



نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۴۰

نام آزمون: تجربی نظام جدید ۱۱ بهمن

زمان برگزاری: ۱۵۰ دقیقه

انتشار

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱ کدام رسوبات یا سنگ ها از نظر تشکیل آبخوان که سفره ی آب زیرزمینی نیز نامیده می شود، بسیار مناسب اند؟

- ۱ ماسه، شن و ریگ
۲ سنگ آهک، رس و شن
۳ رس، ماسه سنگ و سنگ های آذرین
۴ سنگ های دگرگون شده، رس و ماسه سنگ

۲ استخوان های خزنده ای در میان یک لایه ی سنگی، حاوی ماده ی رادیواکتیوی به نیمه عمر ۷۵ میلیون سال، پیدا شده است. اگر $\frac{15}{16}$ این ماده رادیواکتیو تخریب شده باشد، خزنده در چه دورانی زندگی می کرده است؟

- ۱ مزوزویک
۲ سنوزویک
۳ پرکامبرین
۴ پالئوزویک

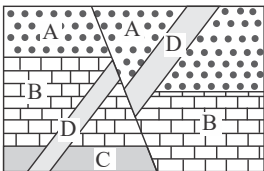
۳ زمان گردش سیاره ای به دور خورشید ۹۶ ماه است. فاصله این سیاره تا زمین چند واحد نجومی است؟

- ۱ ۴
۲ ۳
۳ ۶
۴ ۲

۴ با توجه به فراوانی عناصرها در پوسته زمین کدام کانی از بقیه کمیاب تر است؟

- ۱ Fe_3O_4
۲ $CaSO_4$
۳ $Al_2O_3, 2H_2O$
۴ pbs

۵ با توجه به شکل زیر، در صورتی که رگه نفوذی D مربوط به دوره کربونیفر بوده و گسل خوردگی در اواخر کرتاسه رخ داده باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱ در لایه A می توان فسیل دوزیستان را مشاهده کرد.
۲ در لایه A فسیل تریلوبیت و در لایه B فسیل پرندگان وجود دارد.
۳ در لایه B آثار رد پای دایناسورها را می توان مشاهده کرد.
۴ در لایه B فسیل اولین خزندگان و در لایه A فسیل ماهی زره دار وجود دارد.

۶ در تقسیم بندی کانسنگ ها براساس نحوه تشکیل ذخایر پلاستی طلا و پگماتیت ها به ترتیب در کدام دسته جای می گیرند؟

- ۱ ماگمایی - گرمایی
۲ رسوبی - ماگمایی
۳ ماگمایی - رسوبی
۴ رسوبی - گرمایی

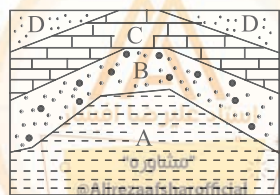
۷ تشکیل کانسنگ کدام یک از عناصر زیر، براساس چگالی آن انجام می شود؟

- ۱ نیکل
۲ مس
۳ مولیبدن
۴ لیتیم

۸ سنجش از دور، کدام است؟

- ۱ جمع آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین با تماس فیزیکی آنها است.
۲ اندازه گیری و ثبت انرژی بازتابی سطح سیارات از روی زمین است.
۳ جمع آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین است.
۴ اندازه گیری و ثبت انرژی بازتابی خورشید از روی زمین است.

۹ با توجه به شکل زیر در صورتی که جنس لایه های A, B, C, D به ترتیب شیل، ماسه سنگ، سنگ آهک ریفی و ماسه سنگ باشند، کدام گزینه صحیح است؟

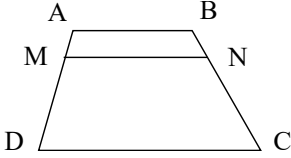


- ۱ مهاجرت اولیه نفت، گاز و آب از لایه B به لایه C صورت می گیرد.
۲ مهاجرت ثانویه نفت، گاز و آب در داخل لایه های A و B صورت می گیرد.
۳ امکان اکسایش نفت خام و تشکیل ذخایر قیری بسیار زیاد است.
۴ نفت، گاز و آب در داخل لایه های B و C به دام می افتد.

۱۰ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

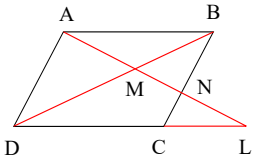
- ۱) نخستین تریلویتها در اوایل کامبرین ظاهر شده‌اند.
 ۲) عنصر پایدار به وجود آمده از تورיום ۲۳۲ سرب ۲۰۸ است.
 ۳) پوسته قاره‌ای از لحاظ سنی جوان تر از پوسته اقیانوسی است.
 ۴) شرق آفریقا در مرحله بازشدگی از چرخه ویلسون می‌باشد.

۱۱ در ذوزنقه $ABCD$ نقاط M و N به ترتیب روی ساق‌های AD و BC چنان هستند که $\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC} = \frac{1}{3}$. اندازه‌ی پاره خط MN برابر کدام است؟



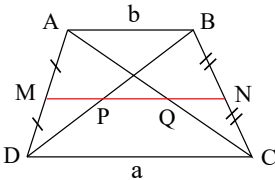
- ۱) $\frac{AB}{4}$
 ۲) $\frac{DC}{4}$
 ۳) $\frac{DC - AB}{4}$
 ۴) $\frac{DC + 3AB}{4}$

۱۲ در متوازی الاضلاع $ABCD$ شکل زیر، اگر $MN = 4$ و $NL = 5$ ، آنگاه اندازه‌ی AM کدام است؟



- ۱) ۴
 ۲) $2\sqrt{3}$
 ۳) $3\sqrt{2}$
 ۴) ۶

۱۳ در ذوزنقه‌ی مقابل، نسبت $\frac{MN}{PQ}$ چقدر است؟

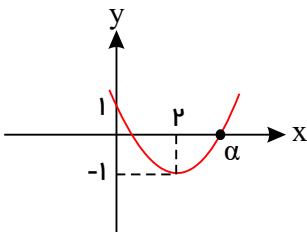


- ۱) $\frac{a}{b}$
 ۲) ۲
 ۳) $\frac{a+b}{a-b}$
 ۴) ۳

۱۴ در یک دنباله‌ی هندسی حاصلضرب جملات سوم تا ششم برابر ۲ است. حاصلضرب هشت جمله‌ی اول آن کدام است؟

- ۱) $2\sqrt{2}$
 ۲) ۴
 ۳) $4\sqrt{2}$
 ۴) ۶

۱۵ با توجه به شکل روبه‌رو که نمودار یک تابع درجه‌ی دو را نشان می‌دهد. مقدار α کدام است؟



- ۱) ۳
 ۲) $2 + \sqrt{2}$
 ۳) $\frac{4 + \sqrt{2}}{2}$
 ۴) $\frac{5}{2}$

۱۶ در $\triangle ABC$ ، $\hat{A} = 70^\circ$ و $\hat{B} = 60^\circ$. اگر H محل برخورد ارتفاع‌های مثلث باشد. اندازه‌ی \widehat{BHC} برابر است با:

- ۱) 70°
 ۲) 110°
 ۳) 50°
 ۴) 130°

۱۷ اجتماع مجموعه‌ی $S = (1, 7) - [4, 6]$ با کدام گزینه شامل تعداد بیش‌تری از اعداد صحیح است؟

- ۱) $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid \frac{x^2 + 4}{x^2} \in \mathbb{N}\}$
 ۲) $B = \{x \in \mathbb{N} \mid -4 < x \leq 4\}$
 ۳) $C = \{x \in \mathbb{Z} \mid x \in (0, 3) \cup (5, 7)\}$
 ۴) $D =$ مجموعه اعداد اول یک رقمی

۱۸ اگر از هر یک از داده‌های آماری متمایز، ۷ واحد کم کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها دو برابر می‌شود. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

- ۱) ۷
 ۲) ۹
 ۳) ۱۳
 ۴) ۱۴

۱۹ در تجزیه‌ی عبارت $4x^3 - 6x^2 + 2x$ کدام عامل ضرب وجود دارد؟

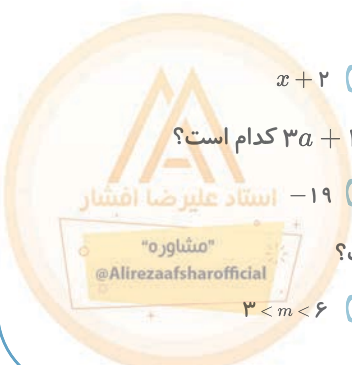
- ۱) $2x + 1$
 ۲) $2x - 1$
 ۳) $x + 1$
 ۴) $x + 2$

۲۰ برای اعداد حقیقی a و b ، اگر تساوی $0 = 13 - 2a + 4b - 2ab + b^2 + 2a^2$ برقرار باشد، حاصل $3a + 2b$ کدام است؟

- ۱) ۱
 ۲) ۱۹
 ۳) -۱
 ۴) -۱۹

۲۱ به‌ازای کدام مقادیر m معادله‌ی درجه‌ی دوم $0 = (m - 6)x^2 - 2mx - 3$ دارای دو ریشه‌ی حقیقی منفی است؟

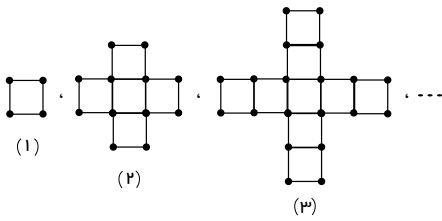
- ۱) $m < -6$
 ۲) $m > 3$
 ۳) $0 < m < 3$
 ۴) $3 < m < 6$



۲۲) معادله $1 + \sqrt{3x+3} = \sqrt{x+2}$ دارای چند جواب است؟

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) جواب ندارد

۲۳) باتوجه به الگوی زیر، در کدام مرحله تفاضل تعداد مربع‌ها از تعداد چوب کبریت‌ها برابر ۹۱ است؟



- ۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۲۴) در یک انجمن تعداد افرادی که مهارت A را دارند، دو برابر افرادی است که مهارت B را دارند. اگر $\frac{1}{5}$ افراد این انجمن هر دو مهارت را داشته باشند و $\frac{3}{20}$ آن‌ها هیچ کدام از مهارت‌ها را نداشته باشند؛ چند درصد افراد مهارت A را ندارند؟

- ۱) ۳۵ ۲) ۷۰ ۳) ۳۰ ۴) ۶۵

۲۵) در دنباله‌ای با جمله عمومی $t_n = \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}}$ مجموع پانزده جمله اول کدام است؟

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

۲۶) اگر $U = \{1, 2, 3, \dots, 50\}$ مجموعه مرجع، $A = \{3, 6, 9, \dots, 48\}$ و $B = \{1, 2, \dots, 10\}$ باشد، $n(A' - B)$ کدام است؟

- ۱) ۲۷ ۲) ۳۴ ۳) ۲۴ ۴) ۲۸

۲۷) به‌ازای کدام مقادیر m، دهانه سهمی به معادله $y = (m+1)x^2 - 4x + (m-2)$ رو به بالا بوده و محور x‌ها را در دو نقطه متمایز قطع می‌کند؟

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

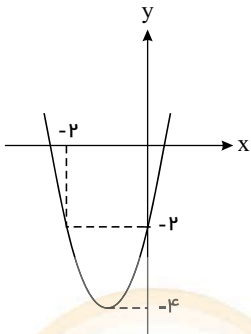
۲۸) معادله $\frac{x^2 + ax + 4}{x^2 - 2x - 3} = 0$ فقط یک ریشه دارد. چند مقدار برای a ممکن است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹) داده‌های آماری ۱۸، ۷، ۲۰، ۱۶، ۱۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۷، ۲۱، ۱۲، ۱۳ را در نظر بگیرید. واریانس داده‌های بین چارک اول و سوم تقریباً کدام است؟

- ۱) ۴٫۵۹ ۲) ۴٫۹۵ ۳) ۵٫۲۴ ۴) ۵٫۷۱

۳۰) با توجه به شکل زیر که مربوط به تابع درجه دوم f است، حاصل ضرب ریشه‌های معادله $f(x) = 0$ کدام است؟



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

۳۱) در

- ۱) اسمز، در حضور محلول‌های آبی با غلظت‌های یکسان جابه‌جایی خالص آب رخ می‌دهد.
۲) انتشار تسهیل شده، با افزایش غلظت ماده، سرعت انتشار نیز همواره افزایش می‌یابد.
۳) انتشار، مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی و براساس شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.
۴) انتقال فعال، یاخته با صرف انرژی ذره‌های بزرگ پروتئینی را در خلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.



۳۲) در لایه لوله گوارشی همانند لایه ماهیچه‌ای بافت دیده می‌شود.

- ۱) زیرمخاطی - پیوندی سست ۲) بیرونی - چربی ۳) زیرمخاطی - پیوندی متراکم ۴) بیرونی - بافت عصبی

۳۳) کدام جمله درباره سلول‌های خونی درست است؟

- ۱) گویچه‌های سفید بدون دانه، از یاخته‌ی بنیادی لنفوئیدی منشاء می‌گیرند.
 ۲) یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، گویچه‌های سفید دانه‌دار، گرده و گویچه‌های قرمز را می‌سازد.
 ۳) گرده‌ها از مگاکاریوسیت‌ها که خود از یاخته‌ی بنیادی لنفوئیدی منشاء می‌گیرند، تشکیل می‌شوند.
 ۴) منشاء گلبول‌های قرمز، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی می‌باشد.

۳۴) چند مورد از گزینه‌های زیر در مورد بافت آوند آبکشی صحیح نیست؟

- الف) دیواره نخستین سلولزی دارند.
 ب) دیواره عرضی، دارای صفحات آبکشی است.
 ج) سیتوپلاسم دارند، اما هسته ندارند.
 د) شیره پرورده، را از ریشه به قسمت‌های دیگر گیاه می‌برند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵) به طور معمول در انسان سالم و بالغ، امکان ندارد در صورت

- ۱) افزایش فشار خون، در مویرگ‌های درون گلومرول، میزان عبور گلوکز از شکاف‌های تراوشی افزایش یابد.
 ۲) کاهش فشار اسمزی در مویرگ‌های اطراف لوله‌ی هنله، حجم ادرار افزایش می‌یابد.
 ۳) افزایش قطر سرخرگ و ابران، میزان تراوش کلیوی افزایش یابد.
 ۴) ترشح یون پتاسیم از یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه، به ATP مصرف شود.

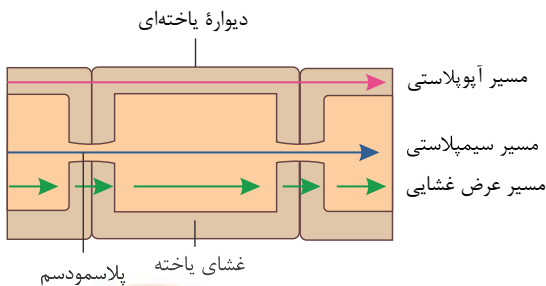
۳۶) کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ (با تغییر)

«در هر مهره‌دار بالغی که قلب، خون تیره را دریافت و سپس به خارج می‌راند،»

- ۱) اسکلت درونی از سه نوع استخوان تشکیل شده است.
 ۲) حرکات بدن توسط سه نوع بافت ماهیچه‌ای ممکن می‌گردد.
 ۳) بخشی از پلاسمای خون به فضای بین یاخته‌ای نفوذ می‌کند.
 ۴) خون پس از تبادل گازهای تنفسی، ابتدا به سمت اندام‌های مختلف بدن می‌رود.

۳۷) باتوجه به شکل مقابل چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

- الف) مواد در همه جای مسیر سیمپلاستی، از پلاسمودسم‌ها عبور نمی‌کنند.
 ب) مسیری که مواد در آن در کمترین تماس با غشای پلاسمایی هستند، در بیشترین تماس با دیواره‌اند.
 ج) تنها از مسیری که در هیچ جا با دیواره در تماس نیست، جابه‌جایی و پروس مشاهده می‌شود.
 د) همه‌ی مسیرهای فوق در قسمتی، در تماس مستقیم با دیواره سلولی هستند.



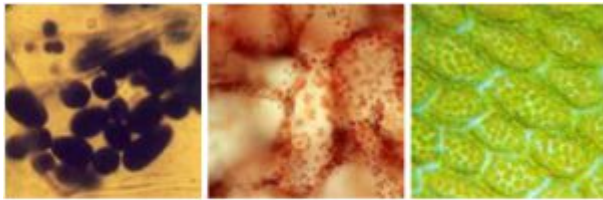
- ۱) صفر مورد
 ۲) یک مورد
 ۳) دو مورد
 ۴) سه مورد

۳۸) کدام گزینه عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

با برقراری رابطه‌ی همزیستی بین انواعی از گیاهان با

- ۱) برخی از باکتری‌های فتوسنتزکننده، مصرف CO_2 محیط افزایش می‌یابد.
 ۲) انواعی از قارچ‌ها، تبادل مواد معدنی و آلی بین قارچ و بخش غیر سبز گیاه برقرار می‌شود.
 ۳) برخی از گیاهان انگل، مقدار مواد آلی و معدنی به ترتیب در گیاه انگل و میزبان کاهش و افزایش می‌یابد.
 ۴) انواعی از قارچ‌ها، گیاه توانایی رشد در خاک‌های دارای مقدار فراوان شن و ماسه را کسب می‌کند.





(C) (B) (A)

۳۹ با توجه به شکل گزینه نامناسب را انتخاب کنید.

- ۱ B دارای ترکیباتی است که می‌تواند DNA را از آسیب حفظ کند.
- ۲ A می‌تواند دارای ۲ نوع رنگبزه باشد.
- ۳ جنس ماده ذخیره شده در C مانند دیواره پسین از پلی‌ساکارید است.
- ۴ C، با کاهش طول روز تغییر رنگ می‌دهد.

۴۰ شکل قابل جذب عنصر فسفر

- ۱ برخلاف نیتروژن، نمی‌تواند از طریق خاک، به صورت یونی جذب شود.
- ۲ همانند نیتروژن، می‌تواند توسط جانداران دیگر برای گیاه فراهم شود.
- ۳ برخلاف کربن، می‌تواند از طریق ریشه به صورت یونی جذب شود.
- ۴ همانند کربن می‌تواند در پی جذب از راه جو، در ساخت پروتئین‌ها شرکت کند.

۴۱ کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌هایی که در تنظیم تبادل گازهای یک گیاه، بیش‌ترین نقش را بر عهده دارند، درست است؟ (با تغییر)

- ۱ در طی تورژسانس آن‌ها، دیوارهٔ پشتی کم‌تر منبسط می‌شود.
- ۲ در پی جذب آب، در دیوارهٔ آن‌ها اختلاف ضخامت ایجاد می‌شود.
- ۳ در پی قرار گرفتن در محیط پر نور، انباشت ساکارز در آن‌ها تحریک می‌شود.
- ۴ در طی انباشت یون‌های Cl^- و K^+ در آن‌ها پتانسیل آب یاخته‌های مجاور آن‌ها کاهش می‌یابد.

۴۲ با توجه به کلمهٔ داده شده در هر گزینه، نقش کدامیک به درستی بیان نشده است؟

- ۱ اریتروپویتین = سرعت ساخت سلول‌های خونی را زیاد می‌کند.
- ۲ آلبومین = از عوامل برگشت مواد از مایع بین یاخته‌ای به مویرگ.
- ۳ گلبولین = برخی از آنها با جذب و انتقال یون‌ها در تنظیم pH خون نقش دارند.
- ۴ یون کلیسم = مادهٔ تنگ‌کنندهٔ رگ و یکی از عوامل ضروری برای انقباض ماهیچه‌ها.

۴۳ چند مورد از بین موارد ذکر شده نادرست است؟

- الف) هر فرآیندی که منجر به تولید ATP درون سلول‌های بدن می‌شود، با انتقال گروه‌های فسفات به ADP راه‌اندازی می‌شود.
- ب) عبور گازهای O_2 و CO_2 از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی و حبابک‌ها به روش انتشار صورت می‌گیرد.
- ج) در هر بخش از مجاری تنفسی که بافت پوششی فاقد مژک وجود دارد، قطعاً سلول‌های نوع دوم سورفاکتانت ترشح می‌کنند.
- د) در ساختار بافتی لولهٔ گوارش همانند نای اولین لایه از درون، می‌تواند حاوی سلول‌های پوششی مژک‌دار باشد

- ۱ ۳ ۰ ۲ ۳ ۴ ۱

۴۴ مکانیسم ورود گاز O_2 از حبابک‌ها به درون مویرگ‌های خونی با مکانیسم ورود کدامیک مشابه نمی‌باشد؟

- ۱ عبور آب از غشای نیمه تراوا
- ۲ ورود مونوگلیسریدها به سلول‌های پرز
- ۳ ورود گلوکز از سلول‌های پوششی روده به مایع بین سلولی
- ۴ جذب آهن از سلول‌های پوششی استوانه‌ای

۴۵ کدام گزینه دربارهٔ پروانه‌های مونا رک صحیح نمی‌باشد؟

- ۱ این نوع از پروانه‌ها توانایی دفع اوریک اسید دارند.
- ۲ در شب نمی‌توانند به جنوب کانادا حرکت کنند.
- ۳ سیستم گردش خون باز در تمامی انواع آن دیده می‌شود.
- ۴ توانایی تولید مثل در تمامی نسل‌های بالغ دیده نمی‌شود.

۴۶ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ مبارزه با آفت‌های کشاورزی برخلاف اصلاح نژاد گوسفند در محدودهٔ علم زیست‌شناسی قرار ندارد.
- ۲ ساختارهایی که به طور غیرمستقیم قابل اندازه‌گیری اند در زیست‌شناسی مورد بررسی قرار نمی‌گیرند.
- ۳ هم‌ایستایی همانند سازش با محیط از ویژگی‌های مشترک همهٔ جانداران است.
- ۴ در همهٔ جانداران تعداد زیادی واحد ساختاری و عملی حیات وجود دارد.



۴۷) چند مورد در رابطه با تنوع زیستی، صحیح است؟

- اصلی ترین هدف زیست شناسان، مشاهده تنوع زیستی است.
- کاهش تنوع زیستی یکی از پیامدهای جنگل زدایی است.
- در هر جاندار و بین جانداران مختلف دیده می شود.
- تنوع جانداران ذره بینی کمتر از سایر جانداران است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۴۸) در بدن انسان سالم و بالغ، درباره هر حفره موجود در دیواره معده در مجاورت دریچه پیلور، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) دارای چندین نوع یاخته پوششی مختلف می باشد.
- ۲) در اثر نفوذ لایه مخاط به لایه زیرمخاط معده ایجاد شده اند.
- ۳) هر یاخته موجود در آن در تشکیل لایه ضخیم چسبنده و قلیایی سطح معده نقش دارد.
- ۴) برخی از یاخته های این حفرات توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی به بافت پیوندی خون را دارند.

۴۹) چند مورد از موارد موجود، جمله زیر را به درستی کامل نمی کند؟

- «بافت گیاهی که نقش اصلی را در ذخیره مواد برعهده دارد،»
- الف) در قسمت های سبز گیاه مانند برگ می تواند، واجد یاخته های سبزینه دار باشد.
- ب) در ریشه های گیاهان آبی دارای حفرات بزرگ هوا در فضای بین یاخته ها است.
- ج) برخلاف یاخته های دارای دیواره نخستین ضخیم، مانع رشد گیاه نمی شود.
- د) تنها از تقسیم و تمایز یاخته های سرلادی نخستین ایجاد می شوند.

۴) ۴ مورد

۳) ۳ مورد

۲) ۲ مورد

۱) ۱ مورد

۵۰) چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- الف) گونا در مناطق فقیر از نیتروژن به علت همزیستی با ریزوبیومها رشد بسیار زیادی دارد.
- ب) تک لپه ای ها دارای برگ های باریک و دراز هستند و روزه های آبی در لبه برگ ها قرار گرفته اند.
- ج) استفاده از محلول های مغذی گیاهی، می تواند میزان نیاز گیاهان به این عناصر و تأثیرات آن ها بر رشد و نمو را تعیین کند.
- د) گیاه ادریسی قادر است، آلومینیم خاک را کاهش داده و سبب ایجاد گل های صورتی شود.

۴) ۳ مورد

۳) ۲ مورد

۲) ۱ مورد

۱) صفر

۵۱) کدام گزینه در ارتباط با افزایش غذای انسان به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) کلنگری قبل از سطح بوم سازگان همانند بعد از این سطح، توانایی افزایش کیفیت محصول را دارند.
- ۲) هر تغییری که باعث سازگاری با بوم سازگان ها شود، در جمعیت تولیدکننده محصول تأثیر مشابه می گذارد.
- ۳) هر تغییری که توانایی تغییر وراثت دانه را دارد، قطعاً بر تولیدکنندگی جمعیت تأثیر خواهد گذاشت.
- ۴) تغییر در دنا برخلاف عوامل تأثیر گذار زنده، فقط افزایش مقاومت گیاه به بیماری را به دنبال دارد.

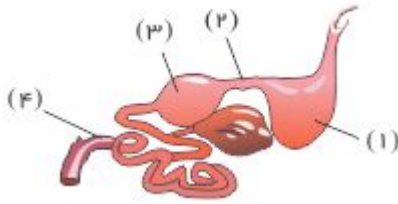
۵۲) در برخلاف ، ممکن نیست

- ۱) انتقال مواد بزرگ - انتقال مواد محلول در چربی - مصرف ATP در جهت کاهش شیب غلظت عمل کند.
- ۲) انتقال مواد از پروتئین های غشایی - برون رانی - انرژی ذرات ماده برخلاف انرژی جنبشی مصرف شود.
- ۳) انتقال مواد با انرژی زیستی - انتشار - عامل ایجاد جریان در دو سوی غشا تقویت شود.
- ۴) عبور آب از غشا - عبور اکسیژن از غشا - غلظت مواد محلول در دو طرف غشا در انتقال بی تأثیر باشد.

۵۳) هر سلول فعال تمایز یافته روپوستی می تواند (با تغییر)

- ۱) باعث فعالیت کربوکسیلازی آنزیم رویسکو شود.
- ۲) همواره توسط پلی مری از اسیدهای چرب پوشانده شود.
- ۳) در تداوم جریان شیره خام در آوند چوبی نقش داشته باشد.
- ۴) با تورژسانس توانای خروج مولکول های آب از گیاه را دارد.





۵۴) چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در شکل مقابل، بخش معادل بخشی از دستگاه گوارش است که»

* ۱- ملخ - جایگاه شروع گوارش شیمیایی برخی از مواد غذایی می‌باشد.

* ۲- انسان - جایگاه ترشح انواعی از آنزیم‌های گوارشی و جذب برخی مواد است.

* ۳- کرم خاکی - دارای دیوارهٔ ماهیچه‌ای است و از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود.

* ۴- انسان - که در آن مقداری ویتامین محلول در آب به محیط داخلی بدن وارد می‌شود.

۴) ۲ مورد

۳) ۴ مورد

۲) ۱ مورد

۱) ۳ مورد

۵۵) هر حفره‌ای که برخلاف نمی‌تواند

۱) پس از رسیدن پیام به گرهٔ دوم منقبض می‌شود - حفرهٔ دارای حداکثر صفحات بینایی - فشار خون درون خود را به حداکثر برساند.

۲) حین سیستول باعث باز شدن دریچه‌های پوششی می‌شود - حفرهٔ دریافت‌کنندهٔ مواد جذبی کبد - در تشکیل صدای واضح تر نقش داشته باشد.

۳) منفذ برای ورود خون به درون خود دارد - حفرهٔ بالای انشعاب عرضی کرونری چپ - در انقباض خود دریچهٔ سینی رگ را باز کند.

۴) حداکثر مقدار خون را با دریچهٔ بستهٔ قلبی دارد - حفرهٔ تغییر دهندهٔ فشار سرخرگ - انقباضی وابسته به فعالیت دو گره داشته باشد.

۵۶) چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« با توجه به شکل مقابل درمورد از دریچه‌های قلب انسان، می‌توان گفت»

• الف - با بسته شدن از بازگشت خون تیره به بطن‌ها جلوگیری می‌کند.

• ب - تفاوت فشار بین سرخرگ آئورت و بطن چپ عامل بسته شدن آن است.

• ج - در نزدیکی گرهٔ مرتبط با رشته‌های دیواره بین دو بطن قرار دارد.

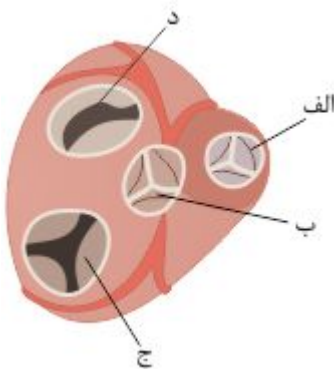
• د - در ایجاد صدای واضح و کوتاه تر قلب نقش مهمی ایفا می‌کند.

۲) ۱

۱) صفر

۴) ۳

۳) ۲



۵۷) چند مورد دربارهٔ «هر آنزیم مؤثر در گوارش کربوهیدرات» در بدن انسان سالم و بالغ، صحیح است؟

الف) به همراه شیره‌های گوارشی، از طریق یک مجرای مشترک وارد دوازدهه می‌شود.

ب) توسط اندام‌های لولهٔ گوارش، تولید می‌شود.

ج) همراه با مصرف آب، پیوند بین مولکول‌ها را می‌شکند.

د) قادر به انجام آب‌کافت همهٔ انواع پلی‌ساکاریدها است.

۴) ۱

۳) ۲

۲) ۳

۱) ۴

۵۸) به طور معمول، نمی‌تواند موجب شود.

۱) گسترش تولید سوخت‌های زیستی - کاهش آلودگی هوا

۲) شناخت بیشتر گیاهان - تأمین غذای بیشتر با مواد مغذی بیشتر

۳) کاهش میزان تولیدکنندگان یک بوم‌سازگان - ارتقای کیفیت زندگی انسان

۴) شناخت روابط گیاهان و محیط زیست - افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان

۵۹) اندامی از لولهٔ گوارش آدمی در ورود مواد مغذی از درون خود به محیط داخلی بدن نقش دارد، اما برخلاف سایر اندام‌های دارای این ویژگی فاقد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون است. کدام گزینه دربارهٔ این اندام به درستی بیان شده است؟

۱) توسط پردهٔ صفاق به سایر اندام‌های حفرهٔ شکمی متصل شده است.

۲) نخستین جایگاهی است که گلوکز از پلیمر مربوط به خود در لولهٔ گوارش پدید می‌آید.

۳) اندامی است که هر دو نوع گوارش در آن آغاز می‌گردد.

۴) بافت پوششی مخاط آن به صورت تک لایه‌ای سازمان یافته است.



۶۰ در اطراف معده نوعی جانور گیاه‌خوار، تعدادی کیسه وجود دارند که آنزیم‌هایی را ترشح می‌کنند. مشخصه این جانور کدام است؟

- ۱ غدد بزاقی آن در زیر چین‌دان قرار دارند.
- ۲ در بخشی از لوله گوارش آن که دندان‌هایی وجود دارد، جذب مواد مغذی انجام می‌شود.
- ۳ حجیم‌ترین قسمت لوله گوارش آن، بخشی است که مواد گوارش‌نیافته پس از عبور از آن دفع می‌شوند.
- ۴ در هر بخش از دستگاه گوارش آن که آنزیم گوارشی ترشح می‌شود، امکان جذب مواد غذایی وجود ندارد.

۶۱ در بافت استخوانی اسفنجی،

- ۱ مغز زرد استخوان، لنفوسیت‌ها را می‌سازد.
- ۲ استوانه‌هایی هم مرکز از یاخته‌های استخوانی قرار دارند.
- ۳ رگ‌های خونی از درون مجاری هاورس عبور می‌کنند.
- ۴ حفره‌هایی بین تیغه‌های استخوانی وجود دارد که توسط مغز استخوان قرمز پر شده است.

۶۲ کدام مورد نادرست است؟ «در مفصل زانوی انسان،»

- ۱ پرده‌ای که مایع مفصلی را تولید می‌کند نسبت به کیسول مفصلی داخلی تر است.
- ۲ سر دو استخوان در محل مفصل با نوعی بافت پیوندی با ماده بین یاخته‌ای منعطف پوشیده شده است.
- ۳ وجود چندین رباط در داخل و خارج مفصل باعث آزادی بیش تر حرکات زانو می‌شود.
- ۴ رباط‌های موجود در مفصل‌ها در متصل نگه داشتن دو استخوان نقش دارند.

۶۳ در بدن یک فرد بالغ، (با تغییر)

- ۱ اختلال در فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن، می‌تواند ناشی از اختلال در دستگاه درون‌ریز بدن باشد.
- ۲ به هنگام انقباض انواع ماهیچه‌ها، همواره ناقلین عصبی، به غشای یاخته‌ ماهیچه متصل می‌شوند.
- ۳ در سر پهن تر استخوان بازو، فقط رباط یکی از استخوان‌های ساعد، به سطح استخوان بازو متصل می‌شود.
- ۴ در بافت استخوانی متراکم، هر مجرای هاورس حاوی سرخرگ‌های تغذیه‌ای به همراه مغز استخوان می‌باشد.

۶۴ کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «افزایش هورمون ، نمی‌تواند سبب افزایش شود.» (با تغییر)

- ۱ کلسی‌تونین - استحکام سخت‌ترین بافت پیوندی بدن
- ۲ ضدادراری - هماتوکریت خون
- ۳ آلدوسترون - بازجذب سدیم از کلیه
- ۴ انسولین - نفوذپذیری یاخته‌ها به قند

۶۵ کدام جمله در اسکلت انسان درست است؟

- ۱ همه مفاصل بین استخوان‌های تشکیل دهنده جمجمه از نوع ثابت است و لبه دندان‌دار آنها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.
- ۲ استخوان آرواره پایینی با استخوان گیجگاهی دارای مفصل است.
- ۳ تمامی طول مجاری بینی همانند بخش اعظم گوش توسط استخوان‌های جمجمه محافظت می‌شود.
- ۴ هر کاسه چشم که از یک استخوان جمجمه تشکیل شده از چشم درون آن محافظت می‌کند.

۶۶ کدام جمله درست است؟

- ۱ هر پروتئین تشکیل دهنده بافت استخوانی، کلاژن نام دارد.
- ۲ هر مفصل، دارای کیسول رشته‌ای است.
- ۳ هر اندام استخوان، دارای دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم است.
- ۴ هر استخوان دراز، درون مجرای مرکزی خود، مغز استخوان قرمز دارد.

۶۷ چند عبارت در بین ماهیچه‌های بدن به درستی بیان شده است؟

- الف) ماهیچه‌های مخطط، فقط کار ارادی انجام می‌دهند.
- ب) فقط ماهیچه‌های مخطط کار ارادی انجام می‌دهند.
- ج) استخوان‌ها فقط به ماهیچه‌های اسکلتی متصل‌اند و به ماهیچه دیگری متصل نیستند.
- د) همه ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل هستند.

۴ ۴

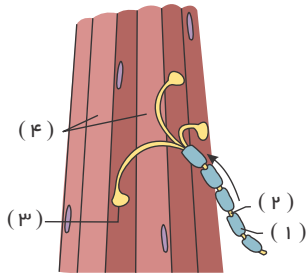
۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۶۸ کدام گزینه، درباره شکل مقابل نادرست است؟



۱ در افراد مبتلا به MS، شماره «۱» می‌تواند از بین برود.

۲ یاخته‌های شماره «۴»، در بسیاری از ماهیچه‌های بدن یافت می‌شوند.

۳ پروتئین انتقال‌دهنده سدیم - پتاسیم در بخش شماره «۲»، رشته عصبی، همواره فعال است.

۴ آزاد شدن ناقل عصبی در بخش شماره «۳» با افزایش سطح غشای یاخته سازنده آن همراه است.

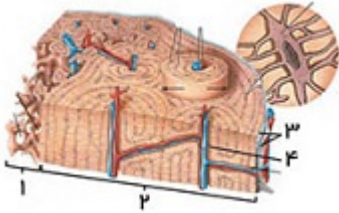
۶۹ با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

۱ در بخش ۱ یاخته‌هایی در تماس با غشای پایه وجود دارند.

۲ بخش ۳ همانند بخش ۲، دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن در ماده زمینه‌ای خود می‌باشد.

۳ یاخته‌های هدف هورمون کلسی‌تونین فقط در بخش ۲ یافت می‌شوند.

۴ در فرد بالغ و سالم، یاخته‌های بنیادی تولید کننده یاخته‌های ایمنی اختصاصی، در بخش ۴ یافت نمی‌شوند.



۷۰ در پی بروز تنش‌های طولانی مدت، کدام مورد زیر دور از انتظار است؟ (با تغییر)

۱ قدرت دستگاه ایمنی در برابر عوامل بیماری‌زا کاهش می‌یابد.

۲ افزایش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های زنده بدن

۳ کاهش احتمال ترشح انسولین از سلول‌های درون ریز لوزه‌المعده.

۴ افزایش احتمال مرگ در اثر ابتلا حتی به کم خطرترین بیماری‌های واگیردار.

۷۱ چند مورد از موارد نام برده می‌تواند جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل نماید؟ (با تغییر)

به طور معمول، ناقل‌های عصبی

الف) در مقایسه با هورمون‌ها، مسافت کوتاه‌تری را در خون طی می‌کنند.

ب) در پاسخ به محرک‌های متفاوتی ساخته و آزاد می‌شوند.

ج) پاسخ‌های سریع و کوتاه مدتی را سبب می‌شوند.

د) متنوع می‌باشند و در هماهنگ کردن فعالیت‌های بدن نقش دارند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۷۲ چند مورد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

لغزش اکتین و میوزین روی هم ممکن است

الف) تحت تأثیر ورود کلسیم به مایعات بدن رخ می‌دهد.

ب) در مرحله آخر میتوز سبب تقسیم میان یاخته شود.

ج) موجب نزدیک شدن دو خط \approx به یکدیگر شود.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۰ ۱

۷۳ کدام درست است؟

۱ مفصل بین استخوان گیجگاهی و پس سری از نوع ثابت است و در بین آنها غضروف قرار دارد.

۲ نوع بافت پیوندی رباط‌ها و کپسول مفصلی یکسان است.

۳ هر کلیه به طور کامل توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.

۴ مفصل بین تنه استخوان‌های مهره با یکدیگر از نوع لغزنده است.

۷۴ در بافت ماهیچه‌ای اسکلتی انسان سالم و بالغ، تارهای ماهیچه‌ای که

۱ برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند، دارای میتوکندری‌های کمتری هستند.

۲ مقدار زیادی رنگدانه قرمز دارند، بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.

۳ مقدار بیشتری لاکتیک اسید تولید می‌کنند، فقط در افرادی با نمای توده بدنی بالا مشاهده می‌شود.

۴ به کمک میوگلوبین اکسیژن را ذخیره می‌کنند، ممکن است تجزیه گلوکز را به صورت کامل انجام ندهند.



۷۵) ممکن نیست،

۱) یک استخوان در بدن انسان، در تشکیل دو نوع مفصل شرکت کند.

۲) در پی تأثیر نوعی هورمون بر مغز استخوان، تعداد یاخته‌های بافت پیوندی افزایش یابد.

۳) شدت تغییرات تراکم استخوانی در مردان ۴۰ تا ۵۰ ساله، کمتر از مردان ۶۰ تا ۷۰ ساله باشد.

۴) در صورت کاهش شدید صفر، تراکم توده استخوانی کاهش یابد.

۷۶) چند مورد درباره رشته‌های پروتئینی انقباضی ماهیچه اسکلتی درست بیان شده است؟

* هر رشته اکتین، به یک خط Z متصل می‌باشد.

* هر مولکول میوزین، از دو رشته به هم پیچیده تشکیل شده است.

* هر رشته اکتین، دارای چندین محل اتصال برای سرهای مولکول‌های میوزین می‌باشد.

* فقط مولکول‌های میوزین، در طی انقباض در تماس با یون‌های کلسیم قرار می‌گیرند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۷۷) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد کاهش شدید هورمون‌های سبب می‌شود تا کاهش یابد و بر میزان افزوده شود.»

۱) ذخیره شده در بخش پسین غده هیپوفیز - میزان غلظت اوره و اسیداوریک در ادرار - ترشح هورمون‌های آزاد کننده هیپوتالاموسی.

۲) مترشحه از برخی یاخته‌های فوقانی کلیه - آمادگی بدن در شرایط تنش - قدرت بیگانه‌خواری ماکروفاژهای دستگاه ایمنی.

۳) مترشحه از غده تیروئید - میزان تولید مولکول ATP و دی‌اکسیدکربن - یون‌های کلسیم موجود در ماده زمینه‌ای بافت استخوانی.

۴) تولید شده در بخش پیشین غده هیپوفیز - میزان مصرف برخی مواد معدنی توسط غده تیروئید - ترشح هورمون‌های آزاد کننده هیپوتالاموسی.

۷۸) چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد سالم و بالغ، هورمونی که در تنظیم آب بدن نقش دارد و با اثر بر روی باعث افزایش می‌شود،»

الف - غده‌های برون‌ریز - تولید ماده ترشحي آن غده - قطعاً از بخش پیشین غده‌ای به اندازه نخود، در مغز ترشح می‌شود.

ب - یاخته‌های گردبزه - بازجذب آب به بدن - به‌طور حتم در یاخته‌های بخش قشری فوق کلیه تولید شده است.

ج - یاخته‌های بدن - مصرف گلوکز - به‌طور حتم سبب تحریک مستقیم گیرنده‌های اسمزی در هیپوتالاموس می‌گردد.

د - یاخته‌های کبد - تجزیه گلیکوژن - از یاخته‌های جزایر لانگرهانس پانکراس به ماده میان یاخته‌ای ترشح می‌شود.

۴ ۴ مورد

۳ ۳ مورد

۲ ۲ مورد

۱ ۱ مورد

۷۹) ماده‌ای که پس از فعالیت‌های شدید عضلات اسکلتی بدن انسان بالغ، سبب گرفتگی ماهیچه‌ها می‌شود،

۱) حاصل واکنشی است که طی آن مولکول‌های ATP ، در پی مصرف اکسیژن زیاد تولید می‌شوند.

۲) از تجزیه منبع اصلی انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به دست می‌آید.

۳) سبب تحریک گیرنده‌ای می‌شود که توسط چند لایه بافت پیوندی پوشانده شده است.

۴) حاصل تجزیه مستقیم گلیکوژن در شرایطی است که اکسیژن محیط کافی نباشد.

۸۰) کدام گزینه در رابطه با «هر رشته پروتئینی موجود در ساختار سارکومر» ماهیچه سیرینی بدن انسان صحیح است؟

۲) با کوتاه‌تر شدن، منجر به بروز انقباض ماهیچه می‌گردد.

۱) در پی حداکثر انقباض ماهیچه، به خط Z اتصال می‌یابد.

۳) برخلاف ناقل‌های عصبی می‌تواند در تماس با یون‌های کلسیم درون یاخته باشد. می‌تواند در شرایط طبیعی در تماس مستقیم با مولکول‌های دنا یاخته قرار گیرد.

۸۱) نیروی محرکه مولدی ۲۴ ولت و بیش‌ترین توان خروجی ممکن برای آن ۳۶ وات است. اگر مقاومت $R = 8\Omega$ را به دو سر این مولد ببندیم.

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد چند ولت خواهد شد؟

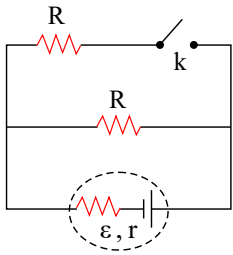
۲ ۴

۱۲ ۳

۱۶ ۲

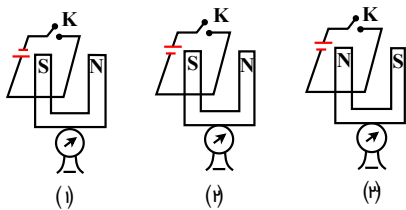
۱۸ ۱

۸۲ در مدار شکل زیر، ابتدا کلید k باز است، اگر $R = r$ باشد، با بستن کلید k ، افت پتانسیل در مولد و توان مفید آن می‌یابد.



- ۱ افزایش، کاهش
- ۲ افزایش، افزایش
- ۳ کاهش، افزایش
- ۴ کاهش، کاهش

۸۳ در کدام یک از شکل‌های زیر با بسته شدن کلید K ، عددی که ترازو نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد؟

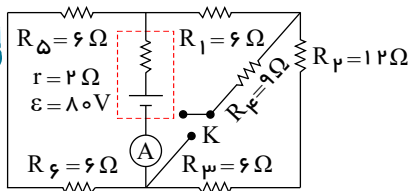


- ۱ فقط ۱
- ۲ فقط ۲
- ۳ فقط ۳
- ۴ ۱ و ۳

۸۴ یک باتری ۱۲ ولتی می‌تواند ۴۸ آمپر ساعت برق بدهد. دو لامپ ۶ ولتی و ۱۲ وات را با هم متوالی بسته، به دو سر این باتری وصل می‌کنیم. اگر مقاومت درونی باتری ناچیز باشد، باتری پس از چند ساعت خالی می‌شود؟

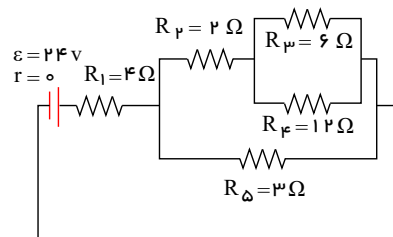
- ۱ ۱۲
- ۲ ۱۸
- ۳ ۲۴
- ۴ ۳۶

۸۵ در مدار الکتریکی شکل زیر، اگر کلید K را ببندیم، عددی که آمپرسنج ایده آل نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟



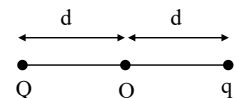
- ۱ ۳٫۷۵A افزایش می‌یابد.
- ۲ ۳٫۷۵A کاهش می‌یابد.
- ۳ ۲A کاهش می‌یابد.
- ۴ ۲A افزایش می‌یابد.

۸۶ در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مقاومتی که بیشترین توان مصرفی را دارد، چند آمپر است؟



- ۱ ۴/۹
- ۲ ۴
- ۳ ۴/۳
- ۴ ۸/۹

۸۷ در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q و Q در نقطه O برابر با $200 \frac{N}{C}$ می‌باشد. با حذف بار q ، اندازه میدان الکتریکی در همان نقطه برابر با $50 \frac{N}{C}$ می‌شود. کدام گزاره درباره بارهای q و Q الزاماً درست است؟



- ۱ دو بار q و Q ناهم نام هستند و $|q| > |Q|$ است.
- ۲ دو بار q و Q ناهم نام هستند و $|Q| > |q|$ است.
- ۳ نوع بارها را نمی‌توان تشخیص داد اما $|Q| > |q|$ است.
- ۴ در مورد نوع بار و اندازه آن‌ها نمی‌توان قضاوت کرد.

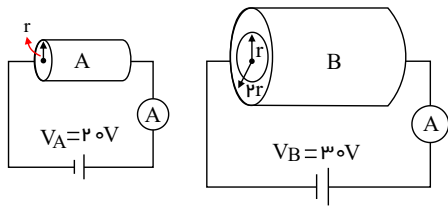
۸۸ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +2nC$ و $q_2 = -8nC$ در فاصله ۲۴ سانتی‌متری هم قرار دارند و در این حالت در نقطه M میدان الکتریکی

برایند صفر است. اگر بار q_1 را به نقطه M انتقال دهیم، میدان الکتریکی برایند در نقطه M' صفر می‌شود. فاصله نقطه M' از بار q_2 چند سانتی‌متر است؟

- ۱ ۱۲
- ۲ ۲۴
- ۳ ۴۸
- ۴ ۹۶

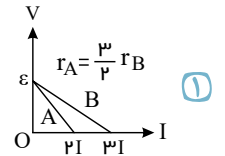
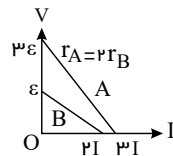
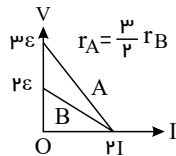
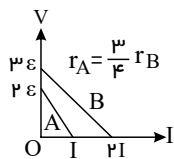


۸۹) مطابق شکل زیر دو رسانای A و B را در اختیار داریم. استوانه A یک استوانه توپر به شعاع r و استوانه B یک استوانه تو خالی به شعاع خارجی $2r$ و شعاع داخلی r می باشد. اگر مقاومت ویژه رسانای A ، نصف مقاومت ویژه رسانای B و طول استوانه B ، 50% درصد بیشتر از طول استوانه A باشد، جریان عبوری از رسانای A چند برابر جریان عبوری از رسانای B است؟ (دما ثابت و یکسان است).

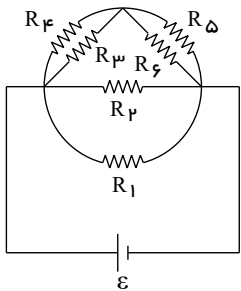


- ۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) ۱
۴) $\frac{4}{3}$

۹۰) نمودار ولتاژ بر حسب جریان برای دو مولد مطابق گزینه های زیر است. در کدام گزینه رابطه مقاومت درونی مولد A و مقاومت درونی مولد B صحیح نیست؟



۹۱) در شکل زیر تمام مقاومت ها R هستند. جریان I در مدار زیر چند $\frac{\epsilon}{R}$ می باشد؟



- ۱) $3 \frac{\epsilon}{R}$
۲) $1.5 \frac{\epsilon}{R}$
۳) $6 \frac{\epsilon}{R}$
۴) $9 \frac{\epsilon}{R}$

۹۲) دو میله در شکل روبه رو، مغناطیسی اند. با توجه به شکل، کدام یک از گزینه های زیر، درست است؟



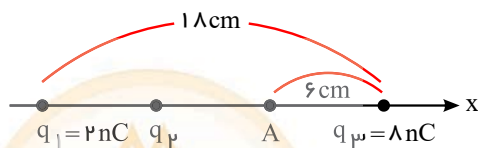
- ۱) میله A ممکن است آهنربا نباشد.
۲) هر دو میله حتماً آهنربا هستند و قطب های S آن ها روبه روی یکدیگرند.
۳) میله B ممکن است آهنربا نباشد.
۴) هر دو میله آهنربا هستند و قطب های غیرهمنام آن ها روبه روی یکدیگرند.

۹۳) ذره ای با بار الکتریکی $+1.0 \mu C$ و جرم 1 گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت که راستای آن قائم و جهتش رو به پایین است رها می شود. اگر

بزرگی میدان $10^3 \frac{N}{C}$ و مقاومت هوا ناچیز باشد، تندی ذره بعد از 1 متر جابه جایی برابر با چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

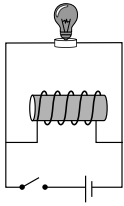
- ۱) ۱۰
۲) $2\sqrt{10}$
۳) ۲۰
۴) $2\sqrt{5}$

۹۴) مطابق شکل زیر، 3 بار الکتریکی نقطه ای در یک راستا، در امتداد محور x قرار داشته و در حال تعادل اند. میدان الکتریکی بر ایند آنها در نقطه A چگونه است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



- ۱) صفر است.
۲) در سوی مثبت محور x است.
۳) در سوی منفی محور x است.
۴) بسته به نوع و اندازه q_3 ، هر سه گزینه صحیح است.

۹۵ در مدار شکل مقابل، با اتصال کلید، لامپ و پس از مدتی با قطع کلید، لامپ (مقاومت القاگر ناچیز است).

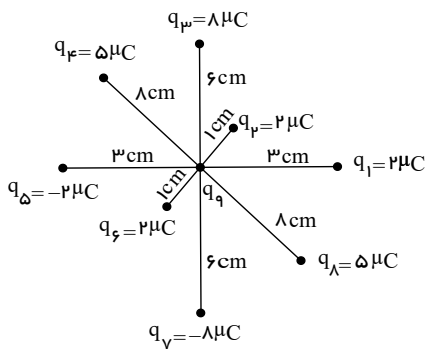


- ۱ فوراً روشن و با گذشت زمان خاموش می‌شود - به مرور زمان خاموش می‌شود.
- ۲ فوراً روشن می‌شود و با گذشت زمان نور آن تغییری نمی‌کند - به مرور زمان خاموش می‌شود.
- ۳ فوراً روشن و با گذشت زمان خاموش می‌شود - فوراً خاموش می‌شود.
- ۴ فوراً روشن می‌شود و با گذشت زمان نور آن تغییری نمی‌کند - فوراً خاموش می‌شود.

۹۶ سیمی به طول ۲۰۰ متر را به صورت پیچ‌های مسطح با ۱۰۰ دور درآورده‌ایم. مقاومت الکتریکی این سیم $2,5\Omega$ است و آن را به طوری درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم که سطح پیچه با خط‌های میدان زاویه 30° درجه بسازد. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ $0,75T/s$ تغییر کند، اندازه جریان القایی ایجاد شده در سیم چند آمپر می‌شود؟ ($\pi \approx 3$)

- ۱ $25\sqrt{3}$
- ۲ $5\sqrt{3}$
- ۳ ۲۵
- ۴ ۵

۹۷ در شکل مقابل، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_9 = 1\mu C$ چند برابر اندازه نیروی الکتریکی‌ای است که بار q_7 بر بار q_9 وارد می‌کند؟ ($k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2$ ، دو بار q_1 و q_8 در راستای محور x و دو بار q_3 و q_4 در راستای محور y هستند).

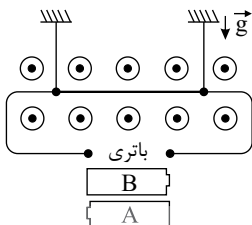


- ۱ $\frac{2\sqrt{2}}{9}$
- ۲ $\frac{4\sqrt{2}}{9}$
- ۳ $\frac{\sqrt{2}}{9}$
- ۴ $\frac{8\sqrt{2}}{9}$

۹۸ استوانه‌ای رسانا و توپر به قطر مقطع D_1 و مقاومت R_1 در اختیار داریم. با ذوب کردن این استوانه و ساختن استوانه توپر به قطر مقطع D_2 ، مقاومت الکتریکی استوانه در راستای محورش ۶۴ درصد کاهش یافته است. کدام است $\frac{D_1}{D_2}$ ؟ (دمای استوانه در دو حالت یکسان است).

- ۱ $\frac{\sqrt{15}}{3}$
- ۲ $\frac{5}{4}$
- ۳ $\frac{\sqrt{15}}{5}$
- ۴ $\frac{4}{5}$

۹۹ در شکل مقابل، سیم CD به طول 20cm ، مقاومت 10Ω و جرم $4g$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی برون سو و یکنواختی به اندازه $0,5T$ قرار گرفته است. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی بر حسب ولت در مدار قرار گیرد تا نیروی کشش نخ‌ها صفر شود؟ ($g = 10N/kg$)



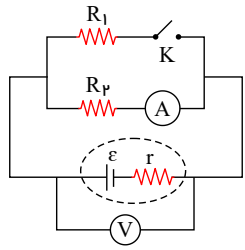
- ۱ $0,04, B$
- ۲ $0,04, A$
- ۳ $4, A$
- ۴ $4, B$

۱۰۰ جرم سیم مسی A دو برابر جرم سیم مسی B است. اگر شعاع مقطع سیم A دو برابر شعاع مقطع سیم B باشد، جریان عبوری از سیم A در مدار شکل مقابل چند آمپر است؟



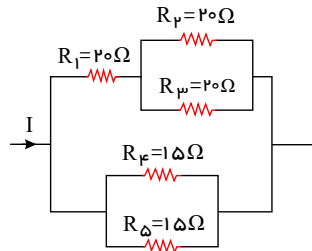
- ۱ ۱۶
- ۲ ۸
- ۳ ۱۲
- ۴ ۱۴

۱۰۱ در مدار شکل زیر، مقاومت‌های R_1 ، R_p مشابه‌اند. با بستن کلید K ، اعدادی که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر خواهند کرد؟



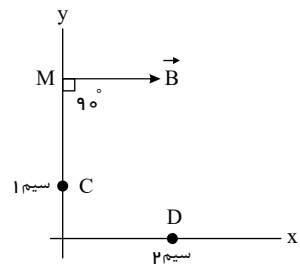
- ۱ افزایش، کاهش
- ۲ کاهش، کاهش
- ۳ افزایش، افزایش
- ۴ کاهش، افزایش

۱۰۲ در شکل مقابل که قسمتی از یک مدار است، اگر جریان عبوری از مقاومت R_p برابر با $2A$ باشد، جریان عبوری از مقاومت R_0 چند آمپر است؟



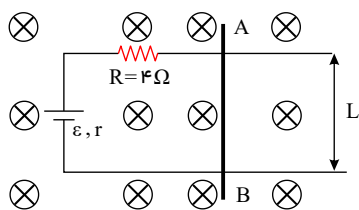
- ۱ ۲
- ۲ ۸
- ۳ ۴
- ۴ ۱۶

۱۰۳ مطابق شکل مقابل، دو سیم رسانای حامل جریان عمود بر صفحه xOy واقع‌اند و محل برخورد سیم (۱) و سیم (۲) با صفحه xOy به ترتیب نقاط C و D است، اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) در نقطه M مطابق بردار \vec{B} باشد و نیرویی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند از نوع جاذبه باشد، جهت بردار میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در نقطه M مطابق کدام گزینه است؟



- ۱ ↗
- ۲ ↘
- ۳ ↖
- ۴ ↙

۱۰۴ در شکل داده شده سطح قاب بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $5T$ عمود و تمام سیم‌ها ثابت یا لغزنده رسانای (با مقاومت ناچیز) هستند. سیم لغزنده AB با چند متر بر ثانیه و در کدام جهت حرکت کند تا توان خروجی باتری بیشینه شود؟

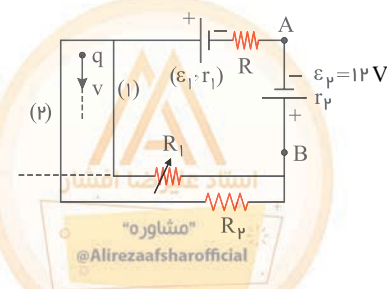


- ۲ ۳٫۶ به سمت چپ
- ۴ ۳٫۶ به سمت راست

$(\epsilon = 1.8V, r = 2\Omega, L = 1m, B = 5T)$

- ۱ ۱٫۸ به سمت چپ
- ۳ ۱٫۸ به سمت راست

۱۰۵ در مدار شکل داده شده $V_B - V_A = 15V$ و ذره باردار را الکتریکی $q < 0$ بدون انحراف در مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر R_1 کاهش یابد، کدام گزینه در مورد ادامه حرکت بار صحیح است؟ (بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم راست حاصل جریان I در فاصله معین r از آن با جریان عبوری از آن (I) رابطه مستقیم و با (r) فاصله از سیم رابطه عکس دارد. از نیروی وزن ذره در مقایسه با نیروی الکترو مغناطیسی وارد بر ذره و نیز از میدان حاصل از سیم‌های افقی در محل بار q صرف نظر می‌شود.)

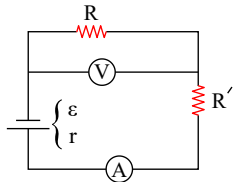


- ۱ با کاهش R_1 ، بار q در ادامه حرکت به طرف سمت سیم (۱) متمایل می‌شود و اندازه سرعت آن کاهش می‌یابد.
- ۲ با کاهش R_1 ، بار q در ادامه حرکت به طرف سیم (۲) متمایل شده و اندازه سرعت آن تغییر نمی‌کند.
- ۳ با کاهش R_1 ، بار q در ادامه حرکت به طرف سیم (۱) متمایل شده و اندازه سرعت آن تغییر نمی‌کند.
- ۴ با کاهش R_1 ، بار q به طرف سیم (۲) متمایل شده و اندازه سرعت آن افزایش می‌یابد.

۱۰۶ تعداد دورهای سیملوله x ، ۲ برابر تعداد دورهای سیملوله y و طول آن ۳ برابر طول سیملوله y است و از هر دو سیملوله x و y جریان یکسان عبور می‌دهیم. اگر سیملوله y را نصف کنیم، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله x (دور از لبه‌ها) چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله y (دور از لبه‌ها) در حالت جدید است؟ (از مقاومت الکتریکی سیملوله‌ها صرف نظر شود).

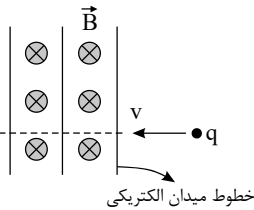
- ① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{1}{2}$

۱۰۷ در مدار شکل داده شده، ولت سنج و آمپرسنج ایده آل نیستند. اگر ولت سنج عدد V و آمپرسنج عدد I را نشان دهند، نسبت $\frac{V}{R}$



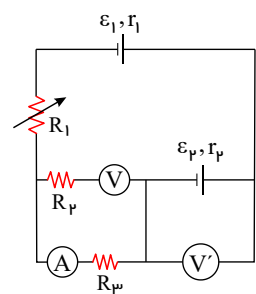
- ① کمتر از R است.
 ② برابر با R است.
 ③ بزرگ تر از R است.
 ④ ممکن است بزرگ تر یا کوچک تر یا برابر با R باشد.

۱۰۸ مطابق شکل زیر، ذرهٔ بارداری با جرم ناچیز در نقطه‌ای از فضا وارد دو میدان مغناطیسی و الکتریکی به بزرگی $B = 0.1T$ و $E = 450 N/C$ می‌شود. اگر جهت خطوط میدان الکتریکی به سمت و تندی ذره سانتی‌متر بر ثانیه باشد، این ذره در امتداد خط چین بدون اینکه منحرف شود، به حرکت خود ادامه می‌دهد.



- ① بالا، 4500 ② بالا، 4.5×10^5
 ③ پایین، 4500 ④ پایین، 4.5×10^5

۱۰۹ در مدار شکل داده شده ولت سنج‌ها و آمپرسنج ایده آل هستند. در این مدار هر گاه مقاومت R_1 کاهش یابد ولت سنج (V') عدد بیشتری را نشان می‌دهد. اگر $R_3 = 2\Omega$ و $R_2 = 4\Omega$ و $\epsilon_1 = 18V$ و $r_1 = 1.5\Omega$ و $r_2 = 0.5\Omega$ باشد، اگر در لحظه‌ای که $R_1 = 2\Omega$ است ولت سنج (V) عدد ۲ ولت را نشان دهد، در این لحظه آمپرسنج عدد آمپر را نشان داده و عدد ولت سنج برابر V' ولت می‌باشد.



- ① $22V, 0.5A$
 ② $14V, \frac{1}{3}A$
 ③ $14V, 0.5A$
 ④ $22V, \frac{1}{3}A$

۱۱۰ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +64\mu C$ و $q_2 = +1\mu C$ به فاصلهٔ $27cm$ از هم قرار دارند و در نقطهٔ A در راستای خط واصل دو بار، میدان الکتریکی خالص صفر شده است. اگر در همین حالت بار q_2 را دو برابر نموده و علامت آن را تغییر دهیم و بار q_1 را نصف کنیم، در نقطهٔ B در راستای خط واصل دو بار، میدان الکتریکی خالص صفر می‌شود. فاصلهٔ AB چند سانتی‌متر است؟

- ① ۳ ② ۱۰ ③ ۷ ④ ۱۲

۱۱۱ عنصر X با Y هم دوره و با کربن (C) در جدول تناوبی هم گروه است، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

- ① عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.
 ② اکسیدهایی با فرمول عمومی XO_2 و XO تشکیل می‌دهد.
 ③ شمار اوربیتال‌های نیم پر لایه‌ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دو برابر اوربیتال‌های جفت الکترونی این لایه است.
 ④ عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{4+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب Kr تشکیل می‌دهد.

۱۱۲ دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟

- ۱) ۴۹ ۲) ۵۸ ۳) ۶۱ ۴) ۶۵

شماره‌ی لایه	گنجایش مجموع زیر لایه‌ها
A	۲
B	۳
C	۳۲

۱۱۳ باتوجه به جدول زیر، حاصل عبارت $C(A + 2B)$ چه مقدار خواهد بود؟

- ۱) ۱۴۸ ۲) ۷۶ ۳) ۲۸ ۴) ۱۶

۱۱۴ اگر آرایش الکترونی یون‌های تک اتمی A^{2+} و B^{2-} به $3P^6$ ختم شود، تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر است و این دو عنصر می‌توانند با هم یک ترکیب با فرمول شیمیایی تشکیل دهند.

- ۱) ۴- یونی - AB ۲) ۵- یونی - AB_2 ۳) ۴- کووالانسی - AB ۴) ۵- کووالانسی - AB_2

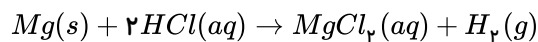
۱۱۵ اگر فرمول نیتريد فلز اصلی M به صورت MN باشد، فرمول سولفيد و برمید آن کدام است؟

- ۱) MS ۲) M_2S_3 ۳) M_2S_5 ۴) M_2S_7

۱۱۶ در مولکول ، مولکول ، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در این مولکول برابر با می‌باشد.

- ۱) SO_2 ، همانند H_2O ، دارای سه ۲) HCN ، برخلاف CS_2 ، فاقد چهار ۳) CO_2 ، برخلاف SO_2 ، فاقد یک ۴) O_2 ، همانند SO_2 ، دارای سه

۱۱۷ باتوجه به شکل زیر و نمودار داده شده که به واکنش منیزیم و هیدروکلریک اسید مربوط است، چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟ (از روی تغییر جرم مخلوط واکنش می‌توان پیشرفت واکنش را بررسی نمود.)

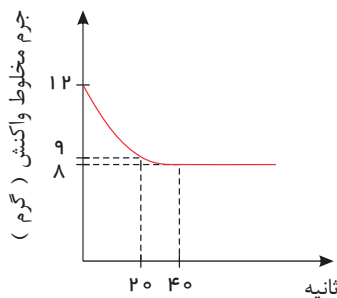
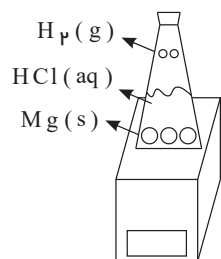


آ) واکنش تقریباً ۴۰ ثانیه پس از آغاز آن به پایان رسیده است.

ب) جرم هیدروژن تولید شده در ثانیه ۲۰ واکنش برابر ۳g است.

پ) کل جرم هیدروژن تولید شده در این فرآیند، برابر جرم مخلوط اولیه واکنش است.

ت) اگر واکنش در ظرف سربسته انجام شود، تغییر جرمی مشاهده نمی‌شود.



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۸ یک گرم از کدام ترکیب، دارای کم‌ترین تعداد مولکول است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) NH_3 ۲) CO_2 ۳) CH_4 ۴) F_2

۱۱۹ کدام گزینه معادله‌ی نمادی واکنش زیر را به درستی نشان می‌دهد و قانون پایستگی جرم نیز در آن رعایت شده است؟

سدیم اکسید جامد + آهن جامد \rightarrow آهن اکسید جامد + آهن اکسید جامد (III)



۱۲۰ شمار اتم‌های شرکت‌کننده در معادله موازنه شده‌ی واکنش سوختن اتان در مقایسه با معادله موازنه شده‌ی واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید

..... و در واکنش، فرآورده گازی تولید
 ۱) کم‌تر - یکی از این دو - می‌شود.
 ۲) بیش‌تر - هر دو - می‌شود.
 ۳) کم‌تر - هیچ‌یک از این دو - نمی‌شود.
 ۴) بیش‌تر - یکی از این دو - می‌شود.



۱۲۱) اگر هر فرد به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس بکشد و هر بار ۰٫۵ لیتر هوا به ریه‌هایش وارد شود، در طول شبانه‌روز لیتر هوا لیتر اکسیژن وارد شش‌های او می‌شود. در واقع حجم اکسیژن وارد شده به شش‌هایش در طول شبانه‌روز برابر مول است. (شرایط STP)

- ۱) ۱۵۴-۲۱۶۰-۸۶۴۰ ۲) ۷۷٫۱۴-۱۷۲۸-۱۷۲۸۰ ۳) ۷۷٫۱۴-۱۷۲۸-۸۶۴۰ ۴) ۱۵۴-۲۱۶۰-۱۷۲۸۰

۱۲۲) تغییرات انحلال‌پذیری نمک‌های A و B مطابق جدول زیر است. با توجه به جدول زیر کدام گزینه درست است؟ (تغییرات انحلال‌پذیری این نمک‌ها را کاملاً خطی فرض کنید.)

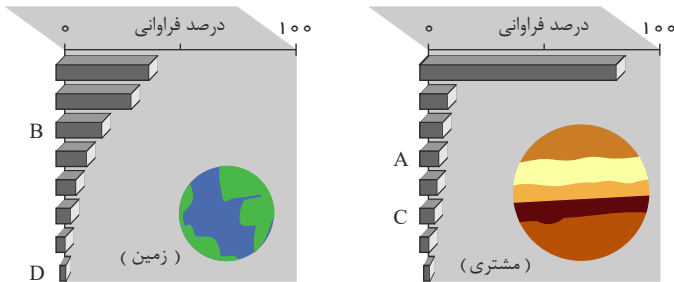
$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S_A\left(\frac{g}{100gH_2O}\right)$	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
$S_B\left(\frac{g}{100gH_2O}\right)$	۳۵	۳۷	۳۹	۴۱

- ۱) اثر دما بر انحلال‌پذیری نمک B بیش‌تر از نمک A است.
۲)

چنانچه محلول سیر شده‌ی این دو نمک را از دو مقدار یکسان حلال در دمای $9^{\circ}C$ تهیه کنیم جرم محلول B بیش‌تر می‌شود.

- ۳) در $29^{\circ}C$ گرم محلول سیر شده‌ی نمک A در دمای $12^{\circ}C$ ، 0.4 گرم نمک حل شده است.
۴) در دمای $8^{\circ}C$ انحلال‌پذیری دو نمک باهم یکسان است.

۱۲۳) گونه‌های A، B، C و D در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ، معرف عنصرهای هستند.



- ۱) گوگرد، سیلیسیم، اکسیژن و آلومینیم
۲) گوگرد، آلومینیم، اکسیژن و سیلیسیم
۳) اکسیژن، آلومینیم، گوگرد و سیلیسیم
۴) اکسیژن، سیلیسیم، گوگرد و آلومینیم

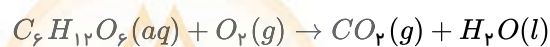
۱۲۴) اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون X^{2+} برابر ۱۸ باشد، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

- ۱) عنصری از دوره‌ی پنجم در جدول دوره‌ای که دارای ۶۴ نوترون و ۴۸ پروتون است.
۲) با اتم جیوه ^{200}Hg (که تعداد نوترون‌ها در آن برابر پروتون‌هاست.) هم‌گروه است.
۳) یون X^{2+} به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده است.
۴) اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های عنصر آن برابر عدد اتمی عنصری از تناوب سوم و گروه ۱۶ است.

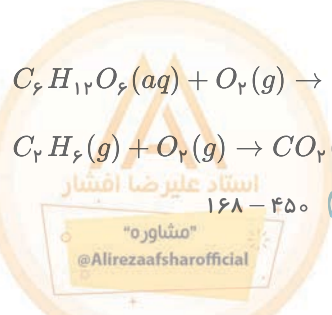
۱۲۵) تعداد اتم‌های موجود در ۵۶ لیتر گاز CO_2 با کدام یک برابر است؟ (همه‌ی گازها را در شرایط استاندارد در نظر بگیرید.)

- ۱) اتم‌های موجود در ۴۴٫۸ لیتر گاز O_2
۲) مولکول‌های موجود در ۶۷٫۲ لیتر گاز آمونیاک
۳) اتم‌های اکسیژن موجود در ۸۴ لیتر گاز نیتروژن دی‌اکسید
۴) مولکول‌های موجود در ۱۱۲ لیتر گاز کلر

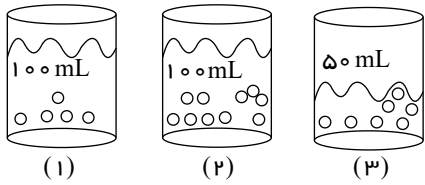
۱۲۶) باتوجه به واکنش‌های موازنه‌نشده‌ی زیر گاز کربن دی‌اکسید حاصل از مصرف ۴۵۰ گرم گلوکز در بدن انسان را می‌توان از سوزاندن چند گرم اتان تولید کرد؟ این مقدار گاز در دمای $0^{\circ}C$ و فشار $1atm$ چند لیتر حجم دارد؟ ($C = 12$ ، $H = 1$ ، $O = 16$ ؛ $g \cdot mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- ۱) ۶۷٫۲-۴۵۰ ۲) ۱۶۸-۲۲۵ ۳) ۶۷٫۲-۲۲۵ ۴) ۱۶۸-۴۵۰



۱۲۷) باتوجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟ (هر گوی معادل ۰٫۱ مول ذره است).



الف) نسبت غلظت مولی ظرف (۱) به غلظت مولی ظرف (۲) برابر ۰٫۵ است.

ب) با افزودن ۵۰ میلی‌لیتر آب به ظرف (۳)، غلظت مولی محلول حاصل نصف غلظت مولی ظرف (۲) خواهد شد.

پ) با مخلوط کردن محلول دو ظرف (۱) و (۳) محلولی حاصل می‌شود که غلیظتر از محلول ظرف (۲) است.

ت) با دو برابر کردن حل‌شونده ظرف (۳)، نسبت غلظت محلول حاصل به غلظت محلول ظرف (۱) برابر ۲ خواهد بود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

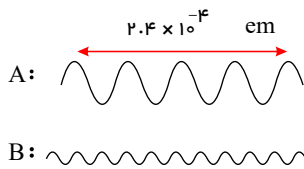
۱۲۸) چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشد؟

الف) زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۳، می‌تواند در لایه‌ای با $n = 3$ وجود داشته باشد.

ب) عدد کوانتومی فرعی برای زیرلایه‌ای فرضی، ۳ برابر زیرلایه d می‌باشد، پس حداکثر گنجایش الکترونی این زیرلایه ۲۴ است.

پ) تفاوت حداکثر گنجایش الکترونی برای دو زیرلایه ۱۲ است، لذا تفاوت عدد کوانتومی فرعی در این دو زیرلایه ۲ است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر



۱۲۹) با توجه به شکل زیر که دو پرتو الکترومغناطیس را نشان میدهد، چند مورد از عبارات زیر درست

می‌باشد؟

۱) پرتو A می‌تواند یک پرتو فروسرخ باشد.

۲) اگر طول موج پرتو A، ۶۰۰ نانومتر باشد، پرتو B را نمی‌توان با چشم مشاهده کرد.

۳) اگر پرتو A به رنگ نارنجی دیده شود، پرتو B می‌تواند قرمز باشد.

۴) میزان زاویه شکست پرتو B پس از عبور از منشور، بیشتر از زاویه شکست پرتو A است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰) یک واحد صنعتی، برای تأمین برق مورد نیاز خود از سه منبع زغال‌سنگ، نفت خام و گاز طبیعی استفاده می‌کند و سهم تولید برق بین این سه

منبع به طور مساوی تقسیم شده است. اگر این واحد صنعتی، ماهیانه $300 kWh$ برق مصرف کند، برای پاکسازی کربن‌دی‌اکسید حاصل از این واحد

صنعتی، سالانه به تقریب به چند درخت تنومند نیاز است؟ (A میزان برق مصرفی بر حسب کیلووات ساعت را در یک ماه نشان می‌دهد و هر درخت

تنومند سالانه ۵۰ کیلوگرم کربن‌دی‌اکسید مصرف می‌کند).

منبع تولید برق	مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده در یک ماه (kg)
زغال‌سنگ	$0.9 \times A$
نفت خام	$0.7 \times A$
گاز طبیعی	$0.36 \times A$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۱) در کدام گزینه جاهای خالی به درستی تکمیل شده‌اند؟

(I) از ترکیب عناصر دوره دوم و گروه‌های چهاردهم و شانزدهم، ماده‌ای با فرمول ایجاد می‌شود که گشتاور دوقطبی آن از است.

(II) ترکیب از ترکیبات متان، آب، اتانول، هیدروژن کلرید، آمونیاک، قطبی است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

- ۱ (۱) xy - بیشتر - آب - ۳ ۲ (۲) xy_2 - بیشتر - آب - ۴ ۳ (۳) xy_2 - کمتر - هیدروژن سولفید - ۳ ۴ (۴) xy_3 - کمتر - هیدروژن سولفید - ۴

۱۳۲) با توجه به جدول داده شده، جرم مولی ترکیب XYA_4 چند amu است؟ (جرم مولی را برابر با جرم اتمی در نظر بگیرید).

^{16}A	^{32}Y	^{34}Y	^{63}X	^{65}X	ایزوتوپ
۱۰۰	۹۵	۵	۷۰	۳۰	درصد فراوانی

- ۱) ۱۵۹٫۷ ۲) ۱۶۱٫۵ ۳) ۱۶۰٫۵ ۴) ۱۵۸٫۷

۱۳۳) چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف) افزایش طول عمر لاستیک و جرم گاز درون لاستیک، از فواید تنظیم باد تایر با استفاده از N_2 است.
 ب) واکنش دهنده‌های فرآیند هابر همانند محصول آن مولکول‌هایی دو اتمی با سه پیوند اشتراکی هستند.
 پ) استفاده از گاز نیتروژن خالص به جای هوا در تایر خودروها، سبب کاهش بخار آب در آن می‌شود.
 ت) فریتس هابر به دلیل تهیه آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن برنده جایزه نوبل شیمی شد.

- ۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

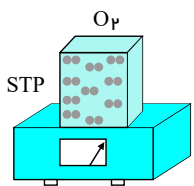
۱۳۴) تعداد الکترون‌های ظرفیتی در عناصر دسته برابر مجموع تعداد الکترون‌ها در است و در گونه X^{3+} که اختلاف

شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲۳ است؛ اتم X با هم گروه و با هم دوره است.

- ۱) d ، آخرین زیرلایه‌های d و s اشغال شده، $^{55}B_{33}A$ ۲) p ، آخرین زیرلایه‌های p و s اشغال شده، $^{49}D_{14}C$
 ۳) s ، آخرین زیرلایه s اشغال شده، $^{54}F_{30}E$ ۴) d ، آخرین زیرلایه d اشغال شده، $^{35}H_{18}G$

۱۳۵) شکل زیر مقدار گاز اکسیژن وارد شده به ریه یک فرد بالغ در یک بار تنفس را در شرایط استاندارد نشان می‌دهد، اگر هر ذره معادل 5×10^{23} مول و 20% هوا شامل گاز اکسیژن باشد، در هر ساعت هر فرد به ترتیب چند مولکول گاز اکسیژن و چند لیتر هوا به ریه‌اش وارد می‌کند؟ (فرض کنیم

به طور میانگین هر فرد بالغ در هر دقیقه ۱۰ بار نفس می‌کشد و هر بار به اندازه حجم گاز اکسیژن شکل مقابل، اکسیژن وارد ریه‌های خود می‌کند).



- ۱) $336 - 1,806 \times 10^{24}$ ۲) $488 - 1,806 \times 10^{24}$
 ۳) $336 - 1,2 \times 10^{24}$ ۴) $488 - 1,2 \times 10^{24}$

۱۳۶) یک مجتمع تولید برق، مسئولیت تأمین انرژی برق ۱۵۰ خانواده را از راه مصرف نفت خام دارد. اگر مجتمع برای هر خانواده به طور میانگین

180 kW برق در یک ماه تولید کند، برای حذف ردپای کربن دی‌اکسید تولیدشده توسط این مجتمع در یک سال، به تقریب چند درخت با میانگین قطر

۲۹ تا ۳۴ سانتی‌متر نیاز است؟ (در یک ماه به ازای تولید یک کیلووات برق با استفاده از نفت خام، ۰٫۷ کیلوگرم CO_2 تولید می‌شود و مقدار کربن

دی‌اکسید مصرفی درخت با قطر ۲۹ - ۳۴ سانتی‌متر، ۵۴ کیلوگرم در سال است.)

- ۱) ۳۷۵ ۲) ۴۲۰ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۳۷۵۰

۱۳۷) عنصر X دارای سه ایزوتوپ ^{58}X ، ^{60}X ، ^{62}X است. اگر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن ۱۰ درصد و جرم اتمی میانگین X برابر

$58,9$ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{58}X چند برابر درصد فراوانی ایزوتوپ ^{60}X است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲٫۵ ۳) ۲٫۶ ۴) ۳



۱۳۸) با توجه به توضیح مقابل کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با اتم X صحیح است؟

اتم X در آخرین زیرلایه الکترونی خود دارای یک الکترون است و مجموع الکترونها با $l = 0$ در این اتم برابر با ۷ است.

- ۱) اتم X در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و Z تنها می‌تواند ۲۴ یا ۲۹ باشد.
 ۲) اتم X به‌طور قطع یک فلز است که با از دست‌دادن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
 ۳) اگر اتم X الکترونی با عدد کوانتومی فرعی برابر ۲ نداشته باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین گاز نجیب در جدول دوره‌ای برابر با ۹ است.
 ۴) اگر اتم X با اتم Al هم‌گروه باشد، عدد اتمی آن برابر با ۳۱ است.

۱۳۹) در همه گزینه‌های زیر به جز انرژی بیرونی‌ترین زیرلایه اتم سمت راست بیشتر از اتم سمت چپ است؟

- ۱) ${}_{11}A$ ${}_{5}B$ ۲) ${}_{6}C$ ${}_{13}D$ ۳) ${}_{12}E$ ${}_{9}F$ ۴) ${}_{31}J$ ${}_{29}G$

۱۴۰) اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در یون X^{3+} برابر ۷۳ باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

- ۱) ۲۲ ۲) ۲۴ ۳) ۲۵ ۴) ۲۶



پاسخنامه تشریحی

۱ رسوبات سخت نشده، مثل ماسه، شن و ریگ معمولاً از نظر تشکیل آبخوان بسیار مناسب هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

۴ نیمه عمر گذشته است.

۴ × ۷۵ = ۳۰۰ سال میلیون

با توجه به این که دوران پالئوزوئیک از ۶۰۰ میلیون سال پیش شروع و تا ۲۴۵ میلیون سال پیش ادامه داشته پس خزنده در دوران پالئوزوئیک زندگی می کرده است.

سخت

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۳

۴ = d (فاصله تا خورشید) واحد نجومی

۹۶ ÷ ۱۲ = ۸ سال زمینی $p^2 = d^3$ $(\lambda)^2 = d^3$

و چون فاصله زمین تا خورشید هم یک واحد نجومی است باید یک واحد کم کنیم.

سخت

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۴

S و pb نسبت به سایر عناصر درصد فراوانی کم تری دارند و لذا کمیاب ترند.

سخت

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر (به صورت مقایسه‌ای) بررسی می‌شود. در فرایند تشکیل لایه‌های رسوبی، لایه‌های

زیرین قدیمی‌تر از لایه‌های فوقانی هستند. بدیهی است وقوع هر نوع فرایندی مانند نفوذ توده آذرین، گسل خوردگی و ... که بعد از آن صورت می‌گیرد. از نظر سنی، جوان‌تر خواهد بود. با توجه به

سن رگه نفوذی D (کربونیفر)، می‌توان گفت لایه‌های A و B قدیمی‌تر هستند. اولین دوزیستان نز متعلق به دوره دینین می‌باشند در نتیجه ترتیب وقوع وقایع موجود در شکل به صورت زیر

است: ۱- لایه C، ۲- لایه B، ۳- لایه A، ۴- نفوذ رگه D، ۵- گسل خوردگی

گزینه (۲): وجود فسیل تریلوبیت (متعلق به دوره کامبرین) در لایه بالایی (A) که قدیمی‌تر از فسیل پرندگان (دوره ژوراسیک) در لایه پایینی (B) است، دلیل نادرستی این گزینه می‌باشد.

گزینه (۳): با توجه به این که رگه نفوذی (دوره کربونیفر)، لایه B را قطع کرده است، پس باید جدیدتر از آن باشد.

گزینه (۴): فسیل اولین خزندگان (دوره کربونیفر) جدیدتر از ماهی زردهار (دوره اردوئین) می‌باشد، در حالی که لایه بالایی (A) جوان‌تر است.

سخت

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

گاهی آب‌های روان، کانی‌ها را از سنگ‌ها جدا کرده و در مسیر رود آن‌ها را ته‌نشین می‌کنند و ذخایر پلاستی (کانسنگ‌های رسوبی)

• در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شود. (کانسنگ‌های ماگمایی)

متوسط

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

کانسنگ عناصری مانند کروم، نیکل و پلاتین از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل می‌شوند (جزو کانسنگ‌های ماگمایی هستند). از آنجا که این عناصر

چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را به وجود می‌آورند.

متوسط

۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

سنجش از دور فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن‌ها می‌باشد.

متوسط

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۹

با توجه به اینکه لایه‌های B، C و D نفوذپذیر و متخلخل هستند و لایه نفوذناپذیری در بالای آنها وجود ندارند، نفت و گاز در داخل سنگ مخزن به دام

نمی‌افتند، بلکه به سطح زمین راه یافته و باعث تشکیل چشمه‌های نفتی یا ذخایر قبری می‌شوند.

نکته: مهاجرت اولیه نفت از سنگ مادر (شیل) به سنگ مخزن (ماسه سنگ یا آهک) و مهاجرت ثانویه نفت در داخل سنگ‌های مخزنی (ماسه سنگ و آهک) صورت می‌گیرد.

سخت

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

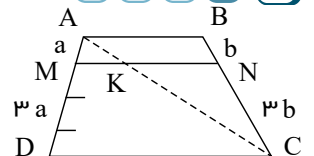
همه موارد ذکر شده در گزینه‌های صورت سوال صحیح هستند، به جز گزینه (۳)، پوسته قاره‌ای در مقایسه با پوسته اقیانوسی قدیمی‌تر و ضخیم‌تر است.

متوسط

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

بنابر فرض اگر $AM = a$ آنگاه $MD = 3a$ و اگر $BN = b$ آنگاه $NC = 3b$. از A به C وصل کرده بنابر قضیه تالس داریم:

$$\left. \begin{aligned} MK \parallel DC &\Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{MK}{DC} = \frac{a}{4a} \Rightarrow MK = \frac{1}{4}DC \\ NK \parallel AB &\Rightarrow \frac{KN}{AB} = \frac{NC}{BC} = \frac{3}{4} \Rightarrow KN = \frac{3}{4}AB \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} MN = MK + KN = \frac{3}{4}AB + \frac{1}{4}DC$$



سخت

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

همان طور که واضح است به علت توازی خطوط AB و DL مثلث‌های ABM و MDL با هم و به علت توازی BN و AD مثلث‌های AMD و BMN با

یکدیگر متشابه‌اند، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \triangle AMD \sim \triangle BMN &: \frac{BM}{MD} = \frac{MN}{AM} \\ \triangle ABM \sim \triangle MDL &: \frac{BM}{MD} = \frac{AM}{ML} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{MN}{AM} = \frac{AM}{ML}$$

$$\Rightarrow AM^2 = MN \times ML \Rightarrow AM^2 = 4(4 + 5) = 36 \Rightarrow AM = 6$$

سخت

باتوجه به قضیهی تالس در مثلث‌های ABD و BDC داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳)

$$\left. \begin{aligned} \frac{MP}{AB} = \frac{MD}{AD} = \frac{1}{2} \Rightarrow MP = \frac{AB}{2} \\ \frac{PN}{DC} = \frac{BN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow PN = \frac{DC}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow MN = \frac{a+b}{2}$$

$$\frac{MQ}{DC} = \frac{AM}{AD} = \frac{1}{2} \Rightarrow MQ = \frac{DC}{2} \Rightarrow PQ = MQ - MP = \frac{a-b}{2}$$

$$\frac{MN}{PQ} = \frac{a+b}{a-b}$$

همچنین داریم:

بنابراین داریم:

سخت

طبق قاعدهی اندیس‌ها در دنباله‌ی هندسی اگر $m+n=p+q$ باشد آنگاه $a_m \cdot a_n = a_p \cdot a_q$ است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۴)

$$a_p a_q a_r a_s = 2 \xrightarrow{a_p a_s = a_q a_r} (a_p a_s)^r = 2 \Rightarrow a_p a_s = \sqrt[2]{2}$$

با توجه به قاعدهی اندیس‌ها $a_1 a_8 = a_4 a_5 = a_2 a_7 = a_3 a_6$ بنابراین:

$$a_1 a_2 \cdots a_8 = (a_1 a_8)(a_2 a_7)(a_3 a_6)(a_4 a_5) = (a_p a_s)^4 = 2^4 = 16$$

سخت

صورت کلی یک تابع درجه‌ی دوم به صورت $y = ax^2 + bx + c$ می‌باشد و نقطه‌ی $\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$ رأس سهمی است که در تابع صدق می‌کند و طولش از رابطه‌ی (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵)

$x_s = \frac{-b}{2a}$ به دست می‌آید در ضمن نقطه‌ی $\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$ نیز روی تابع قرار دارد پس در تابع صدق می‌کند.

$$x_s = \frac{-b}{2a} \rightarrow 2 = \frac{-b}{2a} \rightarrow 4a = -b \text{ و } \left. \begin{aligned} 2 \xrightarrow{\text{صدق}} -1 = 4a + 2b + c \\ -1 \xrightarrow{\text{صدق}} 1 = c \end{aligned} \right\}$$

$$-1 = 4a + 2b + c \xrightarrow{\substack{4a = -b \\ c = 1}} -1 = -b + 2b + 1 \rightarrow b = -2, a = \frac{1}{2}$$

بنابراین تابع درجه‌ی دوم به صورت $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1$ است و باتوجه به شکل، $x = \alpha$ ریشه‌ی بزرگ‌تر معادله‌ی $y = 0$ است.

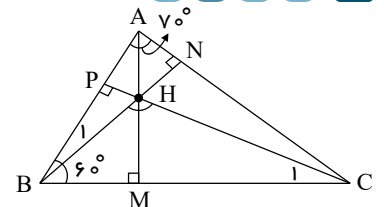
$$y = 0 \rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0 \rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 16 - 8 = 8$$

$$\text{ریشه‌ی بزرگتر} = \frac{4 + \sqrt{8}}{2} = \frac{4 + 2\sqrt{2}}{2} = 2 + \sqrt{2}$$

سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶)

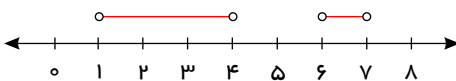
$$\begin{aligned} \triangle ABN &\rightarrow \widehat{N} = 90^\circ, \widehat{A} = 70^\circ \rightarrow \widehat{B}_1 = 20^\circ \rightarrow \widehat{B}_r = 40^\circ \\ \triangle ABC &\rightarrow \widehat{A} = 70^\circ, \widehat{B} = 60^\circ \rightarrow \widehat{C} = 50^\circ \\ \triangle BPC &\rightarrow \widehat{P} = 90^\circ, \widehat{B} = 60^\circ \rightarrow \widehat{C}_1 = 30^\circ \\ \triangle BHC &\rightarrow \widehat{B}_r = 40^\circ, \widehat{C}_1 = 30^\circ \rightarrow \widehat{BHC} = 180^\circ - (30^\circ + 40^\circ) = 110^\circ \end{aligned}$$



سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷)

مجموعه‌ی S عبارتست از:



این مجموعه فقط شامل اعداد صحیح $\{2, 3\}$ است. گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid \frac{x^2 + 4}{x^2} \in \mathbb{N}\}$

$$\frac{x^2 + 4}{x^2} = 1 + \frac{4}{x^2}$$

توجه کنید اگر $x = 1, -1, 2, -2$ اختیار شود آن‌گاه $1 + \frac{4}{x^2}$ یک عدد طبیعی است.

۲) $B = \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow B \cup \{2, 3\} = \{1, 2, 3, 4\}$

۳) $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \Rightarrow C \cup \{2, 3\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

۴) $D = \{2, 3, 5, 7\} \Rightarrow D \cup \{2, 3\} = \{2, 3, 5, 7\}$

تعداد اعضاء در گزینه‌ی ۱ از همه بیشتر است.

متوسط

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر از هر یک از داده‌های آماری ۷ واحد کم کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند ولی از میانگین ۷ واحد کم می‌شود.

$$\left. \begin{aligned} CV_{\text{قدیم}} &= \frac{\sigma}{\bar{x}} \\ CV_{\text{جدید}} &= \frac{\sigma}{\bar{x} - 7} \end{aligned} \right\} \rightarrow CV_{\text{جدید}} = 2CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x} - 7} = 2 \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \frac{1}{\bar{x} - 7} = \frac{2}{\bar{x}} \rightarrow 2\bar{x} - 14 = \bar{x} \rightarrow \bar{x} = 14$$

متوسط

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$4x^2 - 6x^2 + 2x \xrightarrow{\text{فکتور از } 2x} 2x(2x^2 - 3x + 1)$$

عبارت داخل پرانتز را از طریق روش A تجزیه می‌کنیم:

$$A = 2x^2 - 3x + 1 \xrightarrow{\times 2} 2A = 4x^2 - 3(2x) + 2 \Rightarrow 2A = (2x - 1)(2x - 2) \\ \Rightarrow 2A = (2x - 1)2(x - 1) \rightarrow A = (2x - 1)(x - 1)$$

پس عبارت تجزیه شده‌ی نهایی به صورت $(x - 1)2x(2x - 1)$ است، که مشاهده می‌شود عامل $2x - 1$ در تجزیه‌ی عبارت وجود دارد.

متوسط

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$ است.

$$2a^2 + b^2 + 2ab + 4b - 2a + 13 = 0$$

$$\begin{aligned} 2a^2 = a^2 + a^2, 13 = 9 + 4 \\ \xrightarrow{-2a = 4a - 6a} a^2 + b^2 + 4 + 2ab + 4b + 4a + a^2 - 6a + 9 = 0 \\ \xrightarrow{\text{گروه بندی}} \underbrace{a^2 + b^2 + 4 + 2ab + 4b + 4a}_{(a+b+2)^2} + \underbrace{a^2 - 6a + 9}_{(a-3)^2} = 0 \end{aligned}$$

$$(a + b + 2)^2 + (a - 3)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \\ a + b + 2 = 0 \xrightarrow{a=3} b + 5 = 0 \Rightarrow b = -5 \end{cases}$$

$$\text{پس: } 3a + 2b = 9 - 10 = -1$$

سخت

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ شرط آنکه یک معادله‌ی درجه‌ی دوم دارای دو ریشه‌ی حقیقی منفی متمایز باشد آن است که $\Delta > 0$, $S < 0$ و $P > 0$ باشد.

$$\Delta > 0 \xrightarrow{b^2 - 4ac > 0} 4m^2 - 4(m - 6)(-3) > 0 \rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0 \rightarrow (m + 6)(m - 3) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -6 \text{ یا } m > 3 \quad (I)$$

$$S < 0 \rightarrow \frac{-b}{a} < 0 \rightarrow \frac{2m}{m - 6} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < 6 \quad (II)$$

$$P > 0 \rightarrow \frac{c}{a} > 0 \rightarrow \frac{-3}{m - 6} > 0 \rightarrow m - 6 < 0 \rightarrow m < 6 \quad (III)$$

از اشتراک جواب‌های I و II و III به جواب $3 < m < 6$ می‌رسیم.

متوسط

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sqrt{x + 2} = 1 + \sqrt{3x + 3} \xrightarrow{\text{توان } 2} x + 2 = 1 + 3x + 3 + 2\sqrt{3x + 3} \Rightarrow -2x - 2 = 2\sqrt{3x + 3} \Rightarrow x + 1 = -\sqrt{3x + 3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 + 2x + 1 = 3x + 3 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ (در معادله صدق نمی‌کند)} \\ x = -1 \text{ قی} \end{cases}$$

بنابراین معادله دارای یک جواب است.

متوسط

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

دنباله‌ی "تعداد مربع‌ها" را تشکیل می‌دهیم:

$$1, 5, 9, \dots$$

این یک دنباله‌ی حسابی با قدر نسبت $d = 4$ و $t_1 = 1$ است. جمله عمومی آن عبارتست از:

$$t_n = t_1 + (n - 1)d \Rightarrow t_n = 1 + (n - 1) \times 4 \Rightarrow t_n = 4n - 3$$

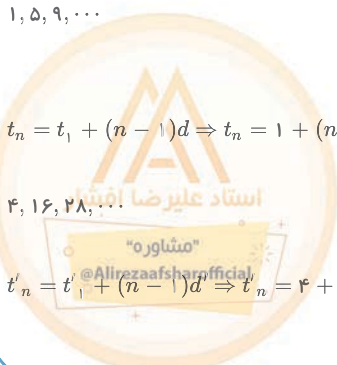
دنباله "تعداد چوب کبریت‌ها" عبارتست از:

$$4, 16, 28, \dots$$

این نیز یک دنباله‌ی حسابی با قدر نسبت $d' = 12$ و $t'_1 = 4$ است و داریم:

$$t'_n = t'_1 + (n - 1)d' \Rightarrow t'_n = 4 + (n - 1)(12) = 12n - 8$$

دنباله‌ی "تفاضل تعداد چوب کبریت‌ها و تعداد مربع‌ها" عبارتست از:



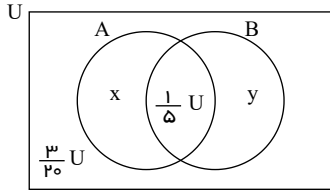
$$t'_n - t_n = (12n - 8) - (4n - 3) = 8n - 5$$

حال ببینیم در کدام مرحله حاصل آن ۹۱ می شود:

$$8n - 5 = 91 \Rightarrow 8n = 96 \Rightarrow n = \frac{96}{8} = 12$$

سخت

مجموعه مرجع را U در نظر گرفته و به کمک نمودار ون مسأله را حل می کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۴)



$$\xrightarrow{n(A)=2n(B)} x + \frac{1}{5}U = 2(y + \frac{1}{5}U) \rightarrow x - 2y = \frac{1}{5}U$$

از طرفی: $x + \frac{1}{5}U + y + \frac{3}{20}U = U \rightarrow x + y = \frac{13}{20}U$

$$\begin{cases} x - 2y = \frac{1}{5}U \\ x + y = \frac{13}{20}U \end{cases} \rightarrow 3y = \frac{3}{20}U \rightarrow y = \frac{1}{20}U, x = \frac{12}{20}U$$

یعنی ۳۰ درصد: $y + \frac{3}{20}U = \frac{3}{20}U + \frac{3}{20}U = \frac{3}{10}U$

سخت

ابتدا جمله عمومی دنباله را گویا می کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۵)

$$t_n = \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} \times \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}} = \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{n+1-n} = \sqrt{n+1} - \sqrt{n}$$

$$\left. \begin{aligned} t_1 &= \sqrt{2} - \sqrt{1} \\ t_2 &= \sqrt{3} - \sqrt{2} \\ t_3 &= \sqrt{4} - \sqrt{3} \\ t_{15} &= \sqrt{16} - \sqrt{15} \end{aligned} \right\} \Rightarrow t_1 + \dots + t_{15} = -\sqrt{1} + \sqrt{16} = 4 - 1 = 3$$

سخت

می دانیم که $A - B = A - (A \cap B)$ است بنابراین $A' - B = A' - (A' \cap B)$ است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۶)

$$A' = U - A = \underbrace{\{1, 2, \dots, 50\}}_{\text{عضو ۵۰}} - \underbrace{\{3, 6, 9, \dots, 48\}}_{\text{عضو ۱۶}} \Rightarrow n(A') = 50 - 16 = 34$$

$$A' \cap B = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 10\} \Rightarrow n(A' \cap B) = 7$$

پس: $n(A' - B) = n(A') - n(A' \cap B) = 34 - 7 = 27$

سخت

برای آن که دهانه سهمی رو به بالا باشد باید ضریب x^2 مثبت باشد و برای این که محور x ها را در دو نقطه متمایز قطع کند باید $\Delta > 0$ باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷)

$$x^2 > 0 \rightarrow m + 1 > 0 \rightarrow m > -1 \quad (I)$$

$$\Delta > 0 \rightarrow b^2 - 4ac > 0 \rightarrow 16 - 4(m+1)(m-2) > 0 \rightarrow 4 - (m+1)(m-2) > 0$$

$$\rightarrow 4 - m^2 + 2m - m + 2 > 0 \rightarrow m^2 - m - 6 < 0 \rightarrow (m-3)(m+2) < 0$$

$$\rightarrow -2 < m < 3 \quad (II)$$

از اشتراک (I) و (II) به جواب $-1 < m < 3$ می رسیم.

متوسط

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸)

$$\frac{x^2 + ax + 4}{x^2 - 2x - 3} = 0 \rightarrow x^2 + ax + 4 = 0, \rightarrow x^2 - 2x - 3 \neq 0 \rightarrow (x-3)(x+1) \neq 0$$

$$\rightarrow x \neq 3, x \neq -1$$

برای این که معادله یک ریشه داشته باشد، حالت های زیر را در نظر می گیریم:

۱- معادله $x^2 + ax + 4 = 0$ یک ریشه داشته باشد، پس باید $\Delta = 0$ باشد و داریم:

$$a^2 - 4(1)(4) = 0 \rightarrow a^2 - 16 = 0 \rightarrow a = \pm 4$$

$$\begin{cases} a = 4 \rightarrow x^2 + 4x + 4 = 0 \rightarrow (x+2)^2 = 0 \rightarrow x = -2 \checkmark \\ a = -4 \rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \rightarrow (x-2)^2 = 0 \rightarrow x = 2 \checkmark \end{cases}$$

۲- معادله $x^2 + ax + 4 = 0$ دو ریشه داشته باشد و یکی از آن‌ها $x = 3$ باشد و داریم:

$$3^2 + a(3) + 4 = 0 \rightarrow 3a = -13 \rightarrow a = -\frac{13}{3} \rightarrow x^2 - \frac{13}{3}x + 4 = 0$$

$$\rightarrow (x - 3)(x - \frac{4}{3}) = 0 \rightarrow x = 3, x = \frac{4}{3} \rightarrow a = -\frac{13}{3} \text{ قابل قبول است.}$$

۳- معادله $x^2 + ax + 4 = 0$ دو ریشه داشته باشد و یکی از آن‌ها $x = -1$ باشد و داریم:

$$(-1)^2 + a(-1) + 4 = 0 \rightarrow -a + 5 = 0 \rightarrow a = 5 \rightarrow x^2 + 5x + 4 = 0$$

$$\rightarrow (x + 1)(x + 4) = 0 \rightarrow x = -1, x = -4 \rightarrow a = 5 \text{ قابل قبول است.}$$

۴ مقدار برای a داریم یعنی $\{5, -\frac{13}{3}, \pm 4\}$

سخت

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

۷, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۳, ۱۶, ۱۷, ۱۷, ۱۸, ۲۰, ۲۱

میانه

چارک اول برابر ۱۰٫۵ و $\frac{10 + 11}{2} = 10.5$ و چارک سوم برابر ۱۷٫۵ و $\frac{17 + 18}{2} = 17.5$ است. بنابراین داده‌های بین ۱۰٫۵ و ۱۷٫۵ عبارت‌اند از:

۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۳, ۱۶, ۱۷, ۱۷

$$\bar{x} = \frac{11 + 12 + 12 + 13 + 16 + 17 + 17}{7} = \frac{98}{7} = 14$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$= \frac{1}{7} \left((11 - 14)^2 + (12 - 14)^2 + (12 - 14)^2 + (13 - 14)^2 + (16 - 14)^2 + (17 - 14)^2 + (17 - 14)^2 \right)$$

$$= \frac{1}{7} (9 + 4 + 4 + 1 + 4 + 9 + 9) = \frac{40}{7} \approx 5.71$$

سخت

تابع درجه دوم به صورت $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$f(0) = -2 \rightarrow c = -2$$

باتوجه به سهمی رسم‌شده، طول رأس سهمی وسط $x = 0$ و $x = -2$ است یعنی طول رأس سهمی $x_S = -1$ است.

$$x_S = -\frac{b}{2a} \rightarrow -1 = -\frac{b}{2a} \rightarrow 2a = b$$

$$y_S = \frac{4ac - b^2}{4a} \rightarrow -4 = \frac{-4a - b^2}{4a} \rightarrow -4 = \frac{-4a - 4a^2}{4a} \rightarrow -16a = -4a - 4a^2 \rightarrow 4a^2 - 12a = 0 \rightarrow 4a(a - 3) = 0 \rightarrow \begin{cases} a = 0 \text{ غ ق} \\ 2a = b \\ a = 2 \rightarrow b = 4 \end{cases}$$

$$\text{پس: } f(x) = 2x^2 + 4x - 2 \rightarrow \text{حاصل ضرب ریشه‌ها} = \frac{c}{a} = -\frac{2}{2} = -1$$

متوسط

در انتشار، مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی و براساس شیب غلظت، می‌توانند در دو سوی غشا منتشر شوند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) اسمز در حضور محلول‌های آبی با غلظت متفاوت انجام می‌شود.

گزینه ۲) در انتشار تسهیل شده افزایش غلظت تا حد مشخصی موجب افزایش سرعت انتشار می‌شود.

گزینه ۴) ذره‌های بزرگ پروتئینی از طریق درون روی و برون رانی منتقل می‌شوند.

متوسط

در هر دو لایه زیر مخاطی و ماهیچه‌ای بافت پیوندی سست دیده می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳



۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ افزایش قطر سرخرگ و ابران، از عوامل کاهنده‌ی تراوش کلیوی می‌باشد اما افزایش قطر آوران، آن را زیاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) افزایش فشارخون در مویرگ‌های درون گلوومرول موجب افزایش تراوش مواد (از جمله گلوکز) می‌شود.
 ۲) با کاهش فشار اسمزی در مویرگ‌های اطراف لوله هنله باز جذب کاهش می‌یابد بنابراین حجم ادرار افزایش می‌یابد.
 ۴) ترشح در بیشتر موارد با مصرف انرژی (ATP) و به روش فعال انجام می‌شود.

سخت
 ۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ «اگر منظور فقط خون تیره باشد جانور مورد نظر ماهی است اما سایر مهره‌داران نیز از قلب‌شان خون تیره و هم خون روشن عبور می‌کند.»
 بررسی گزینه‌ها:

- گزینه‌ی ۱: در مورد ماهی‌های غضروفی صدق نمی‌کند. (نادرست)
 گزینه‌ی ۲: در همه‌ی مهره‌داران هر سه نوع بافت ماهیچه‌ای صاف و قلبی و اسکلتی در حرکت نقش ندارند
 گزینه‌ی ۳: همه‌ی مهره‌داران دارای گردش خون بسته‌اند و فقط بخشی از پلاسماي خون به فضای بین یاخته‌ها نفوذ می‌کند که مایع بین یاخته‌ای را به وجود می‌آورد.
 گزینه‌ی ۴: در بین مهره‌داران بالغ فقط ماهی‌ها دارای گردش خون ساده‌اند خون پس از تبادل گازهای تنفسی دیگر به قلب بر نمی‌گردد اما این گزینه در مورد سایر مهره‌داران صدق نمی‌کند.

متوسط
 ۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ تمامی موارد صحیح هستند.
 مورد الف) منظور ابتدای ورود به مسیر است.

- مورد ب) مسیر آپوپلاستی
 مورد ج) مسیر سیمپلاستی
 مورد د) در مسیرهای آپوپلاستی و عرض غشایی عبور از دیواره سلولی مشهود است در مسیر سیمپلاستی نیز هنگام ورود آب به یاخته تار کشنده، مواد در تماس با دیواره یاخته‌ای قرار می‌گیرند.
 متوسط
 ۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ به طور کلی در رابطه انگلی میزبان همواره آسیب می‌بیند و چیزی از دست می‌دهد ولی جانداري که در این رابطه انگل تعریف شده، سود می‌برد و با استفاده از میزبان نیازهای خود را تأمین می‌کند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طی فرآیند فتوسنتز، کربن دی‌اکسید مصرف شده و مواد آلی و غیر آلی دیگری مثل قند و یا اکسیژن تولید می‌شود، افزوده شدن جانداران فتوسنتزکننده در محیط باعث تشدید فرآیند فتوسنتز و در نتیجه مصرف بیشتر CO_2 خواهد شد.
 ۲) در قارچ ریشه‌ای، ریشه گیاه (که فاقد سبزدیسه می‌باشد) با نوعی قارچ، به تبادل دو طرفه مواد آلی و معدنی می‌پردازد؛ گیاه آب و مواد معدنی (به خصوص فسفر) را از قارچ می‌گیرد و قارچ نیز که توانایی تولید مواد آلی از معدنی را ندارد، مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه تأمین می‌کند.
 ۴) این نوع خاک‌ها مواد غذایی کمی دارند، بنابراین برقراری این رابطه می‌تواند به حفظ شادابی گیاه در این محیط کمک زیاد کند.

سخت
 ۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ شکل C، آمیلوپلاست را نشان می‌دهد که محل ذخیره نشاسته است. آمیلوپلاست نیز با کاهش طول روز تغییر رنگ نمی‌دهد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱) B نشان دهنده کروموپلاست است که مواد رنگی در آن ذخیره می‌شود. این رنگیزه‌ها مثل کاروتنوئید دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد سرطانی هستند یعنی از تخریب DNA توسط رادیکال‌های آزاد و ایجاد سرطان جلوگیری می‌کنند.
 گزینه ۲) A نشان دهنده کلروپلاست است در گیاهان در کلروپلاست علاوه بر کلروفیل کاروتنوئید نیز وجود دارد.
 گزینه ۳) در آمیلوپلاست نشاسته ذخیره می‌شود که نوعی پلی‌ساکارید است در دیواره پسیم نیز ترکیبات پلی‌ساکاریدی از قبیل سلولز یافت می‌شود.

سخت
 ۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، در قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی را از گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند و این نیتروژن بیش‌تر به صورت یون نیترات یا آمونیوم جذب می‌شود. فسفر نیز، به صورت یون‌های فسفات از خاک جذب می‌شود.
 گزینه ۳: فسفر به صورت یون فسفات از خاک جذب می‌شود. مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت یون بی‌کربنات در می‌آید که می‌تواند توسط ریشه یا برگ جذب شود.
 گزینه ۴: فسفر نمی‌تواند از راه جو، جذب شود. نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند.

سخت
 ۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بیش‌تر تبادل گازها و در نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود. نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های Cl^- و K^+ در یاخته نگهبان، پتانسیل آب یاخته‌ها را کاهش داده و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کم‌تر، دیواره پستی یاخته نگهبان روزنه بیش‌تر منبسط می‌شود.
 گزینه ۲: یکی از عواملی که باعث می‌شود یاخته‌های نگهبان روزنه با جذب آب افزایش طول پیدا کنند، اختلاف ضخامت در دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه است. هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کم‌تر، دیواره پستی یاخته بیش‌تر منبسط می‌شود. این اختلاف ضخامت از قبل وجود داشته و ارتباطی با تورژسانس یا پلاسمولیز ندارد.

گزینه ۴: همانطور که گفته شده، نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های Cl^- و K^+ در یاخته نگهبان، پتانسیل آب این یاخته‌ها را کاهش داده و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود.

سخت
 ۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ اریتروپوئین، سرعت ساخت گلبول‌های قرمز خون را زیاد می‌کند، نه همه سلول‌های خونی را.
 بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) حفظ فشار اسمزی خون و انتقال داروها توسط آلبومین انجام می‌شود.

(۳) گلوبولین‌ها در تنظیم pH خون (توسط جذب و انتقال یون‌ها) و در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

(۴) کلسیم از عوامل ضروری برای انقباض ماهیچه‌ها است که باعث تنگی رگ می‌شود.

متوسط

(۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

* بررسی موارد:

(الف) به هر مولکول ADP تنها یک گروه فسفات افزوده می‌شود. بنابراین گروه‌های فسفات نادرست است.

(ب) عبور گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید از غشا، در جهت شیب غلظت و به روش انتشار می‌باشد.

(ج) در ابتدای بینی و کیسه‌های حبابکی، بافت پوششی فاقد مژک وجود دارد، اما ترشح سورفاکتانت تنها در کیسه‌های حبابکی دیده می‌شود که جزء بخش مبادله‌ای است.

(د) در نای، اولین لایه از درون، حاوی مخاط تنفسی مژک‌دار است، اما در مخاط لوله گوارش سلول‌های مژک‌دار یافت نمی‌شوند.

سخت

(۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ همانند ورود O_2 از حبابک‌ها به درون مویرگ‌های خونی از طریق انتشار می‌باشند اما گزینه ۴ - با انتقال فعال و صرف انرژی صورت می‌گیرد.

سخت

(۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) صحیح است زیرا همه حشرات توانایی دفع اوریک اسید را به همراه سایر مواد دفعی دستگاه گوارش از طریق روده و سپس مخرج دارند.

(۲) با باخته‌های عصبی خود، جایگاه خورشید را تشخیص می‌دهند و در شب، نمی‌توانند جهت مهاجرت را تعیین کنند.

(۳) پروانه موناک و به طور کلی حشرات دارای گردش خون باز می‌باشند.

(۴) تولیدمثل از ویژگی‌های یک موجود زنده می‌باشد و در تمامی نسل‌های بالغ پروانه موناک نیز دیده می‌شود.

سخت

(۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ هم‌ایستایی همانند سازش با محیط از ویژگی‌های مشترک همه جانداران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «مبارزه با آفت‌های کشاورزی، اصلاح نژاد گاو و گوسفند، بهبود طبیعت و زیستگاه‌ها و ... از جمله زمینه‌های موجود در محدوده علم زیست‌شناسی هستند.

گزینه ۲: ساختارها یا فرآیندهایی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری اند در حیطه زیست‌شناسی بررسی می‌شوند.

گزینه ۳: بعضی از جانداران فقط دارای یک یاخته هستند. (تک‌یاخته‌ای)

سخت

(۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد دوم و سوم صحیح‌اند.

مورد ۱: یکی از هدف‌های اصلی زیست‌شناسان، مشاهده تنوع زیستی و در پی آن، یافتن ویژگی‌های مشترک گونه‌های مختلف است.

مورد ۲: جنگل‌زدایی پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب و هوا، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند؛ مثلاً یکی از علت‌های وقوع سیل را در سال‌های اخیر، جنگل‌زدایی می‌دانند.

مورد ۳: تنوع نه تنها بین جانداران بلکه در هر جاندار نیز وجود دارد. (فعالیت صفحه ۱۳ کتاب درسی)

مورد ۴: دنیای جانداران ذره‌بینی را نمی‌توانیم با چشم غیر مسلح ببینیم؛ درحالی‌که تنوع جانداران ذره‌بینی، از جانداران دیگر بسیار بیش‌تر است.

سخت

(۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق شکل روبه‌رو، حفره معده با غده معده تفاوت دارد. در واقع ترشحات غده معده، به حفره معده تخلیه می‌شوند.

گزینه ۱: دقت کنید مطابق شکل هر حفره معده فقط از یک نوع یاخته تشکیل شده است. (نادرست)

گزینه ۲: در اثر نفوذ بافت پوششی مخاط به بافت پیوندی مخاط (نه زیرمخاط) ایجاد می‌شوند. (نادرست)

گزینه ۳: همه یاخته‌های حفرات معده، یاخته‌های ترشح‌کننده موسین و ماده قلیایی می‌باشند. (درست)

گزینه ۴: دقت کنید هورمون گاسترین توسط برخی یاخته‌های غده معده در مجاور پیلور به خون ترشح می‌شود. (نادرست)

سخت

(۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور، یاخته‌های بافت نرم آکنه (پارانثیم) می‌باشد و موارد «ج» و «د» نادرست است.

بررسی:

(ج) بافت پارانثیم و کلانشیم مانع رشد گیاه نمی‌شوند.

(د) دقت کنید که یاخته‌های پارانثیمی از بن‌لاد چوب پنبه‌ساز و در بافت آوندی از مریستم آوندساز نیز به وجود می‌آیند.

متوسط

(۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

(الف) نادرست - گونرا با تجمع سیانوباکترها در شاخه و دم‌برگ خود قادر است رشد زیادی داشته باشد.

(ب) نادرست - روزه‌های آبی در انتهای برگ‌های گیاهان تک‌لپه قرار دارند.



گزینه ۱) شناخت بیشتر گیاهان (کل نگرى قبل از بوم سازگان) و شناخت گیاهان زراعى و محیط زیست (کل نگرى بعد از بوم سازگان) هر دو باعث افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان می شوند. گزینه ۳) تغییر در دای دانه که باعث به ارث رسیدن این تغییر نیز بشود، منجر به تولید نسل های مختلف از گیاه تغییر کرده می شود. پس توانایی تغییر در جمعیت (گونه ی گیاه را خواهد داشت. فعل جمله زمان آینده است.

گزینه ۴) مهندسی ژن برخلاف اجتماع های میکروبی فقط بهبود مقاومت نسبت به بیماری های گیاهی را به دنبال دارد.

سخت

۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ حین انتقال آب (اسمز) آب از محیط رقیق تر (غلظت سایر مواد کمتر) به محیط غلیظ تر (غلظت مواد بیشتر) می رود. پس غلظت مواد در انتقال آن تأثیر دارد. اما در انتقال اکسیژن فقط غلظت خود اکسیژن در دو طرف غشا در انتقال آن تأثیر دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در انتقال مواد بزرگ مثل درون بری و برون رانی، چون ذرات توانایی انتقال از عرض غشا را ندارند، پس شیب غلظت آنها فقط با برون رانی و درون بری تعیین می شود. پس این دو روش می توانند باعث کاهش شیب غلظت یا افزایش آن شوند.

گزینه ۲) در انتشار تسهیل شده مواد از پروتئین های غشایی می گذرند و انرژی جنبشی مصرف می شود.

گزینه ۳) در انتقال فعال به علت در خلاف جهت بودن انتقال مواد، شیب غلظت افزایش می یابد. شیب غلظت عامل ایجاد جریان انتشار است.

سخت

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ سلول های فعال روپوستی شامل: سلول های اپیدرمی و سلول های حاصل از تمایز سلول های اپیدرمی (روپوستی) هستند؛ یعنی: تار کشنده، کرک، سلول نگهبان روزه. همه این سلول های مشتق از اپیدرم با جذب، دفع و جلوگیری از دفع اضافی آب در تداوم شیره خام نقش ایفا می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در میان این سلول ها، فقط سلول های نگهبان روزه توانایی فتوسنتز (آنزیم روبیسکو) دارند.

گزینه ۲) در تار کشنده کوتین وجود ندارد، چون کوتین آبگریز بوده و از جذب آب ممانعت می کند.

گزینه ۴) فقط سلول های نگهبان روزه توسط تورژانس باز می شوند.

سخت

۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ شکل مربوط به لوله گوارش پرندۀ دانه خوار است و شماره های ۱ تا ۴ به ترتیب: چینه دان، معده، سنگدان و روده بزرگ می باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: دقت کنید در چینه دان ملخ، گوارش شیمیایی کربوهیدرات ها ادامه می یابد (نه شروع).

مورد دوم: در معدۀ انسان انواع مختلفی از آنزیم های گوارشی ترشح می شود. از طرفی در معده اندکی جذب داریم.

مورد سوم: کرم خاکی معده ندارد.

مورد چهارم: در روده بزرگ نیز مقداری ویتامین B_{12} تولید می شود که سپس جذب می شود.

سخت

۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ دهلیزها هنگام بسته بودن دریچه های قلبی به حداکثر مقدار خون خود می رسند و برخلاف بطن ها که فشار سرخرگ را تغییر می دهند، انقباض مرتبط به گره ۲ را ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱): دهلیز با رسیدن پیام به گره ۲ دوم منقبض می شود و بطن بیشترین صفحه بینابینی را به علت قطر بیشتر و تعداد بیشتر یاخته ها دارد. هر دوی این حفره ها می توانند فشار خون درون خود را به حداکثر مقدار ممکن برسانند.

گزینه ۲): بطن ها با انقباض خون دریچه های سینی پوششی را باز می کنند. دهلیز راست نیز مواد جذبی کبد را دریافت می کند. صدای واضح تر صدای اول است که بطن در آن نقش دارد.

گزینه ۳): دهلیزها منفذ و بطن ها دریچه دارند. بالای انشعاب عرضی کرونری چپ نیز دهلیز چپ است. پس «برخلاف» غلط است.

سخت

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴

موارد دوم و سوم عبارت را به درستی کامل می کنند.

الف) سینی سرخرگ ششی (ب) سینی آئورتی (ج) سه لختی (د) دولختی

بررسی موارد:

۱- دریچه سینی سرخرگ ششی از بازگشت خون تیره به بطن راست جلوگیری می کند؛ نه بطن ها.

۲- دریچه سینی آئورتی سرخرگ را از بطن راست جدا می کند. ساختار خاص دریچه ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه ها می شود.

۳- گره ۲ دوم (دهلیزی - بطنی) مرتبط با رشته های دیواره بین دو بطن است. گره ۲ دهلیزی - بطنی در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه لختی است.

۴- دریچه دولختی در ایجاد صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی تر نقش دارد.

سخت

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد ب، صحیح است.

بررسی موارد:

مورد الف) برای آمیلاز بزاق صدق نمی کند.

مورد ب) برای آنزیم های شیره لوزالمعده صادق نیست.

مورد ج) آنزیم های گوارشی در بدن انسان، با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، مولکول های درشت را به مولکول های کوچک تبدیل می کنند. در آب کافت همراه با مصرف آب، پیوند بین مولکول ها شکسته می شود.

مورد د) دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات ها را نمی سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی سازد.

سخت

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم سازگانها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در مقدار تولیدکنندگی آنها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد.

گزینه ۲: غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.
گزینه ۴: از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

متوسط

۵۹ (۱ ۲ ۳ ۴) در اندام‌های دهان، معده و روده جذب (ورود مواد مغذی از درون ندام به محیط داخلی بدن) صورت می‌گیرد؛ اما فقط اندام‌های معده و روده دارای یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون هستند. در نتیجه اندام مورد نظر سوال دهان می‌باشد. هر دو نوع گوارش شیمیایی و مکانیکی در دهان آغاز می‌گردد. ضمناً توجه داشته باشید که طی فعالیت آمیلاز بزاق گلوکز اصل نمی‌شود.

متوسط

۶۰ (۱ ۲ ۳ ۴) منظور سؤال ملخ و کیسه‌های معده در دستگاه گوارش آن است. غدد بزاقی ملخ در زیر چینه‌دان قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پیش‌معده دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند، اما جذب در معده صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: حجیم‌ترین قسمت لوله گوارش ملخ، چینه‌دان است. غذای خرد شده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود.

گزینه ۴: معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند، جذب مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد.

سخت

۶۱ (۱ ۲ ۳ ۴) در بافت استخوانی اسفنجی، حفره‌هایی بین تیغه‌های استخوانی وجود دارد که، این حفره‌ها توسط مغز قرمز پر شده‌اند. قرارگیری یاخته‌ها به صورت استوانه‌های هم‌مرکز و داشتن مجاری هاورس، از مشخصات بافت استخوانی فشرده است.

متوسط

۶۲ (۱ ۲ ۳ ۴) رباط‌ها، به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. به عبارت دیگر رباط‌ها، حرکت استخوان‌ها را در مفصل محدودتر می‌کنند نه آزادتر.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرده سازه مایع مفصلی، نسبت به کپسول مفصلی داخلی تر است.

(۲) سر استخوان‌ها در محل مفصل با غضروف که نوعی پیوندی با ماده بین یاخته‌ای منعطف است، پوشیده شده است.

(۴) علاوه بر کپسول مفصلی، زردپی‌ها هم به در کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کند.

متوسط

۶۳ (۱ ۲ ۳ ۴) چهار غده پاراتیروئید به پشت غده تیروئید چسبیده‌اند و هورمونی ترشح می‌کنند که مقدار یون کلسیم خون را افزایش می‌دهد. در بافت ماهیچه‌ای یون کلسیم برای انقباض ماهیچه‌ها لازم است. در نتیجه اختلال در کار این غده سبب اختلال در فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در برخی موارد انقباض ماهیچه‌ها بدون حضور ناقلین عصبی صورت می‌گیرد، مانند انقباض ذاتی در عضله قلب و یا انقباض ماهیچه‌های رحم و غدد شیری توسط هورمون اکسی توسین.

گزینه (۳): سر پهن تر استخوان بازو، با هر دو استخوان ساعد (زند زبرین و زیرین) مفصل می‌شود و رباط‌های هر دو زند به استخوان بازو متصل می‌شوند.

گزینه (۴): هر مجرای هاورس در بافت استخوانی فشرده، تنها حاوی یک سرخرگ تغذیه‌ای می‌باشد و در ضمن در مجرای هاورس، مغز استخوان وجود ندارد.

سخت

۶۴ (۱ ۲ ۳ ۴) افزایش هورمون ضدادراری سبب بازجذب آب از ادرار می‌شود و در نتیجه غلظت خون (و هماتوکریت خون) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کلسی‌تونین موجب کاهش غلظت کلسیم در خون می‌شود. یکی از مکانیسم‌ها افزایش جذب کلسیم در بافت استخوان (سخت‌ترین بافت پیوندی) است.

گزینه (۳): آلدوسترون بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد.

گزینه (۴): انسولین نفوذپذیری قند به غشاء یاخته‌ها را افزایش می‌دهد.

سخت

۶۵ (۱ ۲ ۳ ۴) تأیید گزینه (۲): با توجه به شکل پایین، استخوان آرواره پایینی با استخوان گیجگاه، مفصل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه مفاصل استخوان‌های جمجمه از نوع ثابت نیستند. مفصل بین آرواره پایینی و استخوان گیجگاه از نوع متحرک است تا آرواره پایینی بتواند هنگام جویدن و صحبت کردن و... بالا و پایین برود.

گزینه ۳: همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید تمامی طول مجاری بینی استخوانی نیست و بخش انتهایی مجاری بینی به جای استخوان، غضروفی است.

گزینه ۴: همانطور که در شکل می‌بینید، هر کاسه چشم از چندین استخوان تشکیل شده است. (نه فقط یک استخوان)

متوسط

۶۶ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی گزینه‌ها:

درستی گزینه (۳): هر استخوان دارای هر دو نوع بافت استخوانی می‌باشد.

رد گزینه (۱): در ماده زمینه‌ای انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد از جمله، کلاژن.

رد گزینه (۲): مفاصل ثابت، کپسول رشته‌ای ندارند.

رد گزینه (۴): ممکن است مغز زرد باشد.



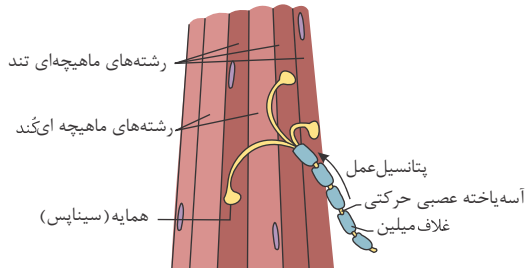
- ب: درست، ماهیچه‌های صاف و قلبی کار ارادی انجام نمی‌دهند.
ج: درست، استخوان‌ها به ماهیچه صاف و قلبی متصل نیستند.
د: نادرست، ماهیچه‌های اطراف کره چشم به صلیبه متصل‌اند.

متوسط

گزینه (۱): در افراد مبتلا به MS، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند.

شماره ۱: یک یاخته پشتیبان سازنده غلاف میلین را در دستگاه عصبی محیطی (نورون حرکتی پیکری) نشان می‌دهد.

گزینه (۲): بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته تند و کند را دارند.



گزینه (۳): شماره ۲، گره رانویه را نشان می‌دهد. در محل گره رانویه پمپ‌های سدیم پتاسیم که پروتئین‌های ناقل سدیم و پتاسیم هستند همیشه فعال‌اند.

گزینه (۴): ناقل عصبی به روش برون‌رانی از یاخته پیش‌سیناپسی یعنی یاخته تولیدکننده خود خارج می‌شود؛ در نتیجه، سطح غشا یاخته پیش‌سیناپسی افزایش می‌یابد. شماره ۳، پایانه یاخته پیش‌سیناپسی را نشان می‌دهد. در این محل برون‌رانی انجام می‌شود.

سخت

بخش ۱، استخوان استنژی بخش تنه استخوان‌های دراز است. در این ناحیه، رگ‌های خونی وجود دارد که دارای بافت پوششی است و در زیر بافت پوششی

غشا پایه وجود دارد.

بخش ۳ بافت پیوندی خارج استخوان و بخش ۲ استخوان متراکم است که نوعی بافت پیوندی است. هر دو بافت پیوندی در ماده زمینه خود رشته‌های پروتئینی کلاژن دارند.

بخش ۳ یاخته‌های هدف هورمون کلسی‌تونین یاخته‌های استخوانی است. در بخش ۱ نیز یاخته‌های استخوانی وجود دارد.

بخش ۴ مجرای هاورس و رگ‌های خونی آن را نشان می‌دهد. در این بخش، مغز استخوان یعنی یاخته‌های بنیادی تولید کننده لنفوسیت وجود ندارند.

سخت

در پی بروز تنش‌های طولانی مدت، هورمون کورتیزول افزایش می‌یابد. هم چنین سیستم ایمنی ضعیف می‌شود.

۱. یاخته‌های بیگانه خوار پوست، بخشی از سیستم ایمنی هستند.

۲. با افزایش کورتیزول، قند خون بالا می‌رود و تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های زنده بدن افزایش می‌یابد.

۳. بخش قشری به تنش‌های طولانی، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خواب را افزایش می‌دهد و با افزایش گلوکز خواب، احتمال ترشح انسولین افزایش می‌یابد.

۴. با تضعیف سیستم ایمنی ابتلا به کم خطرترین بیماری‌های واگیر، سبب افزایش احتمال مرگ می‌شود.

سخت

موارد ج و د درست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - ناقل‌های عصبی به فضای سیناپس ترشح می‌شوند و به خون نمی‌ریزند.

مورد ب) نادرست - ناقل‌های عصبی درون نورون، از قبل ساخته شده‌اند و در پاسخ به محرک‌ها آزاد می‌شوند.

مورد ج) درست - پاسخ ناقل‌های عصبی برخلاف هورمون‌ها کوتاه مدت و سریع است.

مورد د) درست - ناقل‌های عصبی متنوع هستند و یکی از وظایف آنها در دستگاه عصبی (در کنار هورمون‌ها) کمک به هماهنگ کردن اعمال بدن است.

سخت

پروتئین اکتین و میوزین در ماهیچه‌ها، در حلقه‌های انقباضی سیتوکینز یاخته‌های جانوری وجود دارد.

الف) انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره سرخرگ‌ها ممکن است به واسطه ورود Ca^{++} به مایعات بدن رخ دهد.

ب) سیتوکینز جزء مراحل میتوز نیست.

ج) اکتین و میوزین در ماهیچه‌های مخطط سبب نزدیک شدن دو خط Z به هم می‌شود.

سخت

رابط‌ها، کپسول مفصلی و زردپی‌ها از بافت پیوندی متراکم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مفصل استخوان‌های جمجمه از نوع ثابت است که لبه دنداندار استخوان‌ها در هم فرو رفته و فاقد غضروف است.

گزینه ۳: بخشی از هر کلیه توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.

گزینه ۴: مفصل زوائد استخوان‌های مهره از نوع لغزنده است.



متوسط

۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. تارهای ماهیچه‌ای که برای حرکات استقامتی ویژه شده اند، تارهای کند هستند. تارهای کند میتوکندری زیادی دارند.

۲. تارهای کند دارای مقدار زیادی رنگدانهٔ قرمز (میوگلوبین) هستند. این تارها بیش تر انرژی خود را از تنفس هوازی به دست می آورند.
۳. تارهای تند، مقدار بیش تری لاکتیک اسید تولید می کنند، زیرا بیش تر انرژی خود را از راه بی‌هوازی به دست می آورند. این تارها در افراد با نمای تودهٔ بدنی کم و زیاد وجود دارند.

۴. همهٔ تارهای ماهیچه‌ای دارای میوگلوبین هستند و به کمک آن اکسیژن را ذخیره می کنند. در همهٔ تارهای ماهیچه‌ای ممکن است تجزیهٔ گلوکز به صورت بی‌هوازی و یا ناکامل انجام شود.

سخت

۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱- استخوان‌هایی در بدن وجود دارند که در دو سمت خود با استخوان‌های دیگر مفصل می شود. مثلاً استخوان بازو از بالا با کتف و از پایین با زند زیرین و زند زیرین مفصل می شود.

۲- با تاثیر هورمون اریتروپوئیتین بر یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان، تعداد یاخته‌های خونی که نوعی یاخته بافت پیوندی هستند افزایش می‌یابد.
۳- شدت تراکم استخوانی در مردان ۴۰ تا ۵۰ سال برابر با مردان ۶۰ تا ۷۰ ساله است.

۴- در صورت کاهش شدید صفرها جذب ویتامین D که یک ویتامین محلول در چربی است نیز کاهش می‌یابد. کاهش ویتامین D- سبب کاهش جذب کلسیم و در نتیجه کاهش تراکم تودهٔ استخوانی می‌شود.

سخت

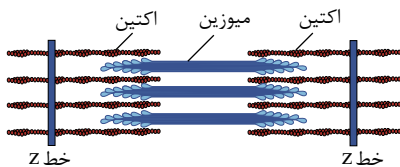
۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱ مورد چهارم نادرست

مورد اول. هر رشتهٔ اکتین در یک سمت به خط Z متصل می‌باشد.

مورد دوم. هر مولکول میوزین از دو رشتهٔ به هم پیچیده تشکیل شده است.

مورد سوم. در طی انقباض سر مولکول‌های میوزین به رشتهٔ اکتین متصل می‌شود. هر رشتهٔ اکتین چندین محل اتصال برای سرهای میوزین دارد.

مورد چهارم. پس از آزادسازی کلسیم، این یون‌ها وارد سارکومر شده و در تماس با رشته‌های اکتین و میوزین قرار می‌گیرند، اما واکنش آن‌ها با اکتین سبب شروع روند انقباض می‌شود.



سخت

۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. هورمون‌های ذخیره شده در بخش پسین هیپوفیز، اکسی توسین و ضد ادراری هستند. کاهش هورمون ضد ادراری سبب کاهش غلظت اوره و اوریک اسید می‌شوند. اما ترشح هورمون‌های آزاد کننده هیپوتالاموسی تاثیری بر ترشح هورمون‌های هیپوفیز پسین ندارند.

۲. هورمون کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شوند نه کلیه. افزایش ترشح هورمون کورتیزول سیستم ایمنی را ضعیف می‌کند.

۳. کاهش هورمون T_3 و T_4 از غدهٔ تیروئید سبب کاهش متابولیسم و در نتیجه کاهش تولید ATP و CO_2 می‌شود. کاهش هورمون کلسی تونین مترشحه از غدهٔ تیروئید، سبب برداشت بیش تر کلسیم از مادهٔ زمینهٔ استخوان می‌شود.

۴. کاهش شدید هورمون محرکهٔ تیروئید باعث کاهش تولید هورمون‌های T_3 و T_4 می‌شود. برای تولید این هورمون‌ها به ید نیاز است، بنابراین مصرف ید هم کاهش می‌یابد. از طرفی کاهش تولید T_3 و T_4 سبب افزایش هورمون آزاد کنندهٔ هیپوتالاموسی مربوط به هورمون محرکهٔ تیروئیدی توسط یک مکانیسم خود تنظیمی می‌شود.

سخت

۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد الف، عبارت را به درستی کامل می‌کند.

هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین در تنظیم میزان آب در بدن نقش دارند. هورمون پرولاکتین بر روی یاخته‌های غدد شیری (نوعی غدهٔ برون‌ریز) اثر کرده و باعث افزایش تولید شیر توسط غدهٔ شیری می‌گردد. هورمون پرولاکتین از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز که به اندازهٔ نخود است، ترشح می‌شود.

بررسی سایر موارد:

مورد ب: هورمون آلدوسترون و ضدادراری بر روی یاخته‌های گردیزه دارای گیرنده هستند. هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید شده و از طریق هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود.

مورد ج: هورمون انسولین بر روی یاخته‌های بدن گیرنده دارد و سبب افزایش جذب گلوکز توسط یاخته‌های بدن می‌شود. هورمون انسولین در تنظیم مقدار آب بدن به صورت مستقیم نقشی ندارد.

مورد د: هورمون گلوکاگون با اثر بر یاخته‌های کبدی، سبب افزایش تجزیهٔ گلیکوژن در بدن می‌شود. هورمون گلوکاگون در تنظیم میزان آب بدن نقش مهمی ندارد.

سخت

۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ ناقص گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک اسید تولید می‌شود که در ماهیچه‌ها انباشته می‌شود. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در زمان تنفس بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید می‌شود و مولکول اکسیژن در این واکنش نقش ندارد.

گزینهٔ ۳) گیرنده‌های درد فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی در اطراف خود می‌باشند.

گزینهٔ ۴) لاکتیک اسید حاصل تجزیهٔ گلوکز است، نه تجزیهٔ مستقیم گلیکوژن.

متوسط

۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ با آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی قرار می‌گیرند، اما ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های خود در سطح غشای یاختهٔ هدف متصل می‌شوند و وارد یاختهٔ هدف نمی‌شوند که با کلسیم درون‌یاخته‌ای در تماس باشند. در سیتوپلاسم (میان‌یاخته) پیش‌سیناپس نیز این ناقلین درون‌ریز کیسه محصور هستند و با یون‌های کلسیم سیتوپلاسمی در ارتباط نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) رشته‌های میوزین حتی در بیشترین انقباض ماهیچه، نمی‌توانند به خط Z متصل شوند.

گزینه ۲) رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌شوند، بلکه طول بخش روش کاهش می‌یابد.

گزینه ۴) مولکول‌های دنا درون هسته‌های یاخته ماهیچه‌ای قرار دارند و رشته‌های میوزین و اکتین در ساختار تارچه‌ها قرار دارند. سخت

نکته: بیشینه توان مفید مولد (توان خروجی) در حالتی است که $R = r$ باشد. در این صورت به ازای جریان $I = \frac{\epsilon}{2r}$ بیش‌ترین توان خروجی برابر

$$P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r} \text{ خواهد شد.}$$

$$P = \epsilon I - rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{2r}} P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r}$$

$$P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r} \Rightarrow 36 = \frac{24^2}{4r} \Rightarrow r = 4\Omega$$

$$V = IR \Rightarrow V = \frac{\epsilon R}{R+r} = \frac{24 \times 8}{8+4} = 16 \text{ V}$$

حال اگر مقاومت $R = 8\Omega$ را به دو سر مولد ببندیم داریم:

سخت

با بستن کلید k، مقاومت R به صورت موازی به مدار افزوده می‌شود و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد و بنابر رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_T + r}$ ، جریان

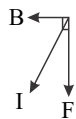
شاخه‌ی اصلی مدار که همان جریان عبوری از مولد است، افزایش می‌یابد و افزایش جریان مولد سبب افزایش افت پتانسیل در مولد (Ir) می‌شود.

هم‌چنین می‌دانیم توان مفید مولد برای مولدی که مقاومت درونی آن با مقاومت خارجی مدار برابر باشد، بیشینه است. بنابراین در ابتدا که $R = r$ می‌باشد، توان مفید مولد بیشینه است و با بستن

کلید k، مقاومت خارجی مدار به $\frac{R}{2}$ افت می‌کند و لذا توان مفید مولد دیگر بیشینه نیست و کاهش می‌یابد.

سخت

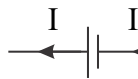
۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳



برای اینکه نیروسنج عدد کمتری را نشان دهد با استفاده از قاعده‌ی دست راست می‌توان دریافت که باید از طرف آهن‌ربا نیرویی به طرف پایین بر سیم وارد شود.

طبق قانون سوم نیوتون، واکنش این نیرو از طرف سیم بر آهن‌ربا به طرف بالا وارد بشود. بنابراین عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، کم‌تر می‌شود. مشاهده می‌شود

که نقطه در شکل (۲) نیروی وارد بر سیم رو به پایین است.



تذکر: جهت جریان سیم به گونه‌ای است که جریان از قطب مثبت (پایه بلند) باتری خارج می‌شود.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{6^2}{12} = 3\Omega$$

$$R_T = R + R = 6\Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{V_T}{R_T} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

$$q = It \Rightarrow t = \frac{q}{I} = \frac{48}{2} = 24 \text{ h} \Rightarrow t = 24 \text{ h}$$

تذکر: دقت کنید که آمپر ساعت واحدی برای بار الکتریکی (q) می‌باشد و هر آمپر ساعت برابر 3600 C است.

متوسط

در هر یک از حالت‌های قبل و بعد از بسته شدن کلید K، شکل ساده شده‌ای از مدارالکتریکی را رسم کرده و بعد از به‌دست آوردن مقاومت معادل، شدت

جریان عبوری از شاخه‌ی اصلی مدار (آمپرسنج) را به دست می‌آوریم:

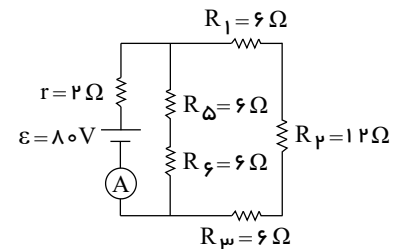
الف) قبل از بسته شدن کلید K

$$R' = R_1 + R_v + R_p = 6 + 12 + 6 = 24\Omega$$

$$R'' = R_d + R_f = 6 + 6 = 12\Omega$$

$$R_T = \frac{R' \times R''}{R' + R''} = \frac{24 \times 12}{24 + 12} = 8\Omega$$

$$I_1 = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{80}{8 + 2} = 8 \text{ A}$$



ب) بعد از بسته شدن کلید K



$$R_{\nu, \nu} = R_{\nu} + R_{\nu} = 12 + 6 = 18$$

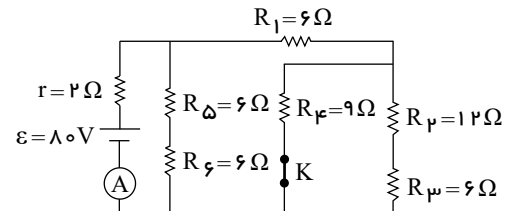
$$R_{\nu, \nu, \nu} = \frac{R_{\nu, \nu} \times R_{\nu}}{R_{\nu, \nu} + R_{\nu}} = \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 6 \Omega$$

$$R' = R_1 + R_{\nu, \nu, \nu} = 6 + 6 = 12 \Omega$$

$$R'' = R_{\delta} + R_{\nu} = 6 + 6 = 12 \Omega$$

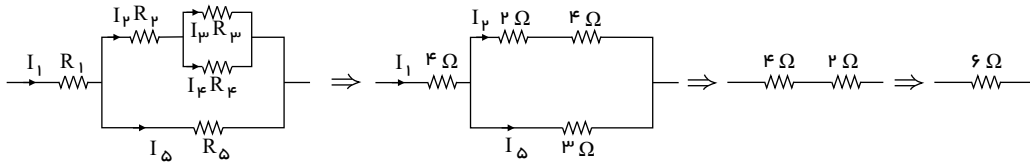
$$R_T = \frac{R' \times R''}{R' + R''} = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6 \Omega$$

$$I_{\nu} = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{80}{6 + 2} = 10 A$$



پس عددی که آمپرسنج نشان می دهد با بستن کلید، ۲A افزایش می یابد. سخت

۸۶ مطابق شکل زیر جریان عبوری از مقاومت های R_{δ} و R_{ν} کوچکتر از جریان عبوری از مقاومت R_1 است. بنابراین با توجه به کوچکتر بودن مقاومت های R_{ν} و از مقاومت R_1 توان مصرفی آنها از R_1 کمتر است. لذا برای به دست آوردن مقاومت با بیشترین توان مصرفی، توان مصرفی مقاومت های R_1 ، R_{ν} و R_{δ} را حساب می کنیم.



$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq}}$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{24}{6} = 4A, I_{\nu} = \frac{3}{9}I_1, I_{\nu} = \frac{12}{18}I_1 = \frac{2}{9}I_1, I_{\nu} = \frac{6}{18}I_1 = \frac{1}{9}I_1$$

$$\begin{cases} P_1 = R_1 I_1^2 = 4I_1^2 \\ P_{\nu} = R_{\nu} I_{\nu}^2 = \frac{1}{27}I_1^2 \\ P_{\delta} = R_{\delta} I_{\delta}^2 = \frac{12}{81}I_1^2 = \frac{4}{27}I_1^2 \end{cases} \Rightarrow P_1 > P_{\nu} > P_{\delta} \xrightarrow{\text{خواسته تست}} I_1 = 4A$$

سخت

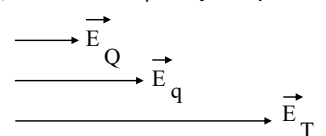
۸۷ با حذف بار q ، در نقطه O تنها میدان حاصل از بار Q را داریم بنابراین میدان برآیند همان میدان حاصل از Q است:

$$E_Q = 50 \frac{N}{C}$$

دو حالت وجود دارد:

(۱) اگر \vec{E}_Q و \vec{E}_q هم جهت باشند: (در این صورت یکی از بارها مثبت و دیگری منفی است.)

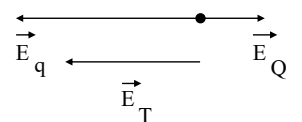
$$E_T = E_Q + E_q \rightarrow 200 = 50 + E_q \rightarrow E_q = 150 \frac{N}{C}$$



چون $E_q > E_Q$ است با توجه به فاصله یکسان هر دو بار از نقطه O ، نتیجه می گیریم: $|q| > |Q|$

(۲) اگر \vec{E}_Q و \vec{E}_q در خلاف جهت هم باشند. (در این صورت علامت دو بار یکسان است.)

$$E_T = E_q - E_Q \rightarrow 200 = E_q - 50 \rightarrow E_q = 250 \frac{N}{C}$$



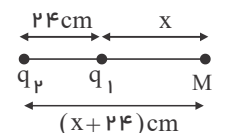
باز هم $E_q > E_Q$ شد بنابراین $|q| > |Q|$

چون هر دو حالت امکان پذیر است در مورد هم نام یا ناهم نام بودن بارها نمی توانیم با قطعیت صحبت کنیم ولی در هر دو حالت نتیجه گرفتیم $|q|$ از $|Q|$ بزرگ تر است.

سخت

۸۸ با توجه به ناهم نام بودن دو بار، نقطه M روی امتداد خط واصل دو بار الکتریکی و خارج از فاصله آن ها در نزدیکی بار با اندازه کوچک تر قرار دارد. در این نقطه میدان حاصل از دو بار باید هم اندازه و در خلاف جهت هم باشند، یعنی:

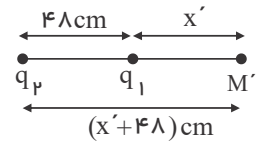
$$E_1 = E_{\nu} \Rightarrow k \frac{|q_1|}{x^2} = k \frac{|q_{\nu}|}{(d+x)^2} \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{8}{(24+x)^2} \Rightarrow x = 24 \text{ cm}$$



وقتی بار q_1 را به نقطه M انتقال دهیم، فاصله دو بار از هم ۴۸ سانتی متر می شود، در این حالت نیز مانند حالت قبل خواهیم داشت:



$$E'_1 = E'_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{x'^2} = k \frac{|q_2|}{(d' + x')^2} \Rightarrow \frac{2}{x'^2} = \frac{\lambda}{(\lambda + x')^2} \Rightarrow x' = \lambda \text{ cm}$$



دقت شود که فاصله M' از بار q_2 برابر ۹۶ سانتی متر است.

متوسط

ابتدا سطح مقطع دو رسانا را به دست می آوریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹**

$$A_A = \pi r^2$$

$$A_B = \pi(r_2^2 - r_1^2) = \pi((2r)^2 - r^2) = 3\pi r^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{\rho_A = \frac{1}{2}\rho_B, A_A = \pi r^2}{L_B = 1,5L_A, A_B = 3\pi r^2} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{1}{2}\rho_B}{\rho_B} \times \frac{L_A}{1,5L_A} \times \frac{3\pi r^2}{\pi r^2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 3 = 1$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{R_B}{R_A} = \frac{20}{30} \times 1 = \frac{2}{3}$$

حال طبق رابطه قانون اهم می توان نوشت:

سخت

طبق رابطه $V = \varepsilon - rI$ مقاومت درونی مولد (r) برابر اندازه شیب نمودار $V - I$ می باشد. پس نسبت مقاومت درونی دو مولد برابر نسبت اندازه شیب نمودارهای A و B می باشد. **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰**

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 0 = \varepsilon - Ir = 0 \Rightarrow r = \frac{\varepsilon}{I}$$

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{\varepsilon}{2I}}{\frac{\varepsilon}{3I}} = \frac{3}{2}$

گزینه ۲: $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{2\varepsilon}{3I}}{\frac{\varepsilon}{2I}} = 2$

گزینه ۳: $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{2\varepsilon}{3I}}{\frac{2\varepsilon}{3I}} = 1$

گزینه ۴: $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{2\varepsilon}{3I}}{\frac{2\varepsilon}{3I}} = 1$

بنابراین گزینه ۴ صحیح نیست.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

$$(R_6 \parallel R_5) \xrightarrow{\text{موازی اند.}} \frac{1}{R_{t_1}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \rightarrow R_{t_1} = \frac{R}{2}$$

$$(R_3 \parallel R_4) \xrightarrow{\text{موازی اند.}} \frac{1}{R_{t_2}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \rightarrow R_{t_2} = \frac{R}{2}$$

$$(R_1 \parallel R_2) \xrightarrow{\text{موازی اند.}} \frac{1}{R_{t_3}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \rightarrow R_{t_3} = \frac{R}{2}$$

$$(R_{t_1}, R_{t_2}) \xrightarrow{\text{سری اند.}} R_{t_4} = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

$$(R_{t_3} \parallel R_{t_4}) \xrightarrow{\text{موازی اند.}} \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{t_3}} + \frac{1}{R_{t_4}} \rightarrow R_T = \frac{R}{3}$$

$$R_T = \frac{\varepsilon}{I} \rightarrow I = \frac{3\varepsilon}{R}$$

متوسط

خط میدان رسم شده نشان می دهد که میله B آهنرباست و جهت خط میدان نشان می دهد که سر میله B که مجاور میله A است، قطب S است. از طرفی میله A یا آهنربا نیست (چون تأثیری بر خطوط میدان B نداشته است) و یا میله A آهنربا است و قطب S آن روبروی آهنربای B واقع است بنابراین گزینه ۲ قطعی نیست اما گزینه ۱ درست است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲**

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

چون هر دو نیروی وزن و الکتریکی رو به پایین می‌شوند، پس ذره رو به پایین حرکت خواهد کرد. بنابر قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_E = K_f - K_i$$

$$mgd \cos \alpha + E|q|d \cos \alpha = \frac{1}{2} mV^2 - 0$$

$$\Rightarrow 10^{-3} \times 10 \times 1 \times \cos 0^\circ + 10^3 \times (10 \times 10^{-6}) \times 1 \times \cos 0^\circ = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times V^2$$

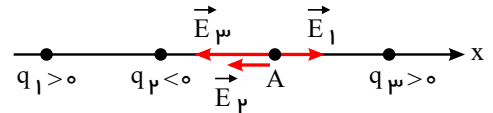
$$V^2 = 40 \Rightarrow |V| = 2\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴ قبل از هر چیز می‌دانیم که چون هر سه بار در حال تعادل‌اند، پس $q_p < 0$ است. از طرف دیگر بدیهی است که میدان الکتریکی بار q_p در نقطه A، از میدان الکتریکی بار q_1 در نقطه A بزرگ‌تر است.

$$E_p = k \frac{|q_p|}{r_p^2} = k \times \frac{\lambda}{6^2} \Rightarrow E_p > E_1$$

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \times \frac{\lambda}{12^2}$$



حال برای تعیین جهت میدان الکتریکی برآیند در نقطه A (چون ۳ بار الکتریکی در اطراف A هستند) میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 ، q_p و q_2 را می‌یابیم. بدیهی است که چون $E_p + E_2 > E_1$ است، بردار برآیند در خلاف جهت محور x است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵ با اتصال کلید، جریان در مدار به وجود می‌آید و با تغییر جریان (از صفر)، میدان مغناطیسی القاگر تغییر می‌کند و این سبب تغییر شار مغناطیسی عبوری از آن می‌شود. این فرایند سبب القای نیروی محرکه‌ای در القاگر می‌شود که بنابر قانون لنز با تغییر جریان عبوری از آن مخالفت می‌کند. بنابراین جریان تولیدی باتری در ابتدا از القاگر عبور نمی‌کند و از لامپ عبور می‌کند. با گذشت زمان جریان به مقدار ثابتی می‌رسد و دیگر نیروی محرکه القایی نخواهیم داشت و در این حالت، لامپ اتصال کوتاه و خاموش می‌شود و تمام جریان مدار از القاگر عبور می‌کند.

با باز کردن کلید، انرژی ذخیره شده در القاگر در لامپ مصرف می‌شود و با اتمام انرژی ذخیره شده القاگر، لامپ خاموش می‌شود.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶ هنگامی که یک سیم به صورت پیچه با شعاع r در می‌آید، به ازای هر $2\pi r$ (اندازه محیط دایره)، یک دور به وجود می‌آید. بنابراین طول سیم برابر است با:

$$L = N \times 2\pi r \Rightarrow 200 = 100 \times 2\pi r \Rightarrow r = \frac{1}{\pi} m$$

زاویه بین سطح پیچه و میدان برابر ۳۰ درجه است، بنابراین زاویه بین خط عمود بر سطح پیچه و خط‌های میدان برابر ۶۰ درجه خواهد بود. اندازه نیروی محرکه متوسط القا شده در پیچه برابر است با:

$$|\bar{\varepsilon}| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \xrightarrow{\Phi = BA \cos(\theta)} |\bar{\varepsilon}| = N \frac{|B_p A \cos(\theta) - B_1 A \cos(\theta)|}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = NA \cos(\theta) \frac{|\Delta B|}{\Delta t} \xrightarrow{A = \pi r^2, \theta = 60^\circ, r = \frac{1}{\pi}} \bar{\varepsilon} = 100 \times \pi \left(\frac{1}{\pi} \right)^2 \times \frac{1}{2} \times 0.75 \approx 12.5 V$$

جریان القایی در پیچه برابر است با:

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{12.5}{2.5} = 5 A$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷ با توجه به شکل داده شده نیروهای F_{19} و F_{89} هم‌اندازه و خلاف جهت‌اند و برآیندشان صفر می‌شود، دو نیروی F_{29} و F_{69} نیز همین‌طور هستند.

$$\left| \vec{F}_{19} \right| = \left| \vec{F}_{89} \right|$$

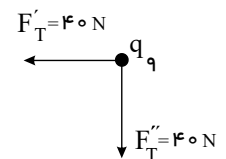
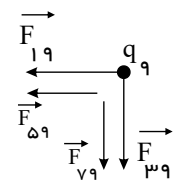
$$= 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 N$$

$$\left| \vec{F}_{19} \right| = \left| \vec{F}_{89} \right|$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 20 N$$

$$F'_T = F''_T = 20 + 20 = 40 N$$

$$\Rightarrow \left| \vec{F}_T \right| = \sqrt{40^2 + 40^2} = 40\sqrt{2} N$$



حال اندازه نیروی F_{29} را محاسبه می‌کنیم:

$$\left| \vec{F}_{29} \right| = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(1 \times 10^{-2})^2} = 180 N$$



اکنون داریم:

$$\frac{|\vec{F}_T|}{|\vec{F}_{۳۹}|} = \frac{۴۰\sqrt{۲}}{۱۸۰} = \frac{۲\sqrt{۲}}{۹}$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸

جرم در دو حالت ثابت است.

$$m' = m \rightarrow \rho'V' = \rho V \xrightarrow[\text{برابر}]{\text{چگالی‌ها}} A'L' = AL \rightarrow \frac{L'}{L} = \left(\frac{d}{d'}\right)^۲ \quad (1)$$

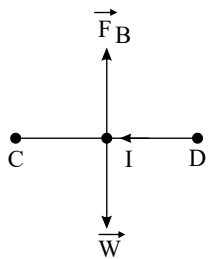
$$\frac{R'}{R} = \frac{\rho'}{\rho} \times \frac{L'}{L} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^۲ \xrightarrow[\text{(۱)}]{\text{مقاومت ویژه یکسان}} \frac{R'}{R} = \left(\frac{d}{d'}\right)^۴$$

$$\rightarrow \frac{۳۶}{۱۰۰} = \left(\frac{d}{d'}\right)^۴ \rightarrow \frac{d}{d'} = \sqrt[۴]{\frac{۳۶}{۱۰۰}} = \sqrt{\frac{۳}{۵}} \rightarrow \frac{d}{d'} = \sqrt{\frac{۱۵}{۵}}$$

سخت

نیروی وزن به سمت پایین بر سیم وارد می‌شود، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید به سمت بالا باشد تا سیم در حالت تعادل بماند. طبق قاعده دست

راست، جریان سیم باید از D به C باشد، در نتیجه باتری B باید در مدار قرار گیرد.



اکنون می‌توانیم جریان مدار را بیابیم. داریم:

$$F_B = W \Rightarrow IlB = mg \Rightarrow I \times ۰,۲ \times ۰,۵ = ۴ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \Rightarrow I = ۰,۴A$$

در نهایت با توجه به قانون اهم داریم:

$$V = RI = ۱۰ \times ۰,۴ = ۴V$$

سخت

با توجه به این که هر دو سیم مسی هستند، چگالی آن‌ها با هم برابر است و داریم:

$$m_A = ۲m_B \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} V_A = ۲V_B \Rightarrow \pi r_A^۲ L_A = \pi r_B^۲ L_B \xrightarrow{r_A = ۲r_B} (۲r_B)^۲ L_A = ۲r_B^۲ L_B \Rightarrow L_B = ۲L_A$$

برای محاسبه R_A بر حسب R_B داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^۲ \xrightarrow[r_A = ۲r_B]{L_B = ۲L_A} \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{۲} \times \left(\frac{1}{۲}\right)^۲ = \frac{1}{۸} \Rightarrow R_B = ۸R_A$$

چون مقاومت‌ها موازی‌اند، سهم جریان عبوری از مقاومت A (سیم رسانای A) برابر است با:

$$I_A = \frac{R_B}{R_A + R_B} \Rightarrow I = \frac{۸R_A}{R_A + ۸R_A} \times ۱۸ = ۱,۶A$$

متوسط

با بستن کلید K، مقاومت معادل مدار کاهش یافته در نتیجه جریان عبوری از شاخه اصلی مدار افزایش می‌یابد. ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد یعنی

$V = \varepsilon - Ir$ را نشان می‌دهد، بنابراین با افزایش جریان، عدد ولت‌سنج کاهش می‌یابد. قبل از بستن کلید آمپرسنج $I = \frac{\varepsilon}{r + R}$ را نشان می‌دهد. پس از بستن کلید چون مقاومت‌ها مشابه

اند جریان یکسانی از آنها عبور می‌کند که برابر $\frac{1}{۲}$ جریان اصلی مدار است.

$$I' = \frac{1}{۲} \left(\frac{\varepsilon}{r + \frac{R}{۲}} \right) = \frac{\varepsilon}{۲r + R}$$

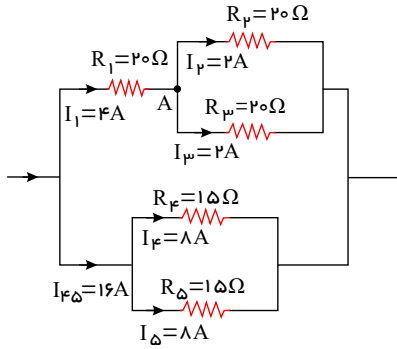
یعنی $I' > I$ و عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد کاهش می‌یابد.

سخت



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲

چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی یکسان است. جریان در آن‌ها به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود.



بنابراین:

$$\frac{R_p}{R_m} = \frac{I_m}{I_p} \Rightarrow \frac{20}{20} = \frac{I_p}{2} \Rightarrow I_p = 2A$$

اگر قاعده انتخاب را برای گره A بنویسیم داریم:

$$I_1 = I_p + I_m = 2 + 2 \Rightarrow I_1 = 4A$$

مقاومت‌های R_p و R_m با هم موازی و معادل آن‌ها با مقاومت R_1 به صورت متوالی است. مقاومت معادل شاخه بالایی مدار برابر است با:

$$R_{123} = R_1 + \frac{R_p R_m}{R_p + R_m} = 20 + \frac{20 \times 20}{20 + 20} \Rightarrow R_{123} = 30 \Omega$$

مقاومت‌های R_f و R_d با هم موازی هستند و بنابراین مقاومت معادل شاخه پایینی مدار برابر است با:

$$R_{f_d} = \frac{R_f R_d}{R_f + R_d} = \frac{15 \times 15}{15 + 15} \Rightarrow R_{f_d} = 7.5 \Omega$$

با توجه به موازی بودن شاخه‌های بالا و پایین داریم:

$$\frac{R_{f_d}}{R_{123}} = \frac{I_1}{I_{f_d}} \Rightarrow \frac{7.5}{30} = \frac{4}{I_{f_d}} \Rightarrow I_{f_d} = 16A$$

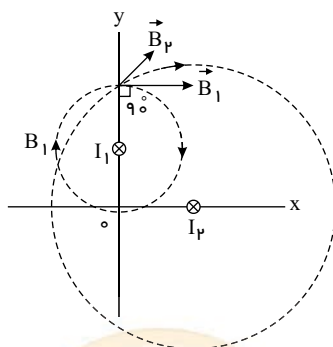
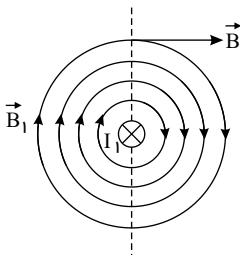
چون $R_f = R_d$ است، جریان $I_{f_d} = 16A$ به صورت مساوی بین این دو مقاومت تقسیم می‌شود.

$$I_f = I_d = 8A$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

خطوط میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان در نقاط اطراف سیم، دایره‌هایی هم‌مرکز به مرکزیت سیم است و بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه برداری مماس بر این خطوط است. با توجه به شکل، جریان عبوری از سیم (۱) درون سو است و از طرفی چون نیروی بین دو سیم از نوع جاذبه است، پس جریان‌های عبوری از دو سیم با یکدیگر هم جهت هستند و لذا جریان عبوری از سیم (۲) نیز درون سو است.



سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴

قدم اول: توان خروجی از مولد: $P = \varepsilon I - rI^2$ هنگامی به وجود می‌آید به طوری که جریان از پایانه منفی داخل و از پایانه مثبت خارج شود. یعنی در شکل داده شده جریان ساعتگرد باشد.

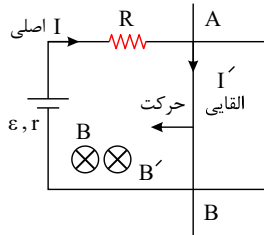
قدم دوم: زمانی توان خروجی باتری بیشینه است که

$$P = \varepsilon I - rI^2 = \left(\frac{\varepsilon}{r} - I\right)I \Rightarrow \begin{cases} P = P_{max} (A < 0) \\ I = \frac{-B}{2A} = -\frac{\varepsilon}{2(-r)} = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{18}{4} = 4.5A \end{cases}$$

قدم سوم: ابتدا محاسبه می‌کنیم که اکنون قبل از حرکت سیم لغزنده AB جریان چند آمپر است: $I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{18}{2 + 4} = 3A$ بنابراین تا رسیدن به جریان $1.5A$ ، $4.5A$ دیگر نیاز

دارد. بنابراین با حرکت سیم لغزنده AB یک جریان القایی باید به کمک جریان اصلی آمپر، و با آن هم سو شود.

این مطلب مستلزم آن است که سیم لغزنده AB به گونه‌ای حرکت کند که B' القایی با B هم جهت باشد. پس طبق قانون لنز سیم AB باید به طرف چپ حرکت کند.



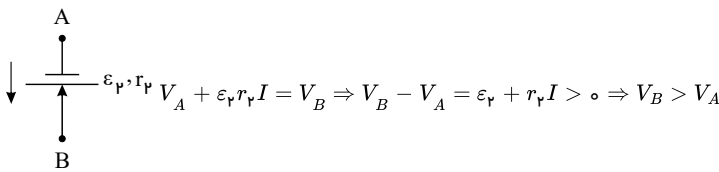
(I' القایی هم سو با I اصلی شود) → (B' القایی هم سو با B اصلی شود) → (Q کاهش یافته) → (A کاهش یافته)

$$\Rightarrow I' = \frac{\epsilon}{r + R} = \frac{BLv}{r + R} = 1,5 \rightarrow \frac{(5)(1)(V)}{2 + 4} = 1,5 \rightarrow 5V = 9 \rightarrow V = \frac{9}{5} \rightarrow V = 1,8m/s$$

بنابراین میله لغزنده رسانای AB باید با سرعت 1,8m/s به طرف چپ حرکت نماید.

سخت

قدم اول: با توجه به اینکه $V_B - V_A = 15V$ و اینکه $\epsilon_p = 12V$ در می یابیم که: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

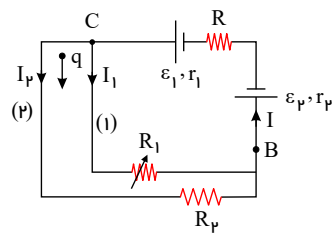


یعنی جریان الکتریکی در مدار در جهت پادساعتگرد است.

قدم دوم: در محل بار الکتریکی میدان حاصل از سیم (1) را B_1 و میدان حاصل از سیم (2) را B_2 نامگذاری می‌کنیم. بدیهی است ابتدا که ذره بدون انحراف در حال عبور است برآیند میدان این

دو سیم در محل بار q صفر است: $B_T = 0$ که ناچیز فرض شده است.

قدم سوم: با کاهش مقاومت $R_{1,2}$ هم کاهش می‌یابد:



$$\uparrow I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_p}{(R + R_{1,p}) + (r_1 + r_p)}$$

حال تکلیف اختلاف و پتانسیل B و C را می‌یابیم:

$$\Rightarrow V_B - \epsilon_p - r_p I - RI + \epsilon_1 - r_1 I = V_C \Rightarrow V_C - V_B = V_{CB} = \epsilon_1 - (\epsilon_p + I(r_p + R + r_1)) \Rightarrow V_{BC} \downarrow$$

$$\Rightarrow V_p = R_p I_p = V_{BC} \downarrow \Rightarrow I_p \downarrow \Rightarrow I = I_1 + I_p \downarrow \Rightarrow I_1 \uparrow \Rightarrow \begin{cases} B_1 \uparrow, \otimes \\ B_2 \downarrow, \odot \end{cases} \Rightarrow \otimes^{B_T} \rightarrow \Rightarrow \bullet q \Rightarrow \text{به سمت سیم (2) متمایل می‌شود.}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

وقتی سیم‌وله‌ای نصف می‌شود، هم طول آن و هم تعداد دور سیم آن نصف می‌شود.

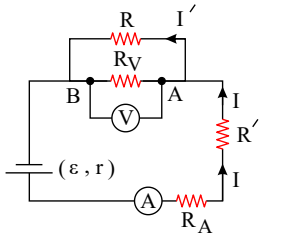
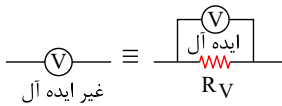
متوسط



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

قدم اول: ولت سنج غیر ایده آل مقاومت الکتریکی (بی نهایت) بسیار بزرگی نداشته و از آن جریان عبور می کند. آمپرسنج غیرایده آل هم مقاومت صفر نداشته و مانند سیم رابط عمل نمی کند. ولت سنج غیرایده آل را می توان ترکیبی از یک مقاومت الکتریکی و یک ولت سنج ایده آل در نظر گرفت:

قدم دوم: R_V مقاومت اهمی ولت سنجی غیر ایده آل است.



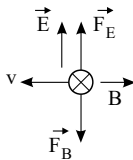
$$RI' = V_{AB} = V \rightarrow I' = \frac{V_{AB}}{R} *$$

$$I' < I \rightarrow \frac{V_{AB}}{I} < R \rightarrow \begin{cases} \frac{V}{I} < R \\ V_{AB} = V \end{cases}$$

سخت

شرط اینکه ذره بدون انحراف مسیر خود را ادامه دهد، این است که نیروی مغناطیسی و نیروی الکتریکی با هم متوازن شوند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB = E|q| \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{450}{0.1} = 4500 \text{ m/s} = 4.5 \times 10^5 \text{ cm/s}$$



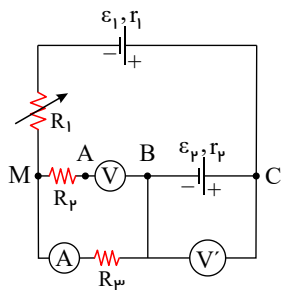
مطابق شکل، با فرض مثبت بودن بار، جهت میدان الکتریکی به طرف بالا خواهد شد. (دقت کنید، اگر بار را منفی هم فرض کنیم، باز تغییری در جهت \vec{E} ایجاد نمی شود.)

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

گام اول: آمپرسنج ایده آل بوده پس مقاومت الکتریکی آن صفر است. و به آن مانند یک سیم رابط بدون مقاومت نگاه می کنیم. ولت سنج ها هم ایده آل

هستند. پس فکر کنیم مثل یک کلید قطع K هستند. و از آن ها جریانی عبور نمی کند. بنابراین از مقاومت R_p نیز که با ولت سنج (V) به طور متوالی است. هیچ جریانی عبور نخواهد کرد.



گام دوم: بیان شده وقتی R_1 کاهش می یابد ولت سنج (V') عدد بیشتری را نشان می دهد. ولت سنج (V') اختلاف پتانسیل دو سر باتری (ϵ_p, r_p) را نشان می دهد. با کاهش R_1 ، جریان گذرنده از مدار و در نتیجه جریان گذرنده از (ϵ_p, r_p) افزایش یافته است. می دانیم برحسب اینکه جریان گذرنده از یک باتری از کدام پایانه آن وارد و از کدام پایانه آن خارج شده باشد، وضعیت می تواند اتفاق بیفتد:

(الف) $\Rightarrow \underbrace{\Delta V'}_{\text{عدد ولت سنج } V'} = \epsilon_p - r_p I$

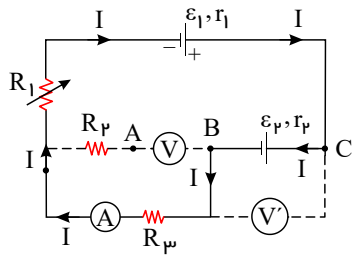
(ب) $\Rightarrow \underbrace{\Delta V'}_{\text{عدد ولت سنج } V'} = \epsilon_p + r_p I$

I گذرنده از باتری در شکل داده شده در سؤال، با کاهش R_1 ، افزایش می یابد و نیز بیان شده در این وضعیت عدد ولت سنج نیز افزایش می یابد. این مورد در قسمت (ب) اتفاق می افتد؛ چون:

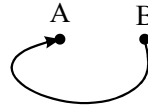
الف $\Delta V' = \epsilon_p - r_p I \rightarrow (\Delta V') \downarrow \times$

ب $\Delta V' = \epsilon_p + r_p I \rightarrow (\Delta V') \uparrow \checkmark$

@Alirezaafsharofficial



گام سوم: برای اینکه در مولد (ε_۲, r_۲) جریان از پایانه مثبت داخل و از پایانه منفی آن خارج شود بایستی ε_۱ > ε_۲ بوده باشد. در نهایت مسیر جریان عبوری از مدار به شکل زیر است.



گام چهارم: ولت سنج V عدد ۲ ولت را نشان می دهد. بنابراین:

$$V_B - R_3 I \pm R_3 I' = V_A \Rightarrow V_B - V_A = \Delta V = R_3 I \Rightarrow 2 = 4I \Rightarrow \boxed{I = 0.5A}$$

(توجه: جریان احتمالی که ممکن بود از R_۲ بگذرد را با I' نشان دادیم که البته همانطور که گفتیم این جریان به دلیل وجود ولت سنج (V) صفر است.)
گام پنجم:

$$\epsilon_1 > \epsilon_2 \rightarrow I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{(r_1 + r_2) + R_{eq}} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{18 - \epsilon_2}{2 + 6} \rightarrow 36 - 2\epsilon_2 = 8 \rightarrow 2\epsilon_2 = 28 \rightarrow \boxed{\epsilon_2 = 14(V)}$$

سخت

- 1 2 3 4 110

○ A ← x ○
q_۱ = ۶۴ μC q_۲ = ۱ μC

○ ← y B ○
q_۱ = ۳۲ μC q_۲ = -۲ μC

$$\frac{q_2}{x^2} = \frac{q_1}{(27-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{64}{(27-x)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{8}{27-x} \Rightarrow x = 3cm$$

$$\frac{q_2}{y^2} = \frac{q_1}{(27+y)^2} \Rightarrow \frac{2}{y^2} = \frac{32}{(27+y)^2} \Rightarrow \frac{1}{y^2} = \frac{16}{(27+y)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{y} = \frac{4}{27+y} \Rightarrow y = 9cm$$

$$AB = y + x = 12cm$$

سخت

۱۱۱ عنصر X متعلق به گروه IVA در تناوب پنجم جدول تناوبی می باشد. بنابراین آرایش الکترون های لایه ظرفیت آن به صورت 5s^۲ 5p^۲ می باشد. بنابراین عنصر X دارای اکسایش +۴ و +۲ است و می تواند اکسیدهایی با فرمول XO_۲ و XO تشکیل دهد. همان فلز قلع (Sn) است پس شبه فلز نمی باشد هیچ عنصری یون پایدار ±۴ تشکیل نمی دهد و تعداد اوربیتال های نیمه پر لایه ظرفیت آن در حالت پایه دو برابر اوربیتال های جفت الکترونی این لایه است.

متوسط

۱۱۲ جرم حل شونده در دو محلول را به دست می آوریم و در محلول نهایی با در نظر گرفتن جرم کل مخلوط، درصد جرمی متانول را در آن بدست می آوریم.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\%40 \text{ جرم حل شونده در محلول} \Rightarrow 200g \times \frac{40}{100} = 80g$$

$$\%70 \text{ جرم حل شونده در محلول} \Rightarrow 300g \times \frac{70}{100} = 210g$$

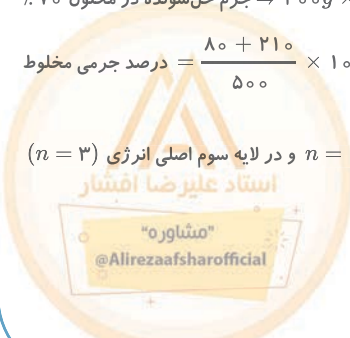
$$\text{درصد جرمی مخلوط} = \frac{80 + 210}{500} \times 100 = 58\%$$

سخت

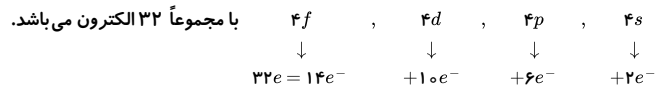
۱۱۳ وقتی گنجایش تعداد الکترون در زیر لایه ۲ می باشد یعنی زیر لایه s را در لایه اول اصلی نشان می دهد. (s) و n = ۱ و در لایه سوم اصلی انرژی (n = ۳)

تعداد گنجایش الکترون = 18 = 2(3)^۲ می باشد که شامل سه زیر لایه ۳s, ۳p, ۳d می باشد.

$$18e^- = 10e^- + 6e^- + 2e^-$$



و در لایه چهارم اصلی ($n = 4$) تعداد الکترون ۳۲ نشان داده شده و شامل چهار نوع زیرلایه

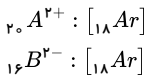


شماره لایه گنجایش مجموع زیر لایه‌ها

$$\begin{array}{l} A: n = 1 \quad 2n^2 = 2(1)^2 = 2e^- \\ n = 3 \quad 2(3)^2 = 18e^- = B \\ C: n = 4 \quad 2(4)^2 = 32e^- \end{array} \Rightarrow C(A + 2B) = 4(1 + 2 \times 18) = 148$$

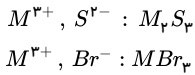
سخت

۳P^۶ آرایش پایدار گاز نجیب آرگون است که دارای ۱۸ الکترون است پس: اتم A با عدد اتمی ۲۰ و B با عدد اتمی ۱۶ دارای اختلاف عدد ۴ هستند و فلز گروه دوم و B نافلز گروه ۱۶ است و پیوند یونی تشکیل می‌دهند. $AB \Leftarrow A_p B_p$ (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۴)



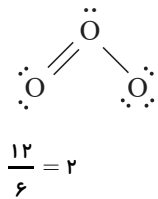
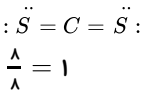
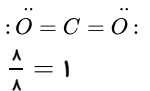
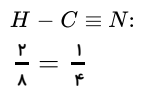
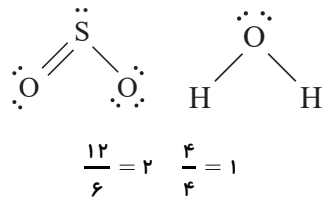
سخت

یون نیتريد N^{۳-} دارای ظرفیت ۳ است و چون با فلز M ترکیب MN را تشکیل داده است پس فلز M هم ظرفیت ۳ دارد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۵)



متوسط

ابتدا ساختار الکترون نقطه‌ای این مولکول‌ها را رسم می‌کنیم و تعداد الکترون‌های ناپیوندی و پیوندی را تعیین می‌کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۶)



سخت

(آ) باتوجه به نمودار از نقطه‌ای که منحنی ثابت مانده یعنی زمان ۴۰ ثانیه، جرم مخلوط بدون تغییر مانده است و پایان واکنش است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۷)

(ب) در زمان ۲۰ ثانیه: $3g = 12 - 9$ هیدروژن تولید شده است.

(پ) کل هیدروژن تولید شده: $4g = 12 - 8$ و:

$$\frac{\text{جرم کل هیدروژن تولید شده}}{\text{جرم مخلوط اولیه واکنش}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

(ت) اگر واکنش در ظرف سر بسته انجام بشود گاز هیدروژن از ظرف خارج نشده و تغییر جرمی مشاهده نخواهد شد.

سخت

تعداد مولکول‌ها نسبت مستقیم با تعداد مول‌ها دارد، پس باید ترکیبی را پیدا کنیم که ۱ گرم از آن، مول‌های کمتری داشته باشد و چون $\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \text{مول}$ (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۸)

$n = \frac{m}{M}$ یعنی هرچه جرم مولکولی بیش تر باشد تعداد مول‌های ۱ گرم از ترکیب کم تر می‌شود. پس کافی است ترکیبی با بیش ترین جرم مولکولی را پیدا کنیم. کربن دی‌اکسید با جرم مولکولی ۴۴ بیش ترین جرم مولکولی را دارد.

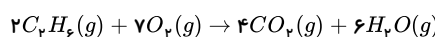
سخت

آهن (III) اکسید جامد، Fe_2O_3 و سدیم اکسید Na_2O است. در ضمن برای رعایت قانون پایستگی جرم باید تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف واکنش برابر باشد (موازنه باشد) که گزینه‌ی (۲) این موارد رعایت شده‌اند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۹)

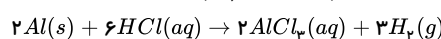
سخت

$$(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۰)$$

معادله‌ی سوختن اتان:



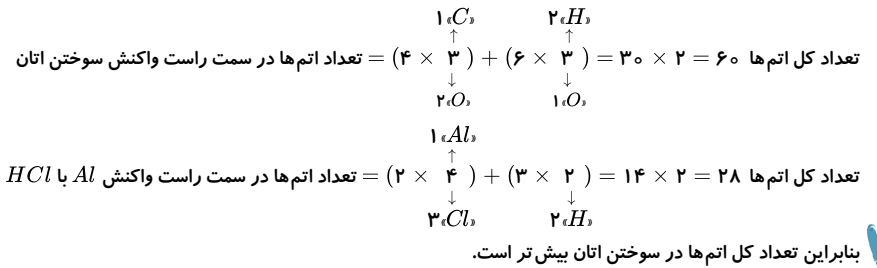
معادله‌ی آلومینیم با هیدروکلریک‌اسید:



توجه ۱: در هر دو واکنش فرآورده گازی تولید می‌شود پس به گزینه (۲) مراجعه می‌کنیم.

توجه ۲: در معادله‌ی موازنه شده یک واکنش تعداد اتم‌ها در دو طرف معادله برابر است. بنابراین برای شمارش تعداد کل اتم‌ها کافی است تعداد اتم‌های یک طرف معادله را محاسبه کرده و دو برابر کنیم.





سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$L_{\text{هوا}} = 1 \text{ شبانه روز} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ شبانه روز}} \times \frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{12 \text{ بار نفس}}{1 \text{ دقیقه}} \times \frac{0.5L}{1 \text{ بار نفس}} = 8640 L_{\text{هوا}}$$

* اکسیژن $\frac{1}{5}$ حجم هوا را تشکیل می‌دهد $\Rightarrow 1728 L O_2 = 8640 L_{\text{هوا}} \times \frac{1}{5}$ = حجم اکسیژن

$$? mol O_2 = 1728 L O_2 \times \frac{1 mol O_2}{22.4 L O_2} = 77.14 mol O_2$$

سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲ ابتدا معادله‌ی انحلال‌پذیری در نمک را به دست می‌آوریم:

$$A \begin{cases} S_A = a\theta + b \\ 10 = a(0) + b \Rightarrow b = 10 \\ 15 = a(10) + 10 \Rightarrow a = 0.5 \end{cases} \Rightarrow S_A = 0.5\theta + 10$$

$$B \begin{cases} S_B = a\theta + b \\ 35 = a(0) + b \Rightarrow b = 35 \\ 37 = a(10) + 35 \Rightarrow a = 0.2 \end{cases} \Rightarrow S_B = 0.2\theta + 35$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): اثر دما بر انحلال‌پذیری نمکی بیش‌تر است که ضریب θ (شیب) بزرگ‌تری دارد پس انحلال‌پذیری نمک A بیش‌تر است.

گزینه‌ی (۲): دمای $90^\circ C$ را در معادله‌ی هر دو نمک قرار می‌دهیم و S هر نمک بیش‌تر به دست بیاید جرم محلول سیرشده‌ی آن نیز بیش‌تر است.

گزینه‌ی (۳): در دمای $12^\circ C$ ، انحلال‌پذیری هر نمک را تعیین می‌کنیم:

$$S_A = 0.5(12) + 10 = 16g \Rightarrow ?g = 16g \text{ نمک (حل‌شونده)} \times \frac{116g \text{ محلول}}{16g \text{ حل‌شونده}} = 116g \text{ محلول (نمک)}$$

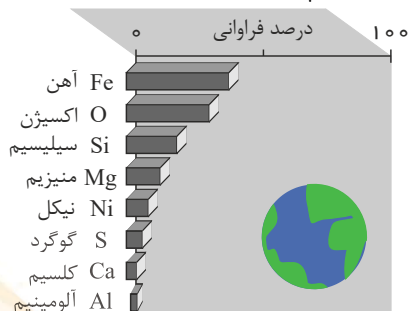
$116g = 10g \text{ آب} + 16g \text{ حل‌شونده}$

گزینه‌ی (۴): برای برابر بودن انحلال‌پذیری دو نمک معادله‌ی انحلال هر دو ماده را برابر قرار می‌دهیم تا دما مشخص بشود:

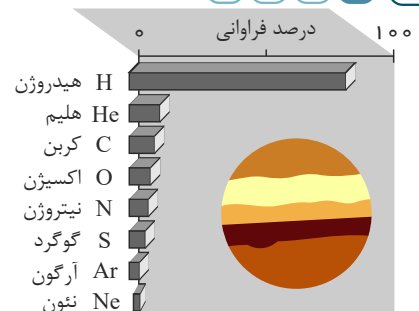
$$0.5\theta + 10 = 0.2\theta + 35 \Rightarrow \theta = 83.3^\circ C$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳ A: اکسیژن (O) ، B: سیلیسیم (Si) ، C: گوگرد (S) ، D: آلومینیم (Al)



Fe > O > Si > Al



H > He > C > O

متوسط ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

یون X^{2+} با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.



$$^{112}X^{2+} \begin{cases} p + n = 112 \\ p - e = 2 \\ n - e = 18 \end{cases} \Rightarrow p = 48, n = 64$$

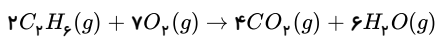
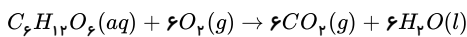
$$?atomCO_2 = 56L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22,4L CO_2} \times \frac{3 \times N_A atom CO_2}{1 mol CO_2} = 7,5 N_A atom CO_2$$

$$?atom O_2 = 44,8L O_2 \times \frac{1 mol O_2}{22,4L O_2} \times \frac{3 \times N_A atom O_2}{1 mol O_2} = 6 N_A atom O_2$$

$$?مولکول NH_3 = 67,2L NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{22,4L NH_3} \times \frac{N_A مولکول NH_3}{1 mol NH_3} = N_A NH_3 مولکول$$

$$?مولکول Cl_2 = 112L Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{22,4L Cl_2} \times \frac{N_A مولکول Cl_2}{1 mol Cl_2} = 5 N_A Cl_2 مولکول$$

$$?atom O = 84L NO_2 \times \frac{1 mol NO_2}{22,4L NO_2} \times \frac{2 \times N_A atom O}{1 mol NO_2} = 7,5 N_A atom O \quad \text{گزینه ۳}$$



به کمک محلول مشترک (CO_2) این دو واکنش مقدار گاز اتان را تعیین می‌کنیم.

$$?mol CO_2 = 450g \text{ گلوکز} \times \frac{1 mol \text{ گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{6 mol CO_2}{1 mol \text{ گلوکز}} = 15 mol CO_2$$

$$?g C_2H_6 = 15 mol CO_2 \times \frac{2 mol C_2H_6}{4 mol CO_2} \times \frac{30g C_2H_6}{1 mol C_2H_6} = 225g C_2H_6$$

$$?L C_2H_6 = 225g C_2H_6 \times \frac{1 mol C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{22,4L C_2H_6}{1 mol C_2H_6} = 168L C_2H_6$$

و در شرایط STP، حجم این مقدار گاز می‌شود:

$$(1) \text{ غلظت مولی ظرف } = \frac{0,5 mol}{0,1 L} = 5 mol \cdot L^{-1} \Rightarrow \frac{(1) \text{ غلظت مولی}}{(2) \text{ غلظت مولی}} = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$(2) \text{ غلظت مولی ظرف } = \frac{1 mol}{0,1 L} = 10 mol \cdot L^{-1}$$

پس عبارت «الف» درست است.
عبارت «ب»:

$$(3) \text{ غلظت مولی ظرف } = \frac{0,5 mol}{0,1 \text{ محلول}} = 5 mol \cdot L^{-1} \quad \text{(با افزودن 50 میلی‌لیتر آب)}$$

این عبارت درست است.
(پ):

$$(3) \text{ غلظت مولی مخلوط ظرف } (1) \text{ و } (2) = \frac{1 mol}{0,15 L} = 6,6 mol \cdot L^{-1}$$

عبارت (پ) نادرست است.
عبارت (ت) نادرست است.

$$(3) \text{ غلظت مولی ظرف } = \frac{1 mol}{0,05 L} = 20 mol \cdot L^{-1} \quad \text{(با دو برابر کردن حل‌شونده)}$$

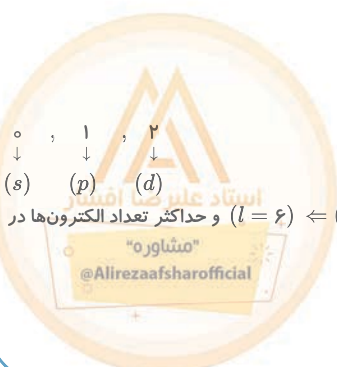
$$\frac{\text{غلظت مولی ظرف } (3)}{\text{غلظت مولی ظرف } (1)} = \frac{20}{5} = 4$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) در لایه اصلی ($n = 3$) مقادیر عدد کوانتوم فرعی از صفر تا $(n - 1)$ می‌باشد یعنی:

ب) عدد کوانتومی فرعی زیر لایه d برابر با ۲ می‌باشد و اگر عدد کوانتومی فرعی برای زیر لایه‌ای فرضی، سه برابر زیر لایه d می‌باشد ($3 \times 2 = 6$) $(l = 6)$ و حداکثر تعداد الکترون‌ها در این زیر لایه $26e^- = 4 \times 6 + 2 = 26e^-$ برابر e^- می‌باشد.

$$(پ) \quad (4l + 2) - (4l' + 2) = 12 \Rightarrow 4l - 4l' = 12 \Rightarrow l - l' = 3$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

بررسی موارد:

مورد ۱) نادرست است زیرا، شکل A فاصله ۴ طول موج را نشان می‌دهد:

$$\frac{2,4 \times 10^{-4}}{4} = 6 \times 10^{-5}$$

$$6 \times 10^{-5} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 600 \text{ nm} \Rightarrow \text{مرئی}$$

مورد ۲) نادرست است اگرچه پرتوی B پراثری‌تر از پرتو A است و احتمال حضور در منطقه فرابنفش وجود دارد اما به‌طور دقیق نمی‌توان طول موج آن را تشخیص داد و نظر قطعی داد.

مورد ۳) طول موج قرمز < طول موج نارنجی است؛ پس نادرست است.

مورد ۴) میان زاویه شکست و انرژي موج رابطه مستقیم وجود دارد؛ پس این گزینه درست است.

سخت

ابتدا میزان کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه را حساب می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

$$300 \div 3 = 100 \text{ kWh}$$

$$\begin{cases} 0,9 \times 100 = 90 \\ 0,7 \times 100 = 70 \\ 0,36 \times 100 = 36 \end{cases} \Rightarrow 90 + 70 + 36 = 196 \text{ kgCO}_2 \xrightarrow{\text{مقدار سالانه CO}_2 \text{ تولیدی}} 196 \times 12 = 2352 \text{ kgCO}_2$$

$$? \text{ تعداد درخت} = 2352 \text{ kgCO}_2 \times \frac{\text{درخت 1}}{50 \text{ kgCO}_2} \approx 47$$

متوسط

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

مورد I) عناصر دوره دوم و گروه‌های ۱۴ و ۱۶ به ترتیب C و O هستند که با یکدیگر مولکول CO₂ را تشکیل می‌دهند که ناقطبی است و گشتاور دو قطبی آن کمتر از مولکول‌های قطبی چون هیدروژن سولفید است.

مورد II) آب و اتانول و هیدروژن کلرید و آمونیاک قطبی‌اند که در میان آنها، آب، اتانول و آمونیاک توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

سخت

ابتدا باید جرم اتمی میانگین X و Y را محاسبه کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

$$X \text{ میانگین جرم اتمی} = 0,3 \times 65 + 0,7 \times 63 = 63,6$$

$$Y \text{ میانگین جرم اتمی} = 0,05 \times 34 + 0,95 \times 32 = 32,1$$

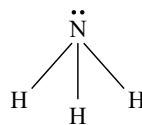
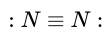
$$XYA \text{ جرم مولی ترکیب} = 63,6 + 32,1 + (4 \times 16) = 159,7$$

متوسط

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

مورد الف): افزایش طول عمر لاستیک و کاهش جرم گاز درون تایر از فواید تنظیم باد تایر با استفاده از گاز نیتروژن است.

مورد ب): N₂ و H₂ در فرآیند هابر، واکنش دهنده هستند؛ درحالی که NH₃ فرآورده است:



دو اتمی

۳ پیوند

دو اتمی

۱ پیوند

۴ اتمی

۳ پیوند

مورد پ): استفاده از گاز نیتروژن ۹۵٪، سبب کاهش بخار آب درون تایر می‌شود.

مورد ت): صحیح است.

سخت

تعداد الکترون‌های ظرفیتی در: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

دسته s: مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایه s اشغال شده

دسته p: مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایه p و s اشغال شده

دسته d: مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایه s و d اشغال شده

بدین ترتیب عنصر X₅₀ در گروه ۱۴ و دوره ۵ جدول دوره‌ای جای دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: A₃₃ ← گروه ۱۵ / B₅₅ ← دوره ۶

$$119 X^{4+} \begin{cases} n + p = 119 \\ n - e = 23 \\ p - 4 = e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n + p = 119 \\ n - p = 19 \end{cases} \Rightarrow p = 50$$

"مشاوره"

@Alirezaafsharofficial

- گزینه ۲: $C \leftarrow 14$ گروه / $D \leftarrow 49$ دوره ۵
 گزینه ۳: $E \leftarrow 30$ گروه / $F \leftarrow 54$ دوره ۵
 گزینه ۴: $G \leftarrow 87$ گروه / $H \leftarrow 35$ دوره ۴

سخت

با توجه به شکل، ۱۰ ذره در ظرف وجود دارد که برابر با 0.005 ($5 \times 10^{-4} \times 10$) مول گاز اکسیژن می‌باشد. با توجه به شرایط استاندارد، 0.005 مول گاز معادل $0.112L$ است؛ بنابراین در ظرف $0.112L$ لیتر گاز اکسیژن قرار دارد. هر فرد در هر دقیقه ۱۰ بار و در هر ساعت (۶۰ دقیقه)، 600 بار نفس می‌کشد، بنابراین در هر ساعت (600×0.005) $3mol$ گاز اکسیژن وارد ریه خود می‌کند:

$$3mol O_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} O_2}{1mol O_2} = 1.806 \times 10^{24} O_2 \text{ مولکول}$$

مقدار حجم گاز اکسیژن وارد شده به داخل ریه در یک ساعت برابر $67.2L$ (600×0.112) است. با توجه به اینکه ۲۰٪ هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد، بنابراین:

$$\text{حجم هوا} = \frac{67.2L O_2}{0.2} = 336L$$

سخت

ابتدا میزان کربن دی‌اکسید تولیدی توسط خانواده‌ها را به دست می‌آوریم: **۱۳۶**

$$(150 \times 180 \times 12) \times 0.7 = 226800 kgCO_2$$

پس برای به دست آوردن تعداد درخت‌ها آن را در معادله زیر قرار می‌دهیم:

$$x \times 54 = 226800 \Rightarrow x = 4200$$

متوسط

۱۳۷

با توجه به رابطه میانگین جرم اتمی، درصد فراوانی ایزوتوپ X را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم.

ایزوتوپ	^{58}X	^{60}X	^{62}X
درصد فراوانی	$90 - x$	x	10

$$\frac{58(90 - x) + 60(x) + 62 \times 10}{100} = 58.9 \quad X = 25$$

$$\frac{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } ^{58}X}{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } ^{60}X} = \frac{65}{25} = 2.6$$

متوسط

اتم X در دوره چهارم جدول قرار دارد و Z می‌تواند ۱۹، ۲۴، یا ۲۹ باشد. اگر عدد اتمی آن ۱۹ باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی گاز نجیب نئون برابر ۹ است. اتم X نمی‌تواند با اتم Al هم گروه باشد، زیرا آخرین زیرلایه الکترونی آن دارای $l = 0$ است.

سخت

آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر کدام را می‌نویسیم: **۱۳۹**

اتم	$_{11}A$	$_5$	$_6C$	$_{13}D$	$_{12}E$	$_9F$	$_{29}G$	$_{31}J$
آرایش	$3s^1$	$2p^1$	$2p^2$	$3p^1$	$3s^2$	$2p^5$	$4s^1$	$4p^1$
$n + l$	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۴	۵

$$E_A > E_B \quad E_D > E_C \quad E_E > E_F \quad E_J > E_G$$

اگر $n + l$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای انرژی بیشتری دارد که n بزرگ‌تری داشته باشد.

متوسط

۱۴۰

$$\begin{cases} n + p + e = 73 \\ n + p = 52 \end{cases} \Rightarrow e = 21$$

و از آنجا که $p = e + 3$ است؛ پس تعداد پروتون‌ها برابر ۲۴ است.

متوسط



پاسخنامه کاپری

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴

۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴

