



زیست ۲۰ دقیقه

۱ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

"در هر جاندار پریاخته‌ای، به‌منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا"

(الف) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.

(ب) نفوذپذیری غشاء یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر نماید.

(ج) مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

(د) محتویات ریزکیسه (وزیکول)های ترشحی در فضای سیناپسی تخلیه شوند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۲ چند مورد از موارد زیر، جملهٔ زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

"در مورد کانال‌های موجود در غشاء نوروهای رابط نمی‌توان گفت"

(الف) کانال‌های نشستی برخلاف پمپ سدیم - پتاسیم، تنها در حین پتانسیل آرامش نورو فعالیت می‌کنند.

(ب) هر کانالی که در غشاء نوروهای بارهای مثبت را از خود عبور می‌دهد، حتماً بدون مصرف انرژی زیستی فعالیت خود را انجام می‌دهد.

(پ) امکان ندارد کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در طول یک نورو به‌صورت هم‌زمان باز باشند.

(ت) کانال‌های همیشه باز فقط هنگام عبور یون تغییر شکل می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌نماید؟

"در فرآیند انتقال پیام عصبی از یک نورو به نورو دیگر، به‌طور حتم قبل از روی می‌دهد."

(۱) باز شدن کانال‌های پروتئینی در غشاء یاختهٔ پس‌سیناپسی - بازگشت ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پیش‌سیناپسی

(۲) رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آکسون - رسیدن ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به پایانهٔ آن

(۳) ایجاد پتانسیل عمل در پایانهٔ آکسون - ترشح ناقل‌های عصبی از طریق انتقال فعال

(۴) ورود ناقل عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی - تغییر پتانسیل الکتریکی غشاء آن

- چند مورد در رابطه با نوار مغزی به درستی بیان شده است؟
 الف) جریان الکتریکی ثبت شده از یاخته‌های عصبی است.
 ب) برای بررسی فعالیت همه یاخته‌های مغز مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 ج) تهیه و استفاده از آن مربوط به نگرش بین‌رشته‌ای در زیست‌شناسی است.
 د) در نتیجه ثبت اختلاف پتانسیل الکتریکی یاخته‌ها به صورت مجموعه‌ای از امواج هم‌شکل ثبت می‌شود.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

درباره هدایت پیام عصبی در رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای نورون حرکتی دور می‌کند، کدام عبارت صحیح است؟

- در هر نقطه‌ای که پتانسیل سطح داخلی غشا منفی است، کانال‌های دریچه‌دار یونی بسته‌اند.
- کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در طول غشا نمی‌توانند به طور هم‌زمان باز باشند.
- ضمن هدایت پیام عصبی، در دو بخش مجاور از رشته، کانال‌های یونی متفاوتی می‌توانند باز باشند.
- به علت وجود کانال‌های دریچه‌دار در بخش‌های میلین‌دار، هدایت پیام عصبی سریع‌تر صورت می‌گیرد.

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

"در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از بخش‌هایی که مجاور ساقه مغز است و با ترشح پیک دوربُرد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در قرار دارد."

- مجاورت بطن سوم مغزی
- بین دو نیمکره راست و چپ مخ
- مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی
- فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط

در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که پیام‌هایی سریع و غیرارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند،

- مدت زمان دم را تنظیم می‌نماید.
- در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.
- در نزدیکی بخش مربوط به تنظیم فشار خون و ضربان قلب قرار دارد.
- فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.

کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با نخاع و اعصاب نخاعی متصل به آن به نادرستی بیان شده است؟

- نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا دومین مهره کشیده شده است.
- در سطح پشتی نخاع، چند شیار در ماده سفید موجود در بخش قشری آن مشاهده می‌گردد.
- در ریشه پشتی اعصاب نخاعی بر خلاف ریشه شکمی آن‌ها، برآمدگی‌هایی مشاهده می‌گردد.
- بخش H مانند نخاع، محل برقراری سیناپس بین نورون‌های حسی و رابط موجود در اعصاب نخاعی می‌باشد.

باتوجه به یاخته‌های مختلف بافت عصبی مغز می‌توان گفت هر یاخته.....

- ۱) هدایت‌کننده پیام عصبی به یاخته‌ای دیگر، ناقل‌های عصبی را با مصرف ATP ترشح می‌کند.
- ۲) عصبی فاقد غلاف میلین، در مجاورت انواع یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی قرار گرفته است.
- ۳) موجود در دستگاه عصبی مرکزی، ارتباط بین نورون حسی و حرکتی را برقرار می‌کند.
- ۴) دارای غلاف میلین، به‌طور کامل در ماده سفید بافت عصبی قرار گرفته است.

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

"در رابطه با ساختار پوست انسانی سالم و بالغ نمی‌توان گفت"

- ۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای در برخی از نقاط، اپیدرم قسمت‌های مختلف را به یکدیگر وصل می‌کنند.
- ۲) عروق خونی از بافت پیوندی دارای نقش عایق گرما، به لایه‌ای از پوست نفوذ می‌کنند.
- ۳) هیچ رگ خونی در لایه‌ای با یاخته‌های دارای فضای بین سلولی اندک دیده نمی‌شود.
- ۴) در برخی از نقاط لایه احاطه‌کننده ریشه مو، گیرنده‌های فشار قابل مشاهده‌اند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

"هر گیرنده حس پیکری که، الزاماً"

- ۱) در پوست بخش‌های گوناگون بدن، تعداد متفاوتی دارد - از نوع مکانیکی می‌باشد.
- ۲) در کپسول پوشاننده مفصل به کشیده‌شدن حساس است - درون زردپی، منشعب نیست.
- ۳) در برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارد - هم‌زمان با گیرنده‌های درد تحریک می‌شود.
- ۴) در پوست و دیواره سرخرگ منشعب شده از آئورت قرار دارد - پس از سازش، پیامی به مغز ارسال نمی‌کند.

کدام گزینه در رابطه با همه گیرنده‌های حسی در جانوران به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) تنها می‌تواند توسط نوعی محرک خاص و ویژه تحریک شود.
- ۲) یاخته‌ای است که درک حواس در مراکز بالاتر را امکان‌پذیر می‌کند.
- ۳) اثر محرک محیطی را دریافت و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.
- ۴) به هنگام تحریک، تغییر در پتانسیل الکتریکی غشاء آن رخ می‌دهد.

کدام عبارت در مورد گوش انسان، صحیح است؟

- ۱) با تحریک هر سلول مژکدار، پیام شنوایی به مغز ارسال می‌شود.
- ۲) استخوان رکابی، به‌طور مستقیم در تحریک سلول‌های مجاری نیم‌دایره نقش دارد.
- ۳) با ارتعاش استخوان رکابی، پیام عصبی، به گوش داخلی منتقل می‌شود.
- ۴) هر سلول مژکدار با ارتعاش مایع مجرای مختص به خود، مرتعش می‌گردد.

باتوجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
"در گیرنده مخروطی گیرنده استوانه‌ای، ماده حساس به نور"

(۱) نسبت به - کمتری یافت می‌شود.

(۲) همانند - در مجاورت هسته قرار دارد.

(۳) بر خلاف - در یک انتهای یاخته وجود دارد.

(۴) برعکس - در نور زیاد و به کمک ویتامین A ساخته می‌شود.

چند مورد از موارد داده شده، از عوامل محافظت‌کننده از کره چشم، به شمار می‌روند؟

(الف) یاخته‌هایی که مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها را ذخیره می‌کنند.

(ب) قسمتی از مغز که بالای مرکز اصلی تنظیم تنفس قرار گرفته است.

(ج) یاخته‌هایی چندلایه که فضای بین سلولی اندکی دارند.

(د) رشته‌های پروتئینی مستحکم که در هم تابیده شده‌اند.

(۲) ۱

(۱) ۴

(۴) ۳

(۳) ۲

باتوجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
"در گیرنده مخروطی گیرنده استوانه‌ای، ماده حساس به نور"

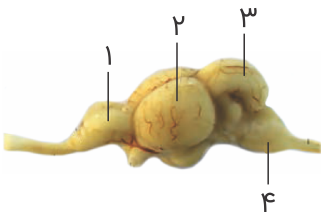
(۱) نسبت به - کمتری یافت می‌شود.

(۲) همانند - در مجاورت هسته قرار دارد.

(۳) برخلاف - در یک انتهای یاخته وجود دارد.

(۴) برعکس - در نور زیاد و به کمک ویتامین A ساخته می‌شود.

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ (با تغییر)
در شکل زیر، بخش شماره، معادل بخشی از مغز انسان است که



(۱) ۳ - در تصحیح و یا انجام همه حرکات بدن نقشی مؤثر دارد.

(۲) ۲ - در تقویت و پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.

(۳) ۴ - فعالیت‌های مربوط به ضربان قلب و تنفس را تنظیم می‌کند.

(۴) ۱ - پیام‌های مربوط به گیرنده‌های بویایی و بینایی، ابتدا به آن وارد می‌شود.

درباره گیرنده‌های حسی در جانوران مختلف، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) پیام عصبی شنوایی در جیرجیرک به دنبال تحریک مکانیکی گیرنده به گره‌های شکمی در سراسر بدن ارسال می‌شود.
- (۲) گیرنده‌های موجود در پاهای مگس دارای پروتئین‌هایی در غشا است که جایگاه اتصالی برای مولکول‌های شیمیایی دارد.
- (۳) گیرنده‌های نوری موجود در چشم در نوعی زنبور می‌تواند نوری با طول‌موج کمتر از ۴۰۰ نانومتر را جذب کند.
- (۴) یاخته‌های گیرنده‌ای موجود در کانال‌های جانبی اسبک‌ماهی به دنبال تحریک منجر به تغییر نفوذپذیری در بیش از یک رشته عصبی می‌شود.

کدام گزینه، در ارتباط با گیرنده‌های حسی جانوران نادرست است؟

- (۱) در کانال خط‌جانبی ماهی‌ها، اندازه یکی از مژک‌های سلول گیرنده حس، بزرگ‌تر از بقیه است.
- (۲) هر چشم مرکب حشرات تعداد زیادی واحد مستقل دارد که عملکردشان به هم پیوسته می‌باشد.
- (۳) مجموع آکسون‌های گیرنده‌های شیمیایی پای مگس، پیام عصبی این گیرنده‌ها را به مغز می‌برند.
- (۴) پرده‌های صماخ جیرجیرک در بخش بالایی پاهای جلویی آن و بر روی محفظه هوا قرار گرفته‌اند.

کدام گزینه در ارتباط با چشم چپ انسان عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

"محلّی از شبکه که تعداد گیرنده‌های مخروطی فراوان‌ترند محل خروج عصب بینایی،"

- (۱) همانند - دارای گیرنده‌های استوانه‌ای است.
- (۲) نسبت به - به گوش چپ نزدیک‌تر است.
- (۳) همانند - فاقد فرورفتگی است.
- (۴) نسبت به - به بینی نزدیک‌تر است.

فیزیک

یک بسکتبالیست توپ را به سمت حلقه پرتاب می‌کند. برای مدل‌سازی حرکت توپ کدام اثر را نمی‌توان نادیده گرفت؟

- (۱) حرکت چرخشی توپ به دور خودش
- (۲) مقاومت هوا در مقابل حرکت توپ
- (۳) نیروی جاذبه زمین وارد بر توپ
- (۴) کره کامل نبودن توپ

کدام یک از کمیت‌های زیر همگی از کمیت‌های برداری هستند؟

- (۱) فشار، نیرو، سرعت
- (۲) وزن، جابجایی، شتاب
- (۳) کار، جریان الکتریکی، تندی
- (۴) جرم، زمان، دما

در رابطه $A^2 - B^2 = 2CD$ اگر یکای A برحسب متر بر ثانیه و یکای D برحسب متر باشد، یکای C کدام است؟

- (۱) $\left(\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}\right)^2$
- (۲) متر
- (۳) $\frac{\text{متر}}{(\text{ثانیه})^2}$
- (۴) $\frac{(\text{ثانیه})^2}{\text{متر}}$

۲۴

اگر فاصله زمین تا خورشید را $2 \times 10^{11} \text{ m}$ در نظر بگیریم، فاصله دو جرم آسمانی که $2/6 \times 10^5 \text{ Tm}$ می‌باشد چند واحد نجومی (AU) است؟

- (۱) $1/3 \times 10^6$
- (۲) $1/3 \times 10^9$
- (۳) $1/3 \times 10^{14}$
- (۴) $1/3 \times 10^{16}$

۲۵

اگر یکای فرعی $\frac{\text{mg} \cdot \text{Mm}}{\alpha \text{s}^\beta}$ در SI معادل مگانیوتن باشد، یکای فرعی $\frac{\text{Mg} \cdot \alpha \text{m}^\beta}{\text{cs}^\beta}$ معادل چیست؟ (α یکی از پیشوندهای SI و $\beta \in \mathbb{Z}$)

- (۱) میلی ژول
- (۲) دکا ژول
- (۳) ترا پاسکال
- (۴) میکرو ژول

۲۶

هر ۹۶ گندم برابر یک مثقال، هر یک سیر معادل ۱۶ مثقال و هر من تبریز معادل ۴۰ سیر است. جرم جسمی $5/2$ من تبریز است، مرتبه بزرگی جرم این جسم برحسب گندم کدام است؟

- (۱) 10^1
- (۲) 10^3
- (۳) 10^5
- (۴) 10^7

۲۷

شخصی روی دریاچه یخ زده ایستاده است. اگر جرم شخص 350 پوند و سطح تماس هر پای شخص 25 inch^2 باشد، فشار ناشی از وزن شخص در محل تماس پاهایش روی سطح یخ چند کیلوپاسکال است؟ ($1 \text{ inch} = 2/5 \text{ cm}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $450 \text{ g} = 1 \text{ پوند}$)

- (۱) $50/4$
- (۲) 55
- (۳) $25/5$
- (۴) 65

۲۸

کدام یک از تبدیل یکاهای زیر درست است؟

- (۱) $2/9 \times 10^{-3} \text{ cm}^2 = 29 \mu\text{m}^2$
- (۲) $20000 \text{ ns/mm}^3 = 2 \times 10^4 \text{ Ts/km}^3$
- (۳) $0/000053 \text{ ms/Mm}^3 = 5/3 \times 10^{11} \text{ ps/Gm}^3$
- (۴) $3 \times 10^{-7} \mu\text{m}^2/\text{ng} \cdot \text{ps}^2 = 3 \times 10^{37} \text{ cm}^2/\text{dag} \cdot \text{Gs}^2$

۲۹

حاصل جمع دو کمیت فیزیکی $860 \text{ cm/s} \cdot \text{kg}$ و $1/8 \text{ km/h} \cdot \text{g}$ ، برحسب یکاهای SI و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱) $5/53 \times 10^2$
- (۲) $4/03 \times 10^2$
- (۳) $5/086 \times 10^2$
- (۴) $6/53 \times 10^2$

۳۰

کدام نمادگذاری علمی زیر درست است؟

- (۱) $10^4 \text{ nm} = 10^{-4} \text{ cm}$
- (۲) $124 \text{ ms} = 1/24 \times 10^{-10} \text{ Gs}$
- (۳) $36 \text{ cm/s} = 10^{-3} \text{ m/s}$
- (۴) $48 \text{ Mg} = 4/8 \times 10^{18} \text{ pg}$

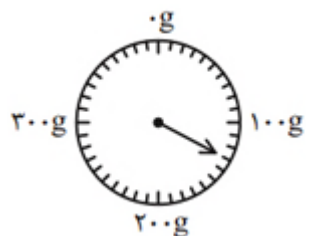
۳۱

تقریباً با چند آجر میلی متری با حداکثر ابعاد 1 mm , 2 mm , 5 mm ، می توان یک انباری به ابعاد $m (10 \times 2 \times 5)$ را پر کرد؟ (فرض کنید تمامی آجرها مکعب مستطیل کامل باشند)

- (۱) 10^5
- (۲) 10^7
- (۳) 10^{11}
- (۴) 10^{12}

۳۲

توسط یک ترازوی عقربه‌ای جرم جسمی را اندازه‌گیری کرده‌ایم. حاصل این اندازه‌گیری با استفاده از نمادگذاری علمی و باتوجه به دقت ترازو، به کدام صورت باید ثبت شود؟



- (۱) 0.13 kg
- (۲) 130 g
- (۳) $13 \times 10^{-2}\text{ kg}$
- (۴) $1/3 \times 10^{-1}\text{ kg}$

۳۳

ولت‌سنج دیجیتال، ولتاژ یک مدار را $2/004$ میلی‌ولت نشان می‌دهد. دقت این اندازه‌گیری چند میکروولت است؟

- (۱) $0/4$
- (۲) 100
- (۳) 1
- (۴) 10

۳۴

دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی‌اند. استوانه A توپر و استوانه B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه باهم برابر و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه A چند برابر چگالی استوانه B است؟

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

۳۵

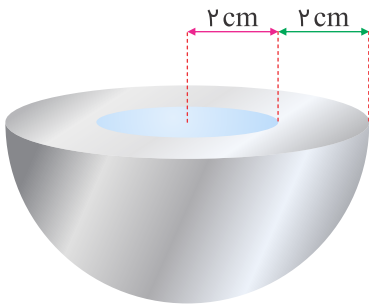
قطعه آهنی کره‌ای‌شکلی به جرم $3252/6$ گرم در اختیار داریم که درون آن حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر حفره درون این قطعه را با جیوه پر کنیم، جرم کل آن 5619 گرم می‌شود. اگر این قطعه را درون ظرفی پر از آب بیندازیم، چند سانتی‌متر مکعب آب از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (چگالی آهن و جیوه به ترتیب 7800 و 13600 واحد SI است)

- (۱) 600
- (۲) 467
- (۳) 591
- (۴) 540

۳۶

شکل زیر، نیمکره‌ای از جنس آهن (با چگالی 8 گرم بر سانتی‌متر مکعب) را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیمکره در آن ایجاد شده است. داخل این حفره را از آب (با چگالی 1 گرم بر سانتی‌متر مکعب) پر می‌کنیم. جرم کل نیمکره با آب داخلش چند گرم می‌شود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 896
- (۲) 912
- (۳) 1024
- (۴) 1040



یک جسم از ترکیب چوب با چگالی $۰/۸ \text{ g/cm}^۳$ و فلزی با چگالی $۸ \text{ g/cm}^۳$ ساخته شده است. حداقل چند درصد حجم این جسم را چوب تشکیل داده باشد تا جسم غرق نشود؟ (چگالی آب $۱۰۰۰ \text{ kg/m}^۳$ است)

۳۷

(۱) $۹۷/۲$

(۲) $\frac{۲۰}{۷}$

(۳) $۱۲/۵$

(۴) $\frac{۱۰۰}{۷}$

یک ظرف به حجم داخلی $۲۵۰ \text{ cm}^۳$ از مایعی به چگالی $۶۰۰ \text{ kg/m}^۳$ به طور کامل پُر است. اگر $\frac{۳}{۵}$ مایع درون ظرف خارج شود، مجموع جرم ظرف و محتویات آن نصف می‌شود. جرم ظرف چند گرم است؟

۳۸

(۱) ۴۵

(۲) ۳۴

(۳) ۶۵

(۴) ۳۰

کدام‌یک از موارد زیر بیشترین نقش را در پیشبرد و توسعه علم فیزیک داشته‌اند؟

۳۹

(۱) مشاهده علمی پدیده‌های طبیعت

(۲) آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی

(۳) مدل‌سازی پدیده‌های فیزیکی

(۴) تفکر نقادانه در مورد پدیده‌ها

کره‌ای به شعاع ۳ cm و جرم ۳۵۰ g که از فلز A ساخته شده است، دارای حفره‌ای در درون خود است. اگر این کره را در یک ظرف آب بیندازیم، کره کاملاً در آب فرو رفته و ۸۰ g آب درون حفره‌ی آن قرار می‌گیرد. چنانچه در حجم ثابت ۴۰ سانتی متر مکعب کره‌ای مشابه از جنس فلز B در همان ظرف قرار دهیم که اختلاف جرم فلز B با فلز A برابر با $۲۳۲ +$ گرم باشد، چگالی فلز B چند $\text{g/cm}^۳$ است؟ (چگالی آب $۱ \text{ g/cm}^۳$ است و $\pi = ۳$)

۴۰

(۱) ۸

(۲) ۷

(۳) $۱۸/۳$

(۴) ۱۰

در شکل زیر، کره فلزی خنثی روی پایه‌های عایقی قرار دارد. هنگامی که میله فلزی با بار مثبت را که دارای دسته نارسانا است، به آن نزدیک می‌کنیم، میله کره را می‌کند و پس از آنکه تماس حاصل شد، میله را از کره جدا کرده و دوباره به آن نزدیک می‌کنیم و در این صورت میله کره را می‌کند.

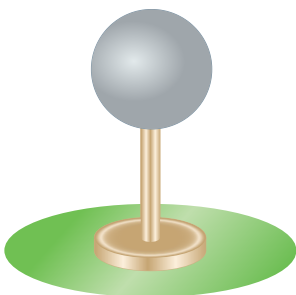
۴۱

(۱) دفع - دفع

(۲) جذب - جذب

(۳) جذب - دفع

(۴) دفع - جذب



۴۲

دو کره رسانای مشابه با بارهای همنام مجموعاً دارای بار $+18 \mu C$ هستند. اگر دو کره را چند لحظه باهم تماس دهیم، بار یکی از کره‌ها ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. بار اولیه این کره بوده و بار کره دیگر پس از اتصال یافته است.

- (۱) $+9 \mu C$ ، ۵۰ درصد افزایش
- (۲) $+9 \mu C$ ، ۲۵ درصد افزایش
- (۳) $+12 \mu C$ ، ۵۰ درصد افزایش
- (۴) $+12 \mu C$ ، ۳۳ درصد افزایش

۴۳

مطابق جدول زیر دو ماده D و B را به هم مالش می‌دهیم و تعداد 10^{15} الکترون جابه‌جا می‌شود. در این صورت بار الکتریکی ماده B برابر با کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

+
A
B
C
D
-

- (۱) $+0/16 \mu C$
- (۲) $-160 \mu C$
- (۳) $+160 \mu C$
- (۴) $-0/16 \mu C$

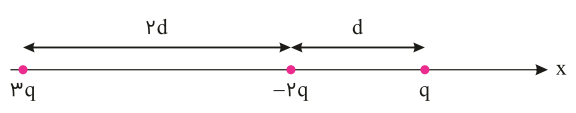
۴۴

دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام $q_1 = 4 \mu C$ و q_2 در فاصله r ، نیروی F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته و به q_2 اضافه کنیم، در همان فاصله، نیروی متقابل بین بارهای الکتریکی ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیه q_2 چند میکروکولن است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۴۵

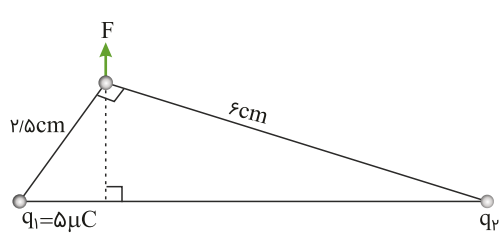
در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $3q$ برابر \vec{F} باشد، نیروی خالص وارد بر بار $-2q$ کدام است؟



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

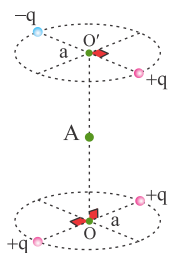
۴۶

دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برآیند) ناشی از دو ذره به ذره باردار q_3 برابر با \vec{F} است. q_2 چند میکروکولن است؟



- (۱) ۱۰۸
- (۲) ۲۴
- (۳) ۱۲
- (۴) ۶

چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی محیط دو دایره هم‌محور و هم‌شعاع که به فاصله $2a$ از یکدیگر قرار گرفته‌اند، واقع شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند در نقطه A (درست وسط حدفاصل مرکز دو دایره) کدام است؟



(۱) $\frac{2kq}{a^2}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$

(۳) $\frac{2\sqrt{2}kq}{a^2}$

(۴) $\frac{kq}{a^2}$

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2 \mu C$ نیروی الکتریکی $F = 10/8 Ni - 14/4 Nj$ وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتن بر کولن است؟

(۱) 36×10^6 (۲) 18×10^6

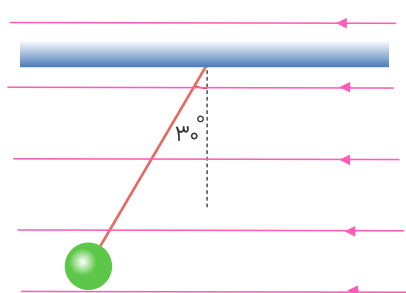
(۳) 9×10^6 (۴) $4/5 \times 10^6$

در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2 \mu C$ در نقطه A به مختصات $(0, 9 \text{ cm})$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8 \mu C$ نیز در نقطه B به مختصات $(12 \text{ cm}, 0)$ ثابت نگه داشته شده است بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_1 و q_3 چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۶

(۳) ۵ (۴) ۳

مطابق شکل زیر گلوله‌ای با بار مثبت به جرم m توسط نخ عایق از سقف آویخته شده و در یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی (راست به چپ) قرار گرفته و پس از رسیدن به حالت تعادل زاویه نخ با راستای قائم 30° خواهد شد. اگر اندازه میدان یکنواخت $4\sqrt{2} \text{ N/C}$ و اندازه بار گلوله هم $3 \times 10^{-6} \text{ C}$ باشد، اندازه و جهت نیروی وارد بر گلوله از طرف میدان را تعیین کنید؟



(۱) صفر

(۲) $\leftarrow, 12\sqrt{2} \times 10^{-6}$

(۳) $\leftarrow, 6\sqrt{2} \times 10^{-6}$

(۴) $\rightarrow, 4 \times 10^{-6}$

در میدان الکتریکی $\vec{E} = -(7/5\vec{i} + 10\vec{j}) \times 10^4 \text{ (N/C)}$ اگر بار $-4 \mu C$ از نقطه $A(-20 \text{ cm}, -30 \text{ cm})$ تا $B(40 \text{ cm}, 50 \text{ cm})$ جابه‌جا گردد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول تغییر می‌کند؟

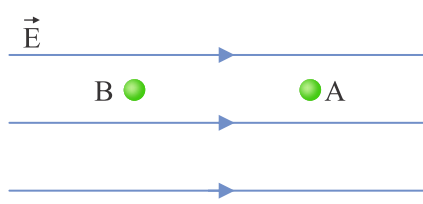
(۱) +۱۴ (۲) -۱۴

(۳) +۵۰۰ (۴) -۵۰۰

یک پروتون و یک الکترون را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم و تنها نیروی الکتریکی بر آن‌ها اثر می‌کند. پس از طی مسافت یکسان

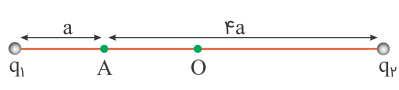
- (۱) سرعت آن‌ها به یک‌میزان افزایش می‌یابد.
- (۲) انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد.
- (۳) انرژی جنبشی آن‌ها به یک‌میزان افزایش می‌یابد.
- (۴) پتانسیل الکتریکی محل بارها به یک‌میزان کاهش می‌یابد.

شکل زیر خطوط میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد. در حرکت از A تا B اگر بار q مثبت باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد و اگر بار q منفی باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد.



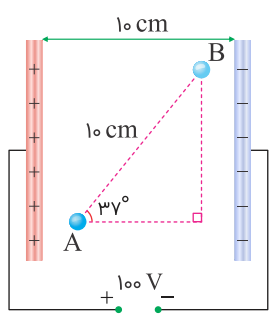
- (۱) افزایش - کاهش
- (۲) کاهش - کاهش
- (۳) افزایش - افزایش
- (۴) کاهش - افزایش

مطابق شکل زیر، دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله $5a$ از هم قرار داشته و میدان الکتریکی در نقطه A برابر \vec{E} است. اگر بار q_1 را حذف کنیم میدان الکتریکی برآیند در نقطه A برابر $-\frac{\vec{E}}{4}$ می‌شود. از نزدیکی بار q_2 تا نقطه وسط خط واصل دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 ، روی این خط، پتانسیل الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای:



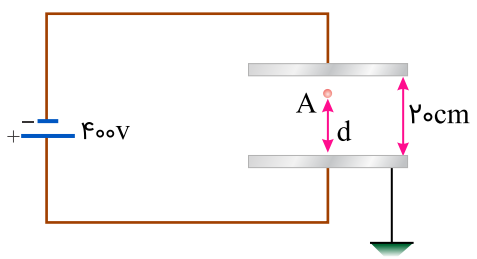
- (۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
- (۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
- (۴) ممکن است کاهش یافته یا افزایش یابد.

مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = -8 \mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانای موازی، از نقطه A به نقطه B منتقل می‌کنیم. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابجایی چند میلی‌ژول است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)



- (۱) ۰/۴۸
- (۲) ۰/۶۴
- (۳) -۰/۴۸
- (۴) -۰/۶۴

در مدار زیر پتانسیل نقطه A برابر $240V -$ است. فاصله نقطه A تا صفحه پایینی رسانا (d) چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۸
- (۳) ۱۵
- (۴) ۱۲

زنبورهای عسل، معمولاً حین پرواز دارای بار مثبت می‌شوند، در این حال وقتی زنبور به گرده بدون بار روی بساک یک گل می‌رسد،

- (۱) چون گرده از نظر الکتریکی خنثی است، میدان الکتریکی زنبور به آن نیرویی وارد نمی‌کند.
- (۲) میدان الکتریکی زنبور روی گرده بارهای مثبت و منفی القا می‌کند و گرده جذب زنبور می‌شود.
- (۳) میدان الکتریکی زنبور روی گرده بارهای مثبت و منفی القا می‌کند و گرده از زنبور دفع می‌شود.
- (۴) نیروی گرانشی‌ای که زنبور به گرده وارد می‌کند، سبب جذب گرده به طرف زنبور می‌شود.

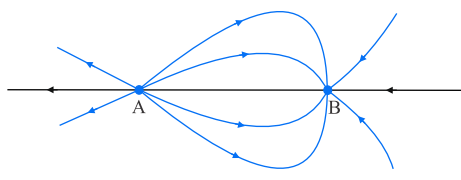
اگر اجسام A و B را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را جذب می‌کنند و اگر دو جسم A و C را به هم نزدیک کنیم نیز همدیگر را جذب می‌کنند. در این صورت اگر اجسام B و C را به هم نزدیک کنیم

- (۱) همدیگر را جذب می‌کنند.
- (۲) همدیگر را دفع می‌کنند.
- (۳) به هم نیرویی وارد نمی‌کنند.
- (۴) هر سه حالت ممکن است.

نیروی الکتریکی $\vec{F} = 18\vec{j} + 13/5\vec{i}$ (در SI) به بار الکتریکی به اندازه $3 \mu C$ وارد می‌شود، بزرگی میدان الکتریکی در محل بار چند نیوتن بر کولن است؟

- (۱) 6×10^6
- (۲) $7/5 \times 10^6$
- (۳) $4/5 \times 10^6$
- (۴) $10/5 \times 10^6$

خطوط میدان الکتریکی ناشی از دو بار نقطه‌ای که در نقاط A و B ثابت شده‌اند، به صورت شکل زیر است. اگر بار سومی را در نقطه C قرار دهیم، در جای خود باقی می‌ماند. نقطه C



- (۱) حتماً سمت چپ A است.
- (۲) حتماً سمت راست B است.
- (۳) حتماً بین A و B است.
- (۴) در این شکل وجود ندارد.

۶۱

چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصرهای فراوان سازنده دو سیاره زمین و مشتری درست است؟
 الف) درصد فراوانی فراوانترین عنصر سازنده مشتری به تقریب ۲ برابر درصد فراوانی فراوانترین عنصر سازنده زمین است.
 ب) دو عنصر اکسیژن و گوگرد به طور مشترک از عنصرهای سازنده هر دو سیاره به شمار می آیند.
 پ) عنصرهای سازنده مشتری همگی گازی شکل و عنصرهای سازنده زمین همگی فلز هستند.
 ت) گازهای نجیبی همچون He، N و Ar از عنصرهای اصلی سازنده مشتری هستند.

- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

۶۲

از بین عبارت‌های زیر چند مورد درست است؟
 - از بین هشت عنصر فراوانتر کره زمین بیش از ۵۰ درصد عناصر فلزی هستند.
 - دو عنصری که در بین هشت عنصر فراوانتر سیاره‌های مشتری و زمین قرار دارند، در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند.
 - در بین هشت عنصر فراوانتر سیاره مشتری ۳۷/۵ درصد عناصر در گروه گازهای نجیب قرار دارد.
 - پیش‌بینی می‌شود سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز باشد.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۶۳

کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟
 الف) ابزار انسان اولیه برای فهم نظام و قانون‌مندی در آسمان، نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان بوده است.
 ب) نخستین عنصر به وجود آمده پس از مه‌بانگ، فراوانترین عنصر سیاره مشتری است.
 پ) با مطالعه خواص و رفتار ماده، همچنین برهم‌کنش نور با ماده می‌توانیم به چگونگی پدید آمدن هستی پی ببریم.
 ت) دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با عبور از کنار سیاره‌های مشتری و زحل، اورانوس و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

- (۱) الف - پ
 (۲) پ - ت
 (۳) پ
 (۴) ب - ت

۶۴

نسبت مجموع عددهای اتمی هشت عنصر فراوان تشکیل‌دهنده سیاره زمین به مجموع عددهای اتمی هشت عنصر فراوان تشکیل‌دهنده سیاره مشتری در کدام گزینه به درستی مشخص شده است؟

- (۱) $\frac{138}{69}$
 (۲) $\frac{136}{67}$
 (۳) $\frac{135}{66}$
 (۴) $\frac{137}{68}$

۶۵

مجموع شمار اتم‌ها در ۷۲۴ میلی‌گرم گلوکز نشان‌دار به فرمول $C_6H_{11}O_5F$ چندبرابر مجموع ذره‌های زیراتمی باردار در ۰/۰۲۵ مول گاز کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, F = 18 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶۹
 (۲) ۰/۱۹
 (۳) $6/9 \times 10^{-2}$
 (۴) $5/1 \times 10^{-2}$

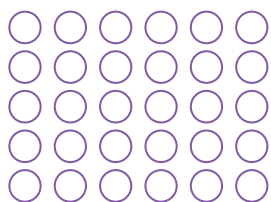
${}^3\text{H}$ یکی از رادیوایزوتوپ‌های عنصر هیدروژن است که نیم‌عمری معادل $12/32$ سال دارد. اگر در یک ظرف بسته، مقداری از این عنصر داشته باشیم، پس از گذشت حداقل چند سال مقدار آن به کمتر از ۲۰ درصد مقدار اولیه می‌رسد؟

- (۱) $24/64$ (۲) $36/96$
 (۳) $49/28$ (۴) $61/6$

از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، تنها آن‌ها در طبیعت یافت می‌شود. این بدان معنا است که عنصر دیگر ساختگی است.

- (۱) $22\% - 77\%$ (۲) $11\% - 88\%$
 (۳) $33\% - 66\%$ (۴) $18\% - 81\%$

عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 24 amu و 27 amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه‌رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $26/7\text{ amu}$ باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه‌رنگ باشد تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



- (۱) ۱۶
 (۲) ۱۹
 (۳) ۲۲
 (۴) ۲۷

اختلاف عدد اتمی ۲ عنصر گروه S و گروه P در دوره‌های سوم، پنجم و ششم به ترتیب در کدام گزینه به درستی مشخص شده است؟

- (۱) ۲ و ۱۲ و ۲۶ (۲) ۱ و ۱۰ و ۲۴
 (۳) ۱ و ۱۱ و ۲۵ (۴) صفر و ۱۳ و ۲۷

هر خانه از جدول دوره‌ای به یک عنصر معین تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات آن عنصر است. جای خالی با چه کلمه‌ای به درستی پر می‌شود. کدام اطلاعات را در مورد یک عنصر از خانهٔ مربوطه آن نمی‌توان دریافت.

- (۱) آماری - نماد شیمیایی (۲) فیزیکی - جرم اتمی میانگین
 (۳) شیمیایی - عدد جرمی (۴) دوره‌ای - عدد اتمی

کدام مطلب دربارهٔ ذرات زیراتمی، درست است؟

- (۱) در نماد پروتون و نوترون، جرم نسبی برای هر دو یکسان است و در پایین سمت چپ نماد قرار دارد.
 (۲) در سمت چپ نماد ذرات باردار اتم، هیچ عدد مشترکی دیده نمی‌شود.
 (۳) مجموع جرم ذرات زیراتمی، کمتر از جرم یک مولکول هیدروژن (شامل سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن) است.
 (۴) نماد ذرات زیراتمی درون هستهٔ اتم، اگر به حرف بزرگ تبدیل شوند به‌عنوان نماد شیمیایی دو عنصر هم‌گروه در جدول استفاده شده‌اند.

۷۲ بزرگ‌ترین عدد اتمی در عناصر گروه s و گروه p و گروه f و گروه d در کدام گزینه به‌درستی مشخص شده است؟

(۲) ۱۱۱ - ۱۰۱ - ۱۱۷ - ۸۷

(۱) ۱۱۲ - ۱۰۲ - ۱۱۸ - ۸۸

(۴) ۱۰۹ - ۶۹ - ۹۱ - ۸۵

(۳) ۱۱۰ - ۷۰ - ۹۲ - ۸۶

۷۳ در چند گرم اتانول (C_2H_5OH)، $10^{22} \times 1/806$ اتم C وجود دارد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۲) $1/38$

(۱) $0/69$

(۴) $13/8$

(۳) $6/9$

۷۴ چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ عناصر A و B درست هستند؟

(الف) تفاوت ذره‌های بنیادی بدون بار A و B برابر با تعداد پروتون‌های عنصر A است.

(ب) عنصر B رفتار شیمیایی مشابهی با عنصر کربن دارد.

(پ) ۱۰ گرم از عنصر A، $10^{23} \times 3/01$ اتم دارد.

(ت) عدد جرمی میانگین عنصر C برابر با مجموع عدد جرمی میانگین A و B است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۷۵ اتیل بوتانوات ($CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3$) عامل بوی خوش آناناس است. $23/2$ گرم از اتیل بوتانوات، چند مول

است و چه تعداد اتم هیدروژن دارد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۲) $1/44 \times 10^{24}$, $0/1$

(۱) $1/44 \times 10^{24}$, $0/2$

(۴) $1/24 \times 10^{24}$, $0/2$

(۳) $1/24 \times 10^{24}$, $0/1$

۷۶ شمار اتم‌ها در ۱ گرم از کدام مواد زیر از همه بیشتر است؟

(۲) اتانول

(۱) سدیم نیترات

(۴) کلسیم کربنات

(۳) آلومینیوم اکسید

۷۷ تعداد الکترون‌ها در $0/75$ گرم CO_3^{2-} کدام است؟ ($6C = 12, 8O = 16 : g.mol^{-1}$)

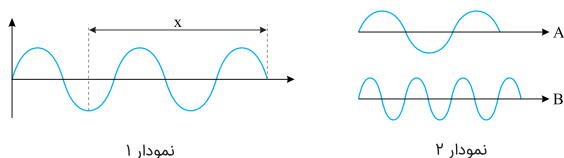
(۲) $24/08 \times 10^{23}$

(۱) $22/5 \times 10^{23}$

(۴) $22/5 \times 10^{22}$

(۳) $24/08 \times 10^{22}$

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)
 الف) اگر جرم اتمها را با دقت زیاد اندازه‌گیری کنیم، جرم اتمی هلیوم برابر $g \times 10^{-24} \times 1/66 \times 4$ است. (4_2He)
 ب) اگر چگالی متانول (CH_3OH) برابر $g.mL^{-1} / 8$ باشد، $6/6$ مول از آن حجمی معادل ۲۴ میلی‌لیتر دارد.
 پ) اگر طول موج یک پرتو برابر ۶۰۰ نانومتر باشد، فاصله نشان داده‌شده در "نمودار ۱" (X)، برابر ۱۰۵۰ نانومتر است.
 ت) اگر موج A مربوط به نور زرد باشد، موج B مربوط به نور نارنجی است. ("نمودار ۲")



(۱) ب - پ

(۲) ب - پ - ت

(۳) الف - ب - پ

(۴) الف - ت

کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

- (۱) پس از عبور نور خورشید از منشور، رنگ شعله نمک‌های سدیم در مقایسه با رنگ شعله نمک‌های لیتیم، انحراف بیشتری دارد.
 (۲) بررسی طیف نشری-خطی یک نمونه از یک ماده، به ما در شناسایی عنصرهای موجود در آن کمک می‌کند.
 (۳) خطوط طیف نشری-خطی تمامی عناصر در ناحیه مرئی قرار می‌گیرد.
 (۴) شعله‌ای که از خود موج آبی‌رنگ گسیل می‌کند، نسبت به شعله‌ای که از خود موج زردرنگ گسیل می‌کند، دمای بیشتری دارد.

در مورد جدول دوره‌های عنصرها، چند مورد درست بیان شده است؟

- الف) گروه ۱۸ شامل شش عنصر است.
 ب) گروه ۱ شامل شش عنصر فلزی است.
 ج) هر ۴ عنصر گروه ۱۱ در لایه ظرفیت از $ns^1 (n-1)d^0$ پیروی می‌کنند.
 د) نام هیچ عنصری با حرف Q شروع نمی‌شود.

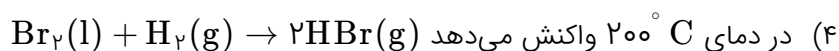
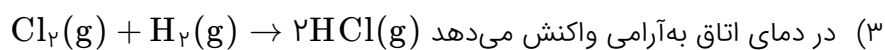
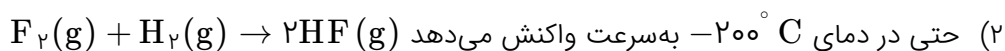
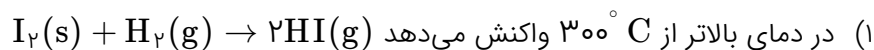
(۱) دو (۲) یک

(۳) چهار (۴) سه

اختلاف جرم اتمی در کدام دو عنصر متوالی از عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌های از همه کمتر است؟

(۱) ${}_{32}Ge - {}_{14}Si$ (۲) ${}_{82}Pb - {}_{50}Sn$

(۳) ${}_{50}Sn - {}_{32}Ge$ (۴) ${}_{14}Si - {}_6C$



عناصری که در سمت چپ جدول تناوبی قرار دارند، بیشترین خصلت فلزی و عناصری که در سمت راست و جدول تناوبی جای دارند (به جز گازهای نجیب) بیشترین خصلت نافلزی را دارند.

(۱) بالا - بالا (۲) پایین - پایین

(۳) بالا - پایین (۴) پایین - بالا

در ارتباط با جدول دوره‌ای عناصرها، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

(۲) گروه ۱۴ جدول دوره‌ای شامل یک نافلز، ۲ شبه‌فلز و ۳ فلز است.

(۳) درخشندگی از ویژگی‌های مشترک عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است.

(۴) فلزات برخلاف نافلزات عموماً شکل‌پذیرند.

چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) در دوره ۴م جدول، ۴ عنصر با دقیقاً یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.

(ب) بیشترین شعاع اتمی در بین نافلزهای دوره ۳ جدول مربوط به فسفر است.

(پ) کاتیون همه فلزهای گروه اول به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب قبل خود می‌رسند.

(ت) تشکیل رسوب همیشه از نشانه‌های تغییر شیمیایی است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

ترکیب یونی دوتایی حاصل از دو عنصر X و Y را در نظر بگیرید که فرمول شیمیایی آن شامل سه یون است. اگر آرایش

الکترونی یکی از این یون‌ها به نئون و دیگری به آرگون رسیده باشد، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر همواره درست است؟

(الف) عنصرهای سازنده این ترکیب یونی در دو دوره متوالی جدول دوره‌ای قرار دارند.

(ب) ترکیب یونی حاصل، براساس عناصر جدول تناوبی، دو ترکیب متفاوت می‌تواند باشد.

(پ) یکی از این دو عنصر در دما و فشار اتاق مولکول‌های دواتمی تشکیل می‌دهد.

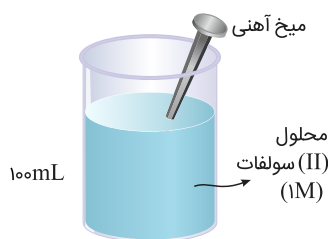
(ت) اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر ۵ است.

(ث) اتم هر یک از دو عنصر X و Y فاقد الکترون‌های با عدد کوانتومی $l = 2$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

باتوجه به شکل زیر کدام مطلب درست است؟ ($\text{Cu} = ۶۴$, $\text{Fe} = ۵۶$, $\text{SO}_۴ = ۹۶$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-۱}$)



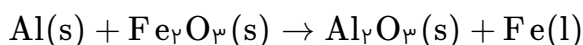
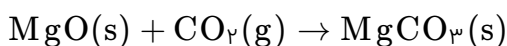
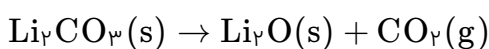
(۱) به مرور به رنگ آبی محلول افزوده می‌شود.

(۲) اگر واکنشی به طور کامل انجام شود، به جرم میخ آهنی ۰/۰۸ گرم افزوده می‌شود.

(۳) اگر واکنش به طور کامل انجام شود، رنگ محلول سبز رنگ شده و فلز مس قرمز رنگ مس (II) سولفات (۱M) به صورت رسوب در ته ظرف باقی می‌ماند.

(۴) محلول مس (II) سولفات نسبت به محلول آهن (II) سولفات از پایداری بیشتری برخوردار است.

مخلوطی از دو نمک لیتیم کربنات و آلومینیوم سولفات به جرم ۳۰۰/۹ گرم را تجزیه می‌کنیم. اگر مخلوط گازی تولید شده بتواند ۲۴ گرم منیزیم اکسید را به منیزیم کربنات تبدیل کند، آلومینیوم اکسید تولید شده را از واکنش چند گرم آهن (III) اکسید ۸۰٪ خالص با مقدار کافی آلومینیوم می‌توان به دست آورد؟ ($\text{Li} = ۷$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{Mg} = ۲۴$, $\text{Al} = ۲۷$, $\text{S} = ۳۲$, $\text{Fe} = ۵۶$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-۱}$)



(۲) ۱۲۵

(۱) ۱۵۰

(۴) ۲۵۰

(۳) ۷۵

نمونه‌ای مرطوب حاوی ۶۳٪ آب است. پس از خشک کردن نمونه مشخص که ۴۰٪ آب اولیه آن خارج شده است، چند درصد نمونه خشک آب است؟

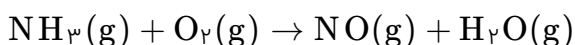
(۲) ۶۸

(۱) ۴۵/۶

(۴) ۳۷/۸

(۳) ۵۰/۵۳

مخلوطی از گازهای آمونیاک و اکسیژن با نسبت‌های استوکیومتری مطابق معادله داده شده واکنش می‌دهند. اگر واکنش، ۲۰ درصد پیشرفت کرده باشد و ۴/۵۶ گرم فرآورده تشکیل شود، چند لیتر گاز آمونیاک در آغاز، (با فرض شرایط STP) وارد واکنش شده است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $\text{H} = ۱$, $\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-۱}$)



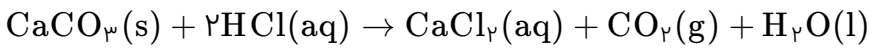
(۲) ۴/۰۳۲

(۱) ۲۰/۱۶

(۴) ۱۰/۰۴

(۳) ۸/۹۶

مطابق واکنش زیر، ۴۰ گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد خالص وارد واکنش می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش ۷۵ درصد باشد، به تقریب چند لیتر گاز CO_2 در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



(۲) ۵/۴

(۱) ۴/۵

(۴) ۸/۳

(۳) ۳/۸

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
- پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواردی به نام ابررسانا ساخته می‌شوند.
- تمام قطعه‌های دوچرخه از فرآوری مواد معدنی موجود در زمین به دست می‌آیند.
- هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است.
- از بین سرامیک، شیشه، فلز آهن، پنبه، نشاسته، بنزین، نایلون و سنگ فیروزه، ۳ ماده، طبیعی و بقیه مصنوعی هستند.

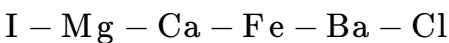
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

چه تعداد از عناصر زیر، می‌تواند حداقل یک رسوب حاوی آنیون چند اتمی تشکیل دهند؟



(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

استخراج کدام فلز از ترکیبش که در طبیعت وجود دارد از همه دشوارتر است؟

(۲) $n = 4$ - گروه هشت

(۱) $n = 4$ - گروه یک

(۴) $n = 6$ - گروه یازده

(۳) $n = 5$ - گروه یازده

عبارت کدام گزینه درست نیست؟

(۱) طلا همواره درگذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند و همچنان خوش‌رنگ و درخشان باقی می‌ماند.

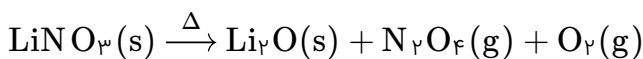
(۲) به برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک از طلا، نخ طلا می‌گویند.

(۳) مجموع ضرایب مواد در واکنش آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید برابر ۶ است.

(۴) اگر به محلول حاصل از زنگ آهن و هیدروکلریک اسید قطره‌قطره سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، رسوب قهوه‌ای‌رنگ تشکیل می‌شود.

واکنش موازنه نشده تجزیه لیتیم نیترات به صورت زیر است. اگر از تجزیه مقدار لیتیم نیترات ۱۱۲۰ ml گاز در شرایط STP (استاندارد) تولید شده باشد و بازده واکنش ۶۵ درصد باشد، جرم لیتیم نیترات اولیه چند mg است؟

$$(O = ۱۶, N = ۱۴, Li = ۷ : g.mol^{-1})$$



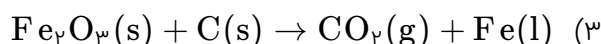
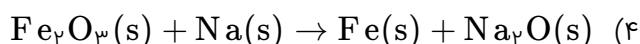
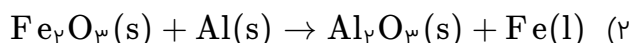
۲۴۰۱ (۲)

۱۴۶۲ (۱)

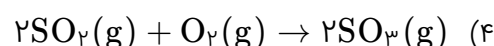
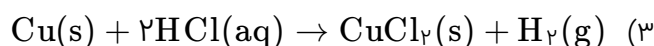
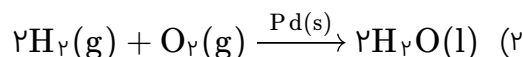
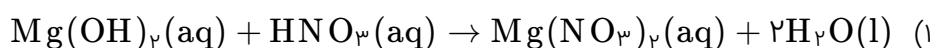
۷۰۷۶ (۴)

۵۶۸ (۳)

برای جوش دادن خطوط راه آهن از کدام یک از واکنش های زیر استفاده می شود؟ (واکنش ها موازنه نشده هستند)



کدام واکنش درست است؟



چه تعداد از واکنش های زیر به طور خودبه خودی انجام می شود؟

الف) واکنش عنصری که ۵ الکترون با ویژگی $l = 0$ دارد با اکسید دومین فلز قلیایی خاکی

ب) واکنش عنصری که تعداد الکترون های لایه سوم آن ۵ برابر تعداد الکترون های لایه چهارم آن است با زنگ آهن

پ) واکنش سولفات کاتیونی با آرایش $[Ar]3d^9$ با آخرین فلز دوره سوم جدول دوره های عنصرها

ت) واکنش گرافیت با اکسید اولین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره های عنصرها

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

چند عبارت از عبارت های زیر درباره جدول تناوبی درست هستند؟

الف) ۷۵ درصد از عنصرهای دوره سوم در واکنش با دیگر اتمها توانایی مبادله الکترون دارند.

ب) در دوره سوم جدول دو عنصر گازی شکل و دو عنصر شبه فلزی وجود دارد.

پ) فسفر همانند سدیم، با چاقو بریده می شود، سطح آن درخشان بوده و در مجاورت هوا کدر می شود و جریان برق و گرما را عبور می دهد.

ت) گوگرد یک نافلز است که در طبیعت یافت می شود و بر اثر ضربه خرد می شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰۱ کدام گزینه غلط است؟

- (۱) آمار مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.
- (۲) هدف علم آمار قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌های قطعی است.
- (۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها یکی از مراحل علم آمار است.
- (۴) اندازه نمونه از اندازه جامعه بیشتر نیست.

۱۰۲ میزان لذت بردن از آشپزی چه نوع متغیری است؟

- (۱) کمی پیوسته
- (۲) کمی گسسته
- (۳) کیفی اسمی
- (۴) کیفی ترتیبی

۱۰۳ با افزودن کدام داده‌ها به داده‌های زیر، میانگین ۱۰ داده جدید، $\frac{2}{3}$ برابر میانگین داده‌های اولیه خواهد شد؟

۱۰, ۷, ۱۱, ۶, ۷, ۱۳

- (۱) ۳, ۲, ۲, ۱
- (۲) ۱, ۱, ۲, ۳
- (۳) ۰, ۲, ۱, ۲
- (۴) ۲, ۰, ۳, ۱

۱۰۴ اگر میانگین و میانه داده‌های آماری $b, 10, 18, 7, a, 6$ به ترتیب برابر با ۱۰ و ۹ باشند، $a.b$ کدام است؟

- (۱) ۷۸
- (۲) ۸۴
- (۳) ۸۸
- (۴) ۹۰

۱۰۵ اختلاف میانگین و میانه در داده‌های زیر چقدر است؟

$\frac{2}{5}, \frac{2}{01}, \frac{1}{52}, \frac{3}{2}, \frac{0}{95}, \frac{3}{74}, \frac{1}{11}, 1, \frac{1}{84}, \frac{3}{9}, 2, \frac{2}{3}, \frac{0}{65}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}, 3$

- (۱) ۰/۰۱
- (۲) ۰/۱
- (۳) ۰/۰۲
- (۴) ۰/۲

اگر میانه داده‌های جدول زیر برابر ۲۷ باشد، چند مقدار برای m پذیرفته است؟

داده‌ها	۲۱	۲۳	۲۵	۲۷	۲۹
فراوانی	۱	۲	۳	۲	m

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

اختلاف ۵ داده آماری از میانگین آن‌ها به صورت ۶، ۳، ۰، ۱- و x بوده است. در این صورت دامنه تغییرات این داده‌ها برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۴

دامنه تغییرات شش داده آماری برابر با ۵ و میانگین آن‌ها برابر با ۱۵ است. نیمه داده‌های بعد از میانه سه عدد متوالی می‌باشد. داده با فراوانی ۳ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۱۳
(۳) ۱۴
(۴) ۱۶

میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۲ و واریانس آن‌ها ۵ است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) ۱۲۴
(۲) ۱۳۴
(۳) ۱۴۹
(۴) ۱۶۹

اگر دامنه تغییرات داده‌های ۱۳، ۱۰، ۸، a ، ۱۲، ۵ برابر ۱۰ باشد، حداقل واریانس این داده‌ها تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۱۰/۹۲
(۲) ۲/۷۲
(۳) ۱۲/۹۲
(۴) ۲/۸۳

میانگین و واریانس داده‌های $a + ۵$ ، $a + ۳$ ، $a + ۱$ و $a - ۱$ برابرند. واریانس داده‌های $۴a$ ، $۳a$ ، $۲a$ و a کدام است؟

- (۱) ۱۲/۲۵
(۲) ۱۱/۲۵
(۳) ۲۴/۵
(۴) ۲۲/۵

میانگین و انحراف معیار ۲۰ داده آماری به ترتیب ۳۰ و ۴ است. اگر داده‌های ۳۵، ۲۵، ۳۲، ۲۸ و ۳۰ به این داده‌ها اضافه شود، واریانس ۲۵ داده جدید کدام است؟

- (۱) ۱۵/۲۱
(۲) ۱۵/۲۲
(۳) ۱۵/۱۲
(۴) ۱۵/۱۳

شش داده آماری با میانگین ۱۲ و واریانس ۶ با ۹ داده دیگر با میانگین ۱۴ و واریانس ۴ ترکیب شده‌اند. انحراف معیار گروه جدید، کدام است؟

- (۱) ۲/۲
(۲) ۲/۳
(۳) ۲/۴
(۴) ۲/۵

اعداد ۹ تا ۱۹ در اختیار است. دو عدد دلخواه از بین این اعداد را حذف نموده و با مقدار اختلاف آن دو عدد جایگزین می‌شود. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که همه اعداد زوج، غیرتکراری و با بیشترین میانگین ممکن باشند. انحراف معیار داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$
(۲) $\sqrt{11}$
(۳) $\sqrt{21}$
(۴) $\sqrt{28}$

داده‌های $x_i = 1, 2, 3, 4, 5$ مفروض است. ضریب تغییرات داده‌های $u_i = 12x_i + 6$ کدام است؟

- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۴۸
(۳) ۰/۵۲
(۴) ۰/۶

در ۱۲ داده آماری مجموع تمام داده‌ها ۷۲ و مجموع مجذورات آن‌ها ۴۸۰ است، ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{2}{9}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{2}{5}$

میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۵ واحد با ضریب تغییرات ۰/۲ محاسبه شده است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) ۲۲۹
(۲) ۲۳۲
(۳) ۲۳۴
(۴) ۲۳۶

اگر میانگین و ضریب تغییرات اندازه اضلاع مربع‌هایی ۱۵ و ۰/۲ باشد، میانگین مساحت این مربع‌ها کدام است؟

- (۱) ۲۲۷
(۲) ۲۲۹
(۳) ۲۳۲
(۴) ۲۳۴

در ۲۵ داده آماری به کمک چارک‌ها داده‌ها را به ۴ دسته با میانگین‌های ۴، ۸، ۱۰ و ۱۲ تقسیم می‌کنیم. اگر میانگین کل داده‌ها برابر با ۸/۵۴ باشد، میانه کدام است؟

- (۱) ۹/۲۵
(۲) ۹/۵
(۳) ۹/۷۵
(۴) ۱۰

در داده‌های آماری ۱۸، ۸، ۱۵، ۷، ۱۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۸، ۱۰، ۱۲، ۱۷، انحراف معیار داده‌های بیشتر از چارک اول و کمتر از چارک سوم کدام است؟

- (۱) ۱/۶
(۲) ۱/۹
(۳) ۲/۱
(۴) ۲/۴

۱۲۱ در غرب آمریکا، مرگومیر فراوانی بر اثر مصرف آب شرب گزارش شده است. دانشمندان با بررسی آب منطقه، وجود عنصر آرسنیک را محتمل دانسته‌اند. امکان وجود کدام کانی در لایه‌های دوران مزوزوئیک وجود دارد؟

- (۱) فلوئوریت
(۲) اورپیمان
(۳) مگنتیت
(۴) گالن

۱۲۲ چند مورد در رابطه با زمین‌شناسی پزشکی به‌درستی بیان نشده است؟

- علم درمانی نیست.
- ارتباطی با شاخه‌های مختلف علوم ندارد.
- به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.
- مطالعه نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن موجودات زنده می‌شوند.

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

۱۲۳ کدام گزینه درباره عنصر اصلی مشترک سنگ آهک و سنگ گرانیت نا درست است؟

- (۱) جزء عناصر موردنیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن است.
(۲) در ساختار ماده‌ای که باعث وقوع سرطان می‌شود وجود دارد.
(۳) با شرکت در واحد بنیادی سیلیکات‌ها یک هرم چهار وجهی ایجاد می‌کند.
(۴) دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است.

۱۲۴ کدام عبارت در ارتباط با نقشه‌های ژئوشیمیایی و علم ژئوشیمی صحیح است؟

- (۱) در علم ژئوشیمی ترکیب شیمیایی آب اقیانوس‌ها بررسی نمی‌شود.
(۲) در علم ژئوشیمی توزیع عناصر فقط در ورقه‌های قاره‌ای بررسی می‌شود.
(۳) با کمک نقشه‌های ژئوشیمی می‌توان ترکیب سنگ‌هایی مانند گرانیت و آهک را تعیین کرد.
(۴) یک نوع نقشه ژئوشیمیایی، نقشه فلز سمی کادمیوم در خاک کشور سوئد است.

۱۲۵ کدام گزینه در ارتباط با عنصر سرب نادرست بیان شده است؟

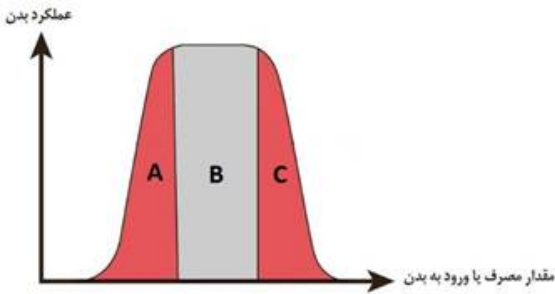
- (۱) در دسته عناصر جزئی قرار می‌گیرد و مسمومیت با این عنصر پلومبیسیم نام دارد.
(۲) عقب‌افتادگی ذهنی، ناباروری و مرده‌زایی با بی‌هنجاری مثبت این عنصر مرتبط‌اند.
(۳) کانه مهم آن گالن است و در تهیه لباس‌های محافظ در برابر پرتو X کاربرد دارد.
(۴) یکی از نشانه‌های مسمومیت با این عنصر، ایجاد خط آبی در لب‌های انسان است.

نمودار زیر، عملکرد بدن را در رابطه با مقدار مصرف عنصر روی (Zn) نشان می‌دهد. به ترتیب مقدار ورودی روی به بدن سه شخص توصیف‌شده زیر (شخص الف، ب و ج) در کدام محدوده از نمودار قرار می‌گیرد؟

الف) دارای کوتاهی قد

ب) دارای کم‌خونی

ج) دارای اختلال در سیستم ایمنی



۱) A - B - C

۲) A - C - A

۳) C - A - C

۴) B - C - A

کدام گزینه تعداد بیشتری عناصر مناسب برای جای خالی زیر را نشان می‌دهد؟

آتشفشان‌ها افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند را هم وارد محیط می‌کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

۱) آهن، سرب، مس

۲) منگنز، کادمیم، فسفر

۳) آرسنیک، بریلیم، رادون

۴) اورانیوم، اکسیژن، آلومینیم

کدام عناصر زیر در برابر سلامت انسان مانند ترکیبات نیترات هستند؟

۱) جیوه و سرب

۲) منگنز و فسفر

۳) آرسنیک و منزیم

۴) کلسیم و پتاسیم

کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح کامل نمی‌کند؟

"ازدیاد عنصری که از طریق وارد بدن می‌شود باعث می‌شود."

۱) آب - سرطان پوست

۲) گیاهان - نرمی استخوان

۳) آب - سنگ کلیه

۴) گیاهان - اختلال سیستم ایمنی

سلنیم آرسنیک

۱) برخلاف - در دسته عناصر جزئی قرار دارد.

۲) همانند - دارای خاصیت ضد سرطانی است.

۳) برخلاف - باعث ابتلا به سرطان می‌شود.

۴) همانند - در کانی‌های سولفیدی یافت می‌شود.