



نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۴۰

افشار

نام آزمون: تجربی نظام قدیم ۱۱ بهمن

زمان برگزاری: ۱۵۰ دقیقه

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱ کوچک ترین واحد سازنده ی سیلیکات ها با یون های کدام عنصرها می توانند، در ساختمان بلورین یک کانی شرکت کنند؟

- ۱) K^+, Na^+ ۲) Al^{3+}, K^+ ۳) Na^+, Ca^{2+} ۴) Mg^{2+}, Fe^{3+}

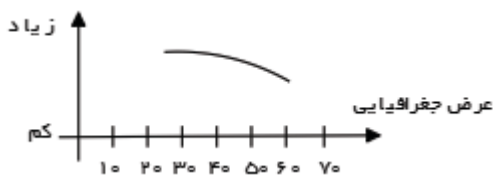
۲ اگر هیچ گونه وسیله ی آزمایشگاهی همراه خود نداشته باشیم از کانی های سیلویت، کائولینیت، ژپس، تالک چند کانی را می توانیم شناسایی کنیم؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳

۳ همه ی موارد زیر به جز درشاخه ی تکتونیک مورد مطالعه قرارمیگیرند.

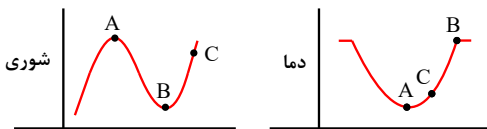
- ۱) ساختارهای تشکیل دهنده پوسته زمین ۲) چگونگی تشکیل زمین لرزه ها
۳) ساختاردرونی زمین ۴) فرآیندهای دگرگونی و آتشفشانی

۴ نمودار مقابل می تواند، نشانه ی کدام ویژگی آب دریا باشد؟



- ۱) دما یا چگالی ۲) چگالی یا فشار
۳) فشار یا شوری ۴) شوری یا دما

۵ با توجه به منحنی تغییرات شوری و دما که در زیر آمده است با فرض مساوی بودن مواد معلق آب، در کدام منطقه آب چگال تر است؟



- ۱) منطقه ی A ۲) منطقه ی B ۳) منطقه ی C ۴) منطقه ی بین A و B

۶ با جداسازی املاح به جا مانده از چند کیلوگرم آب خلیج فارس، می توانیم حدود ۱۰۰ گرم نمک طعام به دست آوریم؟

- ۱) ۲٫۵ ۲) ۲٫۷ ۳) ۳٫۲ ۴) ۴

۷ نتیجه جایگذاری به جای X در ترکیب شیمیایی روبه رو، یک فلدسپات خواهد بود. $XAl_2Si_6O_{16}$

- ۱) $2Mg^{2+}$ ۲) $2Fe^{2+}$ ۳) $2Na^+$ ۴) K^+

۸ شکل بلورهای سیلیکات های کلسیم، منیزیم و آهن آبدار است و درجه ی سختی دو کانی و یک می باشد.

- ۱) سوزنی - آمیتیت و گارنت ۲) ورقه ای - کاردوم و یاقوت ۳) حلقوی - انیدریت و ژپس ۴) منشوری - تالک و گرافیت

۹ با بررسی کانی های A، B، C به اطلاعات داخل جدول دست یافته ایم. نام این کانی ها به ترتیب کدام است؟

ویژگی رخ کانی	جلا	سنگ هایی که به فراوانی در آن ها یافت می شود.
		A
B	ندارد	آذرین تیره
C	سه جهتی	رسوبی

- ۱) کوارتز، الیون، هالیت ۲) مسکوویت، اوژیت، کلسیت ۳) پلاژیوکلاز، بیوتیت، انیدریت ۴) ارتوکلاز، هورنبلاند، دولومیت

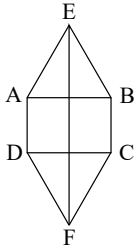




۱۰ در اثر بهره‌برداری از یک آبخوان در دشتی به مساحت ۲۰۰ کیلومتر مربع که تخلخل سنگها و رسوبات آن ۳۰ درصد است، سطح ایستابی ۱۰ متر افت کرده است. چنانچه حجم آب تخلیه شده از این چاه در طی ۳۰ روز پمپاژ شده باشد، میانگین آبدهی چاه‌های این منطقه تقریباً چند متر مکعب در ثانیه بوده است؟

- ۱) ۲۳۱٫۵ ۲) ۲۰۰×۱۰^۶ ۳) ۳۳۳٫۳ ۴) ۶۰۰×۱۰^۶

۱۱ بر روی طول‌های مستطیل $ABCD$ دو مثلث متساوی الاضلاع ساخته‌ایم. اگر نسبت مساحت چندضلعی $AEBCFD$ به مستطیل $ABCD$ برابر ۳ باشد، طول مستطیل چند برابر عرض آن است؟



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

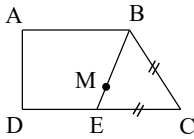
۱۲ در مثلث ABC طول ارتفاع $h_a = ۸$ و $b = ۱۷$ و $c = ۱۰$ می‌باشد. مساحت این مثلث کدام است؟

- ۱) فقط ۸۴ ۲) فقط ۳۶ ۳) ۴۲ و ۸۴ ۴) ۳۶ و ۸۴

۱۳ دو منشور قائم یکسان را که قاعده آنها مثلث قائم الزاویه و متساوی الساقین به ضلع قائم ۳، در وجه بزرگتر که یک مربع است، به هم می‌چسبانیم. قطر مکعب مستطیل حاصل چند واحد است؟

- ۱) $4\sqrt{2}$ ۲) ۶ ۳) $3\sqrt{5}$ ۴) ۷

۱۴ در شکل مقابل، چهار ضلعی $ABCD$ دوزنقه‌ی قائم الزاویه است و $CB = CE$. مجموع فواصل نقطه‌ی M از دو خط CE و CB برابر کدام است؟



- ۱) DE ۲) BC ۳) BE ۴) AD

۱۵ طول اضلاع مثلثی ۷۵ و ۱۰۰ و ۱۲۵ است. اگر کوچک‌ترین ارتفاع آن را رسم کنیم، تفاضل طول دو پاره خط ایجاد شده بر روی این ضلع کدام است؟

- ۱) ۴۵ ۲) ۳۵ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

۱۶ ارتفاع وارد بر ضلع AC از مثلث ABC ، در صورتی که $m_a = ۹$ و $a = ۱۰$ و $m_b = ۶$ باشد، کدام است؟

- ۱) $\frac{6\sqrt{10}}{5}$ ۲) $\frac{7\sqrt{10}}{5}$ ۳) $\frac{8\sqrt{10}}{5}$ ۴) $\frac{9\sqrt{10}}{5}$

۱۷ با ارقام ۰ و ۱ و ۲ و ۳ چند عدد بزرگ تر از ۲۰۰ با ارقام متمایز می‌توان ساخت؟

- ۱) ۳۲ ۲) ۳۰ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

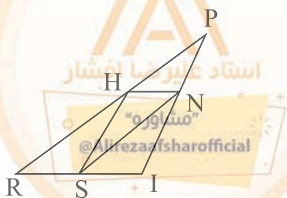
۱۸ اگر اضلاع دو زاویه دو به دو بر هم عمود باشند، این دو زاویه

- ۱) مساوی اند. ۲) مساوی یا مکمل اند. ۳) مکمل اند. ۴) نه مساوی و نه مکمل اند.

۱۹ حجم جسم حاصل از دوران مربع به ضلع ۲ واحد حول قطر آن کدام است؟

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

۲۰ در شکل زیر نقاط N ، S و H به ترتیب وسط اضلاع PI ، RI و PR هستند. اگر مساحت مثلث PRI برابر با $۱۲\text{cm}^۲$ باشد، مساحت مثلث HSN چند سانتی‌متر مربع است؟



- ۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۳

۲۱) داده آماری با انحراف معیار ۱ و میانگین ۵ و ۱۰ داده دیگر با انحراف معیار ۲ و میانگین ۶ را با یکدیگر ترکیب می‌کنیم. واریانس این ۲۰ داده جدید کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۳٫۲۵ ۳) ۲ ۴) ۲٫۷۵

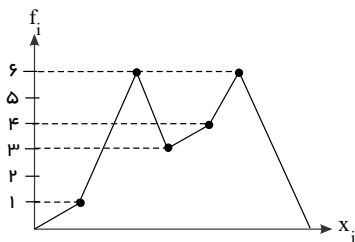
۲۲) تعدادی از داده‌های آماری در جدول تنظیم شده است. اگر میانگین این داده‌ها در دسته‌ی [۴, ۶] قرار داشته باشد حداقل عدد طبیعی n کدام است؟

دسته‌ها	۰-۲	۲-۴	۴-۶	۶-۸
فراوانی	۲	$n+۳$	۴	$n-۱$

- ۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۲۳) مساحت یک مستطیل به اضلاع a , $(a > b)b$ ، با مساحت یک لوزی به اقطار d و d' برابر است. اگر قطر بزرگ لوزی با قطر مستطیل و قطر کوچک لوزی با ضلع بزرگ مستطیل مساوی باشد، نسبت $\frac{a}{b}$ کدام عدد است؟

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



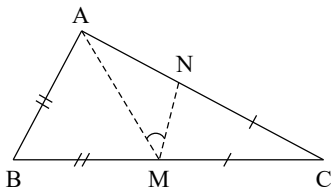
۲۴) اگر مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی زیر ۱۰۰ باشد، آن‌گاه واریانس این داده‌ها کدام است؟

- ۱) ۴۴ ۲) ۴۳٫۵ ۳) ۴۲ ۴) ۴۲٫۵

۲۵) مساحت مقطع یک مکعب با صفحه‌ی قطری آن برابر $۹\sqrt{۲}$ می‌باشد. اندازه‌ی قطر مکعب کدام است؟

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

۲۶) در شکل مقابل دو مثلث کناری متساوی‌الساقین هستند و $\hat{M} = ۴۳^\circ$ است. اندازه‌ی زاویه‌ی \hat{BAC} چند درجه است؟

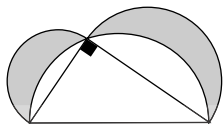


- ۱) ۹۳° ۲) ۹۴° ۳) ۹۶° ۴) ۹۷°

۲۷) در داده‌های آماری ۱۳، ۱۲، ۱۲، ۱۱، ۹، ۸، ۸، ۶، ۶، ۴، ۳، ۳ داده‌های کم‌تر از چارک اول و بیش‌تر از چارک سوم را حذف کنید. ضریب تغییرات داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

- ۱) ۰٫۱۵ ۲) ۰٫۱۷ ۳) ۰٫۲۱ ۴) ۰٫۲۵

۲۸) در مثلث قائم‌الزاویه‌ی مقابل، طول اضلاع قائم ۳ و ۴ واحد است نیم‌دایره‌ها به قطر اضلاع مثلث رسم شده‌اند مجموع مساحت‌های دو ناحیه‌ی سایه‌زده کدام است؟



- ۱) ۲π ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۳π

۲۹) در نمودار جعبه‌ای داده‌های آماری ۱۶، ۱۴، ۱۷، ۱۱، ۹، ۱۲، ۱۰، ۵، ۱۹، ۲۱، ۷، ۸، ۲۳، ۲۰، ۱۸ دامنه‌ی تغییرات داده‌های داخل و روی جعبه کدام است؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

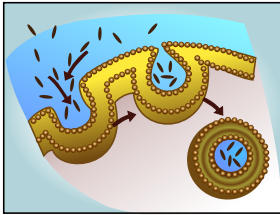
۳۰) مجموع مجزورات ۱۰ داده‌ی آماری ۵۰۰ و میانگین داده‌ها ۷ می‌باشد. ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

- ۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) ۰٫۱ ۳) $\frac{۲}{۷}$ ۴) $\frac{۱}{۷}$

۳۱) در کدام جانور نقل و انتقال گازهای تنفسی توسط دستگاه گردش مواد انجام نمی‌گیرد؟

- ۱) ناقل مالاریا ۲) شقایق دریایی ۳) خرچنگ نعل اسبی ۴) کرم خاکی

۳۲) شکل زیر در ارتباط با کدام پدیده‌ی زیر است؟



- ۱) آگروسیتوز ۲) وزیکول انتقالی از جسم گلژی
۳) وزیکول انتقالی از شبکه‌ی آندوپلاسمی ۴) آندوسیتوز

۳۳) در تعیین سرعت انتشار ساده‌ی محلول در آب، کدام نقش ندارد؟

- ۱) تعداد منافذ موجود در غشا ۲) تفاوت غلظت ماده در دو محیط
۳) تعداد مولکول‌های ناقل در غشا نیمه تراوا ۴) دمای محیط

۳۴) در هنگام بلع راه نای چگونه بسته می‌شود و مرکز بلع چه اثری بر روی مرکز تنفس دارد؟

- ۱) پائین رفتن حنجره - بالا آمدن اپی‌گلوت - قطع تنفس ۲) بالا آمدن حنجره - پائین رفتن اپی‌گلوت - قطع تنفس
۳) بالا آمدن حنجره - پائین رفتن زبان کوچک - تحریک تنفس ۴) پائین رفتن حنجره - بالا آمدن زبان کوچک - تحریک تنفس

۳۵) چند مورد درست است؟

- الف) در پایان دیاستول، حدود ۱۲۰ میلی‌لیتر خون در هر بطن جمع می‌شود.
ب) در هر سیستول حدود ۱۴۰ میلی‌لیتر خون از دریچه‌های سینی عبور می‌کند.
ج) در ابتدای دیاستول قلبی، حدود ۱۰۰ میلی‌لیتر خون داخل قلب است.
د) طی هر سیستول، حدود ۷۰ میلی‌لیتر خون وارد سرخرگی آئورت می‌شود.

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

۳۶) محلی که لنفوسیت‌های T انسانی، توانایی شناسایی سلول‌های خودی از غیر خودی را کسب می‌کنند در است.

- ۱) مغز استخوان‌های پهن است. ۲) کشاله‌ی ران قرار دارد. ۳) جلوی جناغ واقع شده است. ۴) جلوی نای واقع شده است.

۳۷) تلاطم مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ی گوش درونی با تحریک گیرنده‌های مژک‌دار مکانیکی، باعث نورون‌هایی می‌شود که در نهایت

به عصب تبدیل می‌گردند.

- ۱) ورود ناگهانی Na^+ به درون - شنوایی ۲) خروج ناگهانی K^+ از - شنوایی
۳) ورود ناگهانی Na^+ به درون - تعادلی ۴) خروج ناگهانی K^+ از - تعادلی

۳۸) مونومر سازنده‌ی رشته‌های کیتینی چیست؟

- ۱) اسید آمینه ۲) فسفولیپید ۳) گلیسرول ۴) مونوساکارید

۳۹) در انسان، مایع سورفاکتانت از سلول‌های ترشح و کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی سطح داخلی آن را می‌دهد.

- ۱) نایژک - افزایش ۲) سنگفرشی ساده - افزایش ۳) سنگفرشی ساده - کاهش ۴) نایژک - کاهش

۴۰) کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند،»

- ۱) می‌توانند در تولید مولکول‌های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند. ۲) فقط از غدد مجاور دریچه‌ی انتهایی معده ترشح می‌شوند.
۳) توسط ترشحات بعضی از سلول‌های غدد معده، فعال می‌شوند. ۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون ریز قرار می‌گیرند.

۴۱) همه ی می توانند همانند نوتروفیل ها،

- ۱) گرانولوسیت هایی که آنزیم های لیزوزومی فراوان دارند - تا بیش از یک سال زنده بمانند.
- ۲) آگرانولوسیت هایی که فاگوسیتوز انجام می دهند - در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.
- ۳) گرانولوسیت هایی که در حساسیت ها زیاد می شوند - ماده ی ضد انعقاد خون ترشح نمایند.
- ۴) آگرانولوسیت هایی که پروتئین دفاعی می سازند - با ذره خواری میکروب ها را نابود سازند.

۴۲) در مارماهی، مانند انسان، خون خارج شده از ، ابتدا به وارد می شود.

- ۱) قلب - کلیه
- ۲) دستگاه تنفس - مغز
- ۳) روده - قلب
- ۴) قلب - دستگاه تنفس

۴۳) اولین جانورانی که از دریا به خشکی آمدند، همگی فاقد بوده اند.

- ۱) سلول های با توانایی فاگوسیتوز
- ۲) سخت ترین بافت پیوندی
- ۳) توانایی تولید موم
- ۴) گیرنده برای امواج الکترومغناطیسی

۴۴) چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- « در صورت تنگ شدن رگ های دیواره ی کیسه های هوایی شش ها، »
- الف) ترکیب هموگلوبین با اکسیژن کاهش می یابد.
- ب) این امر می تواند محرکی برای ترشح هورمون سلول های درون ریز کلیه باشد.
- ج) مقدار خون مویرگ های کیسه های هوایی کاهش می یابد.
- د) تولید لاکتیک اسید در سلول های ماهیچه ای بدن می تواند افزایش می یابد.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۴۵) در انسان، ترشح می کنند.

- ۱) نوتروفیل های خون، هپارین و هیستامین
- ۲) سلول های دیواره ی لوله های ادراری، یون سدیم و پتاسیم
- ۳) همه ی سلول های کیسه های هوایی، سورفاکتانت
- ۴) سلول های دیواره ی روده ی بزرگ، مقدار کمی پتاسیم

۴۶) در همه ی گیاهان آوندی،

- ۱) عبور یون ها از غشای اندامک ها، تنها با مصرف ATP ممکن است.
- ۲) یون های محلول در آب با مصرف انرژی وارد آوند چوبی می شوند.
- ۳) تورژسانس سلول ها، مهم ترین عامل استحکام در ساقه هاست.
- ۴) ترکیبات آلی از غشای سلول های آبکشی به اندام مصرف منتشر می شود.

۴۷) سلول هایی که پادتن ترشح می کنند، نمی توانند

- ۱) گیرنده های پروتئینی داشته باشند.
- ۲) مولکول DNA را همانندسازی کنند.
- ۳) اندامک های آسیب دیده را منهدم کنند.
- ۴) اطراف هسته، رشته های دوک بسازند.

۴۸) کدام گزینه درست است؟ (سلول سازنده ی همواره)

- ۱) پادتن - از تقسیم سلول های خاطره به وجود می آیند.
- ۲) هیستامین - آن را در حساسیت تولید و آزاد می کند.
- ۳) پرفورین - پس از برخورد با آنتی ژن خاصی تقسیم می شوند.
- ۴) اینترفرون - به علت حمله ی ویروس می میرند.

۴۹) کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) کوچک ترین لوب مغزی انسان، مسئول پردازش اطلاعات بینایی است.
- ۲) در بخش شفاف لایه ی خارجی چشم انسان، گرما تولید می شود.
- ۳) تعداد باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی در گیرنده های استوانه ای چشم انسان، با شدت نور رابطه ی مستقیم دارد.
- ۴) در اتاق کاملاً تاریک که سراسر آن تارهای سیمی کشیده شده است، ممکن نیست جانورانی با چشم مرکب قادر به پرواز باشند.

۵۰) کدام عبارت نادرست است؟ «ترشحات یک غده ممکن است،»

- ۱) بدون ورود به خون در خارج از غده ذخیره شوند.
- ۲) در بدن عملکرد تنظیمی مخالف هم دیگر داشته باشند.
- ۳) در مبارزه با میکروب ها دخالت داشته باشند.
- ۴) هم به عنوان هورمون ستیز و گریز و هم به عنوان انتقال دهنده ی عصبی عمل کنند.



۵۱) جاننداری که در تنفس آن قطعاً،

- ۱) دستگاه گردش خون نقش ندارد - تنفس نایی دارد.
- ۲) رشته های آبششی نقش دارد - دارای خون تیره در دهلیزهای قلب خود است.
- ۳) تمام سطح بدن نقش دارد - جثه ی کوچک با بدن پهن یا دراز دارد.
- ۴) جریان هوا درون شش ها یک طرفه (و از عقب به جلو) است - درون سلول های ماهیچه ای پروازی پروتئین مشابه هموگلوبین دارد.

۵۲) کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) قلب خرچنگ دراز دارای منافذ دریچه دار است.
- ۲) منافذ دریچه دار قلب ملخ هنگام انقباض بسته می شود.
- ۳) خون از انتهای باز همه رگ های بدن عنکبوت خارج می شود.
- ۴) درون رگ شکمی کرم خاکی خون از سمت سر به سمت دم جریان دارد.

۵۳) در هیدر و

- ۱) شقایق دریایی، شبکه ی عصبی در تمام سر و بدن پخش شده است.
- ۲) عروس دریایی، همولنف مستقیماً در فضای بین سلول ها در جریان دارد.
- ۳) عروس دریایی، درون لوله های گوارشی سلول های مژک دار وجود دارد.
- ۴) شقایق دریایی، در سطح بدن خارهای گزنده وجود دارد.

۵۴) در غازهای وحشی

- ۱) پرهای پرواز به بازو و زند زیرین وصل شده اند.
- ۲) استخوان های بازو، مقدار زیادی هموگلوبین دارند.
- ۳) میوگلوبین، پروتئین آهن دار خون در ماهیچه هاست.
- ۴) به کیسه های هوادار پیشین هوای تهویه نشده وارد می شود.

۵۵) کدام عبارت درست است؟

- ۱) دومین شبکه ی مویرگی نفرون، بین دو سرخرگ واقع شده است.
- ۲) سیاهرگ ها خون تیره ی پر از مواد غذایی را از روده به کبد می برند.
- ۳) سرخرگ ها هورمون های هیپوتالاموس را به هیپوفیز پسین می برند.
- ۴) خون بزرگ سیاهرگ زیرین، دارای بیشترین مقدار اوره است.

۵۶) در مورد موقعیت ساختارهای مغز گوسفند، چند مورد از عبارات زیر به درستی مشخص شده اند.

الف) پایین بطن ۳ ← اپی فیز

ب) بالای رابط سه گوش ← تارهای عصبی

ج) فضای بین مغز میانی و برجستگی های چهارگانه ← مجرای سیلویوس

د) برجستگی های درون نیمکره های مخ ← اجسام مخطط

ه) جلوی برجستگی های چهارگانه و بالای تالاموس ← هیپوتالاموس

ی) بخش نزدیک به برآمدگی های بزرگتر برجستگی های چهارگانه ← مخچه

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۵۷) در چشم سالم،

- ۱) بخش تخم مرغی شکل مردمک می تواند نشان دهنده ی راست یا چپ بودن چشم باشد.
- ۲) اتصال بین عضلات ارادی و کره چشم نوعی بافت پیوندی است.
- ۳) ماهیچه های صاف شعاعی، تنگ کننده مردمک می باشند.
- ۴) مقداری دانه های سیاه ملانین از بخش های دیگر در مایع زلالیه پخش می شوند.

۵۸) چند ماده زیر در ماده زمینه ای خون به وجود می آید؟

الف- انیدراز کربنیک ب- ترمبولاستین ج- بیلی روبین د- ترومبین

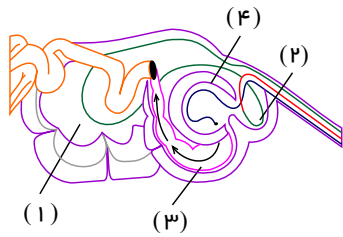
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۹) در پی اتصال هر نوع انتقال دهنده ی عصبی به گیرنده ی اختصاصی خود در مغز انسان،

- ۱) فرایند رونویسی از ژن ها در
- ۲) ورود ناگهانی یون های سدیم به
- ۳) فرایند بازسازی NAD^+ در سیتوزول
- ۴) ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

تجزیه نظام قدیم 11 بهمن





۶۰ در شکل زیر، سلول‌های دیوارهٔ بخش ، سلول‌های دیوارهٔ بخش

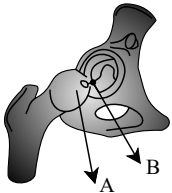
- ۱ ۳ همانند - ۱، مولکول‌های سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه می‌نمایند.
- ۲ ۱ برخلاف - ۲، در مجاورت با غذای دوباره جوییده شده، قرار می‌گیرند.
- ۳ ۲ همانند - ۴، به تولید انرژی زیستی در غیاب اکسیژن می‌پردازند.
- ۴ ۳ برخلاف - ۴، بخشی از مواد حاصل از گوارش را جذب می‌کنند.

۶۱ در مورد شکل مقابل کدام گزینه درست است؟

- ۱ A همانند زردپی B دارای کلاژن است.
- ۲ A برخلاف B بافت پیوندی رشته‌ای نیست.

۳ در A همانند B فاصله‌ی بین سلولی اندک است.

۴ A و B در هر مفصل مشاهده می‌شوند.



۶۲ هر سلول

- ۱ مغاط رودی باریک صدها ریزپرز دارد.
- ۲ هدف گاسترین توسط لایه‌ی ضخیم موکوزی پوشیده می‌شود.
- ۳ ترشح‌کننده‌ی موسین در دهان جزء غده‌ی بزاقی است.
- ۴ هدف سکر تین جزء یکی از ساده‌ترین بافت‌های بدن است.

۶۳ چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌نمایند؟ «جانوران دارای انعکاس نخاعی

- الف) همگی دارای پرده‌ی مننژ سه لایه هستند.
- ب) در همگی لنفوسیت‌های نابالغ، در مغز استخوان تولید و بالغ می‌شود.
- ج) همگی از رشد و نمو زیگوت ایجاد شده‌اند.

- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۶۴ چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- بخشی از لایه‌ی میانی چشم انسان،
- به صورت شفاف و برجسته درآمده است.
 - در پاسخ به محرک، تغییر وضعیت می‌دهد.
 - توسط مایع شفاف جلو عدسی تغذیه می‌شود.
 - با لایه‌ی دارای گیرنده‌های نوری و نورون‌ها در تماس است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۶۵ کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- ۱ بطن چپ با داشتن میوکاردی قوی تر نسبت به بطن راست خون بیش تری را در هر دقیقه از خود خارج می‌کند.
- ۲ هر تحریکی از گره پیشاهنگ که حامل دستور انقباض باشد در مواقعی ایجاد می‌شود که دریچه میترا باز باشد.
- ۳ در صورت مسدود شدن رگ‌های کرونر، اختلاف بین بیشینه و کمینه پتانسیل ثبت شده در نوار قلب می‌تواند کم تر از حالت عادی شود.
- ۴ در پایان موج T، صدای کوتاه‌تر بر اثر بسته شدن دریچه‌های سرخرگی به گوش می‌رسد.

۶۶ چند مورد از موارد مقابل عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در انسان سالم و بالغ

- ماهیچه‌ی پشت ران همانند ماهیچه‌ی جلوی بازو، دو سر دارد.
- ماهیچه‌ی راست شکمی همانند ماهیچه‌ی دیافراگم در بازدن عمیق مؤثر است.
- ماهیچه‌ی دلتایی برخلاف ماهیچه‌ی دوزنقه‌ای از هر دو سطح پشتی و شکمی مشاهده می‌شود.
- ماهیچه‌ی خیاطه برخلاف ماهیچه‌ی جناغی ترقوی پستانی از هر دو سطح پشتی و شکمی قابل مشاهده است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



۶۷ می توان گفت

- ۱ در روده‌ی باریک سلول‌های جذب‌کننده همانند سلول‌های ترشح‌کننده‌ی آنزیم در ارتباط با پلی‌ساکاریدهای چسبناک‌اند.
- ۲ در هر قسمتی از لوله‌ی گوارش که موسین یافت شود، چین‌خوردگی‌های ریزی هم دیده می‌شود.
- ۳ در پرزهای روده‌ی باریک، رگ لنفی بین سرخرگ و سیاهرگ قرار می‌گیرد.
- ۴ زیر مخاط برخلاف سایر لایه‌های بافتی لوله‌ی گوارش، دارای سلول‌های دندریت‌دار است.

۶۸ در وال گوژپشت (با تغییر)

- ۱ گوارش مکانیکی از دهان آغاز می‌شود.
- ۲ ساختارهای محافظت‌کننده‌ی دستگاه عصبی مرکزی فاقد بافت پوششی است.
- ۳ دیافراگم با تغییر حجم قفسه‌ی سینه در ورود و خروج هوا به شش‌ها نقش دارد.
- ۴ خون خارج شده از قلب پس از تبادل گازها در ساختار تنفسی، مستقیماً به مغز می‌رود.

۶۹ کدام عبارت، درباره‌ی کلیه‌های انسان درست است؟

- ۱ پدیده‌ای که مخالف بازجذب مواد است، فقط در بخش مرکزی کلیه‌ها انجام می‌گیرد.
- ۲ لوله‌ی جمع‌کننده همانند لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک نسبت به نوعی ترکیب نفوذپذیری دارد.
- ۳ همراه با بازجذب $NaCl$ ، همواره مقداری آب به داخل لوله‌های سازنده ادرار وارد می‌شود.
- ۴ در لوله‌های پیچ‌خورده، نوعی ترکیب می‌تواند با دو روش متفاوت به فضای درون نفرون‌ها منتقل شود.

۷۰ به دنبال کاهش در خون هر فرد، میتوان انتظار داشت از میزان کاسته شود.

- ۱ ترشح انسولین - گلوکز خون
- ۲ ترشح انسولین - متابولیسم سلول‌های ماهیچه‌ای بلافاصله
- ۳ گلوکز - گلیکوژن همه‌ی سلول‌های پیکری
- ۴ بیش از حد طبیعی گلوکز - ذخایر چربی سلول‌های بدن

۷۱ به طور معمول، در کدام شرایط مولکول‌های آب به صورت مایع از طریق روزه‌های موجود در حاشیه‌ی برگ گیاه دفع می‌شود؟ (با تغییر)

- ۱ افزایش کشش تعرقی و دورشدن سلول‌های نگهبان روزه‌ها از یکدیگر
- ۲ کاهش فشار ریشه‌ای و نزدیک شدن سلول‌های نگهبان روزه‌ها به یکدیگر
- ۳ زیاد شدن فشار اسمزی در سلول‌های تارکشنده و کاهش میزان رطوبت هوا
- ۴ بالا رفتن فشار آب در داخل آوندهای چوبی و اشباع بودن اتمسفر از بخار آب

۷۲ چند مورد از موارد زیر، درباره‌ی هر اندامی که عمل تعرق در آن‌جا رخ می‌دهد، صحیح است؟

الف) ترکیبات آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تولید می‌کند.

ب) در حرکت شیره‌ی خام به سمت بالا نقش دارد.

ج) توسط سلول‌های زنده احاطه شده است.

د) منشأ اولیه‌ی آن‌ها مریستم‌ها هستند.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۷۳ کدام گزینه، در مورد تعرق در آوندهای چوبی، صحیح است؟

- ۱ وابسته به فعالیت سلول‌های درون پوست و سلول‌های درون استوانه‌ی آوندی است.
- ۲ با افزایش فشار درون آوند چوبی، سبب ایجاد جریان توده‌ای می‌شود.
- ۳ در پیوستگی ستون آب درون آوند چوبی نقش مؤثری ندارد.
- ۴ وابسته به حرکت آب در جهت شیب پتانسیل خود است.

۷۴ به طور طبیعی طی عملکرد ایمنی بدن ممکن نیست از طریق ایجاد منفذ در غشای پلاسمایی آن

- ۱ سلول سرطانی - از بین برود.
- ۲ عامل مالاریا - نابود شود.
- ۳ عامل هپاتیت - غیرفعال شود.
- ۴ عامل کزاز - نابود شود.

۷۵ جانوران قطعاً

- ۱ واجد توانایی پرواز - برای انجام هر نوع حرکت در بدن خود، نیازمند ۴ اندام حرکتی می‌باشند.
- ۲ غیر متحرک - گازهای تنفسی مورد نیاز خود را از گازهای محلول در آب تأمین می‌کنند.
- ۳ دارای اسکلت خارجی - دارای قلب‌های لوله‌ای شکل هستند.
- ۴ دفع‌کننده‌ی اوره - دارای اسکلت داخلی هستند.



۷۶) چند مورد جمله زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

«هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لب های بویایی به سمت بالا قرار دارند، می باشد.»

الف - درخت زندگی در بالای بطن ۱ و ۲ ب - اپی فیز در پایین اجسام مخطط

ج - بطن ۴ درون نیمکره های مخ د - کیاسمای بینایی در بالای پایک های مغزی

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷) در کبوتر، بالک بخشی از است.

- ۱ (۱) بازو ۲ (۲) ساعد ۳ (۳) پنجه ۴ (۴) مچ

۷۸) چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

در انسان، بعضی از مولکول های می توانند در شیب غلظت و و از طریق غشا به سلول های استوانه ای چشم وارد شوند.

• جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - فراوان ترین مولکول های

• خلاف جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - پمپ های موجود در

• جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروتئین های کانالی

• خلاف جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروتئین های فاقد کانال

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹) در خونی که از به می رود،

۱) بافت ها - قلب - میزان کربن دی اکسید متصل به هموگلوبین از اکسیژن متصل به هموگلوبین بیشتر است.

۲) شش ها - قلب - هر مولکول هم با اتصال به ۴ مولکول اکسیژن به حمل آن کمک می کند.

۳) قلب - شش ها - هنوز ۷۸٪ اکسیژن موجود در خون در اتصال با هموگلوبین حمل می شود.

۴) قلب - بافت ها - با عبور از مویرگ ها، حدود ۱۹٪ اکسیژن متصل به هموگلوبین از آن جدا می شود.

۸۰) سلول های مژک دار

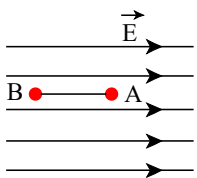
۱) خط جانبی ماهی، برخلاف سلول های مژک دار مجاری نیم دایره، نوعی گیرنده مکانیکی می باشند.

۲) بخش حلزونی، برخلاف سلول های مژک دار خط جانبی، با ماده ژلاتینی در تماس اند.

۳) موجود در سقف حفره بینی انسان، برخلاف سلول های مژک دار خط جانبی ماهی، گیرنده شیمیایی اند.

۴) خط جانبی ماهی، همانند سلول های مژک دار سقف حفره بینی، با خم شدن مژک ها تحریک می شوند.

۸۱) بار الکتریکی $q = -4\mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $\frac{V}{m} \times 10^5$ رها می شود. در جابجایی بار q از A تا B انرژی جنبشی بار، ۸ میلی ژول افزایش می یابد. $V_B - V_A$ چند کیلو ولت است؟



- ۱ (۱) -۲ ۲ (۲) ۳ (۳) ۲۰۰ ۴ (۴) -۲۰۰

۸۲) ذره ای به جرم 0.2×10^{-27} گرم با بار الکتریکی $-4\mu C$ با سرعت $200 m/s$ به سمت مغرب و افقی حرکت می کند. جهت و اندازه ی میدان مغناطیسی (بر حسب تسلا) که قادر است مسیر ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد کدام است؟ ($g = 10 m/s^2$)

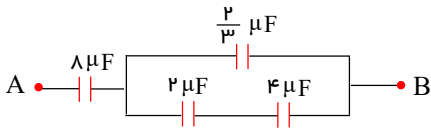
- ۱ (۱) شمال، 0.25 ۲ (۲) جنوب، 0.25 ۳ (۳) مشرق، 0.5 ۴ (۴) مغرب، 2.5

۸۳) میدان مغناطیسی کل دو سیم A و B در نقطه ی M برابر B است. اگر در نقطه ی M میدان مغناطیسی 20% افزایش یابد جریان هر یک از سیم ها چند درصد افزایش یافته است؟



- ۱ (۱) ۴۰٪ ۲ (۲) ۳۰٪ ۳ (۳) ۱۰٪ ۴ (۴) ۲۰٪

تجزیه نظام قدیم ۱۱ بهمن



۸۴ در مدار داده شده انرژی خازن $2 \mu F$ برابر $24 \mu J$ است، انرژی خازن $8 \mu F$ چند μJ است؟

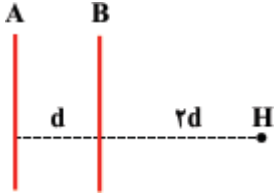
۲۷ μJ (۲)

۶ μJ (۴)

$54 \mu J$ (۱)

$38 \mu J$ (۳)

۸۵ میدان حاصل از دو سیم A و B در نقطه H برابر H و درونسو است اگر سیم A حذف شود میدان در H برابر $2B$ و برونسو می گردد کدام گزینه درست است؟



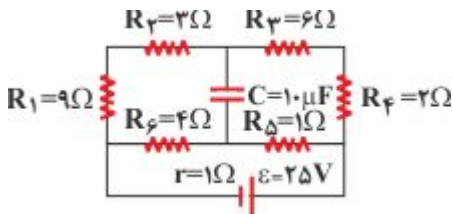
$\frac{I_B}{I_A} = \frac{4}{9}$ به طرف بالا و I_B به طرف پایین (۱)

$I_B = 9I_A$ به طرف بالا و I_B به طرف بالا (۲)

$\frac{I_B}{I_A} = \frac{9}{4}$ به طرف بالا و I_B به طرف پایین (۳)

$\frac{I_B}{I_A} = \frac{4}{9}$ به طرف پایین و I_B به طرف بالا (۴)

۸۶ در مدار مقابل، بار ذخیره شده در خازن چند میکروکولن است؟



۲٫۵ (۲)

۱۲۰ (۴)

۰ (۱)

۴۰ (۳)

۸۷ روی محیط دایره‌ای به شعاع 10 cm ، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 2 \mu C$ و $q_3 = -2 \mu C$ به فاصله مساوی از هم قرار دارند. برای چه بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی، چند نیوتن است؟

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

$1,2\sqrt{3}$ (۴)

۱٫۲ (۳)

$0,6\sqrt{3}$ (۲)

۰٫۶ (۱)

۸۸ شار عبوری از یک حلقه، بار اول در مدت t ثانیه و بار دوم در مدت $\frac{t}{2}$ ثانیه، از صفر تا Φ تغییر می کند، مقدار بار الکتریکی شارش شده در حلقه در حالت اول، چند برابر حالت دوم است؟

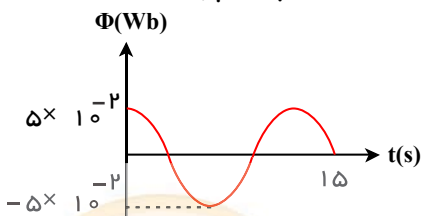
$\frac{1}{2}$ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹ نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه با مساحت ثابت در میدان مغناطیسی با اندازه‌ی ثابت، بر حسب زمان مطابق شکل مقابل است. اگر پیچه از حلقه تشکیل شده باشد و مقاومت الکتریکی آن برابر با π اهم باشد، جریان القایی در این پیچه در لحظه‌ی $t = 1 \text{ s}$ چند آمپر است؟



۰٫۰۵ (۲)

$\frac{0,3\sqrt{3}}{\pi}$ (۴)

$0,2\sqrt{3}$ (۱)

$\frac{0,3}{\pi}$ (۳)

۹۰ بزرگی نیرویی که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت بر یک سیم حامل جریان وارد می شود، برابر با ۷۰ درصد اندازه‌ی بیشینه نیرویی است که میدان مغناطیسی می تواند بر این سیم وارد کند، زاویه‌ای که سیم حامل جریان با خط‌های میدان مغناطیسی می سازد، تقریباً چند درجه است؟

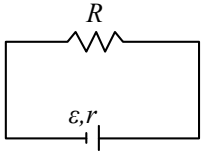
$(\sqrt{2} \approx 1,4)$

۶۰ (۳)

۳۰ (۲)

۴۵ (۱)

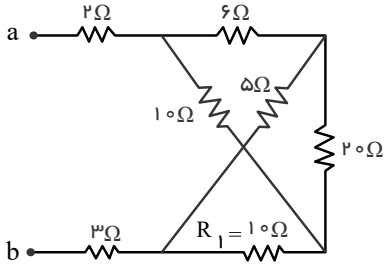
۹۱) در مدار روبه‌رو، به ازای دو مقدار متفاوت R_1 و R_2 برای R ، توان خروجی مولد یکسان است. مقاومت درونی مولد، برابر با کدام است؟



۲) $\sqrt{R_1^2 + R_2^2}$
۴) $\frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

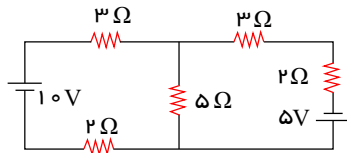
۱) $\sqrt{R_1 R_2}$
۳) $\frac{R_1 + R_2}{2}$

۹۲) در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، از مقاومت ۲۰ اهمی شدت جریان ۰٫۵ آمپر عبور می‌کند. از مقاومت ۲ اهمی شدت جریانی چند آمپر عبور می‌کند؟



- ۱) ۱٫۵
۲) ۲
۳) ۳٫۵
۴) ۵

۹۳) در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی چند وات است؟



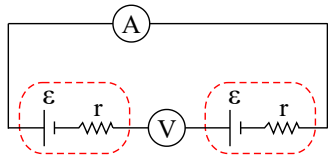
۲) $\frac{5}{9}$
۴) $\frac{16}{9}$

۱) $\frac{5}{3}$
۳) $\frac{25}{3}$

۹۴) معادله‌ی نیم‌خط عمود بر قابی مستطیلی شکل به ابعاد $30\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ که در میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد، به صورت $12 - 3x + 4y = 0$ است. اگر بردار میدان مغناطیسی در جهت مثبت محور y و مقدار آن برابر با $0.5T$ باشد، بزرگی شار عبوری از قاب چند وبر می‌باشد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- ۱) 9×10^{-3}
۲) 3×10^{-2}
۳) 1.8×10^{-3}
۴) 2.4×10^{-3}

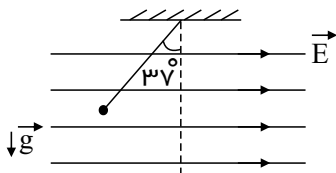
۹۵) در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل، به ترتیب از راست به چپ چه عددی را نشان می‌دهند؟



۲) صفر - 2ε
۴) $2\varepsilon - \frac{\varepsilon}{r}$

۱) صفر - صفر
۳) $\frac{\varepsilon}{r}$ - صفر

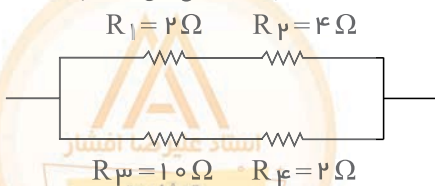
۹۶) مطابق شکل زیر، گلوله‌ای باردار به جرم $4g$ در فضای میدان الکتریکی افقی یکنواخت به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^4$ در حالت تعادل قرار دارد. بار گلوله چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$ و جرم نخ متصل به گلوله ناچیز فرض شود).



۲) -۸
۴) -۳

۱) ۸
۳) ۳

۹۷) در شکل مقابل، بیش‌ترین توانی که هر مقاومت می‌تواند بدون آسیب مصرف کند برابر با $32W$ است. بیشینه‌ی توان مصرفی این مدار چند وات خواهد بود؟

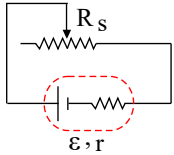


۲) ۴۸
۴) ۹۶

۱) ۷۲
۳) ۳۲

۹۸ سیمی با طول مشخص را یکبار به صورت پیچهای مسطح به شعاع R و بار دیگر به صورت پیچهای مسطح به شعاع $\frac{R}{4}$ در می آوریم و در هر دو حالت جریان یکسانی از آنها عبور می دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه با شعاع R چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه به شعاع $\frac{R}{4}$ است؟

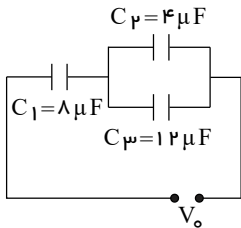
- ۱ $\frac{1}{16}$ ۲ $\frac{1}{4}$ ۳ $\frac{1}{8}$ ۴ $\frac{1}{2}$



۹۹ در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا را از صفر تا $R_s = 2r$ افزایش می دهیم. توان مفید مولد چگونه تغییر می کند؟

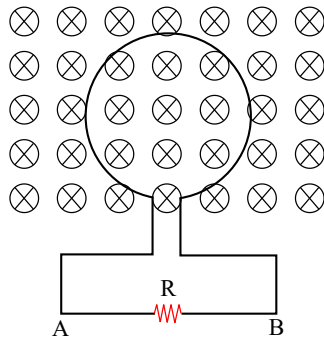
- ۱ بیوسته افزایش می یابد. ۲ ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
۳ بیوسته کاهش می یابد. ۴ ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۱۰۰ در مدار شکل زیر، انرژی ذخیره شده در خازن های C_1 ، C_2 و C_3 به ترتیب برابر با U_1 ، U_2 و U_3 می باشد. کدام گزینه صحیح است؟



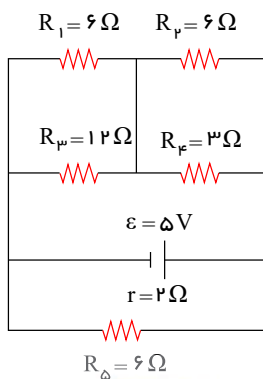
- ۱ $U_1 = 3U_2 = \frac{3}{2}U_3$ ۲ $U_1 = \frac{U_2}{2} = \frac{U_3}{3}$
۳ $U_1 = 8U_2 = \frac{8}{3}U_3$ ۴ $U_1 = 2U_2 = \frac{2}{3}U_3$

۱۰۱ در شکل مقابل، شارمغناطیسی که از حلقه عبور می کند، در SI به صورت $\varphi = (5t^2 + 6t) \times 10^{-3}$ است. بزرگی نیروی محرکه ی القایی متوسط در فاصله ی زمانی $t = 0$ تا $t = 2s$ چند میلی ولت و جهت جریان القایی در مقاومت R به کدام سمت است؟



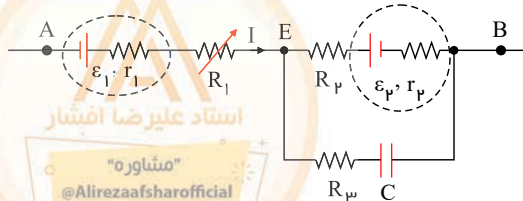
- ۱ ۱۶، از A به B ۲ ۱۶، از B به A
۳ ۱۸، از A به B ۴ ۱۸، از B به A

۱۰۲ در مدار روبه رو، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



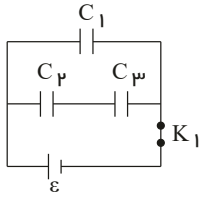
- ۱ $\frac{1}{2}$ ۲ $\frac{1}{3}$ ۳ $\frac{1}{6}$ ۴ $\frac{2}{3}$

۱۰۳ شکل زیر، بخشی از یک مدار را بین دو نقطه ی A و B نشان می دهد. با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C چگونه تغییر خواهد کرد؟ (اختلاف پتانسیل بین A و B ثابت است.)



- ۱ زیاد می شود ۲ کم می شود
۳ ثابت می ماند ۴ نمی توان نظر داد

۱۰۴ در مدار شکل مقابل تمام خازن‌ها مشابه‌اند و عایق بین صفحات آن‌ها هوا می‌باشد. اگر کلید k_1 را باز کنیم و سپس دی‌الکتریکی با ثابت

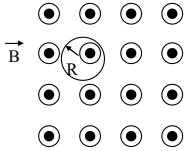


$k = 2$ بین صفحات خازن C_1 قرار دهیم، ولتاژ دو سر خازن C_3 چند برابر می‌شود؟

۱) ۲
 ۲) $\frac{3}{5}$

۳) $\frac{2}{3}$
 ۴) تغییر نمی‌کند.

۱۰۵ مطابق شکل زیر ذره‌ای با بار $q = -2mC$ جرم $m = 4mg$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $10^3 G$ ، حول یک دایره به شعاع

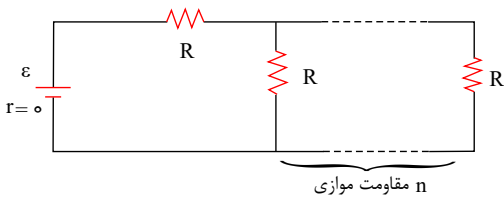


$R = 6cm$ می‌چرخد. بزرگی شتاب ذره بر حسب متر بر مجذور ثانیه و جهت چرخش ذره کدام است؟

۱) ۵۰، ساعتگرد
 ۲) ۵۰، پادساعتگرد

۳) ۱۵۰، پادساعتگرد
 ۴) ۱۵۰، ساعتگرد

۱۰۶ در مدار روبه‌رو، اگر n به $n + 1$ تبدیل شود، شدت جریان عبوری از باتری $\frac{16}{15}$ برابر می‌شود. n کدام است؟



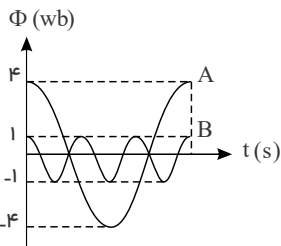
۱) ۵

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۲

۱۰۷ نمودار شار مغناطیسی - زمان برای دو سیم‌لوله A و B که تعداد حلقه‌هایشان برابر است، مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی محرکه القایی

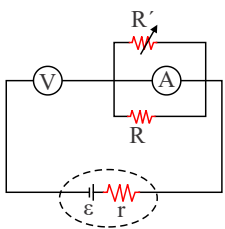


بیشینه در سیم‌لوله A چند برابر اندازه نیروی محرکه القایی بیشینه در سیم‌لوله B است؟

۱) ۱
 ۲) $\frac{4}{3}$

۳) $\frac{16}{9}$
 ۴) $\frac{9}{16}$

۱۰۸ در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر را کاهش دهیم، عددی که ولت‌سنج ایده آل نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟ (آمپرسنج ایده آل



فرض شود).

۱) زیاد می‌شود.

۲) کم می‌شود.

۳) تغییر نمی‌کند.

۴) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

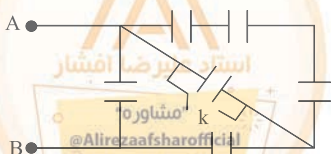
۱۰۹ از سیمی به طول ۳ متر پیچۀ مسطحی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر می‌سازیم و از آن جریان I عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک

سیم مستقیم، بلند و حامل جریان I در فاصلۀ ۱۰ سانتی‌متری از آن چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از پیچۀ مسطح در مرکز آن است؟

($\pi = 3$)

۱) $\frac{1}{15}$
 ۲) $\frac{2}{3}$
 ۳) $\frac{20}{3}$
 ۴) $\frac{3}{2}$

۱۱۰ در شکل زیر، نسبت ظرفیت معادل بین دو نقطه A و B در حالتی که کلید k باز است به حالتی که کلید k بسته است، کدام است؟ (خازن‌ها



مشابه‌اند).

۱) $\frac{11}{7}$
 ۲) $\frac{11}{14}$
 ۳) $\frac{4}{7}$
 ۴) $\frac{7}{11}$

۱۱۱) از میان چهار عنصر Ca ، Cl ، K ، S کدام یک به ترتیب (از راست به چپ) بیشترین انرژی یونش و کدام یک بیشترین انرژی دومین یونش را در مقایسه با سه عنصر دیگر دارد؟

- ۱) Ca, S ۲) K, Cl ۳) K, S ۴) Ca, Cl

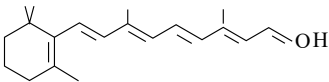
۱۱۲) اگر طول پیوند دوگانه $C=O$ برابر 1.34 \AA و انرژی آن برابر 743 kJ/mol کیلوژول بر مول باشد، داده‌های کدام گزینه را می‌توان به ترتیب برای طول A° و انرژی پیوند یگانه $C-O$ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) در نظر گرفت؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).

- ۱) $360, 1.12$ ۲) $360, 1.43$ ۳) $805, 1.12$ ۴) $805, 1.43$

۱۱۳) کدام مطلب، توصیفی نادرست درباره مولکول $SiCl_4$ است؟

- ۱) زاویه پیوندی در آن برابر 109.5° است. ۲) شکل هندسی آن چهار وجهی و ترکیبی ناقصی است.
۳) اتم مرکزی آن چهار قلمرو الکترونی دارد که همگی پیوندی‌اند. ۴) در لایه ظرفیت اتم‌های آن ۱۴ جفت الکترون وجود دارد.

۱۱۴) فرمول مولکولی ترکیبی با فرمول ساختاری، روبه‌رو، کدام است؟



- ۱) $C_{20}H_{30}O$ ۲) $C_{22}H_{28}O$ ۳) $C_{22}H_{29}O$ ۴) $C_{21}H_{30}O$

۱۱۵) کدام یون تعداد الکترون جفت‌نشده‌ی بیش‌تری دارد؟ (المپیاد ۱۳۸۰)

- ۱) Fe^{2+} ۲) Mn^{2+} ۳) Cr^{2+} ۴) Ti^{3+}

۱۱۶) در مولکول کدام ماده، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی نمی‌کنند؟

- ۱) فرمالدهید ۲) کربن دی‌اکسید ۳) اوزون ۴) کربن تتراکلرید

۱۱۷) آنیون کدام ترکیب یونی، از به اشتراک گذاشته شدن سه جفت الکترون میان دو اتم یکسان ایجاد شده است؟

- ۱) NH_4CN ۲) Na_2O_2 ۳) CaC_2 ۴) NH_4Cl

۱۱۸) در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی میان دو اتم هیدروژن، اثر نیروهای جاذبه‌ای تر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون است.

- ۱) اندکی کم ۲) بسیار بیش ۳) اندکی بیش ۴) بسیار کم

۱۱۹) کدام گونه شکل چهاروجهی منتظم ندارد؟ (المپیاد شیمی ۱۳۷۶)

- ۱) BF_4^- ۲) SF_6 ۳) NH_4^+ ۴) SiF_6^{4-}

۱۲۰) انرژی پیوند در کدام مولکول از همه بیش‌تر است؟ (المپیاد شیمی ۱۳۸۱)

- ۱) Cl_2 ۲) O_2 ۳) N_2 ۴) F_2

۱۲۱) در یون $[N_5]^{n-}$ دو پیوند سه‌گانه $N \equiv N$ و دو پیوند یگانه $N-N$ وجود دارد. با رعایت مدل الکترون - نقطه‌ای در این یون، بار n کدام است؟ (المپیاد شیمی ۱۳۸۷)

- ۱) +۱ ۲) +۲ ۳) -۱ ۴) -۲

۱۲۲) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون ۱ با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون ۲ جدول زیر برابر است. (عددها را از راست به چپ بخوانید).

ردیف / ستون	۱	۲
۱	روی نیتريت	پتاسيم كرومات
۲	استرانسیم كربنات	آهن (III) سولفات
۳	منيزيم فسفات	آمونيم سولفات
۴	كلسیم هیدروژن فسفات	آلومینیم فسفات

- ۱) ۱, ۲ ۲) ۲, ۳ ۳) ۴, ۱ ۴) ۳, ۴

۱۲۳) کدام گونه، ساختار لوویس متفاوتی با سه گونه دیگر دارد؟

- ۱) NO_2Cl ۲) PCl_4^+ ۳) SO_2F_2 ۴) BeF_4^{2-}

۱۲۴) کدام سه عنصر، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند و همگی فلزند؟

- ۱) $51\text{Sb}, 15\text{P}, 31\text{Ga}$ ۲) $19\text{K}, 32\text{Ge}, 14\text{Si}$ ۳) $37\text{Rb}, 47\text{Ag}, 29\text{Cu}$ ۴) $20\text{Ca}, 12\text{Mg}, 38\text{Sr}$

۱۲۵) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) ۲- هپتانون و استون هر کدام دارای یک گروه کربونیل هستند.
 ۲) ۲ و ۳- دیبروموئتان حاصل واکنش ۲- بوتن با برم مایع است.
 ۳) از ماده‌ی حاصل از واکنش اتین با هیدروژن کلرید می‌توان در تهیه پلی‌وینیل کلرید استفاده کرد.
 ۴) آسپرین، ۲ اتم کربن، ۳ اتم اکسیژن و ۳ اتم هیدروژن نسبت به بنزآلدهید بیش تر دارد.

۱۲۶) جدولی که نخستین بار توسط مندلیف برای طبقه‌بندی عناصر پیشنهاد شده بود، به ترتیب دارای ردیف و ستون بود.

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) ۸, ۷ ۲) ۱۸, ۱۲ ۳) ۱۸, ۷ ۴) ۸, ۱۲

۱۲۷) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- در ایزومرهای ساختاری $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ ، شمار پیوندهای کربن-هیدروژن برابر است.
 - در کاتیون تشکیل‌دهنده‌ی نشادر، طول یکی از پیوندها با طول پیوندهای دیگر تفاوت دارد.
 - مولکول کربن (IV) اکسید را می‌توان به کمک دو ساختار لوویس با ارزش برابر نمایش داد.
 - در ساختار لوویس مولکول اوزون، شمار قلمروهای الکترونی ناپیوندی هر اتم، متفاوت از اتم‌های دیگر است.

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۲۸) ترتیب افزایش جمع جبری عدد اکسایش عنصرهای سازنده (بدون توجه به شمار اتم‌های هر عنصر در ترکیب) در آمونیوم فسفات (A)، کلسیم

دی کرومات (B) و آهن (III) سیانید (C)، کدام است؟

- ۱) $A > B > C$ ۲) $B > C > A$ ۳) $B > A > C$ ۴) $C > A > B$

۱۲۹) کدام عبارت در مورد لوله‌ی تخلیه‌ی الکتریکی دارای گاز هیدروژن و طیف نشری خطی اتم هیدروژن نادرست است؟

- ۱) این طیف، حاصل بازگشت الکترون‌های برانگیخته از ترازهای بالا به تراز دوم است.
 ۲) لوله‌ی تخلیه الکتریکی دارای گاز هیدروژن، دارای فشار کم و ولتاژ بالاست و نور تولید شده به رنگ صورتی روشن است.
 ۳) فاصله‌ی خطوط رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با کاهش طول موج‌ها با افزایش انرژی موج‌ها، کاهش می‌یابد.
 ۴) میزان انحراف نور به هنگام عبور از منشور با طول موج رابطه مستقیم دارد.

۱۳۰) کدام مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- آ) کولار در تهیه‌ی تایر اتومبیل، بال هواپیما و قایق بادبانی کاربرد دارد.
 ب) اتانول و دی‌اتیل اتر ایزومر یکدیگر می‌باشند.
 پ) در ایوبروفن ۷ اتم کربن دارای ۳ قلمرو الکترونی‌اند.
 ت) مزه‌ی آناناس ناشی از بوتیل اتانوات موجود در آن است.

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



تجزیه نظام قدیم 11 بهمن

۱۳۱) کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن ترکیبی با ۳ گروه متیل و بدون جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد.
- ۲) آسپارتام دارای گروه‌های عاملی آمیدی، استری، الکلی، آمینی و اسیدی می‌باشد.
- ۳) تعداد اتم‌های گروه عاملی موجود در پلی‌مر سازنده‌ی جلیقه‌ی ضد گلوله با تعداد اتم‌های گروه عاملی موجود در بادام یکسان می‌باشد.

۴) کولار مونومری با گروه عاملی $\begin{matrix} O \\ || \\ -C-N- \end{matrix}$ می‌باشد که پنج برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم‌تر است.

۱۳۲) با توجه به نخستین انرژی یونش چند عنصر متوالی جدول تناوبی، انرژی شبکه‌ی ترکیب حاصل از دو عنصر، در کدام گزینه بیش‌تر است؟

$\frac{KJ}{mol}$ نخستین انرژی یونش بر حسب	A	B	C	D	E	F
	۱۴۰۰	۱۲۰۰	۱۶۸۰	۲۰۰۰	۴۹۸	۷۳۶

۴) C و F

۳) B و F

۲) C و E

۱) B و E

۱۳۳) اگر اختلاف شمار اولین و سومین ذره‌ی زیراتمی کشف شده، در یون تک اتمی $^{119}Y^{4+}$ ، برابر بار الکتریکی این یون باشد، کدام مطلب درست است؟

- ۱) در آرایش الکترونی این یون، پنج لایه‌ی اصلی و یازده زیرلایه توسط الکترون اشغال شده‌اند.
- ۲) این عنصر می‌تواند اکسیدهای با فرمول عمومی YO و YO_3 تشکیل دهد.
- ۳) این عنصر در گروهی جای دارد که علاوه بر آن، عنصرهای نافلز گازی، شبه فلز و فلز نیز وجود دارد.
- ۴) اولین عنصر اصلی هم دوره با Y دارای کم‌ترین نقطه‌ی جوش و ذوب در بین عنصرهای هم گروه‌اش است.

۱۳۴) با توجه به عناصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، در کدام ردیف، شمار عناصر با ویژگی مورد نظر مطابقت ندارد؟

ردیف	ویژگی عناصر	شمار عناصر
۱	عناصر دارای ۱۰ الکترون با $\ell = 2$	۸
۲	عناصر دارای ۱۵ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$	۷
۳	عناصر با مجموع m_ℓ الکترون برابر صفر	۳
۴	عناصر دارای ۴ الکترون جفت نشده	۱

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۳۵) برپایه‌ی نتایج به دست آمده از انجام آزمایش رادرفورد با ورقه‌ی نازک طلا، چند مورد از ویژگی‌های بیان شده برای اتم‌ها توسط تامسون، زیر سؤال رفت؟

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۱۳۶) با استفاده از کدام گزینه، عبارت‌های زیر را می‌توان به عبارات درستی تبدیل کرد؟

آ- در عناصر جدول تناوبی که زیر لایه‌ی $n = 4$ و $L = 3$ است،
ب- هر عنصر گروه دوم جدول تناوبی نسبت به گروه اول هم دوره‌ی خود

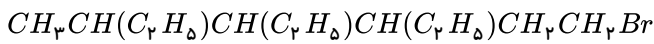
- ۱) (آ) ۵۷ تا ۷۰، در حال پر شدن، واکنش پذیری شیمیایی قابل توجهی دارند، (ب) واکنش پذیری بیشتری با آب دارد.
- ۲) (آ) ۸۹ تا ۱۰۲، پر شده، ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی اهمیت بیشتری دارد، (ب)، سخت‌تر است.
- ۳) (آ) ۵۷ تا ۷۰، در حال پر شدن، همگی پرتوزا هستند، (ب) نقطه‌ی ذوب بیشتری دارد.
- ۴) (آ) ۸۹ تا ۱۰۲، پر شده، همگی پرتوزا هستند، (ب) حجم بیشتری دارد.

۱۳۷) کدام یک از مطالب زیر، درست نمی‌باشد؟

- ۱) غارشناس‌ها اغلب از چراغ‌هایی استفاده می‌کنند که درون آن‌ها کلسیم کاربید، با آب واکنش می‌دهد و گاز اتین (استیلن) تولید می‌کند.
- ۲) پیوند هیدروژنی نوعی نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی است.
- ۳) به ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسانی دارند اما فرمول ساختاری آن‌ها با یکدیگر متفاوت است، ایزومر یا هم‌پار می‌گویند.
- ۴) طول پیوند نشان‌دهنده‌ی جایگاه اتم‌ها در بالاترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.



۱۳۸) اگر در ترکیب آلی با ساختار زیر، به جای شاخه(ها)ی فرعی متیل، گروه اتیل و به جای شاخه(ها)ی فرعی اتیل، گروه متیل قرار دهیم، نام ترکیب حاصل در کدام گزینه به درستی بیان شده است.



- ۱) ۶-برمو، ۲، ۳، ۴-تری متیل هگزان
 ۲) ۱-برمو، ۳، ۴، ۵-تری متیل هپتان
 ۳) ۱-برمو، ۵-اتیل، ۳، ۴-دی متیل هپتان
 ۴) ۲-برمو، ۳-اتیل، ۴، ۵-دی متیل هگزان

۱۳۹) برای ترکیبی با فرمول C_4H_8 ، چند ایزومر ساختاری وجود دارد؟

- ۱) ۳
 ۲) ۴
 ۳) ۵
 ۴) ۶

۱۴۰) مقداری $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ را حرارت می دهیم تا ۲۸٫۸ درصد از جرم آن کاسته شود. تعداد آب تبلور در نمک باقی مانده کدام است؟
 ($Cu = 64, S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴



پاسخنامه تشریحی

۱) $KAlSi_3O_8$ فرمول فلدسپات ها است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱
سخت

۲) سیلویت مزه ی تلخ، کائولینیت به زبان می چسبد. ژیبس به وسیله ی ناخن خط بر می دارد و تالک چرب است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲
سخت

۳) مطالعه ی فرایندهای دگرگونی و آتشفشانی در حیطه ی علم سنگ شناسی (پترولوژی) می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳
متوسط

۴) این نمودار که برای عرض های ۳۰ تا ۶۰ درجه رسم شده می تواند با کمی اغماض برای دما و شوری استفاده شود. همان طور که می دانید با افزایش عرض جغرافیایی نور خورشید مایل تر می تابد و دما رفته رفته کاهش پیدا می کند. شوری آب هم با کاهش تبخیر و هم چنین ورود آب های شیرین از عرض های نزدیک به قطب رفته رفته کاهش پیدا می کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴
سخت

۵) هرچه آب شورتر، سردتر و دارای مواد معلق بیشتری باشد، چگال تر است. این حالت در نقطه ی A دیده می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵
سخت

۶) با توجه به این که حدود ۷۷٫۷ درصد املاح آب دریاها را نمک طعام تشکیل می دهد و در هر کیلوگرم آب خلیج فارس حدود ۴۰ گرم نمک های مختلف وجود دارد، بنابراین در هر کیلوگرم آب خلیج فارس به این مقدار، نمک طعام وجود دارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

$$\begin{array}{r|l} 100 & 77.7 \\ \hline 40 & x = 31.08g \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 1 \text{ kg} & 31.08g \\ \hline x & 100g = 3.2kg \end{array}$$

برای به دست آوردن حدود ۱۰۰ گرم نمک طعام به مقدار زیر آب خلیج فارس نیاز داریم:

سخت

۷) فلدسپات ها به ۲ گروه تقسیم می شوند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

۱- ارتوکلاز: فلدسپات Al و K دار

۲- پلاژیوکلاز: فلدسپات Na, Al, Ca دار

در حالت کلی واحد سازنده بلور در مجموع دارای بار خنثی است. یعنی:

$$XAl_2Si_6O_{16} \Rightarrow X + 2(+3) + 6(+4) + 16(-2) = 0 \\ \Rightarrow X + 6 + 24 - 32 = 0 \Rightarrow X = 2$$

پس برای خنثی بودن، بایستی یک عنصر دوظرفیتی و یا دو عنصر یک ظرفیتی جایگزین X شوند. از بین یون های ذکر شده در بالا با جایگزینی $2Na^+$ این حالت امکان پذیر خواهد بود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸
سخت

۸) آمفیبول ها، سیلیکات های کلسیم، منیزیم و آهن آبدارند، که بلورهای منشوری شکل و طویل به اصطلاح سوزنی شکل دارند. دو کانی تالک و گرافیت هردو دارای درجه ی سختی یک می باشند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸
متوسط

۹) کانی A رخ ندارد بنابراین گزینه ۲ به علت وجود کانی مسکوویت قابل قبول نیست. در گزینه ۳ و ۴ نیز ارتوکلاز و پلاژیوکلاز از فلدسپات ها رخ ۲ جتهی دارند، کوارتز کانی روشن، فاقد رخ و دارای جلای شیشه ای است. البوین کانی تیره فاقد رخ و دارای جلای شیشه ای می باشد. هالیت کانی رسوبی با رخ ۳ جتهی و جلای شیشه ای است، بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰
متوسط

$$200 \text{ km}^3 = 200 \times 10^6 \text{ m}^3$$

$$V = 200 \times 10^6 \times 10 = 200 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ حجم تخلیه شده از آب}$$

$$\text{افت سطح ایستایی} \\ \text{حجم فضاهای خالی} \\ \text{حجم کل} \\ \frac{200 \times 10^7}{30 \times 24 \times 3600} \times 100 \Rightarrow 200 \times 10^7 \times \frac{30}{100} = 600 \times 10^6 \text{ m}^3$$

$$Q = \frac{V}{t} \Rightarrow Q = \frac{600 \times 10^6}{30 \times 24 \times 3600} \Rightarrow Q \approx 231.5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

آبدهی (دبی) حجم آبی است که در واحد زمان از مقطع عرضی یک رودخانه عبور می کند:

سخت

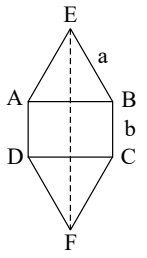
۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

با توجه به شکل داریم:

طبق فرض $S_{AEBBCFD} = 3S_{ABCD}$

$$ab + 2 \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 3ab \Rightarrow ab = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \Rightarrow b = \frac{\sqrt{3}}{4} a \Rightarrow a = \frac{4b}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

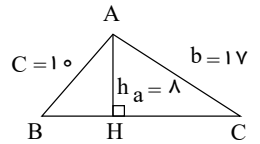


سخت

حالت اول: اگر زاویه B حاده باشد، ارتفاع h_a درون مثلث قرار می‌گیرد. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲**

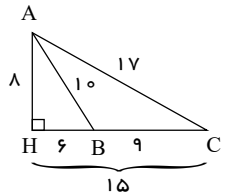
با توجه به رابطه‌ی فیثاغورس داریم:

$$\begin{cases} HC = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15 \\ BH = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6 \end{cases} \Rightarrow BC = 21 \Rightarrow S = \frac{BC \times h_a}{2} = \frac{21 \times 8}{2} = 84$$



حالت دوم: اگر زاویه B منفرجه باشد، ارتفاع h_a بیرون مثلث قرار می‌گیرد.

$$S = \frac{BC \times h_a}{2} = \frac{9 \times 8}{2} = 36$$



سخت

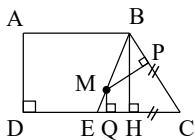
مکعب مستطیل حاصل به ابعاد $3, 3, 3\sqrt{2}$ است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳**

$$\text{قطر مکعب مستطیل} = \sqrt{9 + 9 + 18} = 6$$



سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴



مثلث CBE متساوی‌الساقین است. در هر مثلث متساوی‌الساقین فاصله‌ی یک نقطه روی قاعده از دو ساق همواره برابر با ارتفاع وارد بر ساق است. ارتفاع وارد بر ساق در مثلث CBE همان ارتفاع دوزنقه است. چون دوزنقه، قائم‌الزاویه می‌باشد، پس ارتفاع آن برابر با ضلع AD است. با توجه به این توضیح داریم:

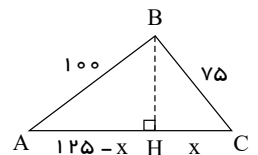
$$MP + MQ = \text{ارتفاع وارد بر ساق} = BH = AD$$

متوسط

روش اول: کوچک‌ترین ارتفاع روی بزرگ‌ترین ضلع ایجاد می‌شود. ارتفاع BH بر ضلع بزرگتر پاره‌خط‌هایی به اندازه‌ی x ، $125 - x$ ایجاد می‌کند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵**

$$\begin{cases} \triangle ABH : BH^2 + (125 - x)^2 = 100^2 \\ \triangle BCH : x^2 + BH^2 = (75)^2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 100^2 - (125 - x)^2 &= 75^2 - x^2 \\ \Rightarrow 125 \times (125 - 2x) &= 25 \times 175 \Rightarrow 125 - 2x = 35 \Rightarrow x = 45 \\ \Rightarrow HC &= 45 \Rightarrow AH = 80 \end{aligned}$$



بنابراین $AH - CH = 80 - 45 = 35$.

روش دوم: اندازه‌های اضلاع مضرب ۳ و ۴ و ۵ یعنی اعداد فیثاغورثی هستند، پس مثلث قائم‌الزاویه است. نکته: در مثلث قائم‌الزاویه مربع یک ضلع برابر است با حاصلضرب وتر در تصویر آن ضلع بر وتر.

$$BC^2 = AC \cdot HC \rightarrow 75^2 = 125x \rightarrow x = 45$$

$$\rightarrow \begin{cases} AH = 80 \\ CH = 45 \end{cases} \rightarrow \text{تفاضل} = 35$$

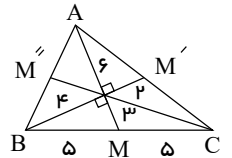
سخت

یک شکل فرضی رسم و اطلاعات را روی آن پیاده می‌کنیم: می‌دانیم نقطه‌ی برخورد میانه‌ها هر میانه را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می‌کند. داریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶**



$$OM = \frac{1}{3}AM = 3, \quad OB = \frac{2}{3}BM' = 4$$

$$OM^2 + OB^2 = 3^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow \hat{O} = 90^\circ$$



در ضمن با رسم هر سه میانه، مثلث ABC به شش مثلث هم مساحت تقسیم می شود. اگر S مساحت مثلث ABC باشد خواهیم داشت:

$$S_{OBM} = \frac{S}{6} = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6 \Rightarrow S = 36$$

از طرفی دیگر

$$OAM' : AM' = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10} \Rightarrow AC = 4\sqrt{10}$$

$$\triangle ABC : S = \frac{AC \times h_c}{2} \Rightarrow 36 = \frac{4\sqrt{10} \times h_c}{2} = \frac{18\sqrt{10}}{5} = \frac{9\sqrt{10}}{5}$$

سخت

چون در صورت مسأله مشخص نشده عدد ساخته شده چند رقمی باشد حالات زیر را در نظر می گیریم:

الف) اعداد سه رقمی بزرگ تر از 200: 1 2 3 4 17

{2,3}

$$\boxed{2} \times \boxed{3} \times \boxed{2} = 12$$

$$\boxed{3} \times \boxed{3} \times \boxed{2} \times \boxed{1} = 18$$

ب) همه اعداد چهاررقمی:

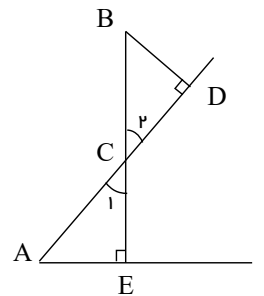
بنابراین کل اعداد مطلوب برابر $18 + 12 = 30$ خواهد بود.

سخت

اگر اضلاع دو زاویه ی A و B دو به دو بر هم عمود باشند، آن گاه یکی از دو حالت زیر ممکن است رخ دهد. 1 2 3 4 18

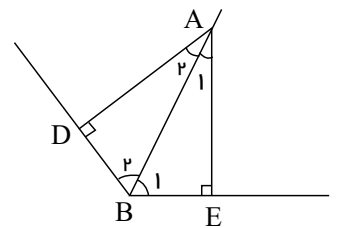
1- دو زاویه ی مساوی:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} + \hat{C}_v = 90^\circ \\ \hat{A} + \hat{C}_1 = 90^\circ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \hat{C}_1 = \hat{C}_v \\ \hat{A} = \hat{B} \end{array}$$



2- دو زاویه ی مکمل:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 + \hat{B}_1 = 90^\circ \\ \hat{A}_v + \hat{B}_v = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow (\hat{A}_1 + \hat{A}_v) + (\hat{B}_1 + \hat{B}_v) = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$$



متوسط

حجم حاصل برابر مجموع حجم های دو مخروط قائم مساوی به شعاع قاعده و ارتفاع برابر نصف قطر مربع است. قطر مربع به ضلع 2 واحد برابر $2\sqrt{2}$ می باشد. حجم مخروط برابر $\frac{1}{3}\pi R^2 h$ است. پس حجم حاصل چنین است. 1 2 3 4 19

$$V = 2 \left(\frac{1}{3}\pi (\sqrt{2})^2 \times \sqrt{2} \right) = \frac{4}{3}\pi\sqrt{2}$$

متوسط

اگر وسط اضلاع یک مثلث را به هم وصل کنیم، مثلثی متشابه با مثلث بزرگتر به دست می آید که نسبت تشابه آنها $K = \frac{1}{2}$ است. 1 2 3 4 20

در دو مثلث متشابه با نسبت تشابه K، نسبت بین مساحت ها K^2 (مربع نسبت تشابه) است.

$$K = \frac{1}{2} \text{ (نسبت تشابه)} \Rightarrow \frac{S}{S'} = K^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{HSN}}{S_{PRI}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{HSN}}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{HSN} = 3cm^2$$

متوسط

باتوجه به رابطه $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - (\bar{x})^2$ در هر گروه از داده ها، مجموع مربعات داده ها را به دست می آوریم: 1 2 3 4 21



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

مراکز دسته‌ها به ترتیب برابر ۱ و ۳ و ۵ و ۷ می‌باشد.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i x_i = \frac{(1 \times 2) + 3(n+3) + (5 \times 4) + 7(n-1)}{2 + (n+3) + 4 + (n-1)} \Rightarrow \bar{x} = \frac{10n + 24}{2n + 8} = \frac{5n + 12}{n + 4}$$

$$4 \leq \bar{x} < 6 \Rightarrow 4 \leq \frac{5n + 12}{n + 4} < 6 \xrightarrow{\times(n+4)} 4n + 16 \leq 5n + 12 < 6n + 24$$

$$\begin{cases} 4n + 16 \leq 5n + 12 \rightarrow n \geq 4 \\ 5n + 12 < 6n + 24 \rightarrow n > -12 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} n \geq 4$$

همواره برقرار است:

بنابراین حداقل مقدار طبیعی n برابر ۴ می‌باشد.

سخت
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

$$\text{مساحت مستطیل} = \text{مساحت لوزی} \Rightarrow a \cdot b = \frac{1}{2} d \cdot d' \quad (1)$$

$$\text{قطر مستطیل} = \sqrt{a^2 + b^2} = d, a = d'$$

$$(1) \Rightarrow a \cdot b = \frac{1}{2} \times \sqrt{a^2 + b^2} \times a \Rightarrow 2b = \sqrt{a^2 + b^2} \Rightarrow 4b^2 = a^2 + b^2$$

$$3b^2 = a^2 \Rightarrow \sqrt{3}b = a \Rightarrow \frac{a}{b} = \sqrt{3}$$

متوسط

مساحت زیرنمودار نمودار چندبر فراوانی برابر با مساحت نمودار مستطیلی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

$$\text{مساحت زیرنمودار نمودار چندبر فراوانی} = N \cdot C \rightarrow 100 = (1 + 6 + 3 + 4 + 6)C \rightarrow 100 = 20C$$

$$\rightarrow C = 5 \rightarrow$$

مرکز دسته‌ها	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
فراوانی	۱	۶	۳	۴	۶

برای راحتی در محاسبات از تمام داده‌ها ۱۵ واحد کم می‌کنیم که البته واریانس تغییر نمی‌کند (اگر به تمام داده‌های آماری مقداری ثابت را اضافه یا کم کنیم واریانس تغییر نمی‌کند)

مرکز دسته‌ها	-۱۰	-۵	۰	۵	۱۰
فراوانی	۱	۶	۳	۴	۶

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i x_i = \frac{1}{20} (-10 - 30 + 0 + 20 + 60) = \frac{40}{20} = 2$$

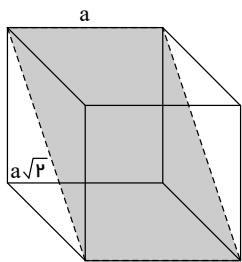
$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F_i (x_i - \bar{x})^2$$

$$= \frac{1}{20} (1(-10 - 2)^2 + 6(-5 - 2)^2 + 3(0 - 2)^2 + 4(5 - 2)^2 + 6(10 - 2)^2) = \frac{170}{20} = \frac{17}{2} = 43.5$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

مساحت مقطع یک مکعب به طول یال a با صفحه‌ی قطری آن برابر مساحت یک مستطیل به عرض a و طول $a\sqrt{2}$ است ($a\sqrt{2}$ قطر یک مربع به ضلع a است).

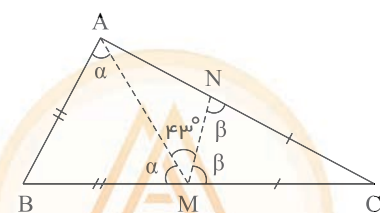


$$\text{مساحت} = \text{طول} \times \text{عرض} \rightarrow 9\sqrt{2} = a\sqrt{2} \times a \rightarrow 9 = a^2 \rightarrow a = 3$$

طول قطر مکعب برابر $a\sqrt{3}$ و در نتیجه $3\sqrt{3}$ است.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶



$$\rightarrow \hat{\alpha} + \hat{\beta} + 43^\circ = 180^\circ \rightarrow \hat{\alpha} + \hat{\beta} = 137^\circ$$

$$\hat{B} + \hat{\alpha} + \hat{\alpha} = 180^\circ \rightarrow 2\hat{\alpha} = 180^\circ - \hat{B} \rightarrow \hat{\alpha} = 90^\circ - \frac{\hat{B}}{2}$$

$$\hat{C} + \hat{\beta} + \hat{\beta} = 180^\circ \rightarrow 2\hat{\beta} = 180^\circ - \hat{C} \rightarrow \hat{\beta} = 90^\circ - \frac{\hat{C}}{2}$$

$$\text{از طرفی: } \hat{\alpha} + \hat{\beta} = 137^\circ \rightarrow 90^\circ - \frac{\hat{B}}{2} + 90^\circ - \frac{\hat{C}}{2} = 137^\circ \rightarrow \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = 43^\circ \rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 86^\circ$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \rightarrow \hat{A} + 86^\circ = 180^\circ \rightarrow \hat{A} = 94^\circ$$

طبق گفته‌ی مسأله از بین داده‌ها، اعداد کم‌تر از ۵ و بیش‌تر از ۱۱ را حذف می‌کنیم که اعداد باقی‌مانده عبارتند از:

۶, ۶, ۸, ۸, ۹, ۱۱

حالا ضریب تغییرات آن‌ها را می‌خواهیم. ابتدا میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{2(6) + 2(8) + 9 + 11}{6} = \frac{48}{6} = 8$$

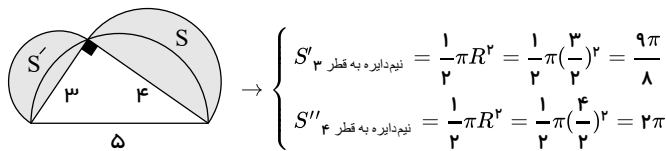
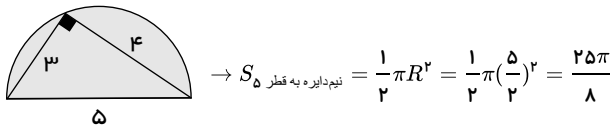
حال، واریانس و سپس انحراف معیار را حساب می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{2(6-8)^2 + 2(8-8)^2 + (9-8)^2 + (11-8)^2}{6} = \frac{8 + 0 + 1 + 9}{6} = \frac{18}{6} = 3$$

$$\Rightarrow \text{انحراف معیار} = \sigma = \sqrt{3}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{3}}{8} \cong \frac{1.7}{8} \cong 0.21$$

سخت
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸



$$S_{\text{سایه‌زده}} = (S'_3 + S''_4) - (S_D - S') = \left(\frac{9\pi}{2} + 2\pi\right) - \left(\frac{25\pi}{2} - \frac{3 \times 4}{2}\right) = 6$$

سخت
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

۵, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۴, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰, ۲۱, ۲۳

$N = 15$ پس داده‌ی هشتم میانه است. $Q_3 = 14$ (میانه)

نیمه‌ی اول داده‌ها به صورت زیر است که دارای ۷ داده است.

۵, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲

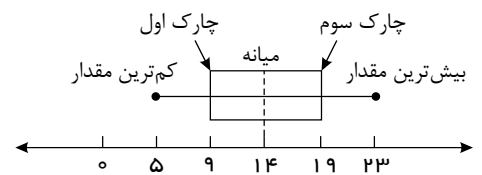
پس داده‌ی چهارم در نیمه‌ی اول، چارک اول یعنی $Q_1 = 9$ است.

همچنین نیمه‌ی دوم داده‌ها به صورت زیر است که دارای ۷ داده است:

۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰, ۲۱, ۲۳

پس $Q_3 = 19$ (چارک سوم) پس دامنه‌ی تغییرات (اختلاف بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقدار) داده‌های رو و داخل جعبه برابر است با:

$$Q_3 - Q_1 = 19 - 9 = 10$$



متوسط
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$\sigma = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - \bar{x}^2} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{500}{10} - 7^2} = \sqrt{50 - 49} = \sqrt{1} = 1$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1}{7}$$

متوسط
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

حشرات سیستم تنفسی نایی دارند. ناقل بیماری مالاریا، نوعی پشه است.

متوسط
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

شکل نحوه تولید و زیکول آندوسیتوزی را نشان می‌دهد.

متوسط
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

با افزایش دمای محیط، سرعت حرکت مولکول‌ها افزایش یافته و سرعت انتشار نیز افزایش می‌یابد. اختلاف غلظت نیز با بیش‌تر شدن، باعث افزایش انتقال مؤثر شده و سرعت را افزایش می‌دهد. تعداد منافذ نیز باعث راحتی و سریع شدن انتشار می‌شود (البته تعداد منافذ از حدی بیش‌تر شود، تأثیری بر سرعت نخواهد گذاشت). تعداد مولکول‌های ناقل بر انتشار ساده اثری ندارد.

۳۶) صورت سؤال به غده‌ی تیموس اشاره دارد که پشت استخوان جناغ و جلوی نای است. (۱ ۲ ۳ ۴)

متوسط

۳۷) گیرنده‌های مکانیکی مژکدار، درون گوش درونی هر دو باعث تحریک نورون‌های حسی و شروع پتانسیل عمل می‌شوند و در حین تحریک ورود ناگهانی یون‌های سدیم به درون آن‌ها انجام می‌شود. این گیرنده‌ها از دو نوع می‌باشند: (۱ ۲ ۳ ۴)

الف) گیرنده‌های درون مجاری نیم‌دایره‌ی عمود بر هم، که پیام عصبی تعادل را توسط شاخه‌ی تعادلی عصب گوش به سوی مخچه می‌فرستند.
ب) گیرنده‌های درون حلزون گوش که پیام عصبی شنوایی را توسط شاخه‌ی شنوایی عصب گوش به سوی تالاموس و سپس به لوب گیجگاهی قشر مخ می‌فرستند.

متوسط

۳۸) رشته‌های کیتینی از جنس نوعی پلی‌ساکارید هستند. مونومر سازنده‌ی پلی‌ساکاریدها، مونوساکارید نامیده می‌شود. (۱ ۲ ۳ ۴)

متوسط

۳۹) سورفاکتانت توسط برخی سلول‌های سنگفرشی ساده در کیسه‌های هوایی ترشح شده و کشش سطحی مایع داخل کیسه‌های هوایی را کاهش می‌دهد. (۱ ۲ ۳ ۴)

متوسط

۴۰) گوارش پروتئین‌ها در معده‌ی انسان شروع می‌شود و پپسینوژن علاوه بر غده‌های مجاور پیلور از غده‌های بالاتر از پیلور هم ترشح می‌شود. پپسینوژن شامل چند پروتئاز است که تحت تأثیر اسید معده فعال شده و به صورت پپسین فعال درمی‌آید که پروتئین‌ها را به ملکول‌ها پپتیدی کوچک‌تر تبدیل می‌کند. (۱ ۲ ۳ ۴)

سخت

۴۱) مونوسیت‌ها جزء آگرانولوسیت‌هایی هستند که فاگوسیتوز انجام می‌دهند و در دفاع غیر اختصاصی شرکت می‌کنند. مونوسیت‌ها در بافت‌ها به ماکروفاژها تبدیل می‌شوند که آنها نیز در دفاع غیر اختصاصی نقش دارند. (۱ ۲ ۳ ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): گرانولوسیت‌ها چند ساعت تا چند هفته بیشتر زنده نیستند.

گزینه‌ی (۳): ائوزینوفیل‌ها نمی‌توانند ماده‌ی ضد انعقاد ترشح کنند.

گزینه‌ی (۴): لنفوسیت‌ها که از آگرانولوسیت می‌باشند، فاگوسیتوز نمی‌کنند.

سخت

۴۲) در ماهی‌ها (از جمله مارماهی)، خون خارج شده از قلب، مستقیماً به سمت آبشش‌ها (دستگاه تنفسی) می‌رود و پس از خروج از دستگاه تنفسی، مستقیماً به قلب باز نمی‌گردد و یکسره به سایر نقاط بدن می‌رود. در انسان هم، خون خارج شده از قلب (از بطن راست)، ابتدا وارد شش‌ها (دستگاه تنفس) می‌شود، ولی برخلاف مارماهی، خون پس از خروج شش‌ها، مستقیماً به قلب باز می‌گردد. (۱ ۲ ۳ ۴)

متوسط

۴۳) بند پایان اولین دسته از جانورانند که از دریا به خشکی آمدند. این گروه از جانوران جزء بی‌مهرگان هستند و همگی فاقد سخت‌ترین بافت پیوندی، یعنی استخوان هستند. (۱ ۲ ۳ ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): بند پایان سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها دارند.

گزینه‌های (۳) و (۴): حشراتی نظیر زنبور عسل توانایی تولید موم را داشته و دارای گیرنده‌هایی برای امواج الکترومغناطیسی نظیر نور مرئی و امواج فرابنفش هستند.

سخت

۴۴) رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها در برابر کمبود اکسیژن تنگ می‌شوند. خون موجود در مویرگ‌های کیسه‌های هوایی کاهش می‌یابد. در زمان کمبود اکسیژن، ترکیب هموگلوبین با اکسیژن کاهش می‌یابد. هورمون اریثروپوئیتین در پاسخ به کمبود اکسیژن از سلول‌های درون ریز کلیه و کبد ترشح می‌شود و روی سلول‌های بنیادی مغز استخوان اثر می‌گذارد و تولید گلبول قرمز را افزایش می‌دهد. در صورت کمبود اکسیژن در سلول‌های ماهیچه‌ای، تخمیر لاکتیک اسید روی می‌دهد. (۱ ۲ ۳ ۴)

سخت

۴۵) بازوفیل‌ها، هیپارین و هیستامین ترشح می‌کنند. سلول‌های دیواره‌ی لوله‌ی ادراری سدیم با جذب می‌کنند و پتاسیم از شبکه دوم مویرگی به درون نفرون ترشح می‌شود. بعضی از سلول‌های کیسه‌های هوایی، سورفاکتانت تولید و ترشح می‌کنند. (۱ ۲ ۳ ۴)

سخت

۴۶) در زنجیره‌ی انتقال الکترون، پمپ غشایی برای تلمبه کردن یون‌های هیدروژن، از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌کند (رد گزینه‌ی ۱). سلول‌های دایره‌ی محیطیه از طریق انتقال فعال یون‌ها را وارد آوند چوبی می‌کنند (تأیید گزینه‌ی ۲). سلول‌های کلانشیم، اسکرانشیم و تراکتید و عناصر آوندی در استحکام ساقه‌ها نقش اصلی را دارند (رد گزینه‌ی ۳). ترکیبات آلی با انتقال فعال از سلول‌های آبکشی وارد اندام مصرف می‌شوند (رد گزینه‌ی ۴). (۱ ۲ ۳ ۴)

سخت

۴۷) پلاسموسیت‌ها سلول‌های ترشح‌کننده‌ی پادتن هستند این سلول‌ها تقسیم نمی‌شوند بنابراین رشته‌های دوک نمی‌سازند و همچنین در سلول‌های تقسیم‌شونده‌ی جانوری هنگام ساخت رشته‌های دوک هسته ناپدید شده است. (۱ ۲ ۳ ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): پلاسموسیت‌ها چون زنده هستند، گیرنده‌های مختلف پروتئینی (غیر از گیرنده‌های آنتی‌ژنی) دارند.

گزینه‌ی (۲): پلاسموسیت‌ها برای همانندسازی میتوکندری، مولکول DNA آن را همانندسازی می‌کنند.

گزینه‌ی (۳): پلاسموسیت‌ها همانند سلول‌های زنده می‌توانند اندامک‌های آسیب‌دیده‌ی خود را منهدم کنند.

متوسط

۴۸) سلول‌های آلوده به ویروس، اینترفرون می‌سازند و سرانجام به علت حمله‌ی ویروس می‌میرند. (۱ ۲ ۳ ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): پلاسموسیت‌ها در برخورد اول از رشد، تقسیم و تمایز لنفوسیت B به وجود می‌آیند (نه سلول خاطره).

گزینه‌ی (۲): علاوه بر حساسیت، در هنگام التهاب نیز سلول‌های آسیب‌دیده، هیستامین می‌سازند.

گزینه‌ی (۳): لنفوسیت T کشنده، پرفورین می‌سازد و سلول T کشنده پس از برخورد با آنتی‌ژنی خاص خود تقسیم نمی‌شود.

متوسط



۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بخش شفاف لایه‌ی خارجی چشم انسان، قرنيه است. سلول‌های این بخش می‌توانند در حین انجام واکنش‌های متابولیسمی انرژی زا، مقداری گرما تولید کنند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: کوچک‌ترین لوب مغز انسان، لوب بویایی است.

گزینه ی ۳: میزان تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای با شدت نور، رابطه‌ی عکس دارد.

گزینه ی ۴: در اتاقی کاملاً تاریک که در سراسر آن تارهای سیمی کشیده شده است، خفاش می‌تواند حشراتی را که در حال پروازند، شکار کند، حشرات دارای چشم مرکب‌اند.

سخت

۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ هورمون‌های استیز و گریز اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌باشند که از قسمت مرکزی غده‌ی فوق کلیه ترشح می‌شوند و صرفاً نقش هورمونی در این غده دارند. این یک‌های شیمیایی برای این غده نقش انتقال‌دهنده‌ی عصبی را ایفا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱): هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری در هیپوتالاموس تولید و بدون ورود به خون در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود.

گزینه‌ی ۲): هورمون‌های پانکراس (انسولین و گلوکاگون) در تنظیم قند خون، نقشی مخالف هم دارند.

گزینه‌ی ۳): ترشحات غده‌های بزاقی، غده‌های عرق، غده‌های اشکی و ... به واسطه‌ی داشتن آنزیم لیزوزیم، در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارند!

سخت

۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ جریان هوا درون شش‌های پرندگان یک طرفه است که در ماهیچه‌های پروازی آن‌ها ماده‌ای شبیه هموگلوبین به نام میوگلوبین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱): کیسه‌تان و گیاهان دستگاه گردش خون ندارند، اما تنفس نایی نیز ندارند.

گزینه‌ی ۲): رشته‌های آبخشی در ماهی‌ها وجود دارند، قلب ماهی تنها یک دهلیز دارد.

گزینه‌ی ۳): جانورانی که تنفس پوستی دارند، معمولاً جثه‌ای کوچک دارند و بسیاری از آن‌ها بدن دراز یا پهن دارند.

سخت

۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ قلب ملخ و خرچنگ دراز، دارای منافذ دریچه‌دار است. خون از انتهای باز بعضی رگ‌ها خارج می‌شود. در شکل مربوط به قلب خرچنگ دراز، فلش‌ها جهت جریان خون، درون رگ شکمی کرم خاکی را از سمت سر به سمت دم مشخص کرده‌اند.

متوسط

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ هیدر و شقایق دریایی هر دو از کیسه‌تان هستند و در سطح بدن خود خارهای گزنده (بازوهای با نیش‌های سمی) دارند.

هیدر و شقایق دریایی سر ندارند. در هیدر و عروس دریایی خون و گردش خون وجود ندارند. در واقع در جانورانی که گردش خون باز وجود دارد، همولنف نقش خون، مایع میان‌بافتی و لنف را داراست، در حالی که کیسه‌تان خون ندارند. در بدن هیدر لوله‌های گوارشی و سلول‌های مژک‌دار وجود ندارد. شقایق دریایی از خارتان است و روی سطح بدن آن خار وجود دارد.

متوسط

۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ درون رگ‌های خونی استخوان، گلبول قرمز و درون گلبول‌های قرمز، هموگلوبین وجود دارد. پرها پرواز پرندگان به بازو متصل نیستند. میوگلوبین پروتئین آهن‌دار درون سلول‌های ماهیچه‌ای است. به کیسه‌های هوایی پیشین هوای تهویه شده وارد می‌شود.

سخت

۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ سیاهرگ باب که از دستگاه گوارش خون به کبد می‌برد، دارای دی‌اکسید کربن و مواد غذایی جذب شده‌ی زیادی است.

شبکه‌ی دوم مویرگی در نفرون بین سرخرگ و سیاهرگ تشکیل می‌شود (رد گزینه ی ۱). آکسون‌های سلول‌های عصبی هیپوتالاموس نه رگ‌های خونی، هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری را به هیپوفیز پسین می‌برند (رد گزینه ی ۳). بیش‌ترین مقدار اوره درون سرخرگی است که به کلیه وارد می‌شود (رد گزینه ی ۴).

سخت

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ جملات الف، ب، ج و د صحیح هستند ولی گزینه‌ی ه و ی نادرست است زیرا جلوی برجستگی‌های چهارگانه و بالای تالاموس، بخش اپی‌فیز (پینه آل) می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد الف) اپی‌فیز در لبه‌ی پایین بطن ۳ می‌باشد.

مورد ب) رابط پینه‌ای که حاوی تارهای عصبی است، بالای رابط سه گوش است.

مورد ج) مجرای سیلیوس بین مغز میانی و برجستگی‌های چهارگانه است.

مورد د) اجسام مخطط در کف بطن‌های جانبی ۱ و ۲ نیمکره‌های مخ قرار دارد.

مورد ه و ی) برجستگی‌های چهارگانه دارای ۴ برآمدگی می‌باشند که برآمدگی‌های عقبی کوچکترند و به مخچه نزدیک هستند.

سخت

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ اتصال بین عضلات ارادی (عضلات کره‌ی چشم) و صلبیه کره‌ی چشم، از نوع زردپی است که نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شود. (فعالیت ۳ - ۳)

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱): بخش تخم مرغی شکل قرنيه، نشان دهنده‌ی چپ یا راست بودن چشم است. (فعالیت ۳ - ۳)

گزینه‌ی ۳): ماهیچه‌های صاف شعاعی، مسئول گشاد کردن مردمک و ماهیچه‌های حلقوی، مسئول تنگ کردن مردمک می‌باشند. (فعالیت ۳ - ۳)

گزینه‌ی ۴): در زمان آماده‌سازی برای تشریح چشم (نه چشم سالم)، مقداری از ملانین موجود در بخش‌های مختلف به زلالیه وارد می‌شوند. (فعالیت ۳ - ۳)

سخت

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ترومبین از شکسته شدن یکی از پروتئین‌های پلاسما به نام پروترومبین به وجود می‌آید. پلاسما ماده زمینه‌ای خون است. انیدراز کربنیک در غشای گلبول‌های قرمز وجود دارد. ترومبوپلاستین از بافت‌های آسیب دیده جدار رگ و از پلاکت آزاد می‌شود. بیلی‌روبین از تجزیه هموگلوبین توسط ماکروفاژها تولید می‌شود.

سخت

۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ هر سلولی در حالت زنده، فعالیت‌های زیستی خود را دارد، حتی در صورتی که نورون مهار شود باز رونویسی و بیان ژن ادامه می‌یابد، چون ژن انتقال‌دهنده‌ی عصبی ممکن است خاموش شود ولی ژن‌های دیگر که بیان می‌شوند (فقط فعالیت عصبی مهار می‌شود، نه همه‌ی فعالیت‌های سلول زنده).

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۲): در صورتی که نوروں مهار شود، کانال دریچه‌دار سدیمی برای ورود ناگهانی سدیم بسته می‌ماند ولی ورود تدریجی سدیم از کانال‌های همیشه باز وجود دارد.
گزینه ۳): فرآیند بازسازی در سیتوپلاسم از مشخصات تنفس بی‌هوازی (تخمیر) است، که در سلول‌های عصبی برخلاف سلول‌های ماهیچه‌ای رخ نمی‌دهد.
گزینه ۴): در مغز سد خونی - مغزی وجود دارد و بسیاری از موارد وارد نمی‌شوند.

سخت

۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴ شکل مربوط به معده چهار قسمتی نشخوارکنندگان (گاو) است. بنابراین شماره ۱ سیرابی، شماره ۲ نگاری، شماره ۳ شیردان و شماره ۴ هزارلا است.
چون تقریباً همه سلول‌های زنده توانایی گلیکولیز را دارند پس می‌توانند بدون حضور اکسیژن طی مرحله اول تنفس سلولی، انرژی زیستی (ATP) تولید کنند.

گزینه ۱) نادرست: گوارش سلولز توسط آنزیم‌های ترش‌های از میکروبه‌های داخل سیرابی و نگاری انجام می‌شود نه دیواره معده.
گزینه ۲) نادرست: غذا پس از دوباره جویده شدن (نشخوار) وارد سیرابی و سپس نگاری می‌شود و کلمه برخلاف نادرست می‌باشد.
گزینه ۴) نادرست: مواد غذایی در شیردان جذب نمی‌شوند بلکه جذب آن‌ها در روده انجام می‌شود. اما در هزارلا آب جذب می‌شود.

سخت

۶۱) ۱ ۲ ۳ ۴

A ← غضروف B ← رباط

غضروف برخلاف رباط بافت پیوندی رشته‌ای نیست.

متوسط

۶۲) ۱ ۲ ۳ ۴ سلول‌های هدف سکرترین، سلول‌های ترشح‌کننده بی‌کربنات در پانکراس می‌باشند که جزء سلول‌های پوششی‌اند. سلول‌های بافت‌های پوششی جزء یکی از ساده‌ترین بافت‌های بدن‌اند.

سایر گزینه‌ها:

۱- مخاط شامل بافت پوششی و آستری از بافت پیوندی است. فقط سلول‌های پوششی مخاط روده دارای ریزپرز (چین خوردگی غشاء سلولی) هستند.
۲- سلول‌های هدف گاسترین، بیشتر سلول‌های حاشیه‌ای و به میزان کمتر، سلول‌های اصلی (پپنیک) در غدد بخش‌های بالایی معده هستند.
۳- سلول‌های ترشح‌کننده ی موسین در سراسر لوله گوارش وجود دارند. در دهان نیز، علاوه بر غدد بزاقی، سلول‌های ترشح‌کننده موسین وجود دارند.

سخت

۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴ هر ۳ مورد نادرست هستند.

الف) انعکاسی نخاعی در کل مهره‌داران دیده می‌شود ولی مننژ سه لایه فقط در پستانداران دیده می‌شود.

ب) در ماهی‌های غضروفی، مغز استخوان وجود ندارد.

ج) مار حاصل از بکرزایی انعکاس نخاعی دارد اما از رشد و نمو زیگوت ایجاد نشده است.

سخت

۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴

فقط موارد دوم و چهارم درست هستند. منظور از لایه میانی چشم انسان همان مشیمیه است.

بررسی جملات:

رد جمله اول: مربوط به صلبیه (لایه خارجی کره چشم) است که در جلو قرنیه را می‌سازد.

قبول جمله دوم: عنبیه، بخشی از مشیمیه در جلوی عدسی است که با ماهیچه‌های صاف خود به تغییرات مقدار نور محیط پاسخ می‌دهد. در نور کم باعث گشاد شدن مردمک و در نور زیاد باعث تنگ شدن آن می‌شود.

رد جمله سوم: مایع شفاف جلوی عدسی همان زلالیه است که نقشی در تغذیه مشیمیه ندارد. مشیمیه توسط رگ‌های خونی خودش تغذیه می‌شود. (زلالیه به تغذیه قرنیه و عدسی کمک می‌کند)

قبول جمله چهارم: مشیمیه در پشت عدسی در تماس با شبکیه قرار می‌گیرد که شامل گیرنده‌های نوری و نوروں‌ها است.

سخت

۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ قوی تر بودن میوکارد بطن چپ سبب بیش تر بودن فشار خروج خون از آن می‌شود. برونده بطن راست و چپ یکسان است، چرا که خونی که در یک مرحله در بطن چپ قرار دارد در مرحله قبل در بطن راست بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): دریچه‌ی میترال فقط در زمانی بسته است که بطن در حال انقباض است و به هنگام تحریک گره پیشاهنگ دریچه‌های میترال و سه لختی باز هستند.

گزینه ۳): رسوب کلسترول در کرومر سبب کاهش خون‌رسانی به میوکارد قلب و در نتیجه کاهش ارتفاع بخش R از موج QRS می‌شود.

گزینه ۴): در پایان موج T صدای دوم قلب، بر اثر بسته شدن دریچه‌های سینی شکل به گوش می‌رسد.

سخت

۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول درست - هر دو ماهیچه پشت ران و جلوی بازو دو سر هستند.

مورد دوم درست - هر دو ماهیچه راست شکمی و دیافراگم در بازدم عمیق مؤثرند.

مورد سوم نادرست - هر دو ماهیچه دلتایی و دوزنقه‌ای از هر دو سطح پشتی و شکمی دیده می‌شوند.

مورد چهارم نادرست - هر دو ماهیچه فقط از سطح شکمی قابل دیدن هستند.

متوسط

۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در مخاط لوله‌ی گوارش، سلول‌های ترش‌های برون ریز و نیز سلول‌های پوششی جذب‌کننده‌ی مواد قرار دارند که هر دو جزء بافت پوششی هستند. در زیر بافت پوششی غشای پایه قرار دارد که در آن پلی‌ساکاریدهای چسبناک وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): موسین در سراسر لوله‌ی گوارش یافت می‌شود ولی در اکثر نواحی این لوله چین خوردگی‌های ریز مشاهده می‌شود.

گزینه ۳): اگر این گزینه را انتخاب کرده‌اید، در دام آموزشی افتاده‌اید. پرزهای روده‌ی باریک آن قدر بزرگ نیستند که بتوانند سرخرگ و سیاهرگ را در برگیرند. در پرزهای روده، رگ



لنفی بین مویرگ های خونی با رنگ خون روشن و تیره قرار می گیرد.

گزینه ی (۴): منظور از سلول های دندریت دار، سلول های عصبی است. می دانیم عامل انقباض سلول های ماهیچه ای پیام هایی است که سلول های عصبی به آن ها می دهند. پس می دانیم لایه های ماهیچه ای لوله ی گوارش هم سلول عصبی دارند.

سخت

۶۸ (۱ ۲ ۳ ۴) وال ها جزء پستانداران هستند که با داشتن دیافراگم می توانند با افزایش حجم قفسه ی سینه در هنگام دم هوا را به درون شش ها وارد و با کاهش آن در هنگام بازدم، هوا را از شش ها خارج کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): وال گوژپشت فاقد دندان در دهان است، به همین دلیل نمی تواند در دهان گوارش مکانیکی داشته باشد.

گزینه ی (۲): پرده ی منژ یکی از ساختارهای محافظت کننده ی دستگاه عصبی مرکزی در پستانداران است که با داشتن رگ های خونی فراوان، دارای بافت پوششی است.

گزینه ی (۴): پستانداران با داشتن قلب چهار حفره ای، خون خارج شده از دستگاه تنفس را مجدداً به قلب وارد و از طریق آن به سایر اندام ها می فرستند.

متوسط

۶۹ (۱ ۲ ۳ ۴) لوله ی جمع کننده ی ادرار همانند لوله ی پیچ خورده نزدیک نسبت به آب $NaCl$ نفوذپذیر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): ترشح و هم چنین تراوش هر دو مخالف بازجذب مواد می باشند که هر دو در بخش قشری کلیه انجام می شوند.

گزینه ی (۳): در قسمت ابتدایی بخش بالا رو لوله ی هنله $NaCl$ بدون مصرف انرژی (انتشار) بازجذب می شود در حالی که بخش بالارو لوله هنله نسبت به آب نفوذناپذیر است. و در لوله ی پیچ خورده نزدیک $NaCl$ بازجذب و آب نیز بازجذب می شود یعنی از لوله های سازنده ی ادرار خارج می شود نه وارد.

گزینه ی (۴): ورود مواد به فضای درون لوله های پیچ خورده نزدیک و دور فقط از طریق ترشح است و ترشح مواد همواره با مصرف انرژی و به صورت فعال است.

سخت

۷۰ (۱ ۲ ۳ ۴) به دنبال کاهش بیش از حد طبیعی گلوکز در یک فرد سلول ها برای ایجاد انرژی از چربی ها و پروتئین استفاده می کنند که در این صورت از ذخایر چربی سلول های بدن کاسته می شود.

رد سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): در افراد سالم با افزایش میزان ترشح انسولین از میزان گلوکز خون کاسته می شود.

گزینه ی (۲): متابولیسم سلول ها با کمک گلوکز از قبل ذخیره شده به صورت گلیکوژ رخ می دهد.

گزینه ی (۳): کاهش گلوکز خون با افزایش میزان گلوکاگون همراه است که آن هم بر روی ذخیره ی گلیکوژن سلول کبدی تاثیر گذار است نه گلیکوژن هر سلول بدن.

متوسط

۷۱ (۱ ۲ ۳ ۴) به هر دلیلی فشار آب داخل گیاه زیاد اما تعرق کمتر از جذب باشد فرایند تعریق صورت می گیرد در شرایطی مانند اشباع شدن اتمسفر از بخار آب و کاهش تعرق نسبت به عمل جذب آب در شب های تابستان

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: افزایش کشش تعرقی میزان تعریق را کاهش می دهد.

گزینه ۲: کاهش فشار ریشه ای میزان تعریق را کاهش می دهد.

گزینه ۳: کاهش میزان رطوبت هوا احتمال تعریق را کاهش می دهد.

یادآوری: تعریق از نشانه های بارز فشار ریشه ای است.

سخت

۷۲ (۱ ۲ ۳ ۴) موارد «ب» و «د» درست هستند.

در گیاهان، تعرق می تواند از طریق روزنه های هوایی در برگ ها، پوستک در برگ و ساقه و عدسک ها در تنه درختان انجام شود.
بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - ترکیبات مورد نیاز بخش های دیگر گیاه طی فرآیند فتوسنتز در سلول های فتوسنتز کننده تولید می شود.

مورد ب) درست - فرآیند تعرق سبب ایجاد کشش تعرقی شده و به حرکت شیره خام به سمت بالا کمک می کند.

مورد ج) نادرست - همان طور که گفته شد عدسک ها نیز تعرق انجام می دهند. همانطور که در شکل ۲۶-۶ می بینید عدسک ها توسط سلول های چوب پنبه ای (مرده) احاطه شده اند.

مورد د) درست - مناطق مرستمی محل های تولید بخش های مختلف گیاهی اند.

سخت

۷۳ (۱ ۲ ۳ ۴) علت تعرق، حرکت آب از محل دارای پتانسیل بیشتر به کم تر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): فشار ریشه ای (نه تعرق) وابسته به انتقال فعال یون ها توسط سلول های دایره محیطیه در ریشه است.

گزینه (۲): تعرق سبب ایجاد مکش (کاهش فشار) در آوند چوبی می شود.

گزینه (۳): تعرق همانند فشار ریشه ای و خواص ویژه آب (هم چسبی و دگر چسبی)، در حفظ پیوستگی ستون آب درون آوند چوبی نقش دارد.

متوسط

۷۴ (۱ ۲ ۳ ۴) هپاتیت بیماری ویروسی است؛ ویروس ها غشای پلاسمایی ندارند.

متوسط

۷۵ (۱ ۲ ۳ ۴) پستانداران، دوزیستان، کوسه ها و بعضی از ماهی های استخوانی اوره دفع می کنند. همه مهره داران اسکلت درونی دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پرنده گان، حشرات و خفاش ها، دارای توانایی پرواز هستند در حالی که حشرات بیش از ۴ اندام حرکتی دارند.

(۲) تعداد اندکی از جانوران ثابت اند و جابه جا نمی شوند. این جانوران عموماً آبی هستند و آب را در پیرامون خود به حرکت درمی آورند. بنابراین در جانوران ثابت غیر آبی، تامین اکسیژن از آب امکان پذیر نیست.



۳) در حشرات اسکلت خارجی کیتینی وجود دارد، اما قلب‌های لوله‌ای شکل در کرم خاکی وجود دارد. (ملخ یک حشره است که فقط یک قلب لوله‌ای دارد). سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - درخت زندگی بخشی از مخچه است و در زیر بطن ۱ و ۲ قرار داد.

مورد ب) درست - اپی فیز در بخش پائین تر نسبت به اجسام مخطط قرار دارد.

مورد ج) درست - بطن ۴ داخل نیم کره‌های مخ واقع است.

مورد د) درست - کیاسمای بینایی در بالای پایک‌های مغزی قرار دارد.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

بررسی موارد یک و چهار درست می‌باشند.

مورد اول) درست - حرکت مواد در جهت شیب غلظت (چه انتشار ساده و چه انتشار تسهیل شده) نیازی به انرژی زیستی ندارد و مولکول‌ها به کمک انرژی جنبشی خود حرکت می‌کنند.

مورد دوم) نادرست - حرکت مواد در خلاف جهت شیب غلظت (انتقال فعال) همیشه به انرژی زیستی نیاز دارد که اغلب (نه همیشه) از هیدرولیز ATP به دست می‌آید و همیشه به کمک پمپ غشایی صورت می‌گیرد.

مورد سوم) نادرست - دلیل مورد اول در این جا هم صادق است.

مورد چهارم) درست - به دلیل مورد دوم دقت کنید. همچنین به یاد داشته باشید که پمپ، کانال نیست. کانال فقط برای انتشار تسهیل شده است ولی پمپ برای انتقال فعال است. گرچه هم کانال و هم پمپ از پروتئین‌های سراسری غشاء می‌باشند.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

میزان اشباع هموگلوبین در رگ‌های حاوی خون روشن، ۹۷٪ و در رگ‌های حاوی خون تیره ۷۸٪ است. یعنی حدود ۱۹٪ اکسیژن هموگلوبین با عبور از مویرگ‌ها از آن جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در خون تیره درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن ۷۸٪ است، یعنی هنوز هموگلوبین میزان اکسیژن بیشتری دارد.

گزینه ۲: هر مولکول هم به یک مولکول اکسیژن متصل می‌شود.

گزینه ۳: در خون تیره هنوز ۷۸٪ هموگلوبین توسط اکسیژن پر شده است. دقت کنید که مقدار اکسیژن در فشار عادی هوا، ۹۷٪ آن با هموگلوبین حمل خواهد شد. یعنی باید عنوان می‌شد ۷۸٪ اکسیژن هموگلوبین (نه خون!) دست نخورده باقی می‌ماند.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

گیرنده‌های بویایی سقف حفره بینی مژک دارند و نوعی گیرنده شیمیایی اند و با خم شدن مژک‌دار تحریک نمی‌شوند و با ماده ژلاتینی در تماس نیستند. ولی گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار بخش حلزونی، مجاری نیم دایره و خط جانبی ماهی‌ها، با ماده ژلاتینی در تماس اند و با خم شدن مژک‌ها تحریک نمی‌شوند.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

بنابر اصل پایستگی انرژی: $\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$

$$\Delta U = -\lambda m J \Rightarrow \Delta U = q \Delta V$$

$$\Rightarrow -\lambda \times 10^{-3} = -4 \times 10^{-6} (V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = 2000 V = 2 kV$$

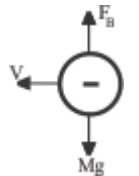
متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲

اندازه نیروی مغناطیسی باید با نیروی وزن خلاف جهت مساوی باشد تا یکدیگر را خنثی کنند و ذره از مسیر خود خارج نشود پس جهت آن باید رو به سمت بالا باشد:

$$F_B = mg \Rightarrow qVB = mg \Rightarrow 4 \times 10^{-6} \times 200 \times B = 0.02 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-4} B = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow B = 0.25 T$$



بنابر قاعده دست راست برای بار منفی باید میدان به طرف شمال باشد. (البته چون بار منفی است نتیجه قانون دست راست برعکس شده است)

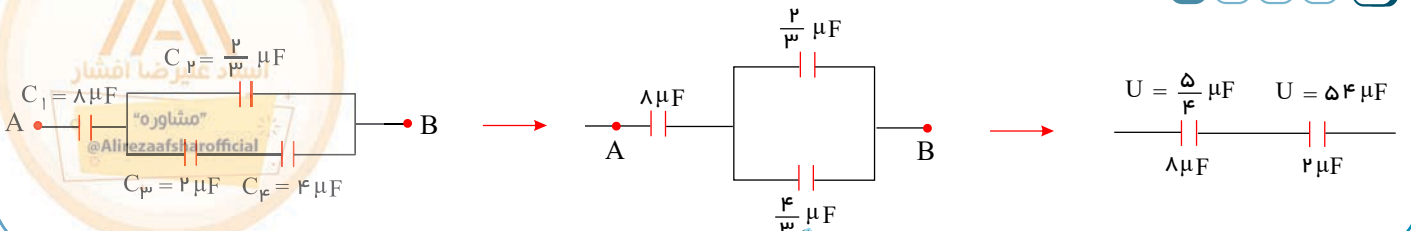
متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

اگر میدان ۲۰٪ افزایش یافته است، پس جریان هر یک از سیم‌ها نیز ۲۰٪ افزایش یافته است.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴



$$C_p \text{ موازی } \Rightarrow U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_{p,f}}{U_p} = \frac{C_{p,f}}{C_p} \Rightarrow \frac{36}{U_p} = \frac{\frac{4}{2}}{\frac{2}{2}} \Rightarrow U_p = 18$$

$$U_{p,p,f} = U_{p,f} + U_p = 36 + 18 = 54$$

$$C_{p,p,f} \text{ سری } C_1 \Rightarrow U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_{p,p,f}}{U_1} = \frac{C_1}{C_{p,p,f}} \Rightarrow \frac{54}{U_1} = \frac{8}{2} \Rightarrow U_1 = \frac{54}{4} \mu J$$

راه حل دوم:

می دانیم که در خازن های متوالی طبق رابطه ی $U = \frac{1}{2} \frac{q}{C}$ انرژی به نسبت عکس ظرفیت تقسیم می شود پس اگر $U_p = U$ باشد آنگاه $U_p = \frac{U}{2}$ است. از طرفی $C_{p,f} = \frac{4}{3} \mu F$ با

$C_p = \frac{2}{3} \mu F$ موازی است و طبق رابطه ی $U = \frac{1}{2} CV^2$ و $U_{p,f} = \frac{3}{4} U$ و $U_p = \frac{3}{4} U$ خواهد شد و در نهایت $C_{p,p,f}$ با C_1 متوالی است و طبق رابطه ی $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$

$U_1 = \frac{9}{16} U$ و $U_{p,p,f} = \frac{9}{4} U$ خواهد بود. بنابراین داریم:

$$U_1 = \frac{9}{16} U \xrightarrow{U=24\mu J} U_1 = \frac{9}{16} \times 24 = \frac{54}{4} \mu J$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵ مطابق شکل برای آن که میدان حاصل از دو سیم A و B در نقطه H برابر B باشد پس باید $B_A = 3B$ و $B_B = 2B$ باشد تا:

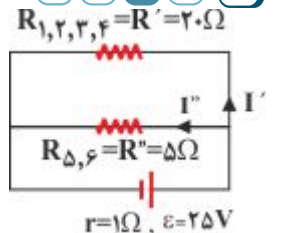
$$B_T = 3B - 2B = B$$

اکنون داریم:

$$\frac{B_B}{B_A} = \frac{\frac{\mu_0 I_B}{2a}}{\frac{\mu_0 I_A}{3a}} \Rightarrow \frac{2B}{3B} = \frac{3I_B}{2I_A} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \frac{4}{9}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶



$$R_T = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{25}{4 + 1} = 5 A$$

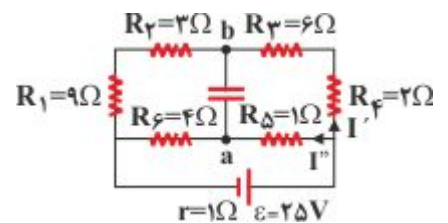
$$V' = V'' \Rightarrow R'I' = R''I'' \Rightarrow 20 \times I' = 5 \times I'' \Rightarrow I'' = 4I'$$

$$I' + I'' = 5 \Rightarrow 5I' = 5 \Rightarrow I' = 1 A, I'' = 4 A$$

$$V_a - R_f \times I'' + R_1 \times I' + R_p I' = V_b$$

$$\Rightarrow V_a - 4 \times 4 + 9 \times 1 + 3 \times 1 = V_b \Rightarrow V_a - V_b = 4 V$$

$$q = CV = 10 \times 4 = 40 \mu C$$



سخت

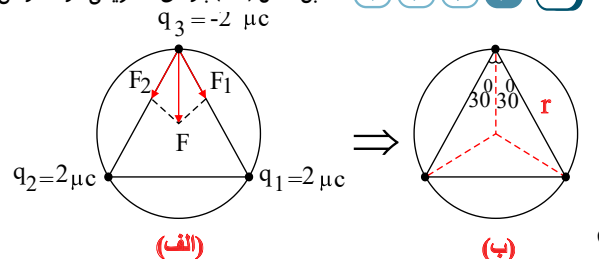
۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷ مطابق شکل (الف) بارهای الکتریکی در سه رأس مثلث متساوی الاضلاعی قرار دارند. اگر شعاع دایره R باشد، در آن صورت r از رابطه زیر بدست می آید.

$$r = 2R \sin \frac{120}{2} = 2R \sin 60^\circ$$

$$r = 2 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3} \text{ cm} = 0,1\sqrt{3} \text{ m}$$

$$F_1 = \frac{kq_1 q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times (2 \times 10^{-6})^2}{(0,1\sqrt{3})^2} = 1,2 N = F_2$$

$$F_T = 2F_1 \cos \frac{60}{2} \Rightarrow F_T = 2 \times 1,2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 1,2\sqrt{3}$$



سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸ با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فارادی هنگامی که تغییر شار عبوری از یک حلقه به مقاومت R برابر با $\Delta\Phi$ باشد، مقدار بار شارش شده در حلقه از رابطه ی زیر به دست می آید:

$$|\bar{\epsilon}| = N \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = IR \Rightarrow N \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{\Delta q}{\Delta t} R \Rightarrow \Delta q = \frac{N|\Delta\Phi|}{R}$$

همان طور که مشاهده می شود، رابطه ی فوق وابستگی به زمان ندارد و چون تغییرات شار در هر دو حالت یکسان است، بنابراین بار الکتریکی شارش شده در حلقه در هر دو حالت یکسان است.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹ طبق رابطه ی $\Phi = AB \cos \theta$ ، باتوجه به ثابت بودن A و B ، تغییرات شار عبوری از پیچه بر اثر تغییرات است.

باتوجه به نمودار خواهیم داشت:

$$\Phi = \Phi_m \cos(\omega t) \Rightarrow \Phi = 5 \times 10^{-2} \times \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$$

با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فارادی و قانون اهم، داریم:

$$I = \frac{-N d\Phi}{R dt} \Rightarrow I = \frac{12}{\pi} \times 5 \times 10^{-2} \times \frac{\pi}{6} \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$$

$$\Rightarrow I = 0,1 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) \xrightarrow{t=1s} I = 0,1 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow I = 0,05 A$$

سخت

با استفاده از رابطه‌ی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی، می‌توان نوشت:

$$F = BIL \sin \alpha \xrightarrow{\alpha=90^\circ} F_{\max} = BIL$$

اگر نیرو درصد نیروی ماکزیمم باشد، می‌توان نوشت $F = 0,7 F_{\max}$ ، پس:

$$F = 0,7 F_{\max} \Rightarrow BIL \sin \alpha = 0,7 BIL \Rightarrow \sin \alpha = 0,7 = \frac{1,4}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

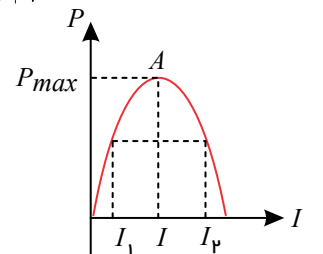
متوسط

نمودار توان خروجی مولد بر حسب شدت جریان که یک سهمی است را رسم می‌نماییم. در نقطه‌ی A، توان خروجی مولد بیشینه می‌باشد و می‌دانیم که در این حالت $R = r$ است. باتوجه به اینکه $I = \frac{\epsilon}{R+r}$ است، داریم:

$$I = \frac{I_1 + I_2}{2} \rightarrow I_1 + I_2 = 2I \rightarrow \frac{\epsilon}{R_1+r} + \frac{\epsilon}{R_2+r} = 2 \times \frac{\epsilon}{r+r}$$

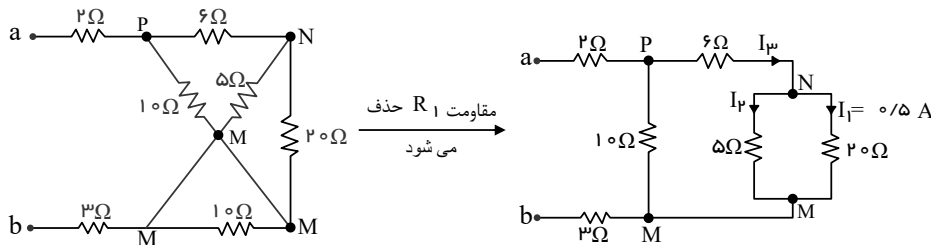
$$\rightarrow \frac{1}{R_1+r} + \frac{1}{R_2+r} = \frac{1}{r} \rightarrow \frac{(R_2+r) + (R_1+r)}{(R_1+r)(R_2+r)} = \frac{1}{r}$$

$$\rightarrow R_1 R_2 = r^2 \rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2}$$

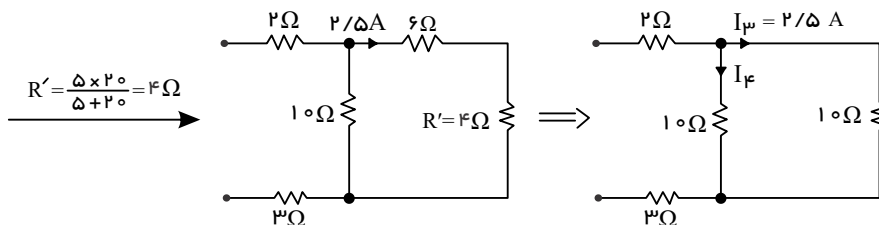


سخت

در شکل زیر دو سرمقاومت 10Ω اهمی پایینی اتصال کوتاه شده (دو سر آن هم پتانسیل شده است) و این مقاومت از مدار حذف می‌شود. از طرفی مقاومت‌های 5Ω و 20Ω اهمی با هم موازی‌اند و مدار ساده شده به صورت زیر است:



باتوجه به موازی بودن مقاومت‌های 5Ω و 20Ω شدت جریان مقاومت 5Ω برابر شدت جریان مقاومت 20Ω اهمی بوده و برابر $(4 \times 0,5 = 2 A)$ می‌باشد و در نتیجه جریان عبوری از کل شاخه‌ی سمت راست برابر $I_2 = I_1 + I_2 = 2,5 A$ می‌باشد. حال مقاومت معادل شاخه سمت راست را به دست می‌آوریم:

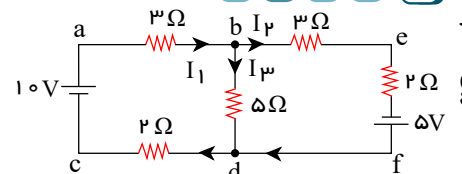


دو مقاومت 10Ω اهمی در شکل جدید با هم موازی‌اند و چون اندازه‌ی آن‌ها با هم برابر است، بنابراین جریان کل عبوری از مقاومت دو اهمی برابر $I_2 = 2,5 A$ است. بنابراین جریان کل عبوری از مقاومت دو اهمی برابر $I_1 = I_2 = 2,5 A$ است.

سخت

باتوجه به شکل زیر و با استفاده از قانون کیرشهف (شدت جریان‌ها) برای گره b داریم:

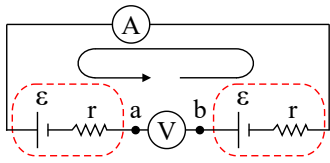
$$I_1 = I_2 + I_3 \quad \text{در گره b}$$



باتوجه به قانون اختلاف پتانسیل داریم:



ولت‌سنج ایده‌آل به عنوان مقاومت بی‌نهایت، مانع عبور جریان می‌شود. بنابراین آمپرسنج ایده‌آل عدد صفر را نشان می‌دهد. برای تعیین عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد مدار را مطابق شکل می‌پیماییم تا اختلاف پتانسیل بین نقاط a و b را بیابیم. داریم:



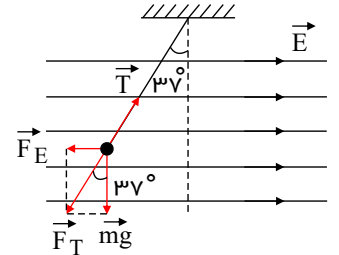
$$V_b - \varepsilon - \varepsilon = V_a \Rightarrow V_b - V_a = 2\varepsilon$$

متوسط ۹۶ مطابق شکل در میدان الکتریکی یکنواخت به گلوله سه نیروی وزن، نیروی الکتریکی و کشش نخ وارد می‌شود چون گلوله در حالت تعادل قرار دارد پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

$$\Sigma F = 0$$

$$\tan 37^\circ = \frac{F_E}{mg} = \frac{E|q|}{mg} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{10^4 |q|}{4 \times 10^{-3} \times 10}$$

$$\Rightarrow |q| = 3 \times 10^{-6} \text{ C} = 3 \mu\text{C}$$



از آن جایی که نیروی الکتریکی وارد بر گلوله در خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس بار گلوله منفی است و $q = -3 \mu\text{C}$

متوسط ۹۷ چون دو شاخه موازی هستند، اختلاف پتانسیل شاخه‌های بالا و پایین یکسان است. داریم:

$$V_{\text{شاخه بالا}} = V_{\text{شاخه پایین}} \Rightarrow (R_1 + R_2)I' = (R_3 + R_4)I'' \Rightarrow 6I' = 12I'' \Rightarrow I' = 2I''$$

حال توان مصرفی هر مقاومت را برحسب جریان I'' حساب می‌کنیم، داریم:

$$P_1 = R_1 I_1'^2 = 2 \times (2I'')^2 = 8I''^2$$

$$P_2 = R_2 I_2'^2 = 4 \times (2I'')^2 = 16I''^2$$

$$P_3 = R_3 I_3''^2 = 10I''^2$$

$$P_4 = R_4 I_4''^2 = 2I''^2$$

$$P_2 = 32W \Rightarrow 16I''^2 = 32 \Rightarrow I''^2 = 2(A)^2$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 8I''^2 + 16I''^2 + 10I''^2 + 2I''^2 = 36I''^2$$

$$I''^2 = 2A^2 \rightarrow P_T = 36 \times 2 = 72W$$

بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت R_2 است. بنابراین:

بنابراین توان مصرفی کل برابر است با:

سخت ۹۸ باتوجه به رابطه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچ‌های مسطح داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} \xrightarrow{I_1=I_2} \frac{B_1}{B_2} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{N_1}{N_2} \quad (1)$$

از طرفی هم می‌دانیم طول سیمی که از آن سیم‌لوله ساخته شده برابر با حاصلضرب محیط حلقه‌ها $(L = N \times 2\pi R)$ پس:

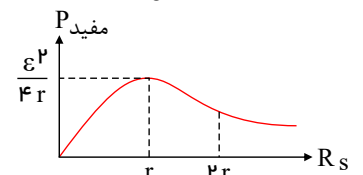
$$L_1 = L_2 \xrightarrow{L=N \times 2\pi R} N_1 \times 2\pi R_1 = N_2 \times 2\pi R_2$$

$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{R_2}{R_1} \xrightarrow{R_2 = \frac{R_1}{2}} \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2}$$

$$(1) \frac{\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2}}{\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{2}} \rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{1}{16}$$

سخت ۹۹ رابطه‌ی توان مفید مولد را می‌نویسیم و با رسم نمودار تغییرات توان مفید مولد برحسب مقاومت خارجی R به راحتی گزینه‌ی درست مشخص می‌شود. توان مفید

مولد به صورت توان مصرفی در مقاومت R مصرف می‌شود.



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

$$P_{\text{مفید}} = VI = R_s I^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R_s + r}}$$

$$P_{\text{مفید}} = R_s \left(\frac{\varepsilon}{R_s + r} \right)^2 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{R_s \varepsilon^2}{(R_s + r)^2}$$

پس با افزایش R_s از صفر تا $2r$ توان مفید مولد ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

سخت ۱۰۰ در خازن‌های موازی، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن‌ها، یکسان می‌باشد، بنابراین:

تجزیه‌ی نظام قدیم 11 بهمن

حال باتوجه به رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ برای انرژی هر خازن داریم:

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times (2V)^2 = 16V^2$$

$$U_2 = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times (V)^2 = 2V^2$$

$$U_3 = \frac{1}{2} C_3 V_3^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times (V)^2 = 6V^2$$

$$\Rightarrow U_1 = 8U_2 = \frac{8}{3} U_3$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱

$$|\bar{\varepsilon}| = N \left| \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right|$$

$$\begin{cases} t = 0 \Rightarrow \phi_1 = 0 \\ t = 2s \Rightarrow \phi_2 = (5 \times 2^2 + 6 \times 2) \times 10^{-3} = 32 \times 10^{-3} \text{Wb} \end{cases}$$

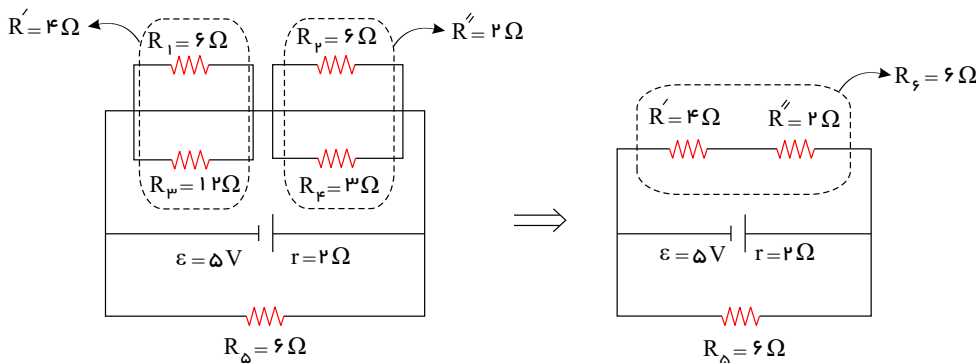
$$|\bar{\varepsilon}| = 1 \times \left| \frac{32 \times 10^{-3} - 0}{2 - 0} \right| = 16 \times 10^{-3} \text{V} = 16 \text{mV}$$

با توجه به این که شار مغناطیسی گذرنده از حلقه با گذشت زمان افزایش می یابد، پس میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی به سمت بیرون صفحه ی کاغذ می باشد که با توجه به قاعده ی دست راست، جهت جریان القایی درحلقه پادساعتگرد ودرمقاومت R از A به B خواهد بود.

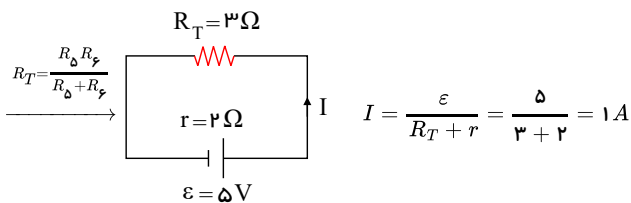
سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲

ابتدا شکل را ساده تر می کنیم تا درنهایت جریان در مقاومت R_1 را به دست آوریم:



دو مقاومت R_δ و R_ε با هم موازی هستند و داریم:



باتوجه به تساوی R_δ و R_ε ، جریان $I = 1 \text{A}$ در دو شاخه R_δ و R_ε به طور مساوی تقسیم می شود.

بنابراین جریان در مقاومت R'_1 برابر 0.5A و جریان در مقاومت R_1 برابر است با:

$$x + 2x = 0.5 \Rightarrow x = \frac{1}{6} \Rightarrow I_1 = 2x = \frac{1}{3} \text{A} \Rightarrow P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{6}{9} = \frac{2}{3} \text{W}$$

متوسط

چون اختلاف پتانسیل بین A و B ثابت است، با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل در مدار زیاد می شود. در نتیجه جریان I کاهش می یابد. طبق

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

$$V_C = V_E - V_B \quad \text{رابطه ی زیر، اختلاف پتانسیل دو سر خازن } C \text{ با اختلاف پتانسیل بین دو نقطه ی } B \text{ و } E \text{ برابر است:}$$

طبق رابطه زیر، با کاهش جریان، $(V_E - V_B)$ و اختلاف پتانسیل دو سر خازن کم می شود.

$$V_E - V_B = R_1 I + \varepsilon + r_2 I$$

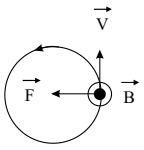
بار خازن کم می شود \Rightarrow خازن V \Rightarrow خازن C \Rightarrow خازن کم می شود ثابت

$$\left. \begin{aligned} V_r &= \frac{V_t}{2} \\ V_r' &= \frac{V_t'}{2} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{V_r'}{V_r} = \frac{3}{5}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

باتوجه به جهت نیروی مرکز گرای وارد بر ذره که به سمت مرکز دایره است و با استفاده از قاعده‌ی دست راست جهت سرعت ذره‌ی منفی را تعیین می‌کنیم، باتوجه به جهت سرعت، ذره به صورت پادساعتگرد در مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند.



نیروی مرکز گرای وارد بر ذره همان نیروی مغناطیسی وارد بر ذره است.

$$F_B = F_r \xrightarrow{F_r = \frac{mV^r}{R}} |q| v B \sin \theta = \frac{mV^r}{R}$$

$$V = \frac{|q| B R \sin \theta}{m} \quad \theta = 90^\circ, |q| = 2mC = 2 \times 10^{-2} C, B = 10^{-2} G = 0.1 T$$

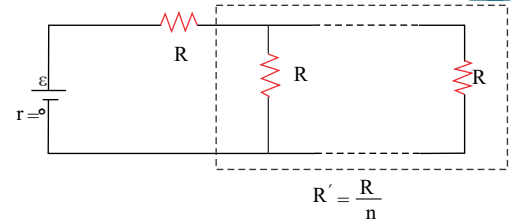
$$V = \frac{2 \times 10^{-2} \times 0.1 \times 6 \times 10^{-2} \times 1}{2 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-2}} = 3 \frac{m}{s} \xrightarrow{a = \frac{V^r}{R}} a = \frac{3^2}{6 \times 10^{-2}} \Rightarrow a = 150 \frac{m}{s^2}$$

سخت

باتوجه به شکل مدار، ابتدا مقاومت معادل مدار را در دو حالت حساب می‌کنیم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

$$R_{T_1} = R + \frac{R}{n}, \quad R_{T_2} = R + \frac{R}{(n+1)}$$



حال با استفاده از رابطه‌ی جریانی در یک مدار تک حلقه می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{T_1} + r} \xrightarrow{r=0} I = \frac{\varepsilon}{R_{T_1}}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_{T_2}}{R_{T_1}} \Rightarrow \frac{16}{15} = \frac{R + \frac{R}{n}}{R + \frac{R}{n+1}} = \frac{(n+1)^2}{n(n+2)} \Rightarrow 16(n^2 + 2n) = 15(n+1)^2$$

$$\Rightarrow n^2 + 2n - 15 = 0 \Rightarrow (n-3)(n+5) = 0 \Rightarrow n = 3$$

سخت

بیشینه نیروی محرکه القایی متناوب از رابطه $\Phi_{max} = NBA\omega$ محاسبه می‌شود. باتوجه به نمودار داده شده داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

$$\left. \begin{aligned} \frac{B_A A_A}{B_B A_B} = \frac{(\Phi_{max})_A}{(\Phi_{max})_B} = 4 \\ T_A = 3T_B \Rightarrow \frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{T_B}{T_A} = \frac{1}{3} \\ \omega = \frac{2\pi}{T} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{(\varepsilon_{max})_A}{(\varepsilon_{max})_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{B_A A_A}{B_B A_B} \times \frac{\omega_A}{\omega_B} = 1 \times 4 \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

سخت

ولت‌سنج در مدار به صورت سری بسته شده و چون مقاومت آن بی‌نهایت است جریان مدار صفر می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r} (R_t \rightarrow \infty) \Rightarrow (I \rightarrow 0)$$

بنابراین ولت‌سنج نیروی محرکه را نشان می‌دهد و همواره ثابت می‌ماند.

$$V = \varepsilon - pI \Rightarrow V = \varepsilon$$

متوسط

ابتدا تعداد دورهای پیچۀ مسطح را به دست آورده، سپس با استفاده از رابطه میدان مغناطیسی پیچۀ مسطح و سیم حامل جریان نسبت آن‌ها را به دست می‌آوریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{3}{2 \times 3 \times 0.1} = 5$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{5\mu_0 I}{2 \times 0.1} = 25\mu_0 I$$

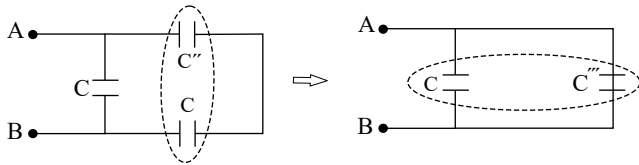
$$B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} = \frac{\mu_0 I}{2 \times 3 \times 0.1} = \frac{5\mu_0 I}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{3}{25\mu_0 I} = \frac{1}{15}$$

متوسط

در حالتی که کلید k باز است، داریم:

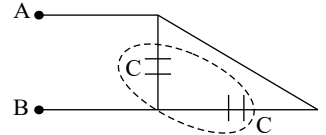
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰



$$C_{AB} = C + C''' = C + \frac{4}{5}C \Rightarrow C_{AB} = \frac{11}{5}C$$

در حالتی که کلید k بسته شود، سه خازن متوالی و تک خازن شاخه وسط اتصال کوتاه شده و بنابراین داریم:

$$C'_{AB} = C + C = 2C$$



بنابراین:

$$\frac{C_{AB}}{C'_{AB}} = \frac{\frac{11}{5}C}{2C} = \frac{11}{14}$$

متوسط

در جدول تناوبی عناصری که در سمت راست بالای جدول هستند بیشترین انرژی یونش دارند و گروه IA بالاترین IE_p را دارد. برای مقایسه انرژی های چندمین یونش می توان به مقدار $1 - IEn$ الکترون از لایه ی آخر اتم مورد نظر کم کرد و مانند انرژی نخستین یونش مقایسه کرد. در انرژی نخستین یونش ابتدا باید تناوب آن ها را مقایسه کنیم. عنصری که تناوب کمتری دارد انرژی نخستین یونش بیش تری دارد و در عنصرهای هم تناوب از چپ به راست در هر تناوب افزایش انرژی نخستین یونش داریم توجه شود در انرژی های چندمین یونش حالت استثناء نداریم.

از بین عناصر داده شده $17Cl$ در تناوب 3 جدول و گروه 17 جدول قرار دارد و نسبت به سایر عناصر داده شده بیشترین انرژی یونش را دارد و $19K$ در گروه یک جدول قرار دارد و انرژی دومین یونش آن یعنی جدا شدن الکترون از $3p^6$ که نسبت به عناصر داده شده از همه بیش تر است.

سخت

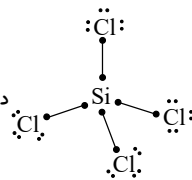
1 2 3 4 112

هرچه طول پیوند کوتاه تر باشد انرژی پیوند بیش تر است و هرچه مرتبه ی پیوند بیش تر باشد، طول پیوند کوتاه تر است.

درتبیب طولی پیوند $C - O > C = O$

درتبیب انرژی پیوند $C = O > C - O$

متوسط



113 1 2 3 4 زیرا با توجه به ساختار $SiCl_4$ یا $SiCl_4$ دارای 12 جفت ناپیوندی و 4 جفت پیوندی دارد که مجموعاً 16 جفت می شود.

می توان از روش فرمولی نیز تعداد جفت الکترون های لایه ی ظرفیت مولکول را به دست آورد.

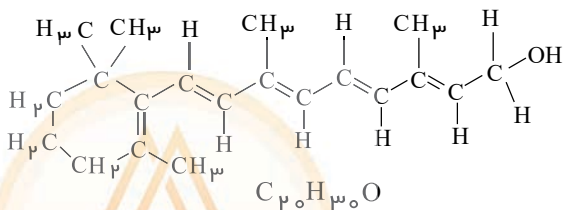
(بار با علامت) - مجموع عدد گروه قدیم اتم های ترکیب = $\frac{\text{تعداد جفت الکترون های لایه ی ظرفیت ترکیب}}{2}$

$$SiCl_4 \rightarrow \frac{4 + (4 \times 4)}{2} = 16$$
 جفت الکترون ناپیوندی

متوسط

114 1 2 3 4 برای پاسخ بایستی اتم های هیدروژن را به ترکیب داده شده اضافه کنیم. با توجه به اینکه هر اتم کربن حداکثر 4 پیوند کووالانسی تشکیل می دهد، فرمول

مولکولی ترکیب داده شده را با شمارش اتم های موجود می نویسیم.

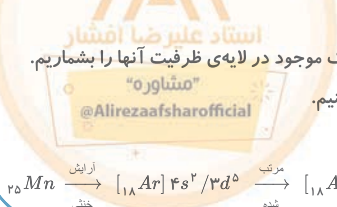
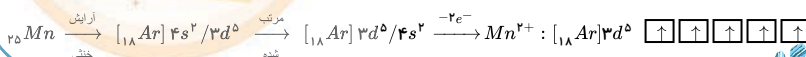


سخت

115 1 2 3 4 برای پاسخ دادن به این تست ابتدا باید آرایش الکترونی کاتیونهای داده را بنویسیم و سپس تعداد الکترونها تک موجود در لایه ی ظرفیت آنها را بشماریم.

برای این کار ابتدا آرایش الکترونی عناصر خنثی را رسم کرده و آن را مرتب می کنیم و سپس به تعداد بار مثبت از آخرین زیرلایه الکترون کم می کنیم.

توجه کنید در حالت استثناء آرایش الکترونی زیرلایه ی ns یک الکترون تک دارد.

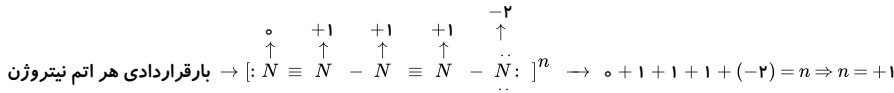


چون مرتبه ی پیوند در N_p برابر ۳ می باشد ($N \equiv N$) بنابراین طول پیوند آن از بقیه کوتاه تر است بنابراین انرژی پیوند آن از بقیه بیش تر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۰)

متوسط

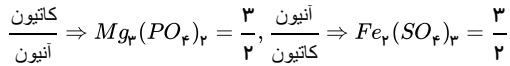
(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۱)

تعداد الکترون های منتسب به $N -$ عدد گروه قدیم = بار قراردادی هر اتم در یک گونه، جمع جبری بار قراردادی اتم ها، با بار آن گونه برابر است.



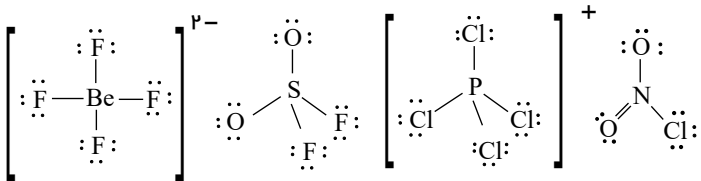
سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۲)



متوسط

گزینه ۱ مسطح و سه گزینه دیگر چهار وجهی است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۳)



سخت

سه عنصر Ca , Mg , Sr در گروه IIA یا فلزهای قلیایی خاکی قرار دارند، با استفاده از گازهای نجیب می توان به گروه عناصر پی برد عدد اتمی Ca , Mg , Sr ۲ واحد از عدد اتمی گازهای نجیب بیشتر است بنابراین در گروه دو جدول قرار دارند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۴)

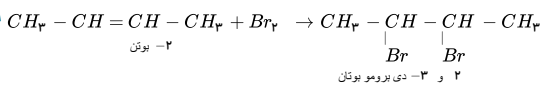
بررسی سایر گزینه ها:

متوسط

آسپرین با فرمول مولکولی $C_9H_8O_4$ نسبت به بنزالدهید با فرمول مولکولی C_7H_6O ۲ اتم کربن، ۳ اتم اکسیژن و ۲ اتم هیدروژن بیش تر دارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۵)

گزینه ۱: هر دو ترکیب جزو خانواده کتون ها هستند و هر کدام در ساختار خود یک گروه کربونیل ($C=O$) دارند.

گزینه ۲: واکنش مورد نظر عبارت است از:



گزینه ۳: از واکنش مورد نظر وینیل کلرید به دست می آید که می توان از آن در تهیه پلی وینیل کلرید (PVC) استفاده کرد.

سخت

جدولی که نخستین بار توسط مندلیف برای طبقه بندی عناصرها پیشنهاد شد، ۱۲ ردیف (دوره) و ۸ ستون (گروه یا خانواده) داشت. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۶)

سخت

از عبارتهای مطرح شده در متن این پرسش، تنها عبارت آخر درست است. ($\ddot{O} = \ddot{O} - \ddot{O}$)

در عبارت اول اتانول دارای پنج پیوند کربن - هیدروژن و دی متیل اتر دارای شش پیوند کربن - هیدروژن است. اتانول و دی متیل اتر ایزومرهای ساختاری یکدیگر هستند.

در عبارت دوم پیوندهای برقرار شده در یون آمونیوم (NH_4^+) کاملاً طول و انرژی برابری دارند.

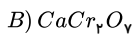
در عبارت سوم مولکول $O=C=O$: به علت یکسان بودن پیوندها، رزونانس ندارد.

سخت

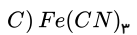
(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۸)

زیرا، داریم: $A)(NH_4)_3PO_4$

(مجموع) $-3 + 1 + 5 - 2 = +1$



(مجموع) $+2 + 6 - 2 = +6$



(مجموع) $+3 + 2 - 3 = +2$

پس داریم: $B > C > A$

سخت

هرچه طول موج نور کم تر باشد به هنگام عبور از منشور بیش تر منحرف می شود، بنابراین بین میزان انحراف و طول موج رابطه عکس وجود دارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۹)

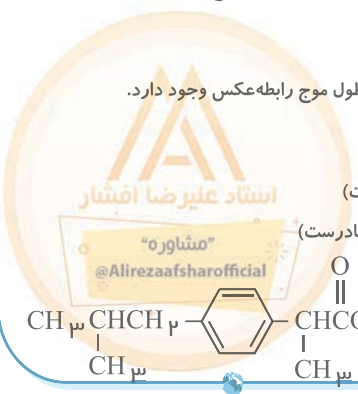
در مورد گزینه ۳: طبق شکل کتاب درسی، با کاهش طول موج یا افزایش انرژی فاصله خطوط رنگی نیز کاهش می یابد.

متوسط

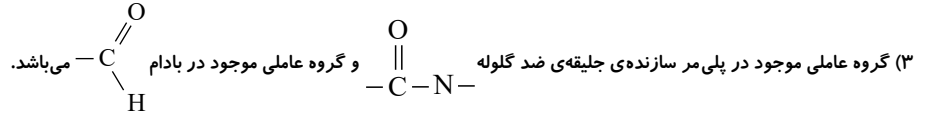
(آ) کولار پلیمری است که دارای گروه عاملی آمیدی است و پنج برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم تر است. (درست) (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۰)

(ب) فرمول مولکولی اتانول با دی متیل اتر (نه دی اتیل اتر) یکسان و به صورت $C_4H_{10}O$ می باشد اما فرمول مولکولی دی اتیل اتر $C_4H_{10}O$ است. (نادرست)

(پ) با توجه به فرمول ساختاری ایبوپروفن و این نکته که در ساختار آن یک حلقه ی بنزی و یک گروه کربوکسیل ($-C(=O)-O-H$) موجود است \Leftarrow دارای ۷ اتم کربن با ۳ قلمرو الکترونی است. (کربن متصل به پیوند دوگانه سه قلمرو دارد) (درست)



۲) گروه عاملی الکی در آسپارتام وجود ندارد.



۴) کولار یک پلیمر است.

سخت

۱۳۲) با توجه به متوالی بودن این عناصر بیشترین انرژی یونش مربوط به گاز نجیب است و کم ترین مربوط به فلز قلیایی تناوب بعدی بنابراین D گاز نجیب و E و F عناصر بعدی یعنی به ترتیب قلیایی و قلیایی خاکی می باشند. عناصر A و B و C هم به ترتیب مربوط به گروه پانزده و شانزده و هفدهم جدول هستند. در بین گزینه ها بیش ترین بار یون مربوط به B و F می باشد که ترکیب حاصل انرژی شبکه بیش تری را خواهد داشت.

سخت

۱۳۳) با توجه به اینکه اختلاف شمار اولین ذره ی زیراتمی کشف شده (الکترون) و سومین ذره ی زیراتمی کشف شده (نوترون) در Y^{4+} 119 ، $5,75$ برابر بار این یون است.

می توان نوشت:

$$^{119}Y^{4+} \Rightarrow N = 119 - Z, N - e = 5,75 \times 4 = 23$$

$$(119 - Z) - (Z - 4) = 23 \Rightarrow 119 - 2Z + 4 = 23 \Rightarrow Z = 50$$

حال آرایش الکترونی Y را رسم می کنیم:

دوره ۵، گروه ۱۴ $4d^1 5s^2 5p^2$ Y : $[Kr]$

Y^{4+} : $[Kr]$

بنابراین Y در گروه ۱۴ قرار دارد و با کربن (C) هم گروه است و می تواند همانند کربن که CO و CO_2 را تشکیل می دهد اکسیدهایی به فرمول YO و YO_2 را تشکیل دهد.

بررسی موارد در سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در آرایش الکترونی این یون، چهار لایه اصلی و نه زیرلایه توسط الکترون اشغال شده اند.

گزینه ۳: این عنصر در گروه ۱۴ قرار دارد که در این گروه عنصر گازی شکل وجود ندارد.

گزینه ۴: اولین عنصر اصلی هم دوره با عنصر Rb می باشد که نقطه ذوب و جوشش از Fr و Cs بیش تر است.

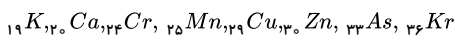
سخت

۱۳۴) با توجه به ۱۸ عنصر موجود در دوره ی چهارم جدول تناوبی:

ردیف ۱: اولین عنصر جدول تناوبی که $10e^-$ با $l = 2$ دارد، عنصر مس Cu است.

بنابراین از Cu تا عنصر Zn در مجموع ۷ عنصر دارای ۱۵ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ هستند.

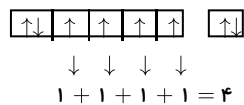
ردیف ۳: مجموع m_l الکترون ها برای عناصری در این دوره صفر می باشد که یا تمام الکترون های آن ها جفت شده باشند یا زیر لایه های d, p, s لایه ی ظرفیت آن ها به صورت نیمه پر باشند یعنی



۸ عنصر دوره ی چهارم جدول تناوبی که عبارتند از:

ردیف ۴: از ۳۶ عنصر جدول تناوبی (از هیدروژن تا کریبتون) تنها یک عنصر دارای جفت نشده می باشد یعنی Fe :

Fe : $[Ar]3d^6 / 4s^2$



سخت

۱۳۵) به جز موردی که تامسون گفت اتم خنثی است سایر موارد با آزمایش رادرفورد رد شد. با آزمایش را در مورد معلوم شد.

۱) الکترون ها به دور هسته می چرخند و در فضای کروی ابرگونه با بار مثبت پراکنده نیستند.

۲) جرم زیاد اتم مربوط به جرم هسته است و جرم الکترون ها ناچیز است.

۳) بیش تر جرم اتم و بار مثبت آن دو هسته اتم متمرکز است که حجم بسیار کوچکی دارد.

سخت

۱۳۶) عناصر ۸۹ تا ۱۰۲ جدول تناوبی اکتینیدها هستند که در این عناصر زیر لایه f پر شده است و زیر لایه f نیز در حال دریافت الکترون می باشد، همگی

پرتوزا هستند و در عناصر پرتوزا ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی اهمیت بیشتری دارد؛ به طور مثال از فروپاشی هسته اتم اورانیم انرژی لازم برای نیروگاه تامین می شود. در ضمن عناصر گروه دوم نسبت به فلزات گروه اول هم دوره ی خود، سخت تر، چگال تر و دیرذوب تر هستند و شعاع اتمی و واکنش پذیری کم تری دارند.

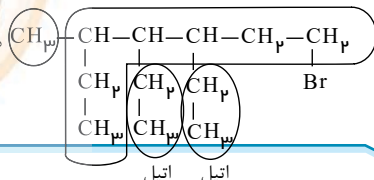
متوسط

۱۳۷) طول پیوند نشان دهنده جایگاه اتم ها در پایین ترین (نه بالاترین) سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

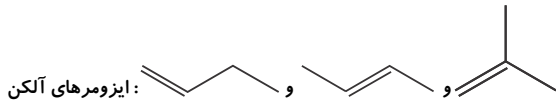
سایر گزینه ها با توجه به متن کتابی درسی صحیح می باشد.

متوسط

۱۳۸) فرمول ساختاری باز شده ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:

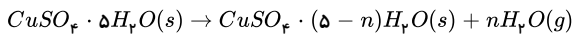


ترکیبی با فرمول C_4H_8 هم می‌تواند متعلق به آلکن‌ها و هم متعلق به سیکلوآلکان‌ها باشد، بنابراین: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۹)



سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۴۰)



$$?gH_2O = mgCuSO_4 \cdot 5H_2O \times \frac{1 \text{ mol } CuSO_4 \cdot 5H_2O}{250 \text{ g } CuSO_4 \cdot 5H_2O} \times \frac{n \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CuSO_4 \cdot 5H_2O} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$= \frac{18}{250} \times m \times n \text{ g } H_2O$$

$$\Rightarrow \frac{18}{250} \times m \times n = \frac{288}{1000} m \Rightarrow n = 4 \Rightarrow 5 - n = 1$$

سخت



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

