوچک ترین عدد اتمی را در آن دوره دارد.

عبارت سوم: اغلب فلزها سخت هستند و استحکام بالایی دارند، اما فلزهای گروه اول نه تنها سختی و استحکام بالایی ندارند؛ بلکه آن چنان نرم اند که به راحتی با چاقو بریده می شوند.

عبارت چهارم: برم تنها نافلز مایع و جزء عناصر دوره چهارم جدول دوره ای می باشد. عدد اتمی فلزهای دوره چهارم از ۱۹ تا ۳۱ است، پس اگر عنصر فلزی X در دوره چهارم باشد، قطعاً عدد اتمی آن کوچک تر از ۳۲ خواهد بود.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



یعنی ۱۲/۴ گرم گاز تولید شود.

تست و پاسخ ۵۳

در اثر تجزیه کامل مقداری سدیم هیدروژن کربنات جامد با خلوص ۷۵ درصد درون یک ظرف سر باز، ۱۲/۴ گرم از جرم مخلوط واکنش کاسته می شود. به تقریب چند درصد جرمی نمونه ناخالص اولیه را فلز سدیم تشکیل داده است؟ (در ناخالصی ها فلز وجود ندارد و در واکنش شرکت نمی کنند: $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



$$15/6(2)$$

$$25/2(1)$$

$$27/3(4)$$

$$20/5(3)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: معادله واکنش را موازنه می کنیم:



گام دوم: کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل تولید گاز H_2O و CO_2 است؛ پس مجموع جرم H_2O و CO_2 تولید شده برابر ۱۲/۴ g است. با استفاده از جرم گازهای تولید شده، مقدار جرم واکنش دهنده ناخالص را به دست می آوریم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{NaHCO}_3} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2} \rightarrow \frac{x \times \frac{3}{4}}{2 \times 84} = \frac{12/4}{(1 \times 18) + (1 \times 44)}$$

$$\Rightarrow \frac{3x}{4 \times 2 \times 84} = \frac{124}{10 \times 62} \Rightarrow x = \frac{4 \times 2 \times 2 \times 84}{3 \times 10} = 44/8 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$? \text{ g NaHCO}_3 = 12/4 \text{ g گاز} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{(1 \times 18) + (1 \times 44) \text{ g گاز}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{100 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}}{75 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}} = 44/8 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}$$

گام سوم: جرم فلز سدیم موجود در ۴۴/۸ گرم نمونه NaHCO_3 با خلوص ۷۵ درصد را حساب می کنیم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{NaHCO}_3} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Na}}$$

$$\frac{44/8 \times \frac{3}{4}}{84} = \frac{x}{23} \Rightarrow x = \frac{44/8 \times \frac{3}{4} \times 23}{4 \times 84 \times 10} = 9/2 \text{ g Na}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$? \text{ g Na} = 44/8 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{75 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 9/2 \text{ g Na}$$

گام چهارم: درصد جرمی Na را در نمونه ناخالص به دست می آوریم:

$$\text{درصد جرمی Na} = \frac{\text{جرم Na}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 = \frac{9/2}{44/8} \times 100 = \frac{9200}{448} = \frac{9200}{460} = 20 \rightarrow \text{کمی بیشتر از } 20$$

$$\Rightarrow 20/5 \Rightarrow \text{۳}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تکنیک تستی طبق فرض سؤال، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات جامد برابر ۷۵٪ است. ما یک نمونه ۱۰۰ گرمی از NaHCO_3 ناخالص را در نظر می‌گیریم که ۷۵ گرم از آن را NaHCO_3 خالص و ۲۵ گرم از آن را ناخالصی تشکیل می‌دهد. جرم Na موجود در ۷۵ گرم NaHCO_3 خالص را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g Na} = 75 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 20.5 \text{ g Na}$$

پس در یک نمونه ۱۰۰ گرمی از سدیم هیدروژن کربنات جامد، به تقریب ۲۰ / ۵ گرم سدیم وجود دارد؛ یعنی درصد جرمی Na در این مخلوط برابر ۲۰ / ۵٪ خواهد بود و اطلاعات داده شده در مورد واکنش سرکاری بود!

تست و پاسخ ۵۴

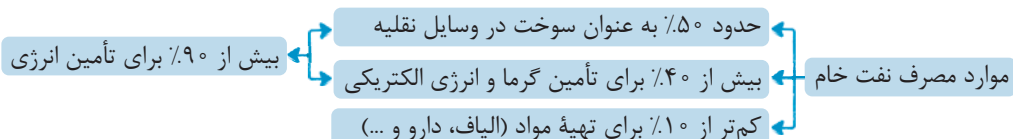
کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کمتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا، برای تهیه مواد و کالاهای استفاده می‌شود.
- (۲) در تقطیر جزء به جزء نفت خام، هر چه یک هیدروکربن از سینی‌های بالاتر ستون تقطیر خارج شود، قدرت نیروهای بین مولکولی آن کمتر و اندازه مولکول‌های آن کوچک‌تر است.
- (۳) همه هیدروکربن‌های موجود در نفت خام از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند، از این رو انتظار می‌رود که رفتار آن‌ها مشابه یکدیگر باشد.
- (۴) گاز متان، گازی سبک، بی‌رنگ و بی‌بو است و هرگاه مقدار آن در معدن زغال سنگ بالاتر از ۵٪ باشد، احتمال انفجار وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بیش از ۹۰ درصد نفت خام برای سوخت و تأمین انرژی استفاده می‌شود و تنها مقدار کمی از آن (کمتر از ۱۰٪) برای تولید مواد و کالاهای مورد استفاده قرار می‌گیرد.



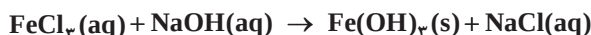
- (۲) هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فراتر که نقطه جوش پایین‌تری دارند، به سمت بالای برج حرکت می‌کنند و از سینی‌های بالاتر برج تقطیر خارج می‌شوند.
- (۳) همه هیدروکربن‌ها از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند، اما از لحاظ ساختاری با هم متفاوت هستند؛ بنابراین رفتار فیزیکی و شیمیایی متفاوتی با هم دارند. همچنین شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد.
- (۴) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

تست و پاسخ ۵۵

اگر ۳ مول مخلوطی از آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید در واکنش با سدیم هیدروکسید مطابق واکنش‌های زیر شرکت کند و در پایان واکنش ۶ / ۸ مول نمک خوراکی تشکیل شود، شمار مول‌های رسوب سبزرنگ و قرمز رنگ تشکیل شده به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (بازده واکنش اول و دوم را به ترتیب ۱۰۰ و ۸۰ درصد در نظر بگیرید.)



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)



۱ / ۸، ۱ / ۲ (۴)

۱ / ۵، ۰ / ۵ (۳)

۲، ۱ (۲)

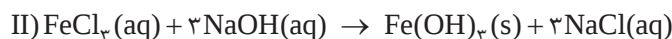
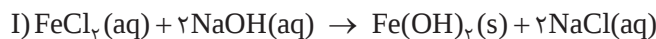
۱ / ۶، ۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

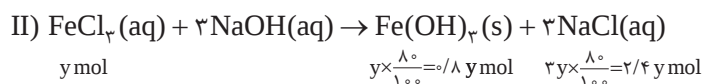
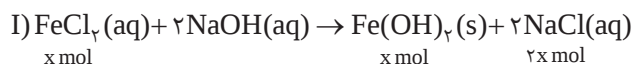
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا واکنش ها را موازنه می کنیم:



گام دوم: شمار مول های FeCl_3 و $\text{Fe}(\text{OH})_3$ موجود در مخلوط اولیه را به ترتیب X و Y در نظر می گیریم. با توجه به این که بازده واکنش های اول و دوم به ترتیب 100% و 80% درصد است، خواهیم داشت:



گام سوم: با توجه به مجموع شمار مول های FeCl_3 و $\text{Fe}(\text{OH})_3$ و همچنین شمار مول های NaCl ، X و Y را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ -2x - 2y = -6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 2y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 2y = 6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 3 \\ 0 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = 2 \Rightarrow x = 1$$

$x = 1 \text{ mol}$ = شمار مول های رسوب سبز رنگ $(\text{Fe}(\text{OH})_3)$

$y = 1/6 \text{ mol}$ = شمار مول های رسوب قرمز رنگ $(\text{Fe}(\text{OH})_3)$

تست و پاسخ ۵۶

عنصرهای X و D ، متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی هستند. اگر در یون X^{3+} ، شمار الکترون های آخرین لایه اشغال شده برابر ۱۴ و در یون D^{2+} ، شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l=2$ برابر ۹ باشد، کدام مطلب درست است؟

(۱) شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l=2$ در یون X^{3+} برابر ۶ و شمار الکترون های آخرین لایه اشغال شده در یون D^{2+} برابر ۹ است.

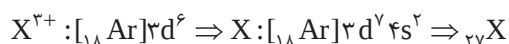
(۲) مجموع عددهای اتمی عنصرهای X و D برابر با عدد اتمی فلز قلیایی دوره ششم جدول تناوبی است.

(۳) شمار الکترون های اتم X با شمار نوترون های اتم ${}^{52}_{24}\text{A}$ برابر است.

(۴) نسبت شمار الکترون ها با $l=1$ به $l=0$ در اتم D ، از این نسبت در اتم X بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی ابتدا باید عدد اتمی عنصرهای X و D را پیدا کنیم. در آخرین لایه اشغال شده یون X^{3+} ، ۱۴ الکترون وجود دارد، یعنی در آرایش الکترونی این یون زیرلایه های $3d^6 3p^6 3s^2$ وجود دارد:



در یون D^{2+} ، ۹ الکترون در زیرلایه $3d$ وجود دارد:



بررسی گزینه ها:

- ۱) در یون X^{3+} ، ۶ الکترون با $l=2$ ($3d$) و در آخرین لایه اشغال شده یون D^{2+} ($3d^9$)، ۱۷ الکترون وجود دارد.
- ۲) مجموع عدد اتمی عنصرهای X و D برابر با $27 + 29 = 56$ است. فلزهای قلیایی در گروه اول جدول دوره ای قرار دارند؛ بنابراین عدد اتمی فلز قلیایی دوره ششم، یک واحد بیشتر از گاز نجیب دوره پنجم (Xe) بوده و برابر ۵۵ است.
- ۳) در اتم X ، ۲۷ الکترون و در اتم ${}^{52}_{24}\text{A}$ ، $24 - 52 = 28$ نوترون وجود دارد.
- ۴) $l=1$ مربوط به زیرلایه های p و $l=0$ مربوط به زیرلایه های s است. در اتم D ، ۱۲ الکترون با $l=1$ ($3p^6$) و ۷ الکترون با $l=0$ ($3s^2$) و در اتم X ، ۱۲ الکترون با $l=1$ ($3p^6$) و ۸ الکترون با $l=0$ ($3s^2$) وجود دارد؛ بنابراین نسبت های گفته شده به صورت مقابل خواهد بود:

$$\frac{12}{7} > \frac{12}{8}$$

$\underbrace{\quad}_{\text{اتم D}} \quad \underbrace{\quad}_{\text{اتم X}}$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۵۷

چند مورد از نام گذاری های زیر براساس قواعد آیوپاک درست است؟

الف) ۳ - اتیل - ۲، ۴ - دی متیل هپتان

ب) ۲ - اتیل - ۳، ۴، ۴ - تری متیل هگزان

پ) ۴ - برمو - ۳، ۵ - دی اتیل هگزان

ت) ۱، ۲ - دی کلرو پنتان

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

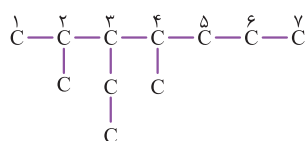
۱) صفر

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ت» درست اند.

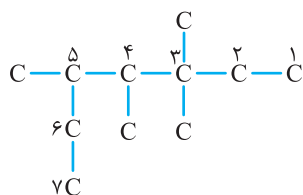
بررسی موارد:

الف) براساس نام داده شده، ساختار آلکان را رسم کرده و مجدداً نام گذاری می کنیم:



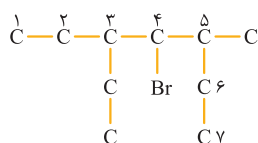
۳ - اتیل - ۲، ۴ - دی متیل هپتان $\Rightarrow$

(ب)



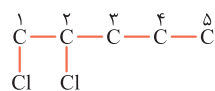
۳، ۳، ۴، ۵ - تترا متیل هپتان $\Rightarrow$

نکته اگر شمار اتم های کربن زنجیر اصلی در یک آلکان، n باشد، در نام آن نمی تواند ۱ - متیل، n - متیل، ۱ - اتیل، ۲ - اتیل، n - اتیل و (n - ۱) - اتیل وجود داشته باشد، زیرا در هریک از این حالت ها، متیل و اتیل حتماً جزء زنجیر اصلی خواهند بود.



۴ - برمو - ۳ - اتیل - ۵ - متیل هپتان $\Rightarrow$

(پ)



۱، ۲ - دی کلرو پنتان $\Rightarrow$

(ت)

تست و پاسخ ۵۸

هر لیتر از یک آلکن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. اگر ۵/۶ از این آلکن با خلوص ۲۰ درصد با مقدار کافی برم مایع واکنش دهد، چند گرم فراورده تولید می شود؟ ($Br = 80, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

۱۲/۹۶ (۴)

۱۷/۲۸ (۳)

۴/۳۲ (۲)

۸/۶۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا با استفاده از حجم و جرم آلکن، فرمول مولکولی آن را به دست بیاور، سپس معادله واکنش آلکن مورد نظر با

برم را بنویس و در آخر جرم فراورده را محاسبه کن!

پاسخ تشریحی روش اول: گام اول: جرم مولی آلکن مورد نظر را به دست می آوریم:

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{2/5}{M} = \frac{1}{22/4} \Rightarrow M = 22/4 \times \frac{5}{1} = 11/2 \times 5 = 56 g.mol^{-1}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



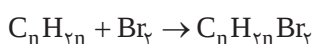
روش دوم: یک مول آلکن در شرایط استاندارد، حجمی برابر ۲۲/۴ لیتر دارد. جرم مولی آلکن را در این شرایط محاسبه می‌کنیم:

$$22/4 \text{ L C}_n\text{H}_{2n} \times \frac{2/5 \text{ g C}_n\text{H}_{2n}}{1 \text{ L C}_n\text{H}_{2n}} = 11/2 \times 5 = 56 \text{ g C}_n\text{H}_{2n}$$

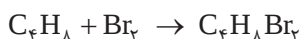
گام دوم: فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} است، با توجه به جرم مولی آلکن مورد نظر، مقدار n را محاسبه می‌کنیم:

$$(M) = (12 \times n) + (1 \times 2n) = 14n \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M = 56 \Rightarrow 56 = 14n \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{آلکن مورد نظر} = \text{C}_4\text{H}_8$$



گام سوم: معادله واکنش کلی آلکن‌ها با برم به صورت زیر است:



پس معادله واکنش آلکن مورد نظر با برم به صورت مقابل خواهد بود:

حالا جرم فراورده را حساب کنیم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{5/6 \times \frac{20}{100}}{1 \times 56} = \frac{x}{1 \times 216} \Rightarrow x = 4/32 \text{ g}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$\begin{aligned} ? \text{ g C}_4\text{H}_8\text{Br}_2 &= 5/6 \text{ g C}_4\text{H}_8 \text{ ناخالص} \times \frac{20 \text{ g C}_4\text{H}_8 \text{ خالص}}{100 \text{ g C}_4\text{H}_8 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{56 \text{ g C}_4\text{H}_8} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8} \times \frac{216 \text{ g C}_4\text{H}_8\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8\text{Br}_2} \\ &= 4/32 \text{ g C}_4\text{H}_8\text{Br}_2 \end{aligned}$$

تست و پاسخ ۵۹

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) سیکلوهگزان یک هیدروکربن حلقوی سیر نشده است و همه اتم‌های

کربن آن به دو اتم هیدروژن متصل‌اند.

ب) در نفتالن برخلاف بنزن، کربنی وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی

متصل نیست.

پ) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در بنزن، ۱/۲۵ برابر این نسبت در نفتالن است.

ت) نسبت شمار پیوندهای C—H سیکلوهگزان به شمار پیوندهای C—C در نفتالن برابر ۲ است.

الف - ب - پ (۴)

ب - پ - ت (۳)

ب - پ (۲)

الف - ت (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه •• هیدروکربن‌های حلقوی

دسته‌ای از ترکیب‌های آلی وجود دارند که در آن‌ها اتم‌های کربن، طوری به یکدیگر متصل شده‌اند که ساختار حلقوی دارند. به هیدروکربن‌های دارای حلقه، هیدروکربن‌های حلقوی می‌گویند.

دو دسته از این هیدروکربن‌ها، سیکلوآلکان‌ها و آروماتیک‌ها می‌باشند، بریم این دو دسته رو با هم بررسی کنیم:

۱) سیکلوآلکان‌ها:

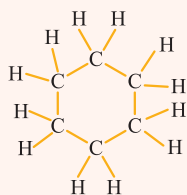
• سیکلوآلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌های سیر شده هستند که مانند آلکان‌ها، همه پیوندها در آن‌ها از نوع یگانه است. با این تفاوت که سیکلوآلکان‌ها ساختار حلقوی دارند.

• فرمول کلی سیکلوآلکان‌ها، به صورت C_nH_{2n} است. ($n \geq 3$)

• از آن‌جا که برای ایجاد یک حلقه، حداقل باید ۳ اتم کربن وجود داشته باشد، ساده‌ترین

سیکلوآلکان، سیکلوپروپان با فرمول C_3H_6 است. یکی از معروف‌ترین سیکلوآلکان‌ها،

سیکلوهگزان با ساختار روبه‌رو است.

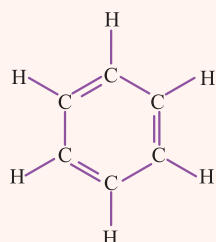


$$\text{فرمول مولکولی} \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}$$

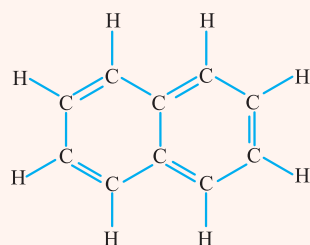


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی



فرمول مولکولی: C_6H_6



فرمول مولکولی: $C_{10}H_8$

۲) ترکیب‌های آروماتیک:

ترکیب‌های آروماتیک، دسته دیگری از هیدروکربن‌های حلقوی هستند که سرگروه آن‌ها بنزن با فرمول مولکولی C_6H_6 است. در ساختار بنزن یک حلقه شش‌ضلعی با ۳ پیوند دوگانه به صورت یک در میان وجود دارد. این مولکول دارای ۱۵ پیوند اشتراکی بوده و ساختار آن به صورت روبه‌رو است:

نفتالن ($C_{10}H_8$)، یکی دیگر از هیدروکربن‌های آروماتیک است که در آن دو حلقه بنزنی به هم جوش خورده‌اند. این ترکیب که جامدی سفیدرنگ است، مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است. در ساختار نفتالن، دو حلقه، ۵ پیوند دوگانه و در مجموع ۲۴ پیوند اشتراکی وجود دارد و ساختار آن به صورت روبه‌رو است:

بنزن و مشتقات آن (ترکیب‌های آروماتیک) به دلیل داشتن پیوند دوگانه، سیر نشده هستند.

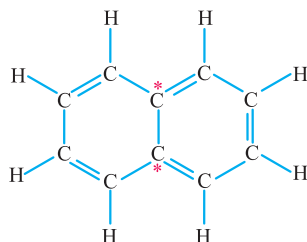
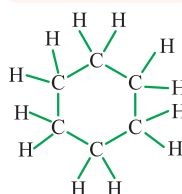
پاسخ تشریحی

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) سیکلوهگزان، جزء سیکلوآلکان‌ها است و ترکیبی سیر شده محسوب می‌شود. با توجه به ساختار گسترده سیکلوهگزان، همه اتم‌های کربن آن به دو اتم هیدروژن متصل‌اند.

ب) با توجه به ساختار گسترده نفتالن، کربن‌های مشخص شده، به هیچ هیدروژنی متصل نیستند و تنها با کربن‌های مجاور پیوند دارند.



پ) بنزن دارای فرمول مولکولی C_6H_6 است که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن آن برابر یک است، اما فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن آن برابر $\frac{8}{10}$ است:

$$\frac{1}{\frac{8}{10}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1.25$$

$$\frac{12}{6} = 2$$

ت) در ساختار نفتالن، ۶ پیوند $C-C$ و در ساختار سیکلوهگزان، ۱۲ پیوند $C-H$ وجود دارد:

تکنیک تستی با بررسی نادرستی عبارت «الف»، ۱ و ۴ حذف می‌شوند! عبارت‌های «ب» و «پ» بین ۲ و ۳ مشترک‌اند؛ پس کافی

است تنها عبارت «ت» رو بررسی کنیم تا به جواب درست ۳ برسیم!

تست و پاسخ ۶۰

کدام مطلب درباره آلکینی با n اتم کربن، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)



۱) در ساختار آن، $(3n-1)$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۲) شمار اتم‌های کربن آن، دو برابر آلکینی با n اتم هیدروژن است.

۳) هر مول از آن در واکنش با دو مول گاز هیدروژن، به یک مول آلکان تبدیل می‌شود.

۴) جرم 50° مول از آن برابر $(7n-2)$ گرم است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) فرمول عمومی آلکین‌ها به صورت C_nH_{2n-2} می‌باشد؛ پس در هر آلکین تعداد پیوند اشتراکی برابر است با:

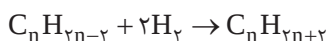
$$\text{شمار پیوند} = \frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن} \times 1 + \text{شمار اتم‌های کربن} \times 4}{2} = \frac{2n + 4n - 2}{2} = 3n - 1$$

۲) فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_mH_{2m} است. اگر شمار اتم‌های هیدروژن آلکن، n باشد $(m = \frac{n}{2})$ ، شمار اتم‌های کربن آن برابر $\frac{n}{2}$ خواهد بود.

$$\frac{\text{شمار اتم‌های کربن آلکین}}{\text{شمار اتم‌های کربن آلکن}} = \frac{n}{\frac{n}{2}} = 2$$

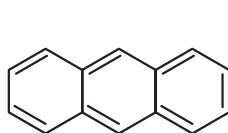
۳) آلکین‌ها (C_nH_{2n-2}) نسبت به آلکان‌های هم‌کربن خود (C_nH_{2n+2}) ، ۴ اتم هیدروژن کم‌تر دارند؛ بنابراین برای تبدیل هر مول از آلکین به آلکان هم‌کربن خود (ترکیب سیر شده)، به دو مول گاز هیدروژن نیاز است.

۴)

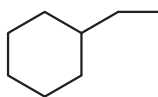


$$C_nH_{2n-2} \text{ جرم مولی } = 12n + 2n - 2 = 14n - 2 \Rightarrow \frac{1}{2} (14n - 2) = (7n - 1) \text{ g}$$

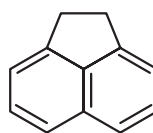
تست و پاسخ ۶۱

با توجه به هیدروکربن‌های حلقوی زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(c)



(b)



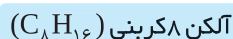
(a)

• نسبت شمار پیوندهای اشتراکی ترکیب (b) به شمار اتم‌های هیدروژن‌های ترکیب (a) برابر ۲/۴ است.



• تفاوت جرم مولی ترکیب‌های (c) و (a)، با جرم مولی اتیلن برابر است.

• ترکیب (c) برخلاف ترکیب (b) و همانند نفتالن، یک ترکیب آروماتیک است.



• ترکیب (b) فرمول مولکولی یکسانی با اوکتان دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

هر پیوند دوگانه دو اتم هیدروژن و هر پیوند سه گانه، چهار اتم هیدروژن از هیدروژن‌های یک ترکیب نسبت به آلکان هم‌کربنش، کم می‌کند. وجود هر حلقه نیز دو اتم هیدروژن از هیدروژن‌های ترکیب کم می‌کند. برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن در یک هیدروکربن می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد پیوندهای سه گانه} \times 4 - (\text{تعداد حلقه} + \text{تعداد پیوند دوگانه}) \times 2 = \text{شمار اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن n کربنی}$$

از آنجا که هر اتم کربن چهار الکترون و هر اتم هیدروژن یک الکترون به اشتراک می‌گذارد و از طرفی، هر پیوند اشتراکی شامل دو الکترون است، شمار پیوندهای اشتراکی در هیدروکربن‌ها از رابطه زیر پیروی می‌کند:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی در هیدروکربن‌ها} = \frac{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} \times 1 + \text{تعداد اتم‌های کربن} \times 4}{2}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

ابتدا بریم سراغ تعیین فرمول مولکولی هیدروکربن‌های داده‌شده:

(a) اگر شمار اتم‌های کربن مورد نظر را بشماریم، می‌بینیم در ساختار این هیدروکربن، ۱۲ اتم کربن وجود دارد. برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن از فرمول آورده‌شده در درس‌نامه بالا استفاده می‌کنیم.

در ساختار این ترکیب ۳ حلقه و ۵ پیوند دو گانه وجود دارد، بنابراین $۱۶ = ۸ \times ۲$ اتم هیدروژن از آلکان هم‌کربن خود، کم‌تر دارد:

$$C_{12}H_{10} \Rightarrow ۱۰ = ۲ - ۱۶ + ۲(۸) = ۲(۱۲) + ۲ - ۱۶ = ۲n + ۲ - (۸ \times ۲) = ۲n + ۲ - ۱۶ = ۲n - ۱۴ \Rightarrow C_{12}H_{10}$$

(b) در ساختار این هیدروکربن، ۸ اتم کربن و یک حلقه وجود دارد:

$$C_8H_{16} \Rightarrow ۱۶ = ۲ - ۲ + ۲(۸) = ۲(۸) + ۲ - ۲ = ۲n + ۲ - ۲ = ۲n \Rightarrow C_8H_{16}$$

(c) در ساختار این هیدروکربن، ۱۴ اتم کربن، ۳ حلقه و ۷ پیوند دوگانه وجود دارد:

$$C_{14}H_{10} \Rightarrow ۱۰ = ۲ - ۲۰ + ۲(۱۴) = ۲(۱۴) + ۲ - ۲۰ = ۲n + ۲ - (۱۰ \times ۲) = ۲n + ۲ - ۲۰ = ۲n - ۱۸ \Rightarrow C_{14}H_{10}$$

حلقه و پیوند دوگانه

بریم سراغ بررسی عبارت‌ها:

● ابتدا شمار پیوندهای اشتراکی ترکیب b را حساب می‌کنیم:

$$\text{شمار پیوند اشتراکی} = \frac{(۴ \times ۸) + (۱۶ \times ۱)}{۲} = ۲۴$$

حالا نسبت شمار پیوند اشتراکی ترکیب b به تعداد اتم هیدروژن ترکیب a را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{پیوند اشتراکی ترکیب b}}{\text{شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب a}} = \frac{۲۴}{۱۰} = ۲/۴$$

● فرمول مولکولی ترکیب‌های a و c به ترتیب $C_{12}H_{10}$ و $C_{14}H_{10}$ و فرمول مولکولی اتیلن، C_2H_4 است:

$$C_{14}H_{10} - C_{12}H_{10} = C_2 \neq C_2H_4$$

نیازی به محاسبه جرم مولی ترکیب‌ها به صورت جداگانه نبود!

● در ساختار ترکیب c مانند نفتالن () حلقه بنزنی وجود دارد و آروماتیک به حساب می‌آید، اما در ساختار ترکیب b حلقه بنزنی وجود ندارد و آروماتیک نیست.

● فرمول مولکولی ترکیب b مانند اوکتن (آلکن ۸ کربنی)، به صورت C_8H_{16} است.

تست و پاسخ ۶۲

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- تنها راه آزادشدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست.
- انرژی گرمایی یک نمونه ماده به دما و جرم ماده وابسته است.
- با افزودن ۸۰ گرم آب با دمای $۴۰^{\circ}C$ به ۱۲۰ گرم آب با دمای $۴۰^{\circ}C$ ، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آب تغییری نمی‌کند.
- میانگین تندی ذرات آب در دو ظرف با دمای برابر و جرم متفاوت، برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: یکی از راه‌های آزادشدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست. (نه تنها راه)

عبارت دوم: به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، انرژی گرمایی آن ماده می‌گویند. انرژی گرمایی یک ماده به دما و مقدار ماده بستگی دارد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



عبارت سوم: مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن است. انرژی گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد؛ بنابراین در این جا با تغییر مقدار آب، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن تغییر می‌کند.

عبارت چهارم: دمای یک ماده، تعیین‌کننده میزان جنب و جوش و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن ماده است. زمانی که دمای دو ماده برابر است، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها نیز برابر خواهد بود و این موضوع، به جرم این مواد بستگی ندارد.

تست و پاسخ ۶۳

دو کیلوگرم آب 20°C را در یک ظرف فلزی یک کیلوگرمی با دمای 125°C می‌ریزیم و پس از مدتی دمای نهایی مخلوط به 25°C می‌رسد. گرمای ویژه آب چند برابر گرمای ویژه فلز است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

۴/۵ (۱) ۵ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی در این جا ظرف فلزی مقداری گرما از دست می‌دهد ($Q < 0$) و آب همان مقدار گرما را جذب می‌کند ($Q > 0$) تا هم‌دمای شوند؛ بنابراین قدرمطلق گرمای مبادله‌شده در این دو جسم با هم برابر است.

روش اول:

$$|Q_{\text{فلز}}| = |Q_{\text{آب}}| \Rightarrow |m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}}| = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}|$$

$$|1000 \times c_{\text{فلز}} (25 - 125)| = |2000 \times c_{\text{آب}} (25 - 20)|$$

$$\Rightarrow c_{\text{فلز}} (100) = 2c_{\text{آب}} (5) \Rightarrow c_{\text{آب}} = 10c_{\text{فلز}}$$

روش دوم:

$$\theta_{\text{تبادل}} = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \Rightarrow 25 = \frac{(2 \times c_{\text{آب}} \times 20) + (1 \times c_{\text{فلز}} \times 125)}{(2 \times c_{\text{آب}}) + (1 \times c_{\text{فلز}})}$$

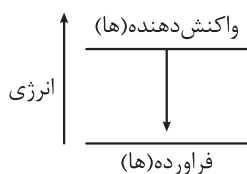
$$25 = \frac{40c_{\text{آب}} + 125c_{\text{فلز}}}{2c_{\text{آب}} + c_{\text{فلز}}} \Rightarrow 50c_{\text{آب}} + 25c_{\text{فلز}} = 40c_{\text{آب}} + 125c_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow c_{\text{آب}} = 10c_{\text{فلز}}$$

تست و پاسخ ۶۴

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن انسان، دمای واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برخلاف سطح انرژی آن‌ها به تقریب با هم برابر است.
- (۲) دلیل تولید انرژی متفاوت در واکنش‌هایی با فراورده‌های یکسان، می‌تواند نوع واکنش‌دهنده(های) آن‌ها باشد.
- (۳) با توجه به نمودار روبه‌رو، در فرایند مورد نظر، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.

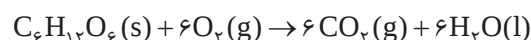


(۴) در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده یک واکنش وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

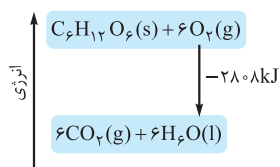
(۱) معادله واکنش اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن به صورت زیر است:





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی



بریم نمودار سطح انرژی این واکنش رو با هم ببینیم:

در واکنش‌های گرماده (مانند اکسایش گلوکز) انرژی سامانه کاهش می‌یابد؛ از این رو سطح انرژی فرآورده‌ها از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها کم‌تر است، اما علی‌رغم گرماده بودن واکنش اکسایش گلوکز، تغییر دمای محسوسی در بدن اتفاق نمی‌افتد.

نکته هرچند در اغلب فرایندهای گرماده، دمای سامانه کاهش ($\Delta\theta < 0$) و در اغلب فرایندهای گرماگیر، دمای سامانه افزایش ($\Delta\theta > 0$) می‌یابد، اما فرایندهای گرماده و گرماگیری هم وجود دارند که طی آن‌ها، دما بدون تغییر است. فرایند سوخت‌وساز مواد غذایی در بدن، از جمله این فرایندهاست.

۲ یکی از عوامل مؤثر بر گرمای واکنش‌های شیمیایی، نوع مواد شرکت‌کننده در واکنش است. اگر نوع واکنش دهنده‌ها یا فرآورده‌های دو واکنش، متفاوت باشد، گرمای مبادله‌شده در آن دو واکنش نیز متفاوت خواهد بود.

۳ در واکنش‌های گرماده، مواد با سطح انرژی بالا به موادی با سطح انرژی پایین تبدیل می‌شوند (سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش دهنده‌ها است). در این واکنش‌ها، علامت گرما منفی ($Q < 0$) است و انرژی سامانه کاهش می‌یابد.

۴ انرژی پتانسیل، ناشی از نیروهای نگهدارنده ذره‌های سازنده یک ماده است، با انجام واکنش و تغییر شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، انرژی پتانسیل مواد تغییر می‌کند.

نکته در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش دهنده و فرآورده نیست و گرمای جذب‌شده یا آزادشده در این واکنش‌ها، عمدتاً به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده مربوط است.

تست و پاسخ ۶۵

با توجه به واکنش‌های زیر، کدام عبارت نادرست است؟

- a) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{25^\circ\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g}) + 92 \text{ kJ}$
 b) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{25^\circ\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g}) + 183 \text{ kJ}$
 c) $\text{C}(\text{s, graphite}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 393 / 5 \text{ kJ}$
 d) $\text{C}(\text{s, mass}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 395 / 4 \text{ kJ}$

(۱) واکنش دهنده‌های واکنش (a) پایدارتر از واکنش دهنده‌های واکنش (b) هستند.

گرافیت

(۲) به ازای سوختن کامل ۲/۰ مول از آلوتروپ پایدارتر کربن، ۷۹/۰۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

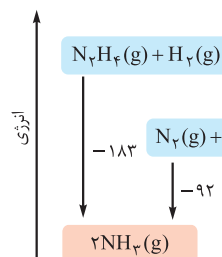
(۳) تفاوت گرمای آزادشده به ازای تولید یک مول آمونیاک در واکنش‌های (a) و (b) برابر ۴۵/۵ کیلوژول است.

تصعید (گرماگیر)

(۴) از نظر گرماگیر یا گرماده بودن، فرازش $\text{C}(\text{s, mass})$ با هر چهار واکنش داده‌شده متفاوت است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:



۱ از آن‌جا که فرآورده واکنش‌های a و b با هم یکسان است و مقدار Q در واکنش دوم بیشتر است، نمودار تغییر انرژی این واکنش‌ها به صورت روبه‌رو است:

بنابراین می‌توان گفت سطح انرژی واکنش دهنده‌های واکنش a از واکنش دهنده‌های واکنش b پایین‌تر است؛ از این رو پایدارترند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۲) به ازای سوختن کامل هر مول آلوتروپ پایدار کربن که همان (گرافیت، $C(s)$ است، $393/5 \text{ kJ}$

گرما آزاد می‌شود. به ازای سوختن $2/^\circ$ مول از این ماده، $78/7 \text{ kJ}$ گرما آزاد می‌شود:

$$0/2 \times 393/5 = 78/7 \text{ kJ}$$

۳) باید محاسبه کنیم که به ازای آزاد شدن یک مول آمونیاک در واکنش a و b ، چه مقدار گرما آزاد می‌شود:

$$\left. \begin{array}{l} a) 2 \text{ mol} \sim 92 \text{ kJ} \Rightarrow 1 \text{ mol} \sim 46 \text{ kJ} \\ b) 2 \text{ mol} \sim 183 \text{ kJ} \Rightarrow 1 \text{ mol} \sim 91/5 \text{ kJ} \end{array} \right\} Q_b - Q_a = 91/5 - 46 = 45/5 \text{ kJ}$$

۴) فرازش یا همان تصعید، یک فرایند گرماگیر است ($Q > 0$)، اما واکنش‌های داده شده همگی گرماده هستند ($Q < 0$).



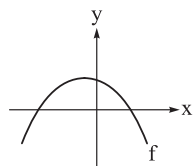
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

ریاضی: صفحه‌های ۷۶ تا

تست و پاسخ ۶۶

نمودار تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ رسم شده است. اگر مجموع صفرهای این تابع را d در نظر بگیریم، علامت کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟



b (۲)

a (۱)

d (۴)

c (۳)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره سؤالات مرتبط با نمودار تابع درجه دوم (سهمی) از جمله سؤالات پرتکرار در کنکور هستند.

خودت حل کنی بهتره از $f(0) = c > 0$ کمک بگیرید. دهانه سهمی رو به پایین است؛ پس $a < 0$.

درس نامه تعیین علامت ضرایب a ، b و c و علامت Δ از روی نمودار سهمی

Δ	c	b	a	چه جوری به دست می‌آید؟ علامت
تعداد نقاط برخورد سهمی با محور x ها	عرض نقطه برخورد سهمی با محور y ها	شیب خط مماس بر سهمی در نقطه برخوردش با محور y ها	دهانه سهمی	
۲ برخورد				+
در ۱ نقطه مماس			نمی‌شه!	۰
بدون برخورد				-

پاسخ تشریحی گام اول: نمودار تابع f ، محور y ها را در عرض مثبت قطع کرده است؛ پس $f(0) = c > 0$ است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: دهانه سهمی رو به پایین باز شده است؛ پس $a < 0$ است.

گام سوم: مجموع صفرهای این تابع عددی منفی است، زیرا قدرمطلق صفر منفی تابع، عددی بزرگتر از صفر مثبت آن است؛ پس $d < 0$ است. تا این جا ۳ جواب است.

گام چهارم: طبق نمودار، طول رأس سهمی منفی است. پس فقط علامت C مثبت است.

$$x_S = -\frac{b}{2a} < 0 \xrightarrow{a < 0} b < 0$$

تست و پاسخ ۶۷

عمودمنصف‌های دو ضلع از مثلث ABC را رسم می‌کنیم تا همدیگر را در O قطع کنند. اگر به مرکز O و شعاع OA یک دایره رسم کنیم، این دایره

- (۱) بر اضلاع مثلث ABC مماس است
(۲) از رأس‌های مثلث ABC می‌گذرد
(۳) از وسط‌های اضلاع مثلث ABC می‌گذرد
(۴) از پای ارتفاع‌های مثلث ABC می‌گذرد

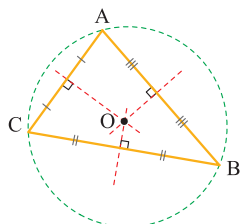
پاسخ: گزینه ۲

مشاوره یک سوال ساده از مبحث هندسه است. بر روی تعاریف ارائه‌شده در کتاب درسی مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است.

نکته نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع یک مثلث، مرکز دایره محیطی مثلث است. دایره محیطی مثلث، دایره‌ای است که از سه رأس مثلث عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی گام اول: شکل فرضی مقابل را رسم می‌کنیم.



گام دوم: هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است؛ یعنی:

$$\left. \begin{array}{l} \text{روی عمودمنصف پاره‌خط AC است.} \\ \text{روی عمودمنصف پاره‌خط AB است.} \\ \text{روی عمودمنصف پاره‌خط BC است.} \end{array} \right\} \Rightarrow OA = OB = OC$$

در نتیجه دایره به مرکز O و شعاع OA از رأس‌های B و C نیز عبور می‌کند.

تست و پاسخ ۶۸

تابع خطی f از دو نقطه $(2, 0)$ و $(0, 3)$ می‌گذرد، اگر ضابطه وارون آن به صورت $f^{-1}(x) = ax + b$ باشد، حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $-1/5$ (۳) 3 (۴) -3

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره دو راه دارید: (۱) ضابطه f را بنویسید و معکوسش را به دست آورید. (۲) جای X و Y نقاط داده‌شده را عوض کنید و سپس آن‌ها را در ضابطه f^{-1} صدق دهید.

نکته برای تابع وارون‌پذیر f، اگر $(a, b) \in f$ باشد، آن‌گاه: $(b, a) \in f^{-1}$.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی گام اول: تابع f از دو نقطه $(2, 0)$ و $(0, 3)$ عبور می‌کند؛ پس وارون آن از دو نقطه $(0, 2)$ و $(3, 0)$ عبور می‌کند.
گام دوم: نقاط $(0, 2)$ و $(3, 0)$ در ضابطه تابع f^{-1} صدق می‌کنند.
 $f^{-1}(0) = 2 \Rightarrow a(0) + b = 2 \Rightarrow b = 2$
 $f^{-1}(3) = 0 \Rightarrow 3a + b = 0 \xrightarrow{b=2} 3a + 2 = 0 \Rightarrow a = -\frac{2}{3}$
در نتیجه $\frac{b}{a} = \frac{2}{-\frac{2}{3}} = -3$ است.

تست و پاسخ ۶۹

اگر $A(3, 1)$ ، $B(-1, -1)$ و $C(0, -5)$ رأس‌های یک مثلث باشند، معادله ارتفاع AH کدام است؟

$$4x + y = 13 \quad (۴)$$

$$4y + x = 7 \quad (۳)$$

$$4x - y = 11 \quad (۲)$$

$$4y - x = 1 \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره یکی از متداول‌ترین سؤالات مبحث هندسه تحلیلی است که در امتحانات مدارس هم زیاد تکرار شده است.

خودت حل کنی بهتره قرینه و معکوس شیب پاره خط BC ، شیب ارتفاع AH خواهد بود.

نکته اگر خط d بر خط d' عمود باشد، حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها -1 است؛ یعنی: $m_d m_{d'} = -1$ یا $m_d = -\frac{1}{m_{d'}}$

پاسخ تشریحی گام اول: ارتفاع AH بر ضلع BC عمود است؛ پس شیب آن قرینه و معکوس شیب خط BC است.

$$B(-1, -1), C(0, -5)$$

$$m_{BC} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{-5 + 1}{0 + 1} = -4 \xrightarrow{m_{AH} = -\frac{1}{m_{BC}}} m_{AH} = \frac{1}{4}$$

گام دوم: ارتفاع AH از رأس $A(3, 1)$ با شیب $m_{AH} = \frac{1}{4}$ عبور می‌کند. معادله این خط را می‌نویسیم:

$$y - 1 = \frac{1}{4}(x - 3) \Rightarrow y = \frac{x}{4} + \frac{1}{4} \Rightarrow 4y - x = 1$$

تست و پاسخ ۷۰

مساحت مستطیل مشخص شده در شکل برابر ۷۵ است. طول نقطه A کدام است؟

$$\frac{25}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{15}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{25}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{15}{2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره طول نقطه A را α در نظر بگیرید و سپس طول و عرض مستطیل را بر حسب α بنویسید.

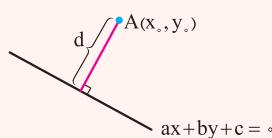
درس‌نامه •• فاصله نقطه از خط

برای به دست آوردن فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از یک خط، باید معادله خط را به شکل $ax + by + c = 0$ در بیاوریم و سپس از رابطه زیر استفاده کنیم:

نقطه (x_0, y_0) را در سمت چپ تساوی $ax + by + c = 0$ جای‌گذاری می‌کنیم.

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

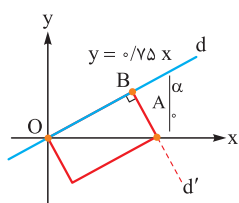
ضرب x و y در معادله خط



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی



گام اول: مطابق شکل روبه‌رو، طول نقطه A را α در نظر می‌گیریم و فاصله این نقطه تا خط $y = 3/5x$ یا همان $4y - 3x = 0$ را به دست می‌آوریم.

$$\text{عرض مستطیل} = \frac{|4 \times 0 - 3\alpha|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{3\alpha}{5} \quad (1)$$

گام دوم: خط d' بر خط d عمود است؛ پس شیب آن $m_{d'} = -\frac{1}{m_d} = -\frac{4}{3}$ است. معادله خط d' را می‌نویسیم:

$$y - 0 = -\frac{4}{3}(x - \alpha) \Rightarrow y = -\frac{4}{3}x + \frac{4\alpha}{3}$$

گام سوم: مختصات نقطه B، محل تلاقی d و d' را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} y = \frac{3}{5}x \\ y = -\frac{4}{3}x + \frac{4\alpha}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{5}x = -\frac{4}{3}x + \frac{4\alpha}{3} \xrightarrow{\times 15} 9x = -16x + 16\alpha \Rightarrow x = \frac{16\alpha}{25}, y = \frac{12\alpha}{25} \Rightarrow B \begin{pmatrix} \frac{16\alpha}{25} \\ \frac{12\alpha}{25} \end{pmatrix}$$

گام چهارم: طول مستطیل یا همان فاصله نقطه B تا مبدأ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{طول مستطیل} = \sqrt{\left(\frac{16\alpha}{25}\right)^2 + \left(\frac{12\alpha}{25}\right)^2} = \frac{20\alpha}{25} = \frac{4\alpha}{5} \quad (2)$$

گام پنجم: از (1) و (2) استفاده می‌کنیم و مساحت مستطیل را برابر با ۷۵ قرار می‌دهیم.

$$\text{مساحت} = \frac{3\alpha}{5} \times \frac{4\alpha}{5} = 75 \Rightarrow \alpha^2 = \frac{75 \times 25}{3 \times 4} = \frac{25 \times 25}{4} \Rightarrow \alpha = \frac{25}{2} \Rightarrow A \begin{pmatrix} \frac{25}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$$

تست و پاسخ ۷۱

اگر ریشه‌های معادله $x^2 + ax + b = 0$ ، برابر جذر ریشه‌های معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ باشند، مقدار $a + b$ کدام است؟

۴- (۴)

۳- (۳)

۲- (۲)

۱- (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره روی مبحث روابط بین ریشه‌های معادله درجه دوم مسلط شوید. در امتحانات مدارس هم از این مبحث زیاد سؤال می‌آید.

خودت حل کنی بهتره از روابط مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله درجه دوم استفاده کنید.

درس نامه

اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آن‌گاه:

۱) مجموع ریشه‌ها: $S = \frac{-b}{a}$

۲) ضرب ریشه‌ها: $P = \frac{c}{a}$

۳) مجموع معکوس ریشه‌ها: $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\beta + \alpha}{\alpha\beta} = \frac{S}{P}$

۴) مجموع مربع ریشه‌ها: $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$

۵) مجموع مکعب ریشه‌ها: $\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^3 - 3SP$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{B}{A} = 7 & (1) \\ \alpha\beta = \frac{C}{A} = 1 & (2) \end{cases}$$

پاسخ تشریحی: گام اول: ریشه‌های معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ را α و β می‌نامیم؛ در نتیجه:

گام دوم: ریشه‌های معادله $x^2 + ax + b = 0$ ، برابر با $\sqrt{\alpha}$ و $\sqrt{\beta}$ هستند؛ پس:

$$\begin{cases} \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = -\frac{B}{A} = -a \Rightarrow -a = \sqrt{(\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta})^2} \Rightarrow -a = \sqrt{\alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta}} \xrightarrow{(2),(1)} -a = \sqrt{7 + 2\sqrt{1}} = 3 \Rightarrow a = -3 \\ \sqrt{\alpha}\sqrt{\beta} = \frac{C}{A} = b \Rightarrow b = \sqrt{\alpha\beta} \xrightarrow{(2)} b = 1 \end{cases}$$

در نتیجه $a + b = -2$ است.

تست و پاسخ ۷۲

اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - (1 + \alpha\beta)x + 3(\alpha + \beta) = 0$ باشند، حاصل $\frac{1}{\alpha^2 + \beta^2}$ کدام است؟

- ۰ / ۴۸ (۲) ۰ / ۳۲ (۳) ۰ / ۳۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

خود حل کنی بهتره: از روابط بین ریشه‌ها، مقادیر عددی $\alpha + \beta$ و $\alpha\beta$ را به دست آورید.

پاسخ تشریحی: گام اول: α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - (1 + \alpha\beta)x + 3(\alpha + \beta) = 0$ هستند؛ پس:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{B}{A} = 1 + \alpha\beta & (1) \\ \alpha\beta = \frac{C}{A} = -3(\alpha + \beta) \xrightarrow{(1)} \alpha\beta = -3(1 + \alpha\beta) \Rightarrow \alpha\beta = -\frac{3}{4} & (2) \\ \xrightarrow{\text{با جای‌گذاری در (1)}} \alpha + \beta = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} & (3) \end{cases}$$

گام دوم: خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \xrightarrow{(3),(2)} \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = \frac{1}{16} + \frac{6}{4} = \frac{1 + 24}{16} = \frac{25}{16} \\ \Rightarrow \frac{1}{\alpha^2 + \beta^2} &= \frac{16}{25} = 0 / 64 \end{aligned}$$

تست و پاسخ ۷۳

در یک ظرف محلول آب‌نمک با غلظت ۴٪ شامل x گرم نمک داریم. اگر به این محلول ۱۰ گرم نمک اضافه کنیم، محلول A به دست می‌آید و اگر به محلول اولیه ۵۰ گرم آب اضافه کنیم، محلول B به دست می‌آید. اگر اختلاف غلظت محلول A و B برابر ۱۸٪ باشد، مقدار x کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره: در سؤالات کاربردی معادلات گویا، انتخاب مجهول و رسیدن به معادله، پیش‌نیازهای حل مسائل هستند. کافی است تیپ‌های متداول این گونه سؤالات را ببینید و یاد بگیرید.

خود حل کنی بهتره: ابتدا جرم محلول اولیه و سپس غلظت محلول‌های A و B را بر حسب x بنویسید.

پاسخ تشریحی: گام اول: ابتدا جرم محلول اولیه را بر حسب x به دست می‌آوریم:

$$\frac{x}{\text{جرم محلول اولیه}} = \frac{4}{100} \Rightarrow \text{جرم محلول اولیه} = 25x$$

گام دوم: غلظت محلول‌های A و B را بر حسب x می‌نویسیم.

$$A \text{ غلظت محلول} = \frac{x + 10}{25x + 10}$$

$$B \text{ غلظت محلول} = \frac{x}{25x + 50}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام سوم: اختلاف غلظت دو محلول A و B برابر با ۱۸٪ است. به این ترتیب معادله زیر حاصل می‌شود.

$$\frac{x+10}{25x+10} - \frac{x}{25x+50} = \frac{18}{100} \xrightarrow{(\times 50)} \frac{x+10}{5x+2} - \frac{x}{5x+10} = \frac{9}{10} \quad (1)$$

گام چهارم: می‌توانیم به جای حل معادله (۱)، گزینه‌ها را در آن امتحان کنیم تا به جواب برسیم.

$$\xrightarrow{x=1} \frac{1+10}{5+2} - \frac{1}{5+10} \neq \frac{9}{10}$$

$$\xrightarrow{x=2} \frac{2+10}{5 \times 2 + 2} - \frac{2}{5 \times 2 + 10} = \frac{9}{10} \Rightarrow x=2 \text{ جواب معادله است.}$$

تست و پاسخ ۷۴

اگر معادله $\sqrt[3]{3ax+8} - x = 2$ دقیقاً دو جواب متمایز داشته باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره رادیکال را در یک طرف تساوی تنها کنید و سپس طرفین تساوی را به توان ۳ برسانید.

پاسخ تشریحی گام اول: معادله را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt[3]{3ax+8} - x = 2 \Rightarrow \sqrt[3]{3ax+8} = 2+x \xrightarrow{\text{به توان ۳}} 3ax+8 = (2+x)^3$$

$$8 + 12x + 6x^2 + x^3$$

$$\Rightarrow x^3 + 6x^2 + (12-3a)x = 0 \Rightarrow x(x^2 + 6x + 12-3a) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x^2 + 6x + 12-3a = 0 \end{cases} \quad (1)$$

گام دوم: از آنجایی که معادله باید دقیقاً دو جواب متمایز داشته باشد، دو حالت زیر ممکن است:

حالت اول: معادله (۱)، ریشه مضاعف غیر صفر داشته باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow 36 - 4(12-3a) = 0 \Rightarrow 12-3a = 9 \Rightarrow a = 1$$

حالت دوم: $x=0$ یکی از ریشه‌های معادله (۱) باشد که در این حالت در معادله (۱) صدق می‌کند.

$$0^2 + 6(0) + 12-3a = 0 \Rightarrow a = 4$$

پس مجموع مقادیر ممکن برای a برابر با $4+1=5$ است.

تست و پاسخ ۷۵

اگر α جواب معادله $\frac{2}{\sqrt{2x+1}+2} + \frac{1}{2-\sqrt{2x+1}} = \frac{3}{3-2x}$ باشد، حاصل $\frac{\sqrt{\alpha}}{\alpha+1}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره هر جا دیدید معادلات درجه دو، گنگ یا گویا کمی پیچیده می‌شوند، ولی در آن‌ها عبارتهای مشابه تکرار می‌شوند، باید از

روش تغییر متغیر استفاده کنید.

خودت حل کنی بهتره از تغییر متغیر $\sqrt{2x+1} = t$ استفاده کنید.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی

گام اول: برای حل معادله از تغییر متغیر $\sqrt{2x+1} = t$ استفاده می‌کنیم. ابتدا مقدار x را بر حسب t به دست می‌آوریم.

$$\sqrt{2x+1} = t \xrightarrow[t \geq 0]{\text{به توان ۲}} 2x+1 = t^2 \Rightarrow x = \frac{t^2-1}{2}$$

گام دوم: معادله اصلی را بر حسب t می‌نویسیم و آن را حل می‌کنیم.

$$\frac{2}{t+2} + \frac{1}{2-t} = \frac{3}{3-2(\frac{t^2-1}{2})} \Rightarrow \frac{2(2-t) + t+2}{4-t^2} = \frac{3}{4-t^2}$$

$$\Rightarrow 4-2t+t+2=3 \Rightarrow t=3 \xrightarrow{x=\frac{t^2-1}{2}} x = \frac{3^2-1}{2} = 4 \Rightarrow \alpha = 4$$

$$\frac{\sqrt{\alpha}}{\alpha+1} = \frac{\sqrt{4}}{4+1} = \frac{2}{5}$$

گام سوم: خواسته سؤال را به دست می‌آوریم.

تست و پاسخ ۷۶

در شکل زیر، اگر مساحت مربع کوچک برابر ۴۹ واحد مربع و طول پاره خط AB برابر ۲۰ واحد باشد، آن گاه مساحت مربع بزرگتر کدام است؟



۱۵۱ (۲)

۱۵۰ (۱)

۱۶۱ (۴)

۱۶۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره طول ضلع مربع بزرگتر را x در نظر بگیرید و رابطه فیثاغورس را بنویسید.

پاسخ تشریحی گام اول: مساحت مربع کوچکتر ۴۹ است، پس طول ضلع آن $\sqrt{49} = 7$ است. طول ضلع مربع بزرگتر را x در نظر می‌گیریم.

مطابق شکل زیر، در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، رابطه فیثاغورس را می‌نویسیم:

$$BC = x - 7, AC = x + 7, AB = 20$$

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

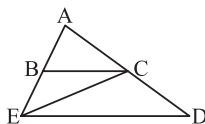
$$\Rightarrow 20^2 = (x+7)^2 + (x-7)^2 \Rightarrow 400 = x^2 + 14x + 49 + x^2 - 14x + 49$$

$$\Rightarrow 2x^2 = 302 \Rightarrow x^2 = 151$$

گام دوم: مساحت مربع بزرگتر همان x^2 است که برابر با ۱۵۱ می‌شود.

تست و پاسخ ۷۷

قطر EC مساحت دوزنقه $BCDE$ را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کرده است. کدام است $\frac{AB}{BE}$ ؟



۳ (۴)

۲ (۳)

$\frac{2}{5}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره شکل سؤال، قضیه تالس و تعمیم آن را باید به یاد شما بیاورد.

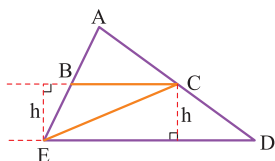
خودت حل کنی بهتره نسبت مساحت دو مثلث BCE و CDE همان نسبت قاعده‌های BC و DE در آنها است.

پاسخ تشریحی

گام اول: در دو مثلث BCE و CDE ، طول ارتفاع‌ها یکسان هستند؛ پس نسبت

مساحت‌ها برابر با نسبت قاعده‌ها است:

$$\frac{S_{BCE}}{S_{CDE}} = \frac{\frac{1}{2}h \cdot BC}{\frac{1}{2}h \cdot ED} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{BC}{ED} \quad (1)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: در مثلث AED، پاره خط BC موازی قاعده ED است. طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{AB}{AE} = \frac{BC}{ED} \xrightarrow{(1)} \frac{AB}{AE} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{تفریق صورت در مخرج}} \frac{AB}{\underbrace{AE-AB}_{BE}} = \frac{2}{3-2} \Rightarrow \frac{AB}{BE} = 2$$

تست و پاسخ ۷۸

در مثلث قائم الزاویه ای ارتفاع وارد بر وتر روی آن پاره خطهایی به طول $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}+\sqrt{2}$ جدا می کند. مساحت محدود به وتر، میانه و ارتفاع وارد بر وتر چقدر است؟

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

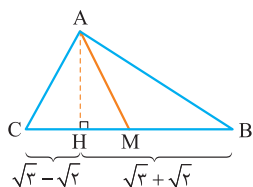
پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره ابتدا شکل سؤال را رسم کنید، سپس طول ارتفاع وارد بر وتر را به دست آورید.

درس نامه ●● چند رابطه در مثلث قائم الزاویه

	$h = \frac{b \cdot c}{a}$	ارتفاع وارد بر وتر	۱
	$h^2 = x \cdot y$	ارتفاع وارد بر وتر	۲
	$c^2 = x \cdot a$ $b^2 = y \cdot a$	تصویر اضلاع قائم روی وتر	۳

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا شکل سؤال را رسم می کنیم:



گام دوم: از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه می دانیم که ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی بین دو قطعه ای است که روی وتر می سازد؛ پس:

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow AH^2 = (\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2}) \Rightarrow AH = 1$$

مزدوج: $\frac{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2}{3-2=1}$

$$CM = \frac{BC}{2} = \frac{BH + CH}{2} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{2}}{2} = \sqrt{3}$$

گام سوم: میانه AM، وتر را نصف می کند؛ پس:

$$HM = CM - CH = \sqrt{3} - (\sqrt{3} - \sqrt{2}) = \sqrt{2}$$

$$S_{AHM} = \frac{1}{2} AH \times HM = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

گام چهارم: مساحت مثلث AHM، خواسته سؤال است.

تست و پاسخ ۷۹

اگر مثلث به اضلاع ۱۲، ۱۵ و ۲۴ با مثلث به اضلاع a، b و ۲۰ متشابه باشد، حداکثر محیط مثلث دوم کدام است؟

$42/5$ (۱) ۶۸ (۲) ۸۵ (۳) ۹۲/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره باید ضلع به طول ۲۰، متناسب با کوچک ترین ضلع مثلث اول باشد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی گام اول: حداکثر محیط مثلث با اضلاع $a, b, 20^\circ$ زمانی اتفاق می افتد که ضلع به طول 20° ، با کوچک ترین ضلع مثلث اول متشابه باشد؛ در نتیجه:

$$\frac{12}{20} = \frac{15}{b} = \frac{24}{a} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{20 \times 15}{12} = 25 \\ a = \frac{20 \times 24}{12} = 40 \end{cases}$$

گام دوم: محیط مثلث دوم برابر با $85 = 20 + 25 + 40$ می شود.

تست و پاسخ ۸۰

دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{6-x}}{\sqrt{x-3}-1}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره زیر رادیکال ها را نامنفی و مخرج کسر را مخالف صفر قرار دهید.

$$\sqrt{6-x} : 6-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 6 \quad (1)$$

$$\sqrt{x-3} : x-3 \geq 0 \Rightarrow 3 \leq x \quad (2)$$

$$\sqrt{x-3}-1 \neq 0 \Rightarrow \sqrt{x-3} \neq 1 \Rightarrow x-3 \neq 1 \Rightarrow x \neq 4 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} D_f = [3, 6] - \{4\}$$

گام دوم: از اشتراک شرط های (۱)، (۲)، و (۳) دامنه تابع f به دست می آید.

پس دامنه f شامل سه عدد صحیح $\{3, 5, 6\}$ است.

تست و پاسخ ۸۱

جزء صحیح کوچک ترین جواب معادله $\left[\frac{2}{3}x\right] = \frac{3}{4}x$ کدام است؟

-۸ (۴)

-۹ (۳)

-۱۰ (۲)

-۱۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره حاصل جزء صحیح را برابر عدد صحیح k قرار دهید.

$$1) g(x) \in \mathbb{Z}$$

نکته اگر $[f(x)] = g(x)$ باشد، آن گاه:

$$2) g(x) \leq f(x) < g(x) + 1$$

$$\frac{3}{4}x = k \quad (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow x = \frac{4k}{3} \quad (1)$$

پاسخ تشریحی گام اول: طبق نکته ۱، از معادله $\left[\frac{2}{3}x\right] = \frac{3}{4}x$ نتیجه می گیریم:

$$\left[\frac{2}{3}\left(\frac{4k}{3}\right)\right] = k \Rightarrow \left[\frac{8k}{9}\right] = k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

گام دوم: با جای گذاری (۱) در معادله داریم:

$$k \leq \frac{8k}{9} < k+1 \xrightarrow{\times 9} 9k \leq 8k < 9k+9 \xrightarrow{-8k} k \leq 0 < k+9$$

گام سوم: طبق نکته ۲ به نابرابری مقابل می رسیم.

$$\Rightarrow \begin{cases} k \leq 0 \\ 0 < k+9 \Rightarrow -9 < k \end{cases} \Rightarrow -9 < k \leq 0 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k \in \{-8, -7, \dots, 0\} \quad (2)$$

گام چهارم: از (۱) و (۲) نتیجه می گیریم که حداقل مقدار x برابر با $-\frac{32}{3} = -\frac{4}{3} \times (-8)$ است که جزء صحیح آن برابر با $-11 = \left[-\frac{32}{3}\right]$ است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۸۲

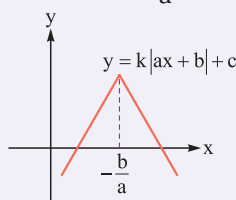
در کدام دامنه، هر دو تابع $f(x) = -|x-1|$ و $g(x) = x^2 + x + 1$ یک‌به‌یک هستند؟

- (۱) $(-3, 0)$ (۲) $(0, 3)$ (۳) $(-1, 2)$ (۴) $(1, 4)$

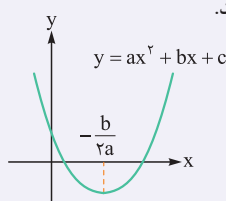
پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ریشه عبارت داخل قدرمطلق و رأس سهمی نباید در دامنه باشند.

نکات ۱ توابع قدرمطلق به فرم کلی $y = k|ax + b| + c$ در بازه‌های شامل ریشه عبارت داخل قدرمطلق یعنی $x = \frac{-b}{a}$ ، یک‌به‌یک نیستند. (ریشه داخل قدرمطلق ابتدا یا انتهای بازه می‌تواند باشد).



۲ توابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ در بازه‌های شامل طول رأس سهمی یعنی $x = \frac{-b}{2a}$ ، یک‌به‌یک نیستند. (رأس سهمی ابتدا یا انتهای بازه می‌تواند باشد).

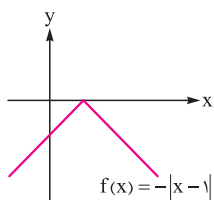


آزمون سوم حضوری

یازدهم تجربی

پاسخ تشریحی ۸۳

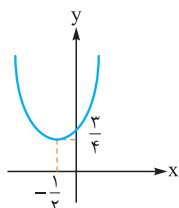
گام اول: نمودار دو تابع f و g را رسم می‌کنیم. برای رسم نمودار تابع $f(x) = -|x-1|$ ، نمودار تابع $y = |x|$ را نسبت به محور x ها قرینه کرده و سپس یک واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم.



برای رسم نمودار تابع $g(x) = x^2 + x + 1$ ، ابتدا ضابطه آن را به صورت مربع کامل می‌نویسیم.

$$g(x) = x^2 + x + \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \Rightarrow g(x) = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$$

از انتقال نمودار تابع $y = x^2$ به اندازه $\frac{1}{2}$ به سمت چپ و به اندازه $\frac{3}{4}$ به سمت بالا نمودار تابع g به دست می‌آید.



گام دوم: تابع f در بازه‌های شامل $x = 1$ و تابع g در بازه‌های شامل $x = -\frac{1}{2}$ یک‌به‌یک نیستند (اگر این نقاط ابتدا یا انتهای بازه باشند، اشکالی ندارد). با توجه به گزینه‌ها، تنها **۲** شامل ۱ و $-\frac{1}{2}$ نیست؛ در نتیجه در دامنه $(1, 4)$ هر دو تابع f و g یک‌به‌یک هستند.

تست و پاسخ ۸۳

اگر $g(x) = x^2 + a$ ؛ $a < 0$ به طوری که $\left(\frac{f}{g}\right)(1) = 2$ و $(f.g)(1) = 18$ ، آنگاه حاصل $(f+g)(1)$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) -۹ (۳) ۵ (۴) -۵

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

مشاوره به این سؤال با هدف امتحانات مدارس نگاه کنید، سؤالات کنکور معمولاً این قدر ساده نیستند.

خودت حل کنی بهتره در ضابطه g مقدار x را برابر با یک قرار دهید و در عبارت‌ها جای گذاری کنید.

درس نامه

۴ عمل اصلی روی توابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

اسم عمل	نماد	تعریف ریاضی	دامنه
جمع دو تابع	$f + g$	$(f + g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_f \cap D_g$
تفریق دو تابع	$f - g$	$(f - g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_f \cap D_g$
ضرب دو تابع	fg	$(fg)(x) = f(x) \cdot g(x)$	$D_f \cap D_g$
تقسیم دو تابع	$\frac{f}{g}$	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	$D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$

پاسخ تشریحی گام اول: طبق ضابطه $g(x) = x^2 + a$ مقدار $g(1)$ برابر $1 + a$ است؛ پس:

$$(\frac{f}{g})(1) = 2 \Rightarrow \frac{f(1)}{g(1)} = 2 \Rightarrow \frac{f(1)}{1+a} = 2 \Rightarrow f(1) = 2 + 2a \quad (1)$$

$$(f \cdot g)(1) = 18 \Rightarrow f(1) \times g(1) = 18 \xrightarrow{(1)} (2 + 2a)(1 + a) = 18 \Rightarrow 2(1 + a)^2 = 18$$

$$\Rightarrow (1 + a)^2 = 9 \Rightarrow 1 + a = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \text{ غلط} \\ a = -4 \checkmark \end{cases}$$

گام دوم: با داشتن مقدار a ، مقادیر $f(1)$ و $g(1)$ به دست می‌آیند. آن‌ها را در $(f + g)(1)$ جای گذاری می‌کنیم.

$$(f + g)(1) = f(1) + g(1) = 2 + 2(-4) + 1 + (-4) = -9$$

تست و پاسخ ۸۴

اگر $f(x) = x(x - 2)$ و g خطی با شیب -1 و عرض از مبدأ 1 باشد، کم‌ترین مقدار تابع $f - g$ کدام است؟

$$-1/75 \quad (4)$$

$$-1/5 \quad (3)$$

$$-1/25 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ضابطه تابع خطی g را بنویسید و سپس تابع $f - g$ را تشکیل دهید.

نکته کم‌ترین مقدار تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ برابر با $-\frac{\Delta}{4a}$ یا $f(-\frac{b}{2a})$ است. طول رأس سهمی

عرض از مبدأ شیب خط

$$g(x) = mx + b \Rightarrow g(x) = -x + 1$$

$$(f - g)(x) = f(x) - g(x) = x(x - 2) - (-x + 1) = x^2 - x - 1$$

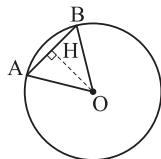
گام دوم: تابع $f - g$ را تشکیل می‌دهیم.

$$\min(f - g) = \frac{-((-1)^2 - 4(1)(-1))}{4(1)} = -\frac{5}{4} = -1/25 \quad \text{به دست می‌آید.} \quad -\frac{\Delta}{4a}$$



تست و پاسخ ۸۵

در شکل رسم شده، O مرکز دایره و مثلث AOB متساوی الاضلاع است. اگر $OH = \frac{3\sqrt{3}}{\pi}$ ، آن گاه طول کمان کوچک تر AB کدام است؟



$$\frac{3\sqrt{3}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{2} \quad (4)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره از روی طول ارتفاع OH که داده شده است، مقدار طول ضلع مثلث متساوی الاضلاع (شعاع دایره) را به دست آورید.

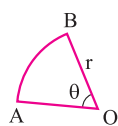
نکته در مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع a، ارتفاع برابر با $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: مطابق نکته بالا، اگر شعاع دایره (طول ضلع مثلث متساوی الاضلاع) را r فرض کنیم، ارتفاع یعنی OH برابر با

$$OH = \frac{r\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{r\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} \Rightarrow r = \frac{6}{\pi}$$

می شود؛ پس: $\frac{r\sqrt{3}}{2}$

گام دوم: طول کمان کوچک تر AB برابر با $AB = r\theta$ است که در آن θ بر حسب رادیان و در این جا برابر با $\frac{\pi}{3}$ است ($60^\circ = \frac{\pi}{3}$ رادیان).



$$\widehat{AB} = \frac{6}{\pi} \times \frac{\pi}{3} = 2$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

زمین شناسی: صفحه های ۹ تا ۵۸

تست و پاسخ ۸۶

از نظر منشأ، رگه های کالکوپیریت و لایه های کرومیت در کدام دسته از کانسنگ ها قرار می گیرند؟ (به ترتیب از راست به چپ)
 (۱) رسوبی - گرمابی (۲) ماگمایی - گرمابی (۳) گرمابی - ماگمایی (۴) رسوبی - ماگمایی

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره منشأ و شیوه تشکیل کانسنگ ها از اون مباحثه که هم می شه از ش سوال ساده و هم ترکیبی طرح کرد. جدول درس نامه رو حتماً مطالعه کنید کمکتون می کنه خیلی منظم این مطلب رو به خاطر بسپارید.

درس نامه

نوع کانسنگ	نحوه تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطه ته نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معادن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته نشینی آن ها در داخل شکستگی های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع	—
رسوبی	- ته نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب گذاری) و تشکیل سنگ های رسوبی - هواز دگی سنگ ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته نشینی آن ها در رسوبات رودخانه ها	سرب و روی موجود در سنگ های آهنی، مس و اورانیم موجود در ماسه سنگ ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معادن طلای زرشوران

پاسخ تشریحی رگه های کالکوپیریت (رگه های دارای فلز مس) دارای منشأ گرمابی و لایه های کرومیت (لایه های دارای فلز کروم) دارای منشأ ماگمایی هستند. توجه شود که وقتی اشاره به رگه می شود، کانسنگ از نوع گرمابی است.

تست و پاسخ ۸۷

اطلاعات زیر مربوط به آب یک چاه است. سختی کل آب چاه حدود چند میلی گرم بر لیتر است؟

یون کلسیم (میلی گرم در لیتر)	یون پتاسیم (میلی گرم در لیتر)	یون سدیم (میلی گرم در لیتر)	یون منیزیم (میلی گرم در لیتر)	یون آهن (میلی گرم در لیتر)
۴۲	۲۳	۴۲	۳۱	۱۸

۲۴۳ (۴)

۲۳۲ (۳)

۲۱۵ (۲)

۲۲۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره سختی آب یه فرمول خیلی ساده داره، همین رو یاد بگیرید تا خیلی راحت از پس حل مسائلش بر بیاید. در کنکورهای سراسری ۹۸ خارج و داخل مسئله از سختی آب داشتیم.

پاسخ تشریحی علت سختی آب، نمک های محلول در آن است. یون های کلسیم و منیزیم، به عنوان فراوان ترین یون های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

سختی کل (میلی گرم در لیتر) $TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$

$$TH = (2/5 \times 42) + (4/1 \times 31) = 10.5 + 12.7/1 \approx 23.2$$

علت سختی آب	ملاک تعیین سختی آب	واحد تعیین سختی آب	سختی کل آب
وجود نمک‌های محلول فراوان	میزان غلظت یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+}	میلی گرم در لیتر	$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$

تست و پاسخ ۸۸

کدام نوع زغال سنگ، توان تولید انرژی بهتری را دارد؟

- (۱) آب و مواد فزّار: کم) - (تخلخل: زیاد) - (ضخامت: کم)
 (۲) تراکم: زیاد) - (کربن دی اکسید: کم) - (تخلخل: کم)
 (۳) متان: زیاد) - (تخلخل و پوکی: کم) - (ضخامت: زیاد)
 (۴) ضخامت: کم) - (آب و مواد فزّار: زیاد) - (تراکم: کم)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره از فرایند تشکیل زغال سنگ و مراحل اون در کنکورهای ۹۸، ۹۹ و ۱۴۰۱ داخل سؤال مطرح شده بود؛ پس این مبحث پرتکرار رو خوب یاد بگیرید.

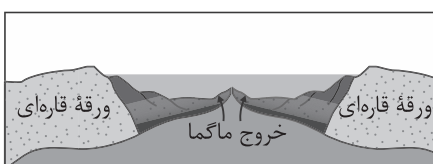
درس نامه

ویژگی	نوع زغال سنگ
- از انباشته شدن مواد آلی در باتلاق‌ها و در محیط بدون اکسیژن به وجود می‌آید. - یک نوع زغال نارس است. - ماده‌ای پوک و متخلخل است. - نکته: در کشور ایرلند، از تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.	تورب
- در اثر فشار سنگ‌های بالایی و خروج مواد فزّار از تورب به وجود می‌آید. - نسبت به تورب، آب، مواد فزّار و ضخامت کم‌تری دارد. - نسبت به تورب، درصد کربن بیشتری دارد.	لیگنیت
- در اثر افزایش فشار و تراکم از لیگنیت به وجود می‌آید. - نسبت به لیگنیت، مواد فزّار و ضخامت کم‌تری دارد. - نسبت به لیگنیت، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.	بیتومینه
- در اثر افزایش فشار، تراکم و چین‌خوردگی لایه‌ها از بیتومینه به وجود می‌آید. - نسبت به بیتومینه، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.	آنتراسیت

پاسخ تشریحی در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فزّار مانند کربن دی اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فزّار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود.

تست و پاسخ ۸۹

کدام یک از فرایندها و پدیده‌های زمین‌شناسی زیر، بی‌ارتباط با شکل زیر است؟



- (۱) تشکیل پوسته جدید
 (۲) پشته‌های میان اقیانوسی
 (۳) گسترش بستر اقیانوس
 (۴) تشکیل جزایر قوسی

پاسخ: گزینه ۲

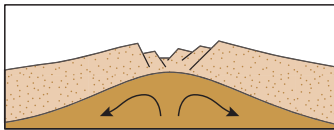
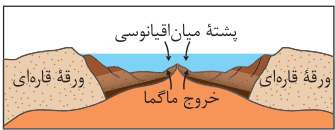
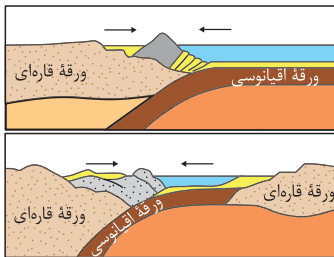
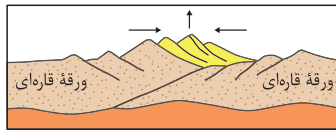


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

مشاوره در مبحث چرخه ویلسون از متن کتاب گرفته تا شکل هایش همه مهم هستند و در کنکورهای اخیر بسیار تکرار شده اند. یه نکته دیگه این که هیچ وقت عجله نکنید، حواستون به قید صورت سوال باشه.

درس نامه •• مراحل چرخه ویلسون

۱- مرحله بازشدگی	۲- مرحله گسترش
 مثال: شرق آفریقا	 مثال: بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا)
۳- مرحله بسته شدن	۴- مرحله برخورد
 مثال: بسته شدن اقیانوس تیتیس	 مثال: تشکیل هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) تشکیل زاگرس (برخورد عربستان به ایران)

پاسخ تشریحی شکل داده شده در سؤال، نشان دهنده مرحله گسترش از چرخه ویلسون است. در این مرحله، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته های میان اقیانوسی تشکیل می شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می شود.

تست و پاسخ ۹۰

کدام گزینه، در رابطه با «رویدادهای دوران مزوزوئیک» نادرست بیان شده است؟

- (۱) نخستین دایناسورها و پستانداران در یک دوره پدیدار شدند.
(۲) نخستین پرندگان بعد از نخستین گیاهان گلدار پدیدار شدند.
(۳) انقراض دایناسورها بعد از ظهور نخستین پرنده به وقوع پیوست.
(۴) ظهور نخستین پستاندار قبل از ظهور گیاهان گلدار به وقوع پیوست.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره پیشنهاد می کنم یک بار این جدول رو با دستای خودتون بکشید و بز نیدش به دیوار اتاقتون تا ملکه ذهنتون بشه. در کنکور ۹۸ یه سؤال ترکیبی خوب ازش طرح شده بود.

پاسخ تشریحی با توجه به جدول زیر، نخستین پرندگان قبل از نخستین گیاهان گلدار پدیدار شدند.

دوران	دوره	رویداد زیستی
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گلدار
	ژوراسیک	نخستین پرنده
	تریاس	نخستین پستاندار نخستین دایناسور



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

تست و پاسخ ۹۱

هر یک از رویدادهای زیر، به ترتیب باعث تشکیل کدام یک از پدیده‌های زمین شناسی می‌شود؟

(الف) منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین

(ب) حرکت آب از سطح ایستابی به طرف منطقه تهویه

(پ) برخورد سطح ایستابی با سطح زمین

(۱) برکه - منطقه اشباع - باتلاق

(۳) باتلاق - حاشیه مویینه - برکه

(۲) شوره‌زار - منطقه اشباع - چشمه

(۴) برکه - حاشیه مویینه - شوره‌زار

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره خوبی این تیپ سؤالات که گزینه‌های چند قسمتی دارن اینه که می‌تونید از تکنیک رد گزینه کمک بگیرید. مخصوصاً وقتی که شک دارید یا نکته‌ای رو فراموش کرده‌اید.

پاسخ تشریحی با توجه به جدول زیر، (۲) صحیح است.

پدیده	نحوه تشکیل
چشمه و برکه	برخورد سطح ایستابی با سطح زمین
باتلاق یا شوره‌زار	منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین
منطقه اشباع	حرکت آب زیرزمینی به طرف سنگ بستر (حرکت در جهت جاذبه)
حاشیه مویینه	حرکت آب از سطح ایستابی به طرف منطقه تهویه (حرکت خلاف جهت جاذبه در اثر نیروی دگرچسبی ذرات آب با خاک)

تست و پاسخ ۹۲

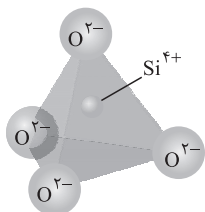
کدام کانی ساختار مقابل را در ترکیب خود دارد؟

(۱) گالن

(۲) تورکوایز

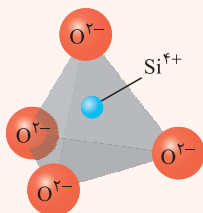
(۳) پلاژیوکلاز

(۴) کالکوپیریت



پاسخ: گزینه ۳

مشاوره دونستن ترکیب شیمیایی، فرمول شیمیایی، جنس، رنگ (خصوصاً برای کانی‌های گوهری) و تمام جزئیات کانی‌ها از واجباته.



درس نامه •• سیلیکات‌ها

• بیش از ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهند.

• در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند.

• در سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی یافت می‌شوند.

مثال: کوارتز، فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز)، فلدسپارهای پتاسیم، پیروکسن‌ها، آمفیبول‌ها، میکاها، کانی‌های رسی و ...

پاسخ تشریحی کانی‌های سیلیکاتی مانند پلاژیوکلاز، در ترکیب خود دارای بنیان سیلیکاتی هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

تست و پاسخ ۹۳

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟
«در افق خاک برخلاف افق B خاک»

- (۱) C - ریشه گیاه دیده نمی شود
(۲) A - شن و ماسه در ترکیب خاک موجود است
(۳) C - سنگ بستر که به میزان کم تخریب شده، دیده می شود
(۴) A - رنگ خاک به دلیل حضور مواد آلی می تواند طیفی از سیاه تا خاکستری باشد

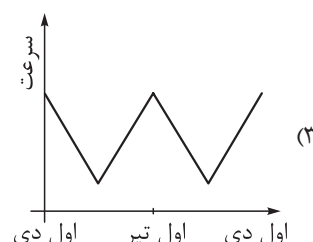
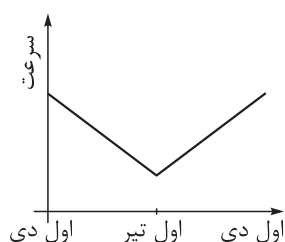
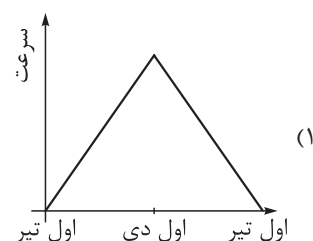
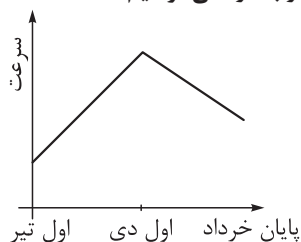
پاسخ: گزینه ۴

مشاوره اغلب سؤالاتی که توش طراح با کلمات «همانند» و «برخلاف» بازی می کند نکته خاصی ندارند؛ پس آشفته نشید و با تمرکز جواب درست رو پیدا کنید.

پاسخ تشریحی افق A، بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن رشد می کنند. این افق، معمولاً حاوی گیاهک (هوموس) به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می شود.
در افق B یا خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاهک وجود دارد.
افق C، خاک زیرین است و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده اند؛ در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خرد شده است. در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه ای در آن صورت نگرفته است.

تست و پاسخ ۹۴

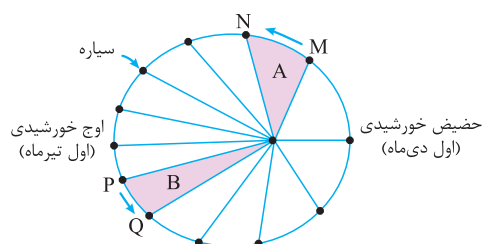
با توجه به قانون دوم کپلر سرعت گردش زمین به دور خورشید در کدام نمودار به درستی ترسیم شده است؟



پاسخ: گزینه ۴

مشاوره قوانین کپلر و شکل های مربوط به آن از اهمیت زیادی برخوردار هستند و هم سؤال مفهومی و هم مسئله ارزش طرح می شه؛ پس قوانین و شکل ها رو به خوبی بررسی کنید تا از پس هر نوع سؤالی بر بیایید.

پاسخ تشریحی قانون دوم کپلر: هر سیاره، چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند، در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

بیشترین سرعت حرکت زمین به دور خورشید در اول دی ماه است. سپس به تدریج سرعت کم می شود تا زمانی که در اول تیرماه (اوج خورشیدی) به کمترین حد خود برسد. مجدداً سرعت به تدریج افزایش می یابد تا در اول دی ماه (حضیض خورشیدی) به بالاترین حد برسد. بررسی سایر گزینه ها:

۱) سرعت هیچ وقت به صفر نمی رسد که!

۲) پایان خرداد همان اول تیر است؛ پس در این دو زمان سرعت باید برابر باشد.

۳) این گزینه هم کلاً نادرست است!

تست و پاسخ ۹۵

مهم ترین عوامل مؤثر بر نوع آبخوان کدام موارد می باشند؟

- ۱) شیب زمین، شرایط اقلیمی، نوع سنگ و رسوب، ساختمان زمین، تخلخل و نفوذپذیری
- ۲) شرایط آب و هوایی، ارتفاع محل، نوع سنگ های سازنده، میزان شکستگی ها، نوع منافذ
- 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

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره خیلی حیفه به خاطر مرور نکردن متن کتاب، همچنین سوالات حفظی رو از دست بدید. مطالعه متن کتاب رو در برنامه درسی تون داشته باشید. زیاد هم وقتتون رو نمی گیره. تازه چندتا تست کنکور رو هم رو هوا درست می زنید. 😊

نکات

- سنگ ها و رسوبات مختلف (اشاره به نوع سنگ و رسوب یا همان جنس دارد) از نظر تشکیل آبخوان و میزان آبدهی، ویژگی های متفاوتی دارند. به طوری که:
 - ۱) آبرفت ها و سنگ های آهکی حفره دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند و در آن ها معمولاً چشمه های پر آب و دائمی ایجاد می شود.
 - ۲) شیل ها، سنگ های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی دهند. به طوری که، معمولاً یا چشمه ای در آن ها به وجود نمی آید یا در صورت تشکیل، چشمه هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند.
- افزون بر آن (یعنی علاوه بر عامل نوع سنگ و رسوب)، عواملی مانند شرایط آب و هوایی، میزان نفوذپذیری، تخلخل، شیب زمین و ساختمان زمین شناسی محل بر نوع آبخوان تأثیر دارد.

پاسخ تشریحی مهم ترین عوامل مؤثر بر نوع آبخوان شیب زمین، شرایط اقلیمی، نوع سنگ و رسوب، ساختمان زمین، تخلخل و نفوذپذیری است.