



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲ ۲۳ دی ۱۴۰۱

پرسشنامه

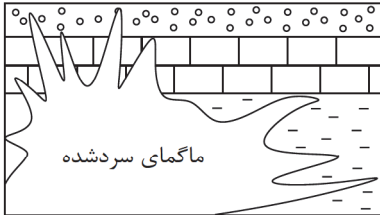
اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۱۰	۱	۱۰	فصل‌های ۱ تا ۳ (صفحه ۹ تا ۵۸)	۱۰ دقیقه
۲	ریاضی (۲)	۲۰	۱۱	۳۰	فصل ۱ تا فصل ۴ تا انتهای درس ۱ (صفحه ۱ تا ۷۶)	۳۰ دقیقه
۳	زیست‌شناسی (۲)	۳۰	۳۱	۶۰	فصل‌های ۱ تا ۵ (صفحه ۱ تا ۷۸)	۲۵ دقیقه
۴	فیزیک (۲)	۲۰	۶۱	۸۰	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای توان در مدار الکتریکی (صفحه ۱ تا ۵۳)	۳۰ دقیقه
۵	شیمی (۲)	۲۵	۸۱	۱۰۵	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است (صفحه ۱ تا ۶۳)	۲۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۱۰۵			مدت پاسخ‌گویی:	۱۲۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱. میل‌های عمود در مدار رأس‌الجدی در کدام روز، بلندترین سایه را دارد؟
 (۱) اول دی ماه (۲) اول مهر ماه (۳) اول فروردین ماه (۴) اول تیر ماه
۲. فاصله سیاره‌ای تا زمین، ۱۲۰۰ میلیون کیلومتر است. چند سال طول می‌کشد این سیاره یک دور به دور خورشید بگردد؟
 (۱) ۲۲/۶ (۲) ۲۷ (۳) ۲/۲۶ (۴) ۸
۳. در تصویر زیر احتمال یافتن کانسنگ وجود دارد، عامل اصلی تشکیل این ذخایر بوده است.



- (۱) کروم، آب گرم
 (۲) مس، آب‌های گرم
 (۳) مس، چگالی بالا
 (۴) کروم، چگالی زیاد

۴. کدام گوهر از نظر ترکیب شیمیایی با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

- (۱) فیروزه (۲) عقیق (۳) گارنت (۴) اوپال

۵. در تشکیل ذخایر نفت و گاز، کدام جانداران نقش مهم دارند؟

- (۱) نرم‌تنان، مرجان‌ها (۲) باکتری‌ها، دایناسورها
 (۳) مرجان‌ها، باکتری‌ها (۴) پلانکتون‌ها، باکتری‌ها

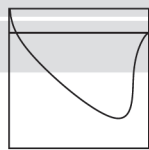
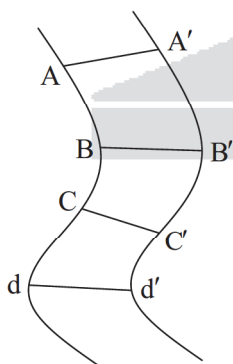
۶. کدام عبارت، تعریف مناسب‌تری از «حاشیه مویینه» را ارائه می‌کند؟

- (۱) محل انطباق سطح ایستابی با سطح زمین
 (۲) محل انطباق سطح پیزومتریک و سطح زمین
 (۳) منطقه‌ای زیر سطح ایستابی که آب در آن نوسان دارد.
 (۴) مرزی بین منطقه تهویه و منطقه اشباع

۷. افزایش کدام مورد، سبب کاهش میزان خاک در منطقه می‌شود؟

- (۱) رطوبت هوا (۲) جانوران حفار (۳) پوشش گیاهی (۴) شیب دامنه زمین

۸. شکل زیر نشان‌دهنده کدام مقطع عرضی در رودخانه مورد نظر است؟



- (۱) AA'
 (۲) BB'
 (۳) CC'
 (۴) dd'

۹. عمق سطح ایستابی در کدام شهر بیشتر است؟

- (۱) تهران (۲) ایلام (۳) رشت (۴) اهواز

۱۰. منابع آلاینده در آب‌های زیرزمینی در حالت غیرنقطه‌ای

- (۱) از طریق چاه جذبی، از یک نقطه و مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند.
 (۲) به وسیله رواناب‌های آلوده، از زمین‌های کشاورزی به زمین نفوذ می‌کنند.
 (۳) به علت وجود پهنه‌های حفاظتی و حریم خارجی وارد چاه می‌شوند.
 (۴) در هر شرایطی، قبل رسیدن به چاه از بین می‌روند.



محل انجام محاسبات

ریاضی تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

۱۱. معادله خط به طول از مبدأ a و عرض از مبدأ b کدام است؟ ($ab \neq 0$)

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \quad (1) \quad \frac{x}{b} + \frac{y}{a} = 1 \quad (2) \quad bx + ay = 1 \quad (3) \quad ax + by = 1 \quad (4)$$

۱۲. اگر α و β ریشه‌های معادله $\sqrt{x+3} = |x+2|$ باشند، حاصل $1 - \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

$$-6 \quad (1) \quad -5 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad 5 \quad (4)$$

۱۳. معادله $\sqrt[3]{8+\sqrt{x}} + \sqrt[3]{8-\sqrt{x}} = 4$ چند جواب دارد؟

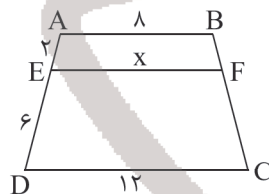
$$3 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 0 \quad (4)$$

۱۴. در مستطیل ABCD به طول و عرض ۱۲ و ۵، اندازه عمود رسم شده از رأس A بر قطر BD کدام است؟

$$\frac{60}{13} \quad (1) \quad \frac{13}{60} \quad (2) \quad \frac{30}{13} \quad (3) \quad \frac{13}{30} \quad (4)$$

۱۵. محل هم‌رسانی عمودمنصف‌های مثلث ABC است. اگر $OA = 2x + 1$ و $OB = 3x - 4$ باشد، شعاع دایره‌ای که مرکز آن O باشد و از نقطه C بگذرد، کدام است؟

$$5 \quad (1) \quad 3 \quad (2) \quad 11 \quad (3) \quad 7 \quad (4)$$

۱۶. در شکل زیر، مقدار x برابر است با: ($AB \parallel EF \parallel DC$)

$$8/5 \quad (1)$$

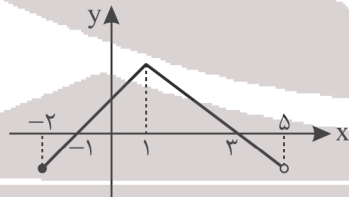
$$9 \quad (2)$$

$$9/5 \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

۱۷. دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x^2+1}{3-|x-1|}}$ کدام است؟

$$-1 < x < 3 \quad (1) \quad -3 < x < 3 \quad (2) \quad -2 < x < 2 \quad (3) \quad -2 < x < 4 \quad (4)$$

۱۸. شکل زیر مربوط به نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه تابع $g(x) = \frac{\sqrt{-f(x)}}{f(x)}$ شامل چند عدد صحیح است؟

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۱۹. کدام تابع با تابع $\begin{cases} f: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} \\ f(x) = \Delta x \end{cases}$ مساوی است؟

$$h(x) = \frac{\Delta x^2 - \Delta x}{x-3} \quad (1) \quad g(x) = \Delta x \quad (2)$$

$$k(x) = \frac{\Delta x^2 - \Delta x}{x-3} \quad (3) \quad j(x) = \frac{\Delta x^2 - \Delta x}{x-1} \quad (4)$$

۲۰. نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y قرینه و سپس نمودار حاصل را چهار واحد در راستای محور طول‌ها به طرف راست منتقل می‌کنیم. ضابطه تابعی که در نهایت، نمودار آن رسم شده، کدام است؟

$$y = \sqrt{4-x} \quad (1) \quad y = \sqrt{-4-x} \quad (2) \quad y = \sqrt{-4+x} \quad (3) \quad y = \sqrt{4+x} \quad (4)$$

۲۱. مساحت محصور بین نمودار تابع $f(x) = [x+3]$ ، محور x ها و خطوط $x=0$ و $x=3$ کدام است؟

$$3 \quad (1) \quad 6 \quad (2) \quad 9 \quad (3) \quad 12 \quad (4)$$

۲۲. کدام تابع یک‌به‌یک است؟

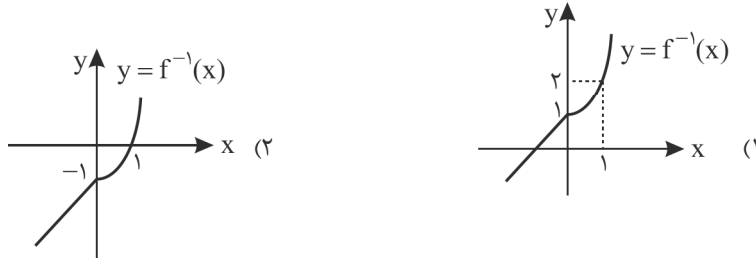
$$y = -x^2 \quad (1) \quad y = 2|x| \quad (2) \quad y = \sqrt[3]{x} \quad (3) \quad y = x[x] \quad (4)$$



۲۳. اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، کدام نقطه روی f^{-1} قرار دارد؟

- (۱) $(\frac{1}{4}, -\frac{3}{8})$ (۲) $(\frac{3}{4}, -\frac{3}{16})$ (۳) $(2, 1)$ (۴) $(10, 8)$

۲۴. نمودار وارون تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-1} & x \geq 1 \\ x-1 & x < 1 \end{cases}$ کدام است؟



۲۵. اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 4}$ و $g(x) = \frac{1}{\sqrt{35 - 2x - x^2}}$ باشد، آنگاه تعداد اعداد صحیح موجود در دامنه تابع $f+g$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲۶. نمودار وارون تابع $f(x) = \frac{2}{3}x - 4$ با محورهای مختصات، مثلثی به مساحت S ایجاد می‌کند. S کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۲۷. اگر $f(x) = \sqrt{x - x^2}$ و $g(x) = x - [x]$ باشد، برد تابع $g(f(x))$ کدام است؟

- (۱) $[0, 1)$ (۲) $\{0\}$ (۳) $(\frac{1}{3}, 1)$ (۴) $[0, \frac{1}{3}]$

۲۸. مجموع دو زاویه برحسب رادیان $\frac{17}{36}\pi$ و قدرمطلق تفاضل آنها برحسب درجه 45° است. انتهای کمان

مکمل چهار برابر زاویه کوچک‌تر در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) ناحیه اول (۲) ناحیه دوم (۳) ناحیه سوم (۴) ناحیه چهارم

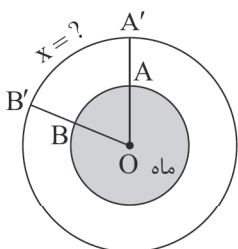
۲۹. چرخ و فلکی ۸۰ کابین دارد. اگر در آغاز حرکت روی کابین ۳۳م نشسته باشیم، بعد از $\frac{193\pi}{4}$ رادیان

دوران روی کابین چندم قرار داریم؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۶۹ (۳) ۳۹ (۴) ۹

۳۰. مدارگرد شناسایی ماه (فضایمای ربانیک ناسا) که به اختصار LRO نامیده می‌شود، در فاصله تقریبی ۱۰۰ کیلومتری

از سطح ماه قرار دارد. اگر این مدارگرد در دو نقطه A و B از سطح ماه رصد شود و فاصله A و B روی سطح ماه از یکدیگر ۸۵۰ km باشد، LRO چند کیلومتر را در مدار خود طی کرده است؟ (شعاع ماه = ۱۷۰۰ km)



- (۱) ۳۶۰۰ km
(۲) ۸۰۰ km
(۳) ۳۴۰۰ km
(۴) ۹۰۰ km



۳۱. کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در اسکلت یک انسان سالم و بالغ، بین نوعی مفصل تشکیل می‌شود.»

- ۱) استخوانی از جمجمه که در ناحیه لوب پیشانی قرار دارد و بزرگ‌ترین استخوان جمجمه - بدون مایع مفصلی
 - ۲) پهن‌ترین استخوان واقع در نزدیکی دنده‌ها و استخوانی غیر از ترقوه که با استخوان جناغ مفصل دارد - لولایی
 - ۳) استخوانی از جمجمه که بیشترین مجاورت را با مخچه دارد و پنج استخوان دیگر از جمجمه - بدون غضروف
 - ۴) نازک‌ترین استخوان ساق پا و استخوانی که درازترین کانال مرکزی در آن دیده می‌شود - گوی و کاسه‌ای
۳۲. در انسان به هنگام ایجاد بروز پاسخی موضعی به دنبال آسیب بافتی و ورود باکتری‌ها به بدن، گویچه‌های سفیدی که به موضع آسیب هدایت می‌شوند،
 ۱) بعضی از - عامل اصلی قرمزی، تورم و گرم شدن موضع هستند.
 ۲) همه - ترکیباتی را در دانه‌های داخل سیتوپلاسم خود ذخیره کرده‌اند.
 ۳) بعضی از - به یاخته ترشح‌کننده نوعی پیک شیمیایی به درون خون تبدیل می‌شوند.
 ۴) همه - پس از تراگذاری، تنها مولکول‌های مربوط به عامل بیگانه را بیگانه‌خواری می‌کنند.

۳۳. بخشی از ساختار هیپوفیز در یک فرد سالم که می‌تواند با ترشح نوعی هورمون دخالت کند.

- ۱) کمترین فضا را در کف استخوان جمجمه اشغال می‌کند - در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل میزان آب موجود در خوناب
- ۲) در بیشترین فاصله از پایین‌ترین بطن مغز واقع شده است - در کاهش فاصله بین صفحه رشد و غضروف مفصلی نزدیک آن
- ۳) بیشترین فضا را در کف استخوان جمجمه اشغال می‌کند - جنسی، در تنظیم فعالیت ترشحی پایین‌ترین غده‌های درون‌ریز بدن
- ۴) در کمترین فاصله از درخت زندگی واقع شده است - غیرجنسی، در فشار اسمزی خون اندام‌های مستقر در طرفین ستون مهره‌ها

۳۴. در بافت عصبی، هر یاخته‌ای که قطعاً
 ۱) توانایی ترشح ناقل عصبی مهاری دارد - آسه، بلندترین رشته عصبی آن به حساب می‌آید.
 ۲) در بیماری MS از بین می‌رود - در عایق کردن رشته‌های عصبی دستگاه عصبی مرکزی نقش داشته است.
 ۳) توانایی ترشح پیک کوتاه‌برد اختصاصی به فضای سیناپسی را ندارد - هم‌ایستایی مایع اطراف نوروها را حفظ می‌کند.
 ۴) می‌تواند یون‌ها را از غشای خود عبور دهد - به دنبال اتصال به ناقل عصبی، اختلاف پتانسیل الکتریکی غشای آن تغییر می‌کند.

۳۵. کدام عبارت درباره گویچه سفید شکل مقابل درست است؟



- ۱) همانند یاخته‌های بیگانه‌خوار موثر بر تولید پیک شیمیایی در پاسخ التهابی، توانایی تراگذاری دارد.
- ۲) برخلاف گویچه‌های سفید با هسته دوقسمتی دمبلی، سیتوپلاسمی با ریزکیسه‌های حاوی مولکول‌های دفاعی دارد.
- ۳) همانند هر یاخته ایجاد شده از تغییر مونوسیت‌ها، می‌تواند گروهی از عوامل بیگانه را طی فاگوسیتوز به درون خود وارد کند.
- ۴) برخلاف گویچه‌های سفید با هسته تکی خمیده یا لوبیایی، توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از غیرخودی بر اساس ویژگی‌های عمومی را دارد.

۳۶. چند مورد، درباره دستگاه حرکتی بدن انسان درست است؟

- الف) کمبود ویتامین D در بدن، امکان تأثیر بر فعالیت یاخته‌های استخوانی را دارد.
 - ب) کاهش فعالیت یاخته‌های استخوانی و ماهیچه‌ای، می‌تواند ناشی از مصرف الکل باشد.
 - ج) در نتیجه فعالیت بدنی، یاخته‌های استخوانی مقدار بیشتری ماده زمینه‌ای ترشح می‌نمایند.
 - د) افزایش شدید ترشح هورمون کلسی‌تونین، در عملکرد یاخته‌های ماهیچه‌ای اختلال ایجاد می‌کند.
- ۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد



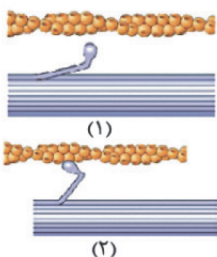
۳۷. کدام در ارتباط با اولین سد دفاعی غیراختصاصی که در ابتدای مسیر ورود هوا به بینی قرار دارد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار خارجی‌ترین لایه آن، گیرنده‌های حس پیکری و رگ‌های خونی وجود ندارد.
- (۲) بافت تشکیل‌دهنده داخلی‌ترین لایه آن، در ذخیره انرژی و ضربه‌گیری دارای اهمیت زیادی است.
- (۳) لایه‌ای که باعث دور شدن میکروب‌ها از بدن می‌شود، از ورود عوامل بیماری‌زا به بدن جلوگیری می‌کند.
- (۴) لایه‌ای که در به دام انداختن ناخالصی‌های هوا نقش دارد، عوامل به دام افتاده را با حرکات ضربانی به سوی حلق می‌راند.

۳۸. به منظور اثرگذاری هر نوع پیک شیمیایی بر یاخته‌های بدن یک فرد سالم، لازم است

- (۱) پیک شیمیایی توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک ساخته و ترشح شود.
- (۲) در یک مدت زمان معین، پیک شیمیایی از مجاورت یاخته‌های لایه داخلی قلب عبور کند.
- (۳) با مصرف مولکول ATP، ریزکیسه‌های حاوی پیک شیمیایی به فضای بین یاخته‌ای وارد شوند.
- (۴) بین پیک شیمیایی و مولکول گیرنده‌ای که از نظر شکل ظاهری مکمل آن باشد، اتصال برقرار گردد.

۳۹. با توجه به تصویر زیر که بخشی از چرخه انقباض یک یاخته ماهیچه اسکلتی انسان را نشان می‌دهد، کدام



مطلب به درستی بیان نشده است؟

- (۱) هنگام تغییر وضعیت (۱) به (۲)، طول نوارهای روشن اطراف خطوط Z کاهش پیدا می‌کند.
- (۲) بلافاصله پس از وضعیت (۲)، اتصال ATP به میوزین باعث از بین رفتن پل اتصالی آن با اکتین می‌شود.
- (۳) هنگام تغییر وضعیت (۲) به (۱)، زاویه سر میوزین نسبت به دم آن، افزایش پیدا می‌کند.
- (۴) در وضعیت (۱)، غلظت یون کلسیم شبکه آندوپلاسمی برخلاف طول اکتین و میوزین قطعاً کاهش می‌یابد.

۴۰. در بدن یک انسان سالم و بالغ، یکی از غده‌های درون‌ریز و برون‌ریز به حساب می‌آید.

- (۱) توانایی آزادسازی مواد شیمیایی به درون مویرگ‌های خونی اطراف خود - شباهت‌های
- (۲) فقدان یاخته متصل به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی - تفاوت‌های
- (۳) ایجاد ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های متعلق به اندام‌های مستقر در نواحی مختلف - شباهت‌های
- (۴) عدم توانایی دریافت مولکول(های) شیمیایی مورد نیاز از رگ‌های خونی اطراف خود - تفاوت‌های

۴۱. کدام، عبارت زیر را به شیوه متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها کامل می‌کند؟

«هر جانوری که واجد است، قطعاً»

- (۱) ساده‌ترین ساختار عصبی در بین جانوران - نورون‌هایی دارد که فقط در بخش ویژه‌ای از بدنش دیده می‌شوند.
- (۲) گره عصبی در ساختار طناب عصبی - ساختاری استخوانی از برجسته‌ترین بخش دستگاه عصبی آن محافظت می‌کند.
- (۳) یک طناب عصبی منفرد در پیکرش - فقط بخشی از ارسال اطلاعات حسی به مغز را توسط طناب عصبی انجام می‌دهد.
- (۴) تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی برای دستگاه عصبی - به کمک هر رشته از طناب عصبی، فعالیت اندام‌های حرکتی را تنظیم می‌کند.

۴۲. به‌طور طبیعی در انسان، هر ماهیچه اسکلتی

- (۱) در شرایطی به‌صورت غیرارادی منقبض می‌گردد.
- (۲) از یک دسته تار ماهیچه‌ای بلند تشکیل شده است.
- (۳) توسط آسه‌های متعلق به اعصاب پیکری، عصب‌دهی می‌شود.
- (۴) حاوی غلافی پیوندی است که در دو انتها به‌صورت زردپی درمی‌آید.

۴۳. در بدن انسان، پروتئین‌هایی که در ایمنی دومین خط دفاعی نقش دارند و روی یاخته‌های خودی سالم اثر می‌گذارند، از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) امکان ترشح از یاخته‌هایی که در سومین خط دفاعی حضور دارند - نقش داشتن در مبارزه با یاخته‌های سرطانی
- (۲) داشتن ساختار شبیه حرف L - تحریک کردن یاخته‌ای که در فرایند التهاب، نوعی پیک شیمیایی ترشح می‌کند
- (۳) اثرگذاری روی یاخته‌ای که در سیتوپلاسم آن تولید شده‌اند - داشتن حالت محلول درون خوناب در حالت طبیعی
- (۴) مصرف مولکول(های) ATP برای برون‌رانی آنها - تأثیر غیرمستقیم بر عاملی که هومئوستازی بدن را برهم می‌زند



محل انجام محاسبات

۴۴. با در نظر گرفتن مطالب فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی سال یازدهم، در بیماری‌های چشمی که می‌توانند در اثر اختلال عملکرد عدسی ایجاد شوند،
 (۱) همه - میزان فشاری که بر ماده تعیین‌کننده شکل کروی چشم وارد می‌شود، تغییر پیدا می‌کند.
 (۲) گروهی از - به دنبال استفاده از عینکی دارای ساختار مشابه عدسی چشم، دید فرد اصلاح می‌شود.
 (۳) گروهی از - میزان فعالیت انقباضی ماهیچه‌های حلقوی در ساختمان عنبیه چشم، کاهش پیدا می‌کند.
 (۴) همه - پرتوهای نور پس از همگرایی توسط عدسی، بر روی بیش از یک نقطه شبکیه متمرکز می‌شوند.

۴۵. در مورد هورمون‌هایی که تولیدشان به وجود ید نیاز ندارد، کدام می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟
 «هر هورمون آزاد شده در ناحیه گردن که به‌طورحتم،»

(۱) در تمامی یاخته‌های زنده بدن گیرنده دارد - در تنظیم میزان انرژی در دسترس یاخته‌(های) هدف خود تأثیرگذار است.
 (۲) در تنظیم مقدار برداشت کلسیم از بافت استخوانی نقش دارد - ترشح آن تحت تأثیر میزان کلسیم خون انجام می‌گیرد.
 (۳) کاهش ترشح آن منجر به اختلالات نمو در دوران جنینی و کودکی می‌شود - ابتدا به فضای بین یاخته‌ای ترشح می‌گردد.
 (۴) توانایی اتصال به گیرنده خود در یاخته‌های روده را دارد - موجب تنظیم عملکرد آنزیم‌های موثر بر تجزیه گلوکز می‌شود.

۴۶. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی، نسبت به»

(الف) مفصل بین استخوان‌های ران و لگن - مفصل بین استخوان‌های ساعد و بازو، توانایی حرکت در جهات بیشتری را دارد.
 (ب) تارهای ماهیچه‌ای کند - تارهای ماهیچه‌ای تند، به منظور تامین انرژی، مقدار بیشتری از تنفس هوازی استفاده می‌کنند.
 (ج) حفرات بافت اسفنجی در افراد سالم - حفرات بافت اسفنجی مبتلایان به پوکی استخوان، از اندازه بزرگتری برخوردار است.
 (د) رشته‌های پروتئینی اکتین - رشته‌های پروتئینی میوزین، هم‌زمان با انقباض دیافراگم، به مقدار کمتری تغییر طول می‌دهند.

(۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۴۷. کدام مطلب در ارتباط با دستگاه ایمنی انسان صدق می‌کند؟

(۱) اینترفرون نوع دو همانند اینترفرون نوع یک، نمی‌تواند از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح شود.
 (۲) پروتئین مکمل برخلاف پروتئین پرفورین، در افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار خونی نقش دارد.
 (۳) مونوسیت همانند یاخته کشنده طبیعی به منظور دیپدز از فضای درونی سرخرگ‌های بدن عبور می‌کند.
 (۴) آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف پرفورین توانایی ورود به سیتوپلاسم یاخته‌های خودی را دارند.

۴۸. با توجه به هورمون‌های مطرح شده در فصل چهارم زیست‌شناسی سال یازدهم، هر هورمونی که گلوکز خون را افزایش می‌دهد، قطعاً می‌شود.

(۱) از اندام(های) متعلق به دستگاه گوارش وارد مایع بین یاخته‌ای
 (۲) از یاخته‌های تجمع یافته در اندامی زیر ماهیچه دیافراگم ترشح
 (۳) موجب تغییر نیروی وارد شده از طرف خون به دیواره سرخرگ‌ها
 (۴) بدون تأثیر هورمون‌های ترشح شده از یاخته‌های هیپوفیز به خون وارد

۴۹. با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد درباره تنها خط دفاع اختصاصی بدن انسان، درست است؟

(الف) شناسایی پادگن و به دنبال آن، تولید لنفوسیت طی تقسیم یاخته‌های بنیادی، به گذشت زمان نیاز دارد.
 (ب) یاخته عمل‌کننده لنفوسیت B در مقایسه با لنفوسیت B اولیه، دارای نسبت هسته به سیتوپلاسم کمتری هستند.
 (ج) از خاصیت حافظه‌دار بودن این خط، برای سرم جهت مقابله با نوعی باکتری فعال در زخم‌های شدید استفاده می‌شود.
 (د) لنفوسیتی که می‌تواند به عضو پیوند شده حمله کند برخلاف نوع دیگر لنفوسیت، در مغز قرمز استخوان قابل تولید است.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد



۵۰. در گوش یک فرد سالم و بالغ از رسیدن ارتعاش حاصل از امواج صوتی به قابل انتظار است.
- (۱) بعد - پرده قرار گرفته بین دو بخش با فشار هوای یکسان، خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در نتیجه تحریک این یاخته‌ها
 - (۲) قبل - بخشی از دستگاه عصبی مرکزی در داخل جمجمه، تغییر در نفوذپذیری غشای یاخته‌های حلزون گوش به یون‌های مثبت
 - (۳) قبل - پرده‌ای نازک در جلوی حلزون گوش، لرزش دسته نزدیک‌ترین استخوان کوچک گوش میانی به بخش جمع‌کننده صداها
 - (۴) بعد - مایع داخل حلزون گوش، هدایت پیام عصبی در شاخه بالایی عصب خارج شده از هر گوش به سمت بخش خاکستری مغز
۵۱. در زنی که به دنبال بارداری شدن دچار نوعی شده است، قبل از زایمان ممکن است مشاهده شود.
- (۱) پرکاری فوق کلیه - تضعیف عملکرد یاخته‌هایی در گره‌های لنفاوی
 - (۲) کم‌کاری هیپوفیز - کاهش تولید و ترشح شیر از غدد ناحیه سینه
 - (۳) پرکاری لوزالمعده - کاهش شدید ذخایر گلیکوژن در ماهیچه‌های شکمی
 - (۴) کم‌کاری تیروئید - اختلال در نمو دستگاه عصبی و بروز نارسایی جسمی
۵۲. کدام در ارتباط با نوعی بافت استخوانی صحیح است که از غضروف مفصل مجاورش در انتهای استخوان ران، فاصله کمتری دارد؟
- (۱) در کنار دو لایه بافت پیوندی در سطح خارجی تنه استخوان قرار دارد.
 - (۲) رشته‌های پروتئینی کشسان و کلاژن فقط در ماده زمینه‌ای آن، دیده می‌شود.
 - (۳) دارای مویرگ‌های خونی متعدد میان تیغه‌ها و حفرات نامنظم و استخوانی خود است.
 - (۴) همه یاخته‌های استخوانی سازنده آن درون سامانه‌های متشکل از چندین تیغه هم‌مرکز قرار دارند.
۵۳. کدام، در ارتباط با بدن انسان طبیعی درست است؟
- (۱) همهٔ لنفوسیت‌های بالغ‌شده در تیموس، به‌طور مستقیم مورد حمله ویروس HIV فرار می‌گیرند.
 - (۲) هر یاخته پستیان دستگاه عصبی مرکزی بر اثر بیماری مالتیپل اسکلروزیس تخریب می‌شود.
 - (۳) همهٔ آنتی‌ژن‌های سطح میکروب بیماری‌زا را فقط گیرنده‌های یک نوع لنفوسیت B شناسایی می‌کنند.
 - (۴) هر مولکول Y شکل ساخته شده توسط پلاسماوسیت‌ها، دارای یک نوع جایگاه شناسایی آنتی‌ژن است.
۵۴. قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که معادل بخشی از مغز گوسفند است که بدون ایجاد برش، در سطح مشاهده
 - (۱) پس از دریافت پیام‌های عصبی از گیرنده‌های حس وضعیت، حرکات بدن را در حالات مختلف هماهنگ می‌کند - شکمی - نمی‌شود.
 - (۲) با اثر بر مرکز عصبی تنفسی پایین‌تر از خود، مدت زمان انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی را تنظیم می‌کند - پشتی - می‌شود.
 - (۳) بخشی از پیام‌های حس بینایی هر چشم، پس از عبور از آن وارد نیمکره مقابل مخ می‌شود - پشتی - نمی‌شود.
 - (۴) بخش سفید آن در مجاورت با نازک‌ترین پرده محافظت‌کننده از مغز و نخاع قرار می‌گیرد - شکمی - می‌شود.
۵۵. در هر نوع دیابت شیرین که می‌شود، قابل انتظار
 - (۱) گلوکز به جریان مواد درون نفرون ترشح - آسیب به دیواره مری توسط اسید معده - نیست.
 - (۲) موجب کاهش سرعت بهبود زخم‌های بدن - کاهش علائم مرتبط با بیماری کبد چرب - است.
 - (۳) مرکز تشنگی در مغز انسان به دفعات بیشتری فعال - دفع مقدار بیشتری گلوکز در ادرار - است.
 - (۴) نفوذپذیری غشای یاخته‌های پانکراس به گلوکز دچار کاهش - حمله به گروهی از یاخته‌های آن - نیست.
۵۶. در نوعی ساختار اسکلتی جانوران که به‌طور حتم می‌شود.
 - (۱) دارای بافت غضروفی است - استخوان‌هایی با ساختار مشابه با استخوان‌های انسان پیدا
 - (۲) نمی‌گذارد اندازه جانور از حد خاصی بیشتر شود - ساختارهای محافظت‌کننده از اندام‌های حیاتی، مشاهده
 - (۳) تغییر حجم آن، باعث ایجاد حرکت در جانور می‌شود - نیروی لازم برای حرکت در یک جهت، در همان جهت وارد
 - (۴) سنگینی آن می‌تواند باعث محدودیت در حرکت شود - شکل عمومی بدن جانور به دنبال تجمع مایع درون آن، تعیین

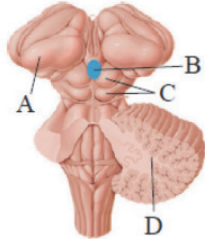


محل انجام محاسبات

۵۷. پروتئین‌هایی که در بدن انسان تولید می‌شوند و توانایی فعال کردن پروتئین‌های مکمل را دارند، از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) امکان مشاهده درون درشت‌خوارهای بافتی - تولید و ترشح تنها پس از ورود عامل بیماری‌زا به بدن
- (۲) داشتن قابلیت خروج از خون و مشاهده در مایع بین‌یاخته‌ای - ایجاد منفذ در یاخته‌های آلوده به ویروس
- (۳) توانایی اتصال به هر دو لایه فسفولیپیدی غشای یاخته هدف - امکان اتصال به غشای نوعی بیگانه‌خوار بافتی
- (۴) تولید توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی - نقش داشتن تنها در تعداد کمی از پاسخ‌های التهابی بدن

۵۸. کدام گزینه با توجه به شکل مقابل، صحیح است؟



- (۱) بخش A، مرکز تقویت و پردازش اولیه همه اطلاعات حسی در بدن محسوب می‌شود.
- (۲) بخش B، در شب حداقل میزان فعالیت ترشحی و در روز حداکثر میزان ترشح را دارد.
- (۳) بخش C، در سطح پایین‌تری نسبت به مرکز اصلی تنظیم تنفس در مغز قرار گرفته است.
- (۴) بخش D، با کمک اطلاعات تولیدی در گیرنده‌های نوری لکه زرد به فعالیت خود می‌پردازد.

۵۹. در بدن انسان، حلق به یک چهارراه تشبیه می‌شود؛ هر گیرنده حواس ویژه‌ای که در اندام‌های مرتبط با این بخش قرار دارد و قطعاً است.

- (۱) به کمک نوعی مایع، پتانسیل عمل ایجاد می‌کند - عملکرد آن بر درک درست مزه غذا موثر
- (۲) توانایی تولید پیام‌های عصبی با ماهیت یکسانی را دارد - با یاخته‌(های) پوششی در ارتباط
- (۳) یاخته غیرعصبی تمایز یافته محسوب می‌شود - فاقد مژک‌های مرتبط با ماده ژلاتینی
- (۴) پیام‌های تولیدی خود را به تالاموس می‌فرستد - روی زبان و یا در دهان قرار گرفته

۶۰. به‌طور طبیعی در زنان، پس از می‌شود.

- (۱) تراکم توده استخوانی - پنجاه سالگی، دچار کاهش
- (۲) شکستگی میکروسکوپی در استخوان، فقط - ضربه یا برخورد ایجاد
- (۳) تولید یاخته‌های استخوانی و ماده زمینه‌ای جدید - پایان سن رشد، متوقف
- (۴) افزوده شدن نمک‌های کلسیم به بافت‌های نرم استخوان - اتمام دوران جنینی، شروع

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

فیزیک

۶۱. کدام گزینه درست است؟

- (۱) جهت جریان الکتریکی در یک سیم فلزی همواره در جهت میدان، خلاف جهت حرکت الکترون‌های آزاد و از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر است.

(۲) اندازه سرعت سوق در سیم‌های مسی از مرتبه $10^{-5} \frac{m}{s}$ یا $10^{-4} \frac{m}{s}$ است.

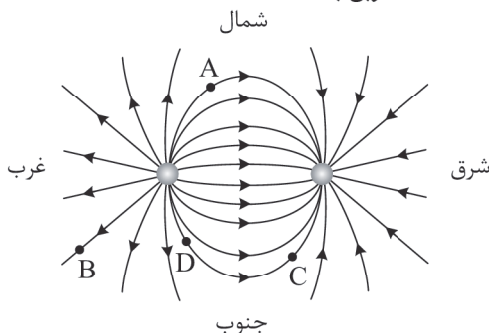
- (۳) اگر درون یک جسم رسانا، میدان الکتریکی ایجاد کنیم، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را متوقف کرده و با سرعت سوق حرکت می‌کنند.

(۴) مقاومت ویژه نیم‌رساناها در دمای اتاق بیشتر از مقاومت ویژه نارساها و کمتر از مقاومت ویژه رساناها است.

۶۲. شکل زیر آرایش خطوط میدان الکتریکی اطراف دو ذره باردار را نشان می‌دهد. بار $-q$ را در کدام نقطه

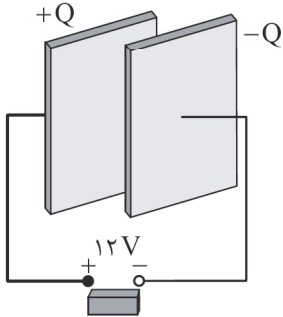
قرار دهیم تا نیروی الکتریکی وارد بر این بار منفی به سمت شمال غربی باشد؟

- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

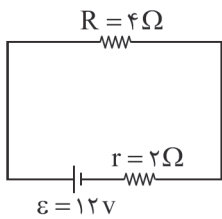




۶۳. صفحه‌های خازنی را مطابق شکل به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۲۷ وصل می‌کنیم. اگر بار ذخیره شده در هر صفحه خازن $24\mu\text{C}$ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد خواهد بود؟



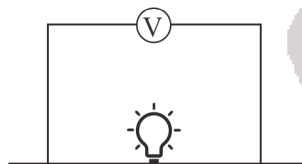
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)



۶۴. در مدار شکل زیر جریان عبوری از مدار چند آمپر است؟

- ۲ (۱)
۲/۵ (۲)
۳ (۳)
۶ (۴)

۶۵. در شکل زیر مقاومت لامپ 5Ω و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد ۴۷ است. در مدت ۵ دقیقه چند کولن بار از لامپ می‌گذرد؟

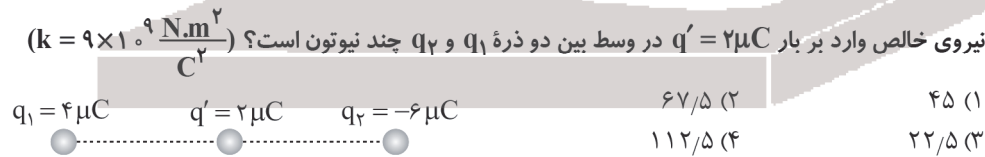


- ۲/۴ (۱)
۲۴ (۲)
۲۴۰ (۳)
۰/۲۴ (۴)

۶۶. در نتیجه برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین میدان الکتریکی با بزرگی $15000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر یکی از این الکترون‌ها تحت تأثیر این میدان 500 متر رو به بالا جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند پیکوژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- ۱/۲ (۱) پیکوژول افزایش می‌یابد.
۲/۴ (۲) پیکوژول افزایش می‌یابد.
۱/۲ (۳) پیکوژول کاهش می‌یابد.
۲/۴ (۴) پیکوژول کاهش می‌یابد.

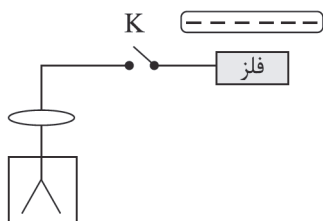
۶۷. مطابق شکل زیر دو ذره باردار $q_1 = 4\mu\text{C}$ و $q_2 = -6\mu\text{C}$ در فاصله 8cm از یکدیگر قرار گرفته‌اند. اندازه نیروی خالص وارد بر بار $q' = 2\mu\text{C}$ در وسط بین دو ذره q_1 و q_2 چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



۶۸. ابعاد یک مستطیل فلزی ۳ و ۴ و ۵ سانتی‌متر است. این مکعب مستطیل را می‌توان از هر یک از دو وجه موازی آن در مدار قرار داد. نسبت کوچک‌ترین مقاومت به بزرگ‌ترین مقاومت آن چند است؟

- ۹/۲۵ (۱)
۳/۲۰ (۲)
۴/۱۵ (۳)
۱۱۲/۵ (۴)

۶۹. مطابق شکل، قطعه فلزی را از طریق یک سیم رسانا و کلید K به الکتروسکوپ خنثی که در فاصله نسبتاً دوری قرار دارد وصل می‌کنیم. میله‌ای با بار منفی را به فلز نزدیک کرده و کلید K را می‌بندیم در این حالت ورقه‌های الکتروسکوپ اکنون اگر کلید را باز کرده و سپس میله‌ای را دور کنیم ورقه‌ها



- ۱) بسته می‌مانند - بسته می‌مانند.
۲) باز می‌شوند - با انحراف کمتری باز می‌مانند.
۳) باز می‌شوند - کاملاً بسته می‌شوند.
۴) بسته می‌مانند - باز می‌شوند.



محل انجام محاسبات

۷۰. سه کره فلزی مشابه در اختیار داریم. کره اول دارای بار الکتریکی $q_1 = +0.7 \text{ nC}$ ، کره دوم دارای 5×10^{-9} الکترون اضافی و کره سوم خنثی است. ابتدا کره دوم را با کره سوم تماس داده و جدا می‌کنیم. حالا اگر کره سوم را به کره اول تماس دهیم، چه تعداد الکترون بین آن‌ها منتقل می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $1/5 \times 10^{-10}$ (۲) $1/5 \times 10^{-8}$ (۳) $2/5 \times 10^{-10}$ (۴) $2/5 \times 10^{-8}$

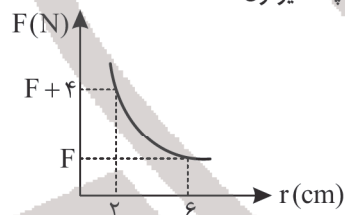
۷۱. ولتاژ باتری یک نوع ماشین حساب ۳ ولت است. وقتی ماشین حساب روشن است، این باتری باعث عبور جریان 1 mA در آن می‌شود. اگر این ماشین حساب نیم ساعت روشن باشد، باری که در این مدت از مدار می‌گذرد و انرژی که باتری به مدار ماشین حساب می‌دهد به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

- (۱) $0.12 - 0.54$ (۲) $0.12 - 0.36$ (۳) $0.18 - 0.54$ (۴) $0.18 - 0.36$

۷۲. دو سیم فلزی A و B دارای طول و مقاومت مساوی هستند اگر جرم سیم B، $\frac{3}{4}$ جرم سیم A و چگالی آن $\frac{1}{4}$ سیم A باشد، مقاومت ویژه سیم A چند برابر مقاومت ویژه سیم B است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{3}{16}$ (۴) $\frac{16}{3}$

۷۳. نمودار اندازه نیرویی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r بر هم وارد می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اندازه نیرویی که این دو بار در فاصله 3 cm بر هم وارد می‌کنند چند نیوتون است؟

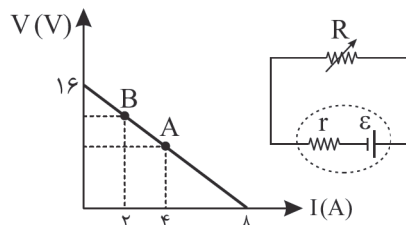


- (۱) ۸
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۱

۷۴. مساحت سطح مشترک صفحه‌های خازن تختی 500 cm^2 است. فضای بین دو صفحه را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۲ پر می‌کنیم. اگر $1/2 \mu\text{C}$ بار الکتریکی در آن ذخیره شده باشد اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند ولت بر متر است؟ ($\epsilon_0 = 8 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}}$)

- (۱) 3×10^5 (۲) 3×10^6 (۳) $1/5 \times 10^5$ (۴) $1/5 \times 10^6$

۷۵. در شکل زیر، نمودار اندازه ولتاژ دو سر مولد بر حسب جریان عبوری از آن، نشان داده شده است که در این مدار مقاومت R متغیر است. اندازه اختلاف مقاومت R در حالت‌های A و B چند اهم است؟



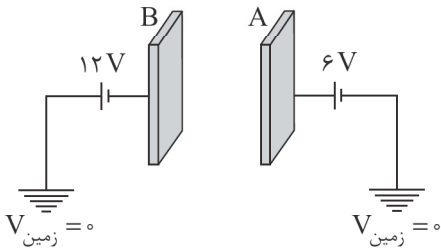
- (۱) ۲
(۲) ۵/۵
(۳) ۶
(۴) ۴

۷۶. مساحت هر صفحه خازن تختی 4 cm^2 و ظرفیت خازن $6 \mu\text{F}$ است. خازن را با یک باتری ۲۰ ولتی شارژ نموده و آن را از باتری جدا می‌کنیم. اگر مساحت هر صفحه خازن را به اندازه 2 cm^2 افزایش دهیم، انرژی خازن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش 0.8 (۲) افزایش 0.8 (۳) کاهش 0.4 (۴) افزایش 0.4



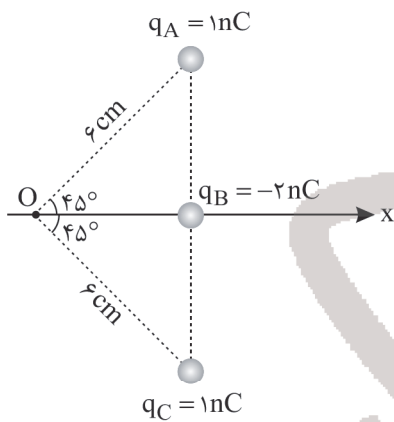
۷۷. مطابق شکل دو صفحه A و B موازی یکدیگرند. ذره‌ای با بار $q = 4\mu\text{C}$ و جرم یک میلی‌گرم را از کنار صفحه A رها می‌کنیم. تندی ذره هنگامی که به صفحه B می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر کنید)



- (۱) ۶
(۲) ۶۰
(۳) ۱۲
(۴) ۱۲۰

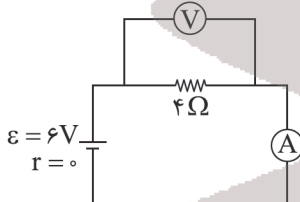
۷۸. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. اگر بار q_B روی محور x به سمت راست حرکت

کند، اندازه میدان الکتریکی خالص در مبدأ محور x چگونه تغییر می‌کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



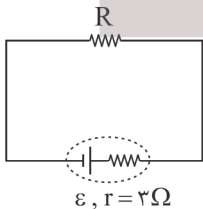
- (۱) همواره افزایش
(۲) همواره کاهش
(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش
(۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش

۷۹. در شکل زیر، اگر به جای مقاومت 4Ω یک مقاومت 8Ω قرار دهیم، مقدارهایی که ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی نشان خواهند داد، به ترتیب از راست به چپ نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) کمتر می‌شود، نصف می‌شود.
(۲) کمتر می‌شود، دو برابر می‌شود.
(۳) تغییر نمی‌کند، نصف می‌شود.
(۴) تغییر نمی‌کند، دو برابر می‌شود.

۸۰. در مدار شکل زیر، باتری در هر دقیقه 360J کار روی بار عبوری از خودش انجام می‌دهد. اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری 24V باشد، نیرو محرکه الکتریکی باتری چند ولت است؟



- (۱) ۳۲
(۲) ۳۰
(۳) ۲۸
(۴) ۲۴

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

شیمی

۸۱. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز در گروه‌های جداگانه قرار داد.
(۲) انسان‌های پیشین از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند.
(۳) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
(۴) علمی شیمی را می‌توان مطالعه هدفدار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

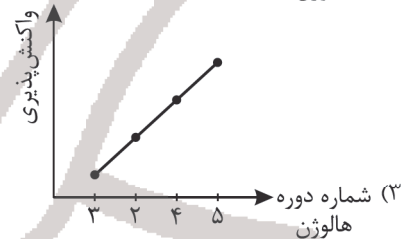
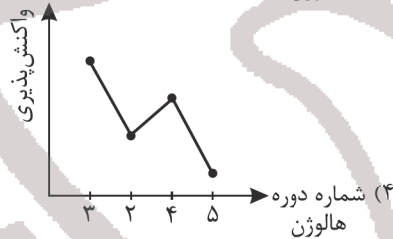
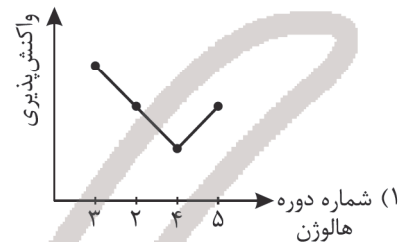
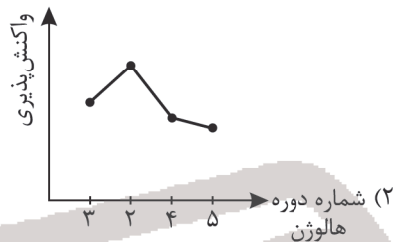


محل انجام محاسبات

۸۲. کدام یک از مطالب زیر با توجه به جدول زیر درست است؟

گروه تناوب	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
۲		A	D	E
۳	Y	X		Z

- (۱) عنصر E در واکنش با عنصر Z همواره الکترون از دست می‌دهد.
 (۲) عنصر A با گرفتن ۴ الکترون به یون پایدار تبدیل شده و به آرایش Ne می‌رسد.
 (۳) همه عناصر این جدول که خاصیت نافلزی دارند، در دما و فشار اتاق گاز هستند.
 (۴) اگر عدد جرمی D برابر با عدد اتمی Z باشد، در هسته هر یک از اتم‌های D، ۹ نوترون وجود دارد.
۸۳. کدام نمودار، تغییرات خاصیت نافلزی و واکنش پذیری هالوژن‌های F، Cl، Br و I را به ترتیب نشان می‌دهد؟



۸۴. در کاتیون $Z^{2+}X^{2-}_5$ چهار الکترون با $I = 2$ وجود دارد. بر این اساس داریم:

- (۱) این کاتیون دارای ۲۸ نوترون است.
 (۲) عنصر X در گروه ۱۱ قرار دارد.
 (۳) عنصر X دارای ۸ الکترون با $I = 0$ است.
 (۴) در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون سه الکترون وجود دارد.

۸۵. کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) ششمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت یافت می‌شود.
 (ب) در میان عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی تعداد عنصرهای با زیرلایه ۳d کاملاً پر، ۷ واحد بیشتر از تعداد عنصرهای با زیرلایه ۳d نیمه‌پر است.
 (پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اولین فلز واسطه که زیرلایه ۳d آن پر می‌شود برابر با ۵۸ است.

(ت) نخستین عنصر واسطه دوره چهارم در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

- (۱) ب و ت (۲) آ، ب و پ (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۸۶. با توجه به واکنش‌های خودبه‌خودی، همه عبارتهای داده شده درست هستند، به جز



- (۱) در واکنش (I)، XO از X پایدارتر و در واکنش (II)، MS از M پایدارتر است.
 (۲) تأمین شرایط نگهداری X از M دشوارتر است.
 (۳) واکنش $XO + Z \rightarrow$ خودبه‌خودی است.
 (۴) استخراج M از Z دشوارتر است.



۸۷. یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند فلز را جذب کنند، سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل فلز را جداسازی می‌کنند. با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام عبارت نادرست است؟

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

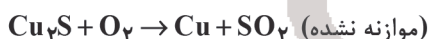
(۱) درصد فلز روی در گیاه، ۴ درصد است.

(۲) درصد فلز مس در گیاه حدود ۵ برابر درصد آن در سنگ معدن است.

(۳) اگر یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود، ۱۵۹ گرم خاکستر بدهد، درصد نیکل در این خاکستر، حدود ۲۳/۹ درصد است.

(۴) این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به‌صرفه نیست.

۸۸. معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود:

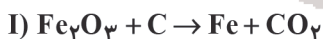


با مصرف ۴۰۰ کیلوگرم مس (I) سولفید با خلوص ۸۰٪ حدود ۱۹۲ کیلوگرم مس خام تهیه می‌شود، بازده

درصدی واکنش چقدر است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۷۵٪ (۲) ۷۰٪ (۳) ۸۰٪ (۴) ۸۴٪

۸۹. در یک مجتمع صنعتی استخراج فلزات، جرم‌های یکسانی از فلز سدیم و عنصر کربن در استخراج آهن به کار می‌رود. اگر بازده واکنش اول ۶۰ درصد و بازده واکنش دوم ۹۲ درصد باشد، نسبت جرم آهن تولیدی (برحسب گرم) در واکنش (I) به واکنش (II) به تقریب کدام است؟



(۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۳

۹۰. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه به کار می‌رود.

(۲) منبع تأمین انرژی و ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد گوناگون به ترتیب نقش نخست و دوم نفت خام در دنیای کنونی می‌باشد.

(۳) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.

(۴) بیشتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف، پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و ... به کار می‌رود.

۹۱. کدام گزینه در مورد آلکان‌ها نادرست است؟

(۱) آلکان‌ها؛ گازها، مایعات یا جامدهایی بی‌رنگ هستند.

(۲) گرانشی آلکان‌های مایع با افزایش جرم مولی کمتر می‌شود.

(۳) نقطه ذوب و جوش آنها با افزایش جرم مولی زیاد می‌شود.

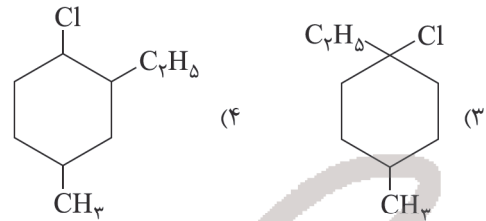
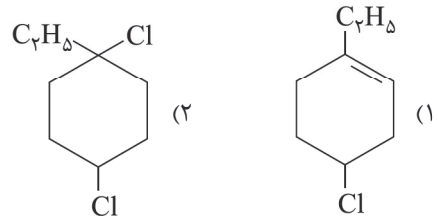
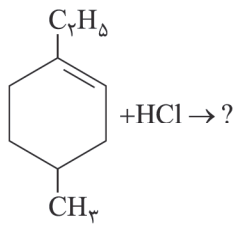
(۴) آلکان‌ها در اثر سوختن، تولید انرژی، آب و کربن دی‌اکسید می‌کنند.

۹۲. حداکثر تعداد اتم‌های کربن آلکانی که نام آن در نام‌گذاری آیوپاک به پنتان ختم می‌شود، چقدر است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۷ (۳) ۱۶ (۴) ۱۳



محل انجام محاسبات



۹۳. فرآورده واکنش زیر کدام است؟

۹۴. نام آیوپاک ترکیب آلی زیر در کدام گزینه می‌باشد؟



(۱) ۳-اتیل - ۶-متیل هگزان

(۲) ۳ و ۶ دی اتیل ۳ و ۶ دی متیل هپتان

(۳) ۳-اتیل ۶ و ۶ دی متیل اوکتان

(۴) ۳-اتیل - ۳، ۶ و ۶ تری متیل اوکتان

۹۵. در اثر سوختن کامل ۰/۵ مول ترکیب $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ در شرایط STP و تولید ۸/۸g گاز کربن دی اکسیدچند حباب آب تشکیل خواهد شد؟ (فرض کنید یک حباب آب شامل $10^{-2} \times 3/0$ مولکول است.)

۱۲۵ (۴)

۱۰۰ (۳)

۷۵ (۲)

۵۰ (۱)

۹۶. درصد جرمی کربن در فرآورده واکنش بخار برم با ۲-هگزن کدام است؟



۲۷/۵ (۴)

۲۹/۵ (۳)

۳۴ (۲)

۳۲ (۱)

۹۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) سوخت هواپیما به طور عمده شامل آلکان‌هایی از پنج تا پانزده کربن است.

(ب) متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است که هر گاه مقدار آن در هوای معدن به ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

(پ) یکی از راه‌های بهبود در کارایی زغال سنگ به دام انداختن گاز گوگرد تری اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.

(ت) جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۸. کدام گزینه درست است؟

(۱) از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به ازای دادن گرمای یکسان، ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد افزایش دمای کمتری پیدا می‌کند.

(۲) فقط هنگامی از افزایش دما برای افزایش سرعت یک واکنش می‌توان استفاده کرد که واکنش موردنظر گرماگیر باشد.

(۳) دما، هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در گرما در دو جسم جاری می‌شود.

(۴) در برخی واکنش‌های شیمیایی هیچ گرمایی با محیط پیرامون مبادله نمی‌شود.



۹۹. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

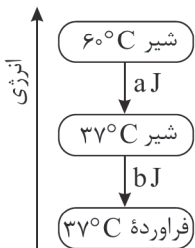
- دمای یک جسم بیانگر مجموع انرژی جنبشی ذرات تشکیل دهنده آن جسم است.
- ظرفیت گرمایی ۸ گرم آب ۵ برابر ظرفیت گرمایی ۱/۶ گرم آب است.
- ذره‌های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و میزان جنبش ذره‌های آنها غیر یکسان است.
- هرچه میانگین انرژی جنبشی ذرات یک جسم بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰. به دو جسم A و B با حجم برابر و چگالی متفاوت (چگالی B، ۱۰٪ از چگالی A بیشتر است). به مقدار یکسان گرما می‌دهیم. در این شرایط جسم A دو برابر جسم B تغییر دما می‌دهد. نسبت ظرفیت گرمایی ویژه A به B کدام است؟

۱/۸ (۴) ۲/۲ (۳) ۰/۵۵ (۲) ۱/۱ (۱)

۱۰۱. نمودار زیر مربوط به نوشیدن شیر 60°C و سوخت و ساز آن در بدن است. با توجه به آن کدام مطالب درست است؟



(آ) در نمودار تغییرات انرژی هنگام خوردن شیر 60°C و گوارش آن در بدن $b > a$ است.

(ب) در نمودار تغییرات انرژی، انرژی گرمایی فراورده 37°C از شیر 37°C کمتر است.

(پ) در هر دو فرایند انجام شده، پایداری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

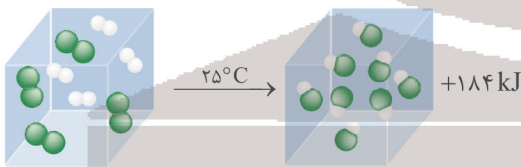
(ت) در فرایند تبدیل شیر 37°C به فراورده 37°C به دلیل ثابت بودن دما میان سامانه و محیط پیرامون انرژی داد و ستد نمی‌شود.

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

۱۰۲. کدام گزینه درست است؟

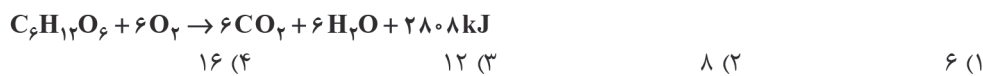
- ۱) پس از افطار کمی احساس سرما می‌کنیم، زیرا هضم مواد غذایی به انرژی نیاز دارد.
- ۲) هنگامی که قند خون پایین باشد، می‌توان با خوردن عدسی و اسفناج بدن را به حالت طبیعی باز گرداند.
- ۳) مقدار کمی از اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن از وعده‌های غذایی تأمین می‌شود.
- ۴) مصرف غذا انرژی موردنیاز برای حرکت ماهیچه‌ها و ارسال پیام‌های عصبی را تأمین کرده و مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن را فراهم می‌کند.

۱۰۳. با توجه به واکنش یک مول گاز هیدروژن با یک مول گاز کلر در دمای ثابت در شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



- ۱) مجموع انرژی گرمایی فراورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها به اندازه 184kJ کمتر است.
 - ۲) طی این واکنش نیروهای نگه‌دارنده اتم‌ها و استحکام پیوند در واکنش دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها کمتر است.
 - ۳) در دمای ثابت، تفاوتی میان انرژی شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود ندارد.
 - ۴) در شرایط آزمایش، پایداری مولکول‌های $\text{H}-\text{Cl}$ کمتر از پایداری مولکول‌های $\text{H}-\text{H}$ و $\text{Cl}-\text{Cl}$ است.
۱۰۴. با آن مقدار انرژی که به ازای تولید یک گرم آب در واکنش زیر به دست می‌آید، دمای چند کیلوگرم طلا را

می‌توان به اندازه 25°C افزایش داد؟ ($c_{\text{Au}} = 0.13 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ ، ویژه، $\text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\text{O} = 16$)



۱۰۵. مقدار ۱۰۰ گرم آب با دمای 30°C درجه سلسیوس با ۵۰۰ گرم فلز آلومینیم با دمای 50°C درجه سلسیوس در ظرفی دربسته قرار می‌دهیم. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، دمای نهایی مخلوط چند درجه سلسیوس

خواهد بود؟ ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2$ ، $c_{\text{Al}} = 0.9: \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$)

۴۰/۳۴ (۱) ۳۶/۲ (۲) ۳۴/۴ (۳) ۴۳/۲ (۴)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

یازدهم
تجربی

آزمون شماره ۲
۲۳ دی ۱۴۰۱

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زمین شناسی	لیلی نظیف	لیلی نظیف - رضا ملکان پور	-
۲	ریاضی	عباس نعمتی فر	محمد مصطفی ابراهیمی - سعید پوریا فرشته تکراری - امیر قربانی	نیکا موسوی - مهدیار شریف
۳	زیست شناسی		سید محمد شاملو	فاطمه سادات طباطبایی معصومه فرهادی
۴	فیزیک	رضا خالو	علی جیرودی - امیرعلی میری	مهدیار شریف - امیرعلی قزوینیان
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	امیر حاتمیان - منیژه صحرانیوش	آناهیتا کوشکی - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

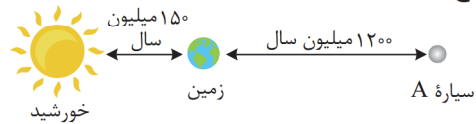


زمین‌شناسی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

خورشید اول دی ماه، بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد و اجسام در این روز در این مدار سایه ندارند. خورشید اول تیر ماه (که بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد)، مایل‌ترین زاویه را نسبت به اجسام در رأس‌الجدی دارد و اجسام در این روز بلندترین سایه را دارند.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۲. گزینه ۲ صحیح است.



فاصله سیاره A تا زمین: واحد نجومی $8 = 150 \times 10^6 \div 120 \times 10^6$
فاصله سیاره A تا خورشید: $8 + 1 = 9$
سال زمینی: $p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (9)^3 \Rightarrow p = \sqrt{(3^2)^3} \Rightarrow p = 27$
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

آب‌های گرم عناصر فلزی مسیر خود را با خود حمل و در شکستگی، درز و شکاف سنگ‌ها ته‌نشین می‌کنند و در این حالت رگه‌های معدنی به وجود می‌آید. ذخایر سرب، مس، روی، قلع و مولیبدن می‌توانند به این صورت تشکیل شوند.
(زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

فریوز یک کانی فسفاتی و غیرسیلیکاتی است. عقیق و اوپال از انواع کوارتز با ترکیب شیمیایی SiO_2 (سیلیکاتی) و گارنت نیز کانی سیلیکاتی است.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

ماده آلی اولیه تشکیل‌دهنده نفت و گاز پلانکتون‌ها هستند. این موجودات تک‌سلولی طی گذشت زمان و در حضور باکتری‌های غیرهوازی به نفت و گاز تبدیل می‌شوند.
(زمین‌شناسی، صفحه ۳۶)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

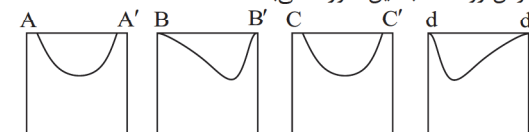
حاشیه موبینه منطقه‌ای بالای سطح ایستابی است که مرز منطقه تهویه با منطقه اشباع به حساب می‌آید.
(زمین‌شناسی، صفحه ۴۵)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

هرچه شیب زمین بیشتر باشد، فرایند انتقال مواد هوازده بیشتر انجام می‌شود و در منطقه مقدار خاک کمتری وجود خواهد داشت، به همین دلیل دامنه‌ها معمولاً سنگی هستند.
(زمین‌شناسی، صفحه ۵۴)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

در مقطع BB' ، سمت B' دیواره مقعر رودخانه است و با توجه به تصویر، باید انحنا و میل شکل به سمت راست (B') باشد. در بخش‌های مختلف، مقطع عرض رودخانه به این صورت می‌باشند:



(زمین‌شناسی، صفحه ۴۴)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

منظور از عمق سطح ایستابی، فاصله سطح زمین تا سطح ایستابی است. هرچه میزان بارش در منطقه‌ای کمتر باشد، عمق سطح ایستابی بیشتر خواهد بود.
(زمین‌شناسی، صفحه ۴۵)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

منابع آلاینده غیرنقطه‌ای به وسیله رواناب‌های آلوده، در سطح وسیع، از طریق مراتع و زمین‌های کشاورزی وارد آب‌های زیرزمینی می‌شوند.
(زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

ریاضی تجربی

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

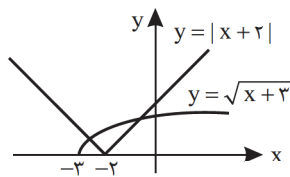
$$\begin{cases} (a, 0) \in \ell \\ (0, b) \in \ell \end{cases} \Rightarrow m = \frac{b-0}{0-a} = -\frac{b}{a}$$

$$\ell: y - b = -\frac{b}{a}(x - 0) \Rightarrow ay - ab = -bx$$

$$\Rightarrow ay + bx = ab \Rightarrow \frac{y}{b} + \frac{x}{a} = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$\sqrt{x+3} = |x+2| \Rightarrow x+3 = x^2 + 4x + 4, x \geq -3$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x + 1 = 0 \Rightarrow S = \alpha + \beta = -3, P = \alpha\beta = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{S^2 - 2P}{P} = \frac{9 - 2}{1} = 7$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} - 1 = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۲۲)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$(\sqrt{8+\sqrt{x}} + \sqrt{8-\sqrt{x}})^3 = 4^3$$

$$x \geq 0 \Rightarrow \sqrt{8+\sqrt{x}} \geq 0, \sqrt{8-\sqrt{x}} \geq 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{8+\sqrt{x}} + \sqrt{8-\sqrt{x}} = 4$$

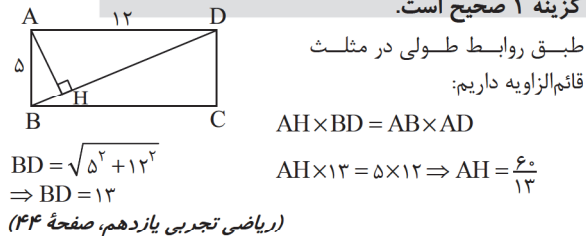
$$\Rightarrow 16 + 3\sqrt{64-x} + x = 64 \Rightarrow 12\sqrt{64-x} = 48 \Rightarrow \sqrt{64-x} = 4$$

$$\Rightarrow \sqrt{64-x} = 4 \Rightarrow 64-x = 16 \Rightarrow x = 48 \geq 0$$

معادله یک جواب دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۴. گزینه ۱ صحیح است.



۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

O روی عمودمنصف AB قرار دارد، پس از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است:

$$OB = OA \Rightarrow 3x - 4 = 2x + 1 \Rightarrow x = 5$$

$$OA = OB = OC = 2x + 1 = 2(5) + 1 = 11$$

دایره‌ای به مرکز O و شعاع R که از C بگذرد، از A و B نیز می‌گذرد. پس:

$$R = OA = OB = OC = 11$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۷)

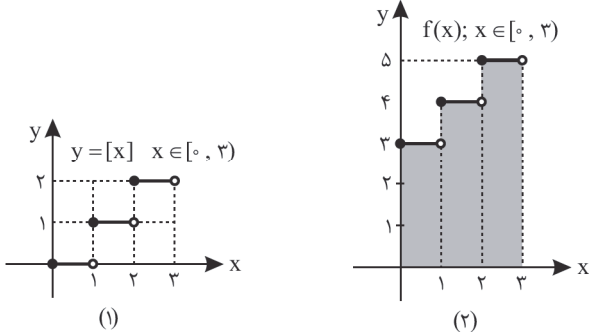


پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۲ . پاسفنامه تجربی

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = [x+3] = [x] + 3$$

پس کافی است نمودار تابع $y = [x]$ را در بازه $[0, 3]$ رسم کنیم و آن را ۳ واحد به بالا انتقال دهیم:



مساحت قسمت هاشورخورده در نمودار شماره (۲)، پاسخ مسئله است که برابر است با:

$$3 \times 1 + 4 \times 1 + 5 \times 1 = 12$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

برای گزینه های ۱ و ۲ و ۴ مثال نقض ارائه می کنیم:

(۱) $(-1, -1)$ و $(1, -1)$

(۲) $(-1, 2)$ و $(1, 2)$

(۴) $(\frac{1}{2}, 0)$ و $(0, 0)$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵۹ و ۶۰)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

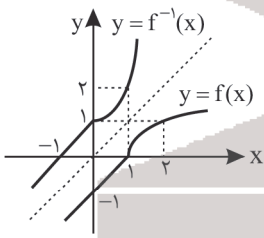
اگر $(a, b) \in f$ باشد، آنگاه $(b, a) \in f^{-1}$ است. پس گزینه ای صحیح است که اگر جای طول و عرض آن را عوض کنیم در f صدق کند.

$$f(1) = 2 \Rightarrow (1, 2) \in f \Rightarrow (2, 1) \in f^{-1}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۷)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت روبه رو است:



قرینه نمودار $y = f(x)$ نسبت به خط $y = x$ ، نمودار $y = f^{-1}(x)$ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۸)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

محاسبه D_f :

$$x^2 - 4 \geq 0 \Leftrightarrow x^2 \geq 4 \Leftrightarrow |x| \geq 2 \Leftrightarrow x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2$$

محاسبه D_g :

$$-x^2 - 2x + 35 > 0 \Leftrightarrow x^2 + 2x - 35 < 0 \Leftrightarrow (x+7)(x-5) < 0$$

تعیین علامت

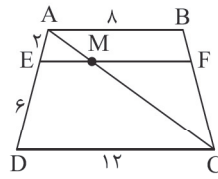
$$\Leftrightarrow -7 < x < 5$$

بنابراین:

$$D_{f+g} = ((-\infty, -2] \cup [2, +\infty)) \cap (-7, 5) = (-7, -2] \cup [2, 5)$$

که اعداد صحیح $-6, -5, \dots, -2, 2, 3, 4$ عضو آن هستند که تعداد آنها ۸ یا $5+3=8$ تا است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۶۵ تا ۶۸)



۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

قطر AC را رسم کرده و محل تلاقی آن با EF را M می نامیم. آنگاه داریم:

$$EM \parallel CD \Rightarrow \frac{EM}{DC} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow \frac{EM}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow EM = 3$$

$$FM \parallel AB \Rightarrow \frac{MF}{AB} = \frac{CF}{CB} \Rightarrow \frac{MF}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow MF = 6 \Rightarrow EF = x = 9$$

را محل دوم: از B خطی موازی AD رسم کنید و...

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۳۵ و ۴۱)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت زیر رادیکال یعنی $\frac{x^2+1}{3-|x-1|}$ باید همواره نامنفی باشد. صورت این کسر همواره مثبت است. پس باید شرط آن را بررسی کنیم که عبارت زیر رادیکال در مخرج مثبت و مخالف صفر باشد.

$$3 - |x - 1| > 0$$

برای حل نامعادله فوق، ۲ حالت در نظر می گیریم. اول اینکه عبارت قدرمطلق مثبت باشد:

$$1) x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \Rightarrow |x - 1| = x - 1 \Rightarrow 3 - |x - 1| = 3 - (x - 1)$$

$$= 3 - x + 1 = 4 - x > 0 \Rightarrow 4 - x > 0 \Rightarrow 4 > x \Rightarrow 1 \leq x < 4$$

$$2) x - 1 < 0 \Rightarrow x < 1 \Rightarrow |x - 1| = -(x - 1) \Rightarrow 3 - |x - 1| = 3 + (x - 1) = 2 + x$$

$$2 + x > 0 \Rightarrow x > -2 \Rightarrow -2 < x < 1$$

با اجتماع ۲ بازه بالا $-2 < x < 4$ به دست می آید.

اگر می خواهید اینگونه تست ها را سریع تر حل کنید، به نکته زیر توجه کنید:

نکته: اگر c عدد حقیقی و مثبت باشد، داریم:

$$|x| < c \Leftrightarrow -c < x < c, \quad |x| > c \Leftrightarrow x > c \text{ یا } x < -c$$

حالا با استفاده از این نکته نامعادله را خیلی راحت تر حل می کنیم:

$$3 - |x - 1| > 0 \Rightarrow |x - 1| < 3$$

$$\xrightarrow{+1} -3 < x - 1 < 3 \xrightarrow{+1} -2 < x < 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۹، ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

لازم است:

$$\begin{cases} -f(x) \geq 0 \Rightarrow f(x) \leq 0 \Rightarrow f(x) < 0 \\ f(x) \neq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_g = [-2, -1) \cup (3, 5)$$

$$\Rightarrow D_g \cap \mathbb{Z} = \{-2, 4\}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۹، ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$D_h = D_f = \mathbb{R} - \{3\} \text{ و برای هر } x \in \mathbb{R} - \{3\}$$

$$h(x) = \frac{\Delta x^2 - 1 \Delta x}{x - 3} = \frac{\Delta x(x - 3)}{x - 3} = \Delta x = f(x)$$

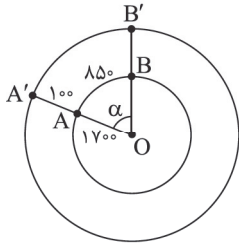
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۱)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{قرینه کردن نسبت به محور } y} y = \sqrt{-x}$$

$$\xrightarrow{\text{واحد انتقال به طرف راست}} y = \sqrt{-(x - 4)} = \sqrt{-x + 4} = \sqrt{4 - x}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۵۱، ۵۲، ۶۸ و ۶۹)



۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

در دایره کوچکتر داریم:

$$\alpha = \frac{l}{r} = \frac{85^\circ}{170^\circ} = \frac{1}{2} \text{ rad}$$

حال دایره بزرگتر با شعاع $170^\circ + 10^\circ \cdot \text{km}$ را در نظر می‌گیریم و طول کمان $\widehat{A'B'}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\alpha \text{ (rad)} = \frac{\text{طول کمان } \widehat{A'B'}}{170^\circ + 10^\circ}$$

$$x = \widehat{A'B'} = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ \cdot \text{km}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۶)

زیست‌شناسی

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

استخوانی که در ناحیه لوب پیشانی قرار دارد با بزرگترین استخوان سطح جمجمه، مفصل ثابت تشکیل می‌دهد؛ در مفصل‌های ثابت، مایع مفصلی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پهن‌ترین استخوان واقع در نزدیکی دنده‌ها، استخوان کتف است و فقط دنده‌ها و ترقوه که با استخوان جناغ مفصل دارند؛ استخوان کتف با هیچکدام از دنده‌ها، مفصل تشکیل نمی‌دهد.

(۳) استخوانی از جمجمه که بیشترین مجاورت با مخچه را دارد با چهار (نه پنج) استخوان دیگر جمجمه مفصل ثابت دارد.

(۴) نازک‌ترین استخوان ساق پا محسوب می‌شود و درازترین کانال مرکزی در استخوان ران دیده می‌شود؛ بین استخوان‌های نازک‌نی و ران، مفصل وجود ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸، ۴۲ و ۴۳)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

مونوسیت‌ها، پس از تراگذاری می‌توانند به درشت‌خوار تبدیل شوند؛ در پاسخ التهابی، درشت‌خوارها پیک شیمیایی تولید می‌کنند که موجب فراخوانی گویچه‌های سفید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش جریان خون به موضع آسیب و نشت خوناب به خارج از رگ عامل اصلی تورم، قرمزی و گرم شدن محسوب می‌شود. این وقایع تحت تأثیر هیستامینی است که از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها شده است؛ این باخته‌ها از قبل در موضع التهاب وجود دارند و فراخوانده نمی‌شوند.

(۲) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها درون سیتوپلاسم خودشان دانه ندارند.

(۴) مونوسیت‌ها پس از تراگذاری به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. درشت‌خوارها و نوتروفیل‌ها در فرایند بیگانه‌خواری، مولکول‌های بیگانه و برخی مولکول‌های خودی مثل پروتئین‌های مکمل یا پادتن‌های متصل به عوامل بیگانه را می‌بلعند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۸، ۷۰ و ۷۱)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

هیپوفیز پسین در کمترین فاصله از درخت زندگی واقع شده است. ترشح هورمون ضداداری از این بخش، بازجذب آب در کلیه‌ها و در نتیجه فشار اسمزی خون درون آن‌ها را تغییر می‌دهد؛ کلیه‌ها اندام‌هایی هستند که در طرفین ستون مهره‌ها قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیپوفیز میانی، کمترین فضا را در کف استخوان جمجمه اشغال می‌کند؛ عملکرد این بخش در انسان به خوبی شناخته نشده است.

(۲) پایین‌ترین بطن مغزی، بطن ۴ است و هیپوفیز پیشین، در بیشترین فاصله از آن قرار دارد. ترشح هورمون رشد از هیپوفیز پیشین تا چند سال پس از بلوغ باعث رشد طولی استخوان‌های دراز می‌شود اما فاصله صفحه رشد تا غضروف مفصلی نزدیک آن‌ها را تغییر نمی‌دهد.

(۳) هیپوفیز پیشین، بیشترین فضا در کف استخوان جمجمه اشغال می‌کند. هیچ یک از هورمون‌های این بخش، هورمون جنسی محسوب نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۴، ۵۶ و ۵۷)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

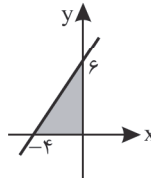
برای رسم نمودار $f^{-1}(x)$ کافی است عرض از مبدأ و طول از مبدأ را به دست آوریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x - 4 = 0 \Rightarrow x = 16 \Rightarrow (16, 0) \in f$$

$$\Rightarrow (0, 16) \in f^{-1}$$

$$f^{-1}(0) = -4 \Rightarrow (0, -4) \in f \Rightarrow (-4, 0) \in f^{-1}$$

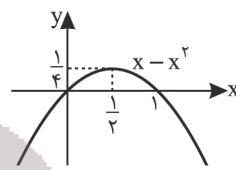
نمودار f^{-1} را با داشتن ۲ نقطه از آن رسم می‌کنیم:



$$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 16 = 32$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

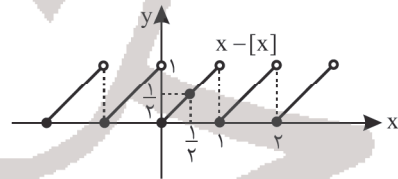


اول حدود تغییرات $f(x) = \sqrt{x - x^2}$ را پیدا می‌کنیم.

$$x - x^2 \leq \frac{1}{4} \Rightarrow 0 \leq \sqrt{x - x^2} \leq \frac{1}{2}$$

برد تابع $g(f(x)) = f(x) - [f(x)]$ را می‌خواهیم.

مطابق شکل نمودار $g(x) = x - [x]$ را رسم کرده‌ایم.



برد تابع $g(f(x))$ برابر برد تابع $g(x) = x - [x]$ است که برابر $[\frac{0}{2}, \frac{1}{2}]$ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۵۲ تا ۵۵)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

دو زاویه را \hat{A} و \hat{B} در نظر می‌گیریم. (فرض: $\hat{A} > \hat{B}$)

$$\hat{A} + \hat{B} = \frac{17 \times 180^\circ}{36} \xrightarrow{\text{تبدیل به درجه}} \frac{17 \times 180^\circ}{36} = 85^\circ$$

$$\hat{A} + \hat{B} = 85^\circ$$

$$\hat{A} - \hat{B} = 45^\circ$$

$$2\hat{A} = 130^\circ \Rightarrow \hat{A} = 65^\circ$$

$$65^\circ - \hat{B} = 45^\circ \Rightarrow \hat{B} = 20^\circ \rightarrow 4\hat{B} = 80^\circ$$

ربع دوم ناحیه مثلثاتی $180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$ مکمل

(ریاضی تجربی یازدهم، تمرین ۵، صفحه ۷۶)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{192\pi}{20} = \frac{16\pi}{5} + \frac{32\pi}{5} = 8\pi + \frac{32\pi}{5}$$

بعد از ۴ دور کامل، $\frac{32\pi}{5}$ دیگر دوران کرده‌ایم. زاویه بین هر ۲ کابین

مجاور $\frac{32\pi}{5} = \frac{\pi}{4}$ رادیان است.

یعنی $\frac{32\pi}{5}$ یعنی ۶۶ کابین جلوتر:

$$66 + 33 = 99$$

$$99 - 80 = 19$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)



۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و پشتیبیان تشکیل شده است؛ در بیماری MS یاخته‌های پشتیبیان میلیون‌ساز متعلق به دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروهی از نورون‌ها توانایی ترشح ناقل عصبی مهاری را دارند اما آسه، بلندترین رشته عصبی همه آن‌ها به حساب نمی‌آید.
(۲) ناقل عصبی، پیک شیمیایی کوتاه‌برد اختصاصی است که توسط یاخته‌های بافت عصبی به فضای سیناپسی ترشح می‌شود؛ هیچکدام از یاخته‌های پشتیبیان توانایی ترشح ناقل عصبی را ندارند اما فقط گروهی از آن‌ها هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها را حفظ می‌کند.
(۳) همه یاخته‌های بافت عصبی توانایی عبور دادن یون‌ها از غشای خود را دارند اما اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سوی غشای یاخته‌های پشتیبیان دچار تغییر نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳، ۲ و ۷)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

گوچه سفید مورد نظر سوال، نوتروفیل است و توانایی بیگانه‌خواری دارد؛ یاخته دارینه‌ای و درشت‌خوار هم که از تغییر مونوسیت‌ها ایجاد می‌شوند، می‌توانند گروهی از عوامل بیگانه را طی فاگوسیتوز به درون خود وارد کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درشت‌خوارها یاخته‌های بیگانه‌خوار موثر بر تولید پیک شیمیایی هنگام پاسخ التهابی هستند که برخلاف نوتروفیل‌ها خاصیت تراگذری ندارند.
(۲) گوچه‌های سفید با هسته دوقسمتی دمبلی، آنوزینوفیل‌ها هستند. در سیتوپلاسم این یاخته‌ها همانند نوتروفیل‌ها، ریزکیسه‌هایی حاوی مولکول‌های دفاعی وجود دارد.
(۳) مونوسیت‌ها گوچه‌های سفیدی هستند که هسته آن‌ها، تکی خمیده یا لوبیایی شکل است؛ این یاخته‌ها همانند نوتروفیل‌ها، توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از غیرخودی بر اساس ویژگی‌های عمومی را دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد درباره دستگاه حرکتی بدن انسان درست است. بررسی همه عبارت‌ها:
(الف) کمبود ویتامین D با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شود و در نتیجه می‌تواند بر فعالیت یاخته‌های استخوانی تأثیر بگذارد.
(ب) مصرف الکل عامل کاهنده فعالیت‌های مختلف بدنی مثل فعالیت یاخته‌های استخوانی و ماهیچه‌ای است.
(ج) یاخته‌های استخوانی ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند. استخوان‌ها بر اثر فعالیت بدنی مثل ورزش یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.
(د) افزایش شدید ترشح هورمون کلسی‌تونین باعث می‌شود که مقدار کلسیم خون کاهش یابد. کلسیم برای انقباض ماهیچه‌ها لازم است و کاهش کلسیم می‌تواند باعث اختلال در عملکرد ماهیچه‌ها شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۹ و ۵۹)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

اولین سد دفاعی غیراختصاصی که در ابتدای مسیر ورود هوا به بینی قرار دارد، پوست است. سطحی‌ترین یاخته‌های اپیدرم پوست، مرده‌اند و به تدریج می‌ریزند؛ بدین ترتیب، میکروب‌هایی که به آن‌ها چسبیده‌اند، از بدن دور می‌شوند. بین یاخته‌های پوششی لایه اپیدرم، فاصله کمی وجود دارد که از ورود عوامل بیماری‌زا به بدن جلوگیری می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ساختمان اپیدرم (خارجی‌ترین لایه پوست) گیرنده‌های حس پیکری وجود دارد.

(۲) ذخیره انرژی و ضربه‌گیری نقش‌های اصلی بافت چربی هستند؛ داخلی‌ترین لایه پوست، درم است و لایه چربی که زیر آن دیده می‌شود، جزو پوست به حساب نمی‌آید.

(۳) به دام انداختن ناخالصی‌های هوای تنفسی و راندن آن‌ها به سوی حلق، مربوط به لایه‌های مخاطی است و پوست در این فرایند نقش ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۴)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

همه پیک‌های شیمیایی به منظور تأثیر بر یاخته هدف باید به گیرنده اختصاصی خود متصل شوند؛ شکل ظاهری مولکول گیرنده، باید مکمل پیک شیمیایی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیک‌های شیمیایی در یاخته‌های مختلفی تولید می‌شوند و یاخته‌های پوششی (که فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند) تنها یاخته‌هایی نیستند که می‌توانند پیک شیمیایی تولید کنند.

(۲) برخی پیک‌های شیمیایی هرگز وارد خون نمی‌شوند و نیازی به عبور از مجاورت یاخته‌های لایه داخلی قلب ندارند.

(۳) ورود ریزکیسه‌های غشایی به فضای بین‌یاخته‌ای امکان‌پذیر نیست و در نتیجه، این فرایند هنگام ترشح پیک‌های شیمیایی اتفاق نمی‌افتد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۴)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

وضعیت (۱) می‌تواند در طول انقباض ماهیچه یا در لحظه شروع استراحت آن دیده شود؛ اما غلظت یون کلسیم شبکه آندوپلاسمی، فقط هنگام انقباض ماهیچه کاهش می‌یابد. بنابراین، نمی‌توان گفت که هم‌زمان با وضعیت (۱) قطعاً غلظت یون کلسیم شبکه آندوپلاسمی یاخته ماهیچه‌ای کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این تغییر وضعیت، هنگام انقباض ماهیچه دیده می‌شود؛ در این هنگام، طول نوارهای روشن اطراف خطوط Z کاهش می‌یابد.

(۲) بلافاصله پس از پایان حرکت پارویی که در وضعیت (۲) دیده می‌شود، اتصال مولکول ATP به میوزین باعث تخریب پل اتصالی و جدا شدن میوزین از اکتین می‌شود.

(۳) افزایش زاویه سر میوزین نسبت به دم آن، باعث تبدیل وضعیت (۲) به وضعیت (۱) می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

یاخته‌های غده‌های درون‌ریز و برون‌ریز دفع موادی مثل کربن‌دی‌اکسید را به کمک مویرگ‌های خونی اطرافشان انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) وجود (نه فقدان) یاخته‌های پوششی یکی از شباهت‌های غده‌های درون‌ریز و برون‌ریز محسوب می‌شود؛ شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به نام غشای پایه یاخته‌های پوششی را در کنار هم نگه می‌دارد.

(۳) به‌طور معمول ترشحات غده‌های برون‌ریز با هدف برقراری ارتباط بین یاخته‌های متعلق به اندام‌های مستقر در نواحی مختلف بدن انجام نمی‌گیرد؛ مثل ترشح شیر از غدد شیری.

(۴) یاخته‌های غده‌های درون‌ریز و برون‌ریز برای انجام تنفس یاخته‌ای به اکسیژن نیاز دارند و این مولکول شیمیایی را از مویرگ‌های خونی اطراف خودشان دریافت می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۵)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

جانوران مختلفی از جمله مهره‌داران و حشرات دارای یک طناب عصبی منفرد هستند؛ بخشی از اطلاعات حسی که به مغز این جانوران می‌رسد، از طناب عصبی عبور می‌کند؛ بخش دیگری از این اطلاعات به‌طور مستقیم به مغزشان ارسال می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر وجود دارد؛ هیدر دارای نوروهای پراکنده است که در همه بخش‌های بدن جانور (نه فقط یک بخش ویژه) پخش هستند.
- (۲) در طناب عصبی حشرات، گره عصبی وجود دارد اما این گروه از جانوران ساختار استخوانی ندارند.
- (۴) همه رشته‌هایی که از طناب عصبی جانوران خارج می‌شود، در تنظیم فعالیت اندام‌های حرکتی نقش ندارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

همه ماهیچه‌های اسکلتی توسط اعصاب پیکری عصبدهی می‌شوند. آسه نوروها در این اعصاب به ماهیچه‌های اسکلتی عصبدهی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تنها بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی در شرایطی به شکل غیرارادی منقبض می‌شوند.
- (۲) هر ماهیچه اسکلتی، از چندین (نه یک) دسته تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است.
- (۴) بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی مثل بنداره خارجی مخرج، زردپی ندارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ تا ۱۸)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

پروتئین‌های دومین خط دفاعی بدن انسان که می‌توانند روی یاخته‌های سالم تأثیر بگذارند، اینترفرون‌ها هستند؛ اینترفرون نوع یک روی یاخته آلوده به ویروس و یاخته‌های سالم مجاور آن و اینترفرون نوع دو روی درشت‌خوارها اثر می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح اینترفرون نوع دو را به‌طور طبیعی و ترشح اینترفرون نوع یک را هنگام آلوده شدن به ویروس انجام می‌دهند؛ اما فقط اینترفرون نوع دو در مبارزه با یاخته‌های سرطانی تأثیرگذار است.
- (۲) یاخته‌های جدار مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی هنگام پاسخ التهابی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند؛ اینترفرون نوع یک باعث تسهیل فاگوسیتوز میکروب توسط درشت‌خوارها می‌شود و اینترفرون نوع دو هم درشت‌خوارها را فعال می‌کند. در ضمن، هیچکدام از اینترفرون‌ها، ساختاری شبیه حرف L ندارند.
- (۳) فقط اینترفرون نوع یک می‌تواند بر یاخته‌ای که از آن ترشح می‌شود (یاخته آلوده به ویروس) تأثیرگذار باشد.
- (۴) هر دو نوع اینترفرون نوع یک و دو به‌صورت غیرمستقیم بر عاملی که هومئوستازی بدن را برهم زده است، اثر می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۰)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

ساختار عدسی چشم به شکلی است که باعث همگرایی پرتوهای نور می‌شود؛ از میان بیماری‌های چشمی که بر اثر اختلال در عملکرد عدسی ایجاد می‌شوند، فقط دوربینی و پیرچشمی را می‌توان با استفاده از عدسی همگرا اصلاح کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی ممکن است ناشی از تغییر تحدب عدسی باشد و در نتیجه میزان فشار وارد بر زجاجیه (ماده تعیین‌کننده شکل کروی چشم) را تغییر دهند؛ اما همه بیماری‌های چشمی ناشی از اختلالات عملکرد عدسی، چنین تأثیری ندارند.
- (۳) هیچکدام از بیماری‌های چشمی فصل ۲ زیست‌شناسی سال یازدهم، به دلیل اختلال در انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه ایجاد نمی‌شوند.
- (۴) فقط در بیماری آستیگماتیسم، پرتوهای نور بر روی بیش از یک نقطه شبکیه متمرکز می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی از یاخته‌های درون‌ریز ناحیه گردن ترشح می‌شوند؛ ید در ساختمان هورمون‌های تیروئیدی وجود دارد و در نتیجه این مورد نظر این سوال نیستند. ترشح کلسی‌تونین و پاراتیروئید، تحت تأثیر کلسیم خون تنظیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون‌های تیروئیدی در همه یاخته‌های زنده بدن گیرنده دارند و در تنظیم میزان انرژی در دسترس یاخته‌(های) هدف خود تأثیرگذارند؛ اما در ساختمان آن‌ها ید وجود دارد و مورد نظر این سوال نیست.
- (۳) کاهش ترشح کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی منجر به اختلالات نمو در دوران جنینی و کودکی نمی‌شود.
- (۴) در میان هورمون‌های ناحیه گردن، فقط هورمون‌های تیروئیدی در روده گیرنده دارند اما در این سوال در نظر گرفته نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

- (الف) مفصل بین استخوان‌های ران و لگن از نوع گوی‌وکاسه‌ای و مفصل بین استخوان‌های ساعد و بازو از نوع لولایی محسوب می‌شود؛ جهت‌های حرکت در مفصل گوی‌وکاسه‌ای نسبت به مفصل لولایی، بیشتر است.
- (ب) تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند اما تارهای تند، بیش‌تر تنفس بی‌هوازی انجام می‌دهند.
- (ج) در افراد مبتلا به بوکی استخوان نسبت به افراد سالم، تعداد حفرات بافت اسفنجی، کاهش اما اندازه هر کدام از آن‌ها، افزایش می‌یابد.
- (د) هنگام انقباض ماهیچه‌ها، تغییری در طول رشته‌های اکتین و میوزین ایجاد نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۳، ۴۹، ۵۰ و ۵۱)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

با فعالیت یاخته‌های کشنده طبیعی، آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف پروتئین‌های پرفورین به درون سیتوپلاسم یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های آلوده به ویروس، اینترفرون نوع یک را ترشح می‌کنند؛ اینترفرون نوع دو هم از یاخته‌های لنفوسیت T و یاخته‌های کشنده طبیعی ترشح می‌شود.
- (۲) پروتئین‌های مکمل می‌توانند فعالیت درشت‌خوارهای بدن را افزایش دهند اما یاخته‌های درشت‌خوار درون خون وجود ندارند.
- (۳) همه گویچه‌های سفید بدن می‌توانند دیپلند کنند؛ این فرایند از جدار مویرگ‌ها (نه سرخرگ) انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

گلوکاگون، کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین هورمون‌هایی هستند که گلوکز خون را افزایش می‌دهند؛ گلوکاگون از لوزالمعده و کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از فوق کلیه ترشح می‌شود. لوزالمعده و فوق کلیه زیر ماهیچه دیافراگم قرار دارند و دارای تجمع یاخته‌های درون‌ریز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لوزالمعده یکی از اندام‌های دستگاه گوارش است اما غده فوق کلیه جزو این دستگاه محسوب نمی‌شود.
- (۳) گلوکاگون باعث افزایش گلوکز خون می‌شود اما نمی‌تواند بر فشار خون (نیروی وارد شده از طرف خون به دیواره سرخرگ‌ها) تأثیرگذار باشد.
- (۴) محرک فوق کلیه که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می‌شود، میزان ترشح کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه را افزایش می‌دهد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)



۳) حفرات نامنظم در بافت فشرده استخوانی دیده نمی‌شوند و یکی از ویژگی‌های بافت اسفنجی به حساب می‌آیند.
۴) تعدادی از یاخته‌های استخوانی بافت فشرده، خارج از سامانه‌های هاورس (سامانه‌های متشکل از چندین تیغه هم‌مرکز) قرار دارند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

مولکول Y شکلی که پلاسموسیت‌ها تولید می‌کنند، پادتن است؛ در هر پادتن، دو جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن وجود دارد که کاملاً مشابه یکدیگر هستند و یک نوع به حساب می‌آیند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لنفوسیت‌های T در غده تیموس بالغ می‌شوند؛ اما ویروس HIV تنها نوع خاصی از لنفوسیت‌های T به نام لنفوسیت T کمک‌کننده را مورد حمله قرار می‌دهد.

۲) در بیماری MS، یاخته‌های پشتیبان میلیون‌ساز در مغز و نخاع (نه هر یاخته پشتیبان) توسط دستگاه ایمنی از بین می‌روند.

۳) در سطح یک میکروب، ممکن است آنتی‌ژن‌های متنوعی وجود داشته باشد که هر کدام، توسط یک نوع لنفوسیت شناسایی می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶، ۷۲، ۷۳ و ۷۶)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

بخشی از پیام‌های حس بینایی هر چشم، پس از عبور از کیاسمای بینایی وارد نیمکره مقابل مخ می‌شوند. کیاسمای بینایی در سطح پشتی مغز گوسفند قابل مشاهده نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخچه می‌تواند پیام‌های حس وضعیت را دریافت و حرکات بدن را در حالات مختلف تنظیم کند؛ مخچه در هر دو سطح شکمی و پشتی مغز گوسفند مشاهده می‌شود.

۲) مرکز عصبی تنفس در پل مغزی با اثر بر مرکز عصبی تنفس در بصل‌النخاع باعث تنظیم مدت زمان عمل دم می‌شود؛ اجزای ساقه مغز گوسفند فقط در سطح شکمی دیده می‌شوند.

۴) بخش سفید نخاع در تماس با نازک‌ترین پرده مننژ قرار می‌گیرد؛ نخاع در هر دو سطح شکمی و پشتی دیده می‌شود اما سوال در مورد مغز (نه نخاع) گوسفند مطرح شده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹ تا ۱۴، ۲۲ و ۳۲)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

در هر دو نوع دیابت شیرین، سرعت بهبود زخم‌های بدن به علت تجزیه پروتئین‌ها کاهش می‌یابد. در افراد مبتلا به دیابت شیرین، چربی‌ها برای تأمین انرژی تجزیه می‌شوند و می‌تواند موجب کاهش علائم مرتبط با بیماری کبد چرب شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیچکدام از انواع دیابت شیرین باعث ترشح گلوکز در نفرون‌ها نمی‌شود.
۳) مرکز تشنگی در هر دو نوع دیابت شیرین، فعالیت بیشتری دارد؛ در هیچکدام از آن‌ها، مقدار دفع گلوکز افزایش نمی‌یابد بلکه ورود گلوکز به ادرار شروع می‌شود.

۴) در هر نوع دیابت شیرین نفوذپذیری غشای یاخته‌های پانکراس به گلوکز کاهش می‌یابد؛ دیابت شیرین نوع یک، نوعی بیماری خودایمنی است و در آن لنفوسیت‌های T به یاخته‌های انسولین‌ساز جزایر لانگرهانس لوزالمعده حمله می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۰، ۶۱ و ۷۸)

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

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

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

فقط عبارت (ب) به مطلب درستی درباره دفاع اختصاصی اشاره می‌کند. بررسی همه عبارت‌ها:

الف) تولید لنفوسیت‌ها طی تقسیم یاخته بنیادی نیازی به شناسایی پادگن ندارد.

ب) یاخته‌های عمل‌کننده لنفوسیت B نسبت به لنفوسیت‌های B اولیه، اندازه بزرگتری دارند و هسته آن‌ها حجم کمتری از درون یاخته را اشغال کرده است.

ج) سرم همان پادتن آماده است و تولید آن ارتباطی به خاصیت حافظه‌دار بودن دفاع اختصاصی ندارد.

د) همه انواع لنفوسیت‌ها می‌توانند در مغز قرمز استخوان تولید شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

استخوان چکشی، نزدیک‌ترین استخوان کوچک گوش میانی به بخش جمع‌کننده صداها (لاله گوش) محسوب می‌شود و پرده نازکی که در جلوی بخش حلزونی گوش قرار دارد، درجه بیضی است. با ارتعاش پرده صماخ، دسته استخوان چکشی به لرزش درآمده و سبب ارتعاش استخوان‌های سندان و رکابی می‌شود؛ در نهایت این لرزش به درجه بیضی می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجرای گوش بیرونی و گوش میانی، فشار هوای یکسانی دارند و پرده صماخ، بین آن‌ها قرار گرفته است. به دنبال پرده صماخ، استخوان‌های گوش میانی و پرده بیضی، مایع درون حلزون گوش می‌لرزد؛ سپس مژک‌های گیرنده‌های شنوایی خم می‌شوند و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند. بنابراین، خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی عامل تحریک آن‌هاست نه برعکس.

۲) ارتعاش ایجاد شده بر اثر امواج صوتی به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمی‌شود بلکه این ارتعاش، تولید پیام عصبی و هدایت آن به سمت مغز را به دنبال دارد.

۴) شاخه پایینی (نه بالایی) عصب گوش مربوط به بخش شنوایی است؛ شاخه بالایی این عصب به پیام‌های تعادلی اختصاص دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

پرکاری غده فوق کلیه باعث افزایش ترشح هورمون‌هایی از جمله کورتیزول می‌شود؛ اگر این رخداد به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند. در نتیجه عملکرد یاخته‌های ایمنی مختلف کاهش می‌یابد؛ محل تجمع گروهی از این یاخته‌ها در گره‌های لنفی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ترشح پرولاکتین پس از زایمان باعث تحریک تولید شیر در غدد شیری می‌شود اما قبل از زایمان چنین تاثیری ندارد.

۳) افزایش هورمون گلوکاگون هنگام پرکاری لوزالمعده باعث تجزیه ذخایر گلیکوژن کبد می‌شود اما تأثیری بر گلیکوژن موجود در یاخته‌های ماهیچه‌ای ندارد.

۴) کمبود یا عدم ترشح هورمون‌های تیروئیدی در دوره جنینی (نه در زن بالغ) می‌تواند منجر به اختلال نمو دستگاه عصبی و بروز نارسایی جسمی شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

در تنه استخوان‌های دراز، بافت فشرده در سطح خارجی بافت اسفنجی قرار گرفته است؛ بنابراین، بافت فشرده نسبت به بافت اسفنجی، فاصله کمتری با غضروف مفصل مجاورشان دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) دو لایه بافت پیوندی رشته‌ای، تنه استخوان دراز را احاطه کرده است؛ این دو لایه در سطح خارجی بافت فشرده قرار گرفته‌اند.

۲) رشته‌های پروتئینی کنسسان و کلاژن یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده بافت استخوان هستند و بخشی از ماده زمینه‌ای آن محسوب نمی‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در ماهی‌هایی مثل کوسه‌ماهی، جنس اسکلت درونی، از جنس غضروف است ولی ساختار استخوانی وجود ندارد.
- (۳) جانوران برای حرکت در یک سو باید نیرویی برخلاف آن وارد کنند؛ این ویژگی اساس حرکت در همه جانوران است.
- (۴) ایجاد محدودیت‌های حرکتی به دلیل سنگین شدن مربوط به اسکلت خارجی است اما شکل جانورانی که اسکلت آب‌بستایی دارند به دنبال تجمع مایع درون بدن آن‌ها تعیین می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۲)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

پروتئین‌هایی که می‌توانند پروتئین‌های مکمل را فعال کنند، پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل فعال هستند. به دنبال بیگانه‌خواری میکروب‌هایی که تحت تأثیر پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل قرار گرفته‌اند، این پروتئین‌ها را می‌توان درون درشت‌خوارهای بافتی مشاهده کرد. تولید و ترشح پادتن‌ها، تنها پس از ورود عامل بیماری‌زا به بدن انجام می‌گیرد اما پروتئین‌های مکمل به‌طور طبیعی درون بدن تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل در خون و مایع بین‌یاخته‌ای دیده می‌شوند. پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل، هیچکدام نمی‌توانند منفذی در یاخته‌های آلوده به ویروس ایجاد کنند؛ البته در مورد پروتئین‌های مکمل دقت کنید که توانایی ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها را دارند.
- (۳) پادتن‌ها فقط به لایه خارجی و پروتئین‌های مکمل به هر دو لایه غشای میکروب می‌توانند متصل شوند.
- (۴) پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل، هر دو از نوع پروتئین‌های ترشحی هستند و توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند. در پاسخ‌هایی که در پی ورود میکروب به بدن ایجاد می‌شود، پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل می‌توانند نقش داشته باشند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

بخش D، نشان دهنده مخچه است؛ مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و حفظ تعادل است. مخچه برای انجام فعالیت خود، به‌طور پیوسته اطلاعاتی را از اندام‌های حسی بویژه چشم‌ها دریافت می‌کند. بنابراین، گیرنده‌های نوری لکه زرد، اطلاعاتی را تولید می‌کنند که در فعالیت مخچه موثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بخش A، تالاموس را نشان می‌دهد؛ تالاموس مرکز تقویت و پردازش اولیه اغلب (نه همه) اطلاعات حسی است.
- (۲) بخش D، نشان دهنده غده اپی‌فیز است که فعالیت ترشحی آن در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد.
- (۳) بخش C، برجستگی‌های چهارگانه را نشان می‌دهد که بخشی از مغز میانی محسوب می‌شوند؛ مغز میانی در سطح بالاتری از بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس) قرار دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۲۵ و ۶۱)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

حلق، چهارراهی ماهیچه‌ای است که دهان، بینی، مری و حنجره با آن در ارتباط هستند؛ شیپور استنشاق، گوش را هم با حلق مرتبط می‌سازد. بنابراین، منظور سوال حواس ویژه شنوایی، تعادلی، چشایی و بویایی است. بررسی همه گزینه‌ها:

- (۱) پتانسیل عمل در همه گیرنده‌های حسی بدن انسان به کمک تبادل یون با مایع بین‌یاخته‌ای تولید می‌شود؛ اما از این میان فقط عملکرد گیرنده‌های چشایی و بویایی بر درک درست مزه غذا موثر است.
- (۲) پیام‌های عصبی تولید شده در همه گیرنده‌های حسی، ماهیت یکسانی دارند؛ درضمن، همه این گیرنده‌ها با بافت پوششی ارتباط دارند.
- (۳) گیرنده تعادلی، یاخته غیرعصبی تمایز یافته است اما مژک مرتبط با ماده زلاتینی دارد.
- (۴) گیرنده‌های شنوایی، پیام‌هایی را به تالاموس ارسال می‌کنند اما روی زبان و یا در دهان قرار نگرفته‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵، ۲۹ تا ۳۲)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

به‌طور کلی، پس از پنجاه سالگی، میزان تراکم استخوان در حال کاهش است که شدت آن در زنان بیشتر از مردان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن (نه ضربه یا برخورد) هستند.
- (۳) در صورت بروز شکستگی در استخوان، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند؛ بنابراین، پس از سن رشد هم امکان تولید یاخته‌های استخوانی وجود دارد.
- (۴) در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرم به وجود می‌آیند که به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم، سخت می‌شوند. پس این فرایند پس از دوران جنینی، شروع نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

فیزیک

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

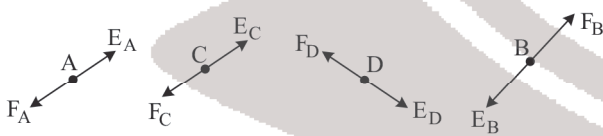
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جهت جریان در یک سیم فلزی از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر است.
- (۳) اگر درون یک جسم رسانا میدان الکتریکی ایجاد کنیم، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط، موسوم به سرعت سوق حرکت می‌کنند.
- (۴) مقاومت ویژه نیم‌رساناها در دمای اتاق کمتر از نارساها و بیشتر از رساناها است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۱)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی وارد بر بار منفی همواره خلاف جهت میدان الکتریکی در آن نقطه است. میدان در هر نقطه بر خط میدان مماس است:



نیروی وارد بر بار $-q$ در نقطه D به سمت شمال غربی است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

ظرفیت خازن از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ به دست می‌آید:

$$C = \frac{24}{12} = 2 \mu F$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۹)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I = \frac{12}{4+2} = 2 A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۲)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به قانون اهم جریان را حساب می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{4}{5} A$$

حال در مدت ۵ دقیقه بار شارش شده را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I \Delta t \Rightarrow \Delta q = \frac{4}{5} \times (5 \times 60) = 240 C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۳)



پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه). آزمون ۲. پاسنامه تجربی

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

باری که در نیم ساعت از مدار می‌گذرد از رابطه $\Delta q = I \Delta t$ به دست می‌آید:

$$\Delta q = I \Delta t = 0,1 \times 10^{-3} \times 0,5 \times 3600 = 0,18 C$$

برای به دست آوردن انرژی داده شده به مدار توسط باتری، طبق رابطه

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

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = 3 \times 0,18 = 0,54 J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۲)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به رابطه چگالی و نسبت جرم‌های داده شده نسبت سطح مقطع‌ها را حساب می‌کنیم:

$$m_B = \frac{3}{4} m_A \Rightarrow \frac{m = \rho V}{V = AL} \Rightarrow \frac{1}{4} \rho_A A_B L_B = \frac{3}{4} \rho_A A_A L_A$$

$$A_B = 3 A_A$$

دو سیم هم‌مقاومت‌اند پس:

$$R_A = R_B \Rightarrow \frac{\rho_A L_A}{A_A} = \frac{\rho_B L_B}{A_B} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۶)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_r}{F_l} = \left(\frac{r_l}{r_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F+4}{F} = \left(\frac{r}{r}\right)^2$$

$$F+4 = 9F \Rightarrow F = 0,5 N$$

اکنون نیرو در فاصله ۲ cm را حساب می‌کنیم:

$$\frac{F_r}{F_l} = \left(\frac{r_l}{r_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_r}{0,5} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow F_r = 2 N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

میدان الکتریکی یکتاواخت بین دو صفحه خازن برابر $E = \frac{V}{d}$ است:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{C \cdot k \epsilon_0 \frac{A}{d}} \Rightarrow E = \frac{q}{k \epsilon_0 A} = \frac{1,2 \times 10^{-6}}{2 \times 8,85 \times 10^{-12} \times 5000 \times 10^{-4}}$$

$$= 1,5 \times 10^5 \frac{V}{m}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۶، ۳۳ و ۳۶)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار، $\epsilon = 16V$ و $r = 2\Omega$ می‌باشد.

$$I = \frac{\epsilon}{r+R} \Rightarrow \begin{cases} 4 = \frac{16}{2+R_A} \Rightarrow R_A = 2\Omega \\ 2 = \frac{16}{2+R_B} \Rightarrow R_B = 6\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_B - R_A = 4\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۱)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

انرژی ذخیره شده اولیه را حساب می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times 400 = 12 \times 10^{-4} J$$

چون خازن از باتری جدا شده بار ذخیره شده روی صفحات ثابت می‌ماند:

$$U = \frac{q^2}{2C}, C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

انرژی ذخیره شده ثانویه را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \frac{U_2}{12 \times 10^{-4}} = \frac{40 \text{ cm}^2}{(40+20) \text{ cm}^2} \Rightarrow U_2 = 8 \times 10^{-4} J$$

$$\Delta U = 8 \times 10^{-4} - 12 \times 10^{-4} = -4 \times 10^{-4} J = -0,4 \text{ mJ}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۳)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه $\Delta U = -|q| E d \cos \theta$ و اینکه زاویه بین F_E و d صفر درجه است، داریم:

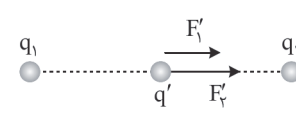
$$\Delta U = -1,6 \times 10^{-19} \times 15000 \times 5000 \times \cos 0^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U = -1,2 \times 10^{-12} J = -1,2 \text{ pJ}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی ۱,۲ pJ کاهش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، مثال ۱-۱، صفحه ۲۳)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

اندازه نیرو و جهت نیروی وارد بر بار q' از طرف هر کدام از بارهای q_1 و q_2 را جداگانه به دست می‌آوریم:

$$F_1' = k \frac{|q_1 q'|}{r^2} \Rightarrow F_1' = 45 N$$

$$F_2' = k \frac{|q_2 q'|}{r^2} \Rightarrow F_2' = 67,5 N$$

نیروی برابریافته برابر است با:

$$F_T = F_1' + F_2' \Rightarrow F_T = 112,5 N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۸)

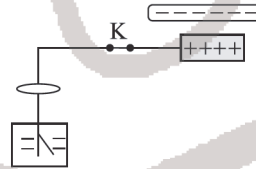
۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_{\min}}{R_{\max}} = \frac{\frac{\rho L_{\min}}{A_{\max}}}{\frac{\rho L_{\max}}{A_{\min}}} = \frac{3}{\frac{4 \times 5}{3 \times 4}} = \frac{9}{25}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۵)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

با نزدیک شدن میله و بستن کلید، بارهای مثبت به میله نزدیک و بارهای منفی از میله دور می‌شوند و در نتیجه ورقه‌های الکتروسکوپ باز می‌شوند.



با باز کردن کلید، بارهای منتقل شده، در الکتروسکوپ و فلز باقی می‌مانند و با دور کردن میله، نهایتاً الکتروسکوپ دارای بار منفی و فلز دارای بار مثبت است. البته نسبت به حالت قبل ورقه‌ها کمی بسته‌تر می‌شوند ولی همچنان باز هستند زیرا بخشی از بار ورقه‌ها به کلاهک منتقل می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا بار کره (۲) را به دست می‌آوریم:

$$q_2 = -ne = -50 \times 10^9 \times 1,6 \times 10^{-19} = -8 \times 10^{-9} C = -8 nC$$

با تماس کره ۲ و ۳ خواهیم داشت:

$$q_2' = q_3' = \frac{q_2 + q_3}{2} = \frac{-8 + 0}{2} = -4 nC$$

$$q_2'' = q_1' = \frac{q_2' + q_1}{2} = \frac{-4 + 0,8}{2} = -1,6 nC$$

بار شارش شده را حساب می‌کنیم:

$$\Delta q_1 = q_1' - q_1 = -1,6 - 0,8 = -2,4 nC$$

تعداد الکترون‌های شارش شده را با توجه به رابطه $\Delta q_1 = ne$ به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{2,4 \times 10^{-9}}{1,6 \times 10^{-19}} = 1,5 \times 10^{10}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۶)



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عناصر E و Z به ترتیب معادل با اکسیژن و گوگرد هستند. این دو عنصر در واکنش با یکدیگر همواره الکترون به اشتراک می‌گذارند.
 (۲) عنصر A معادل با کربن است. کربن یک نافلز بوده و در واکنش با سایر عناصر، فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد و توانایی تشکیل آنیون ندارد.
 (۳) عنصر Z معادل با گوگرد است. این عنصر خاصیت نافلزی داشته و در دمای اتاق به حالت جامد دیده می‌شود.

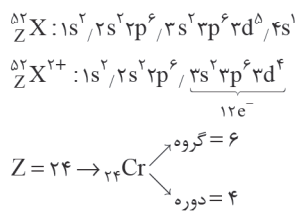
(شیمی یازدهم، صفحه ۹)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش پذیری هالوژن‌ها (گروه ۱۷)

F > Cl > Br > I
 دوره: ۲ ۳ ۴ ۵
 (شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست، n = A - Z = ۵۲ - ۲۴ = ۲۸
 (۲) نادرست، گروه ۶ - دوره ۴
 (۳) نادرست، عنصر X، ۷ الکترون با I = ۰ دارد.
 (۴) نادرست، در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون ۱۲e⁻ داریم.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست، ششمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی آهن (Fe_{۲۶}) می‌باشد که در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت (Fe_۲O_۳) به همراه ناخالصی است.

(ب) نادرست، در میان عنصرهای دوره چهارم، Cu_{۲۹} و Zn_{۳۰} از دسته d و ۶ عنصر از دسته p که شامل Ga_{۳۱}، Ge_{۳۲}، As_{۳۳}، Se_{۳۴}، Br_{۳۵} و Kr_{۳۶} هستند که زیرلایه ۳d کاملاً پر دارند (در مجموع ۸ عنصر) و ۲ عنصر Cr_{۲۴} و Mn_{۲۵} زیرلایه ۳d نیمه‌پر دارند. (۸ - ۲ = ۶)

(پ) نادرست، اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه ۳d آن پر می‌شود عنصر Cu_{۲۹} است.



$$مجموع n و l الکترون‌های ظرفیت = 10 \left(\frac{n+1}{3+2} \right) + 1 \left(\frac{n+1}{4+0} \right) = 54$$

(ت) درست، اسکاندیم (Sc_{۲۱}) نخستین عنصر واسطه دوره چهارم است.
 (شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

همه گزینه‌ها درست هستند، به جز گزینه (۳).

با توجه به شکل داریم:

(I) X > M واکنش پذیری

(II) M > Z واکنش پذیری

X > M > Z واکنش پذیری کل گونه‌ها

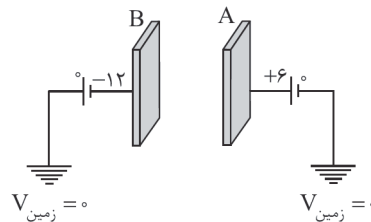
بنابراین از آنجا که واکنش پذیری Z از X کمتر است، پس واکنش گزینه (۳) خودبه‌خودی نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق شکل داریم:

$$V_B - V_A = -18V$$



با توجه به رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ و اینکه می‌دانیم $\Delta U = -\Delta K$ می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = -\frac{\Delta K}{q} \Rightarrow -18 = \frac{-\frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-6} V^2}{4 \times 10^{-6}} \Rightarrow V = 12 \frac{m}{s}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۱)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$E_A = E_C = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9}}{36 \times 10^{-4}} = \frac{10^4}{4} \frac{N}{C} \Rightarrow E_{A,C} = \frac{10^4 \sqrt{2}}{4} \frac{N}{C}$$

$$E_B = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{18 \times 10^{-4}} = 10^4 \frac{N}{C}$$

با توجه به اینکه $E_B > E_{A,C}$ است، برآیند میدان الکتریکی در مبدأ به سمت راست است و با دور شدن q_B ، کاهش می‌یابد تا نهایتاً با $E_{A,C}$ برابر شده و میدان کل در این وضعیت صفر می‌شود با ادامه حرکت q_B ، کاهش می‌یابد و کمتر از $E_{A,C}$ شده و جهت برآیند به سمت چپ خواهد شد و مقدار آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

ولت‌سنج، ولتاژ دو سر باتری را نشان می‌دهد. باتری آرمانی است و مقاومت درونی ندارد، از این رو ولت‌سنج همواره ۶V را نشان خواهد داد و عدد ولت‌سنج تغییر نمی‌کند. اما با دو برابر شدن مقاومت، جریان مدار نصف شده ($I = \frac{V}{R}$) و آمپرسنج نصف حالت اول را نشان می‌دهد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۱)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta q = I_{av} \Delta t \Rightarrow \Delta q = 60I$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q} = \frac{3600}{60I} \Rightarrow I = \frac{60}{\varepsilon}$$

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 24 = \varepsilon - 3 \times \frac{60}{\varepsilon} \Rightarrow 24\varepsilon = \varepsilon^2 - 180$$

$$\Rightarrow \varepsilon^2 - 24\varepsilon - 180 = 0 \Rightarrow (\varepsilon - 30)(\varepsilon + 6) = 0 \Rightarrow \varepsilon = +30V \checkmark$$

$$\varepsilon = -6V \times$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

شیمی

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

برای مثال در گروه ۱۴ عنصر فلزی، شبه فلزی و نافلزی وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۶)

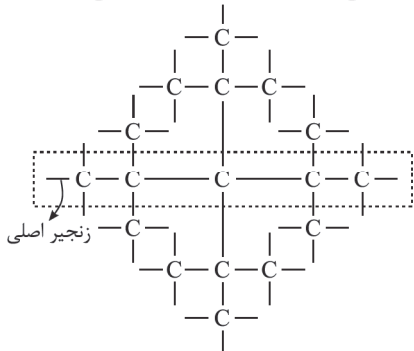
۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر D معادل با N_۷ است. اگر عدد جرمی نیتروژن برابر با عدد اتمی عنصر Z یا همان S_۹ باشد، در هسته هر یک از اتم‌های این عنصر، ۹ نوترون وجود خواهد داشت.



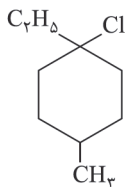
۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا زنجیر اصلی را که ۵ کربن دارد را رسم می‌کنیم و به کربن‌هایی که می‌توانند شاخه فرعی داشته باشند کربن اضافه می‌کنیم شکل و ساختار زیر به دست می‌آید که دارای ۱۷ عدد کربن می‌باشد.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

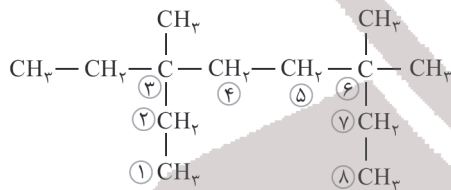
۹۳. گزینه ۳ صحیح است.



در این واکنش ابتدا پیوند مابین اتم‌های هیدروژن و کلر شکسته می‌شود سپس پیوند دوگانه موجود در هیدروکربن شکسته می‌شود و هیدروژن و کلر به نقطه شکسته شده پیوند اضافه می‌شوند که تنها ساختار مناسب برای فرآورده گزینه ۳ می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.



۳- اتیل - ۳، ۶، ۶ تری متیل اوکتان

(شیمی یازدهم، صفحه ۳۶)

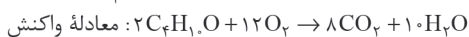
۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا معادله واکنش را به صورت پارامتری موازنه می‌کنیم:



$$\frac{1}{16}g CO_2 = \frac{0.05}{1}mol C_nH_{2n+2}O \times \frac{2n mol CO_2}{1 mol C_nH_{2n+2}O}$$

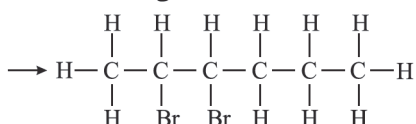
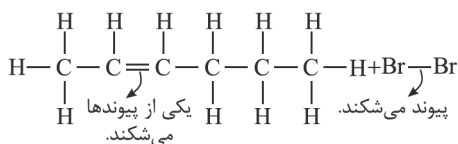
$$\times \frac{44g CO_2}{1 mol CO_2} \Rightarrow n = 4$$



$$? \text{ حباب } H_2O = \frac{0.05}{1}mol C_4H_{10}O \times \frac{10 mol H_2O}{2 mol C_4H_{10}O}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } H_2O}{1 mol H_2O} \times \frac{1 \text{ حباب } H_2O}{3.01 \times 10^{21} \text{ molecule } H_2O} = 50 \text{ حباب } H_2O$$

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.



۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه درصد مس در گیاه کافی است درصد فلز مس را در گیاه محاسبه کرده:

$$\text{درصد فلز مس در گیاه} = \frac{14g}{1000g} \times 100 = 1.4\%$$

و سپس نسبت آن را با درصد سنگ معدن به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{درصد در گیاه}}{\text{درصد در سنگ معدن}} = \frac{1.4}{5} = \frac{2}{8}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱)

$$\text{درصد فلز روی در گیاه} = \frac{\text{جرم روی}}{\text{جرم کل گیاه}} \times 100 = \frac{40g}{1000g} \times 100 = 4\%$$

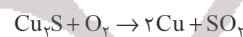
(۳)

$$\text{درصد نیکل} = \frac{\text{جرم نیکل}}{\text{جرم خاکستر}} \times 100 = \frac{38}{159} \times 100 = \frac{38}{159} \times 100 \approx 23.9\%$$

(۴) استفاده از گیاهان برای استخراج فلز به شرطی مقرون به صرفه است که درصد فلز در گیاه دست کم دو برابر درصد آن در سنگ معدن باشد. بنابراین برای Au و Cu مقرون به صرفه است ولی برای Ni و Zn صرفه ندارد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۲)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.



روش تشریحی:

$$400 \times 10^3 g Cu_2S \times \frac{1 mol Cu_2S}{160 g Cu_2S} \times \frac{2 mol Cu}{1 mol Cu_2S} \times \frac{64g}{1 mol Cu} \times \frac{80}{100} \times \frac{x}{100} = 192 \times 10^3 g Cu \Rightarrow x = 75$$

روش تستی:

(بازده درصدی) (درصد خلوص)

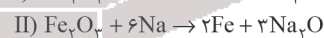
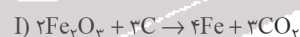
$$\frac{\text{بازده}}{\text{جرم مولی ضرب}} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی ضرب}} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}$$

$$\frac{400 \times 10^3 \times \frac{80}{100} \times R}{1 \times 160 \times 100} = \frac{192 \times 10^3}{64 \times 2} \Rightarrow R = 75$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا معادلات را موازنه می‌کنیم:



مقدار کربن و سدیم را x گرم فرض می‌کنیم.

$$I) g Fe = xg C \times \frac{1 mol C}{12g C} \times \frac{4 mol Fe}{3 mol C} \times \frac{56g Fe}{1 mol Fe} \times \frac{60}{100} = 2.73x$$

$$II) g Fe = xg Na \times \frac{1 mol Na}{23g Na} \times \frac{2 mol Fe}{6 mol Na} \times \frac{56g Fe}{1 mol Fe} \times \frac{92}{100} = 0.74x$$

$$\frac{g Fe(I)}{g Fe(II)} = \frac{2.73}{0.74} \approx 5$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۵)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

شکل درست گزینه ۴: کمتر از ده درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف، پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و ... به کار می‌رود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

گرانروی آلکان‌ها با افزایش جرم مولی آن، افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)



۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست؛ تغییر انرژی گرمایی را نشان می‌دهد و b انرژی شیمیایی را نشان می‌دهد.

(ب) نادرست؛ انرژی گرمایی گونه‌ها در یک واکنش با دمای ثابت تقریباً ثابت است.

(پ) درست

(ت) نادرست؛ انرژی گرمایی در حالت b داد و ستد نمی‌شود ولی انرژی شیمیایی داد و ستد می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۴)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، پس از افطار احساس گرمی می‌کنیم زیرا انرژی مواد غذایی در حال آزاد شدن است.

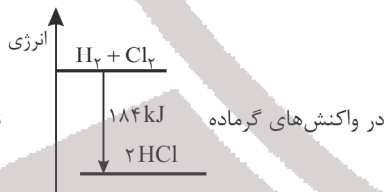
(۲) نادرست، هنگامی که قند خون پایین باشد، می‌توان با خوردن سیب یا نوشیدن شربت آبلیمو و عسل بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

(۳) نادرست، بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن از غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود.

(۴) درست

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۲)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.



در واکنش‌های گرماده نیروهای نگه‌دارنده اتم‌ها

و استحکام پیوند در واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فرآورده‌ها کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ۱۸۴ kJ مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل یا شیمیایی گونه‌ها است.

(۳) در دمای ثابت تفاوتی میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده و فرآورده‌ها وجود ندارد.

(۴) در واکنش‌های گرماده پایداری فرآورده‌ها بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۱)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مقدار انرژی حاصل از تولید ۱ گرم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$1\text{g H}_2\text{O} \times \frac{1\text{mol H}_2\text{O}}{18\text{g H}_2\text{O}} \times \frac{280.8\text{kJ}}{6\text{mol H}_2\text{O}} = 26\text{kJ}$$

$$Q_{\text{مطلوب}} = mc_{\text{مطلوب}} \Delta\theta \Rightarrow 26\text{kJ} \times \frac{1000\text{J}}{1\text{kJ}} = m \times 0.13 \times 25$$

$$m = 800\text{g} \Rightarrow m = 8\text{kg}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۷)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

گرمایی که آلومینیم از دست می‌دهد، آب گرفته و به دمای θ می‌رسد، بنابراین داریم:

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} + Q_{\text{Al}} = 0$$

$$100 \times 4.2 \times (\theta - 30) + 500 \times 0.9 \times (\theta - 50) = 0 \Rightarrow \theta = 40.34$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

$$100 \times \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم کل}} = \text{درصد جرمی کربن}$$

$$= \frac{6 \times 12}{6 \times 12 + 2 \times 80 + 12 \times 1} \times 100 \approx 29.5$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۸)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

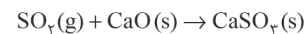
موارد (آ)، (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست، سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی از ده تا پانزده کربن است.

(ب) نادرست، متان گاز سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

(پ) نادرست، یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.



(ت) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست، از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به‌زای دادن گرمای یکسان آن ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد، افزایش دمای کمتری پیدا می‌کند.

$$Q = mc \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m \Delta\theta} \rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m \Delta\theta}$$

(۲) نادرست، افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.

(۳) نادرست، گرما هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

(۴) نادرست، هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد، اما ویژگی بنیادی در همه آنها دادوستد گرما با محیط پیرامون است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (اول) و (چهارم) نادرست هستند.

عبارت اول: دمای یک جسم نشان‌دهنده میانگین انرژی جنبشی آن جسم است.

عبارت چهارم: هر چه میانگین انرژی جنبشی ذرات بیشتر باشد، دمای آن جسم بالاتر است ولی انرژی گرمایی به مجموع انرژی جنبشی ذرات تشکیل‌دهنده جسم وابسته است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۷)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{جرم} = B \Rightarrow \text{حجم} = A \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{A}{B} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{1}{1} \Rightarrow m_B = 1/1 m_A$$

$$Q = mc \Delta\theta \rightarrow Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = 1/1 m_A c_B \cdot \frac{\Delta\theta_A}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{1/1}{2} = 0.5$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۶)