



زیست شناسی

۱ چند مورد، ویژگی بیشترین سلول‌هایی است که در دیواره مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان قرار دارند؟
 الف) در دو سمت خود اجزای رشته مانند دارند.
 ب) در بین آن‌ها فواصل بسیار اندکی وجود دارد.
 ج) مزک‌های آن‌ها تحت تأثیر مایع گوش درونی خم می‌شود.
 د) می‌توانند پیام‌های عصبی را به قشر مخ ارسال نمایند.

۱ (۱) ۲ (۲)
 ۳ (۳) ۴ (۴)

۲ پیام‌های ایجاد شده در کدام، به لوب پس‌سری قشر مخ منتقل می‌شود؟

۱) مجاری نیم‌دایره
 ۲) سلول‌های استوانه‌ای شبکیه
 ۳) بخش حلزونی گوش
 ۴) گیرنده‌های لمسی

۳ کدام، از اجزای چشم پروانه موناک است؟

۱) مردمک
 ۲) قرنیه
 ۳) عنیبه
 ۴) عدسی و مردمک

۴ کدام مورد درباره هر تار ماهیچه اسکلتی بدن انسان صحیح است؟

۱) بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورد.
 ۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
 ۳) بیشتر انرژی لازم برای انقباض آن از کراتین فسفات به دست می‌آید.
 ۴) مقدار زیادی میوگلوبین دارد و انرژی خود را به‌کندی از دست می‌دهد.

۵ در رابطه با گیرنده‌های شیمیایی موجود در جوانه‌های چشایی می‌توان گفت

۱) تعداد این گیرنده‌ها با تعداد یاخته‌های پشتیبان آن‌ها برابر است.
 ۲) یاخته‌های پوششی اطراف آن‌ها از نوع مکعبی چندلایه‌ای هستند.
 ۳) بافت پیوندی متراکم زیر آن‌ها حاوی دندریت نوروهای حسی است.
 ۴) این گیرنده‌ها همانند گیرنده‌های بویایی و شنوایی دارای زوائد غشایی هستند.

در فرآیند انقباض ماهیچه چهار سر ران

- ۱) طول اکتین برخلاف میوزین کاهش می‌یابد.
- ۲) طول نوار تیره همانند نوار روشن کاهش می‌یابد.
- ۳) میوزین به اکتین متصل می‌شود و تغییر شکل می‌دهد.
- ۴) یون کلسیم با فرآیند انتشار به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردد.

کدام عبارت، در رابطه با بیماری‌های چشم، درست بیان شده است؟

- ۱) افراد مبتلا به نزدیک‌بینی در مشاهده پرتوهای واگرا مشکل دارند.
- ۲) در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، همه پرتوهای نور به شبکیه می‌رسند.
- ۳) تغییر در ساختارهای تغذیه‌شونده توسط زلالیه، عامل آستیگماتیسم است.
- ۴) در پیرچشمی، انعطاف‌پذیری عدسی افزایش یافته و تطابق دشوار می‌شود.

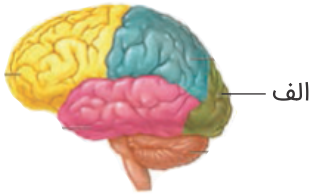
جانداری که دارای است، می‌تواند

- ۱) گیرنده نوری در چشم مرکب - از آوندهای موجود در ساقه گیاه علفی تغذیه کند.
- ۲) گیرنده مکانیکی صدا در پا - توسط گره‌های عصبی طناب‌های عصبی خود فعالیت‌های دستگاه گوارش را کنترل کند.
- ۳) گیرنده شیمیایی در پا - جذب مواد غذایی در روده انجام می‌شود.
- ۴) گیرنده مکانیکی در خط‌جانبی - همه یون‌های اضافی را از راه آبشش دفع کند.

کدام مورد جزء ویژگی همه استخوان‌های جانبی در بدن نیست؟

- ۱) دارای هر دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده هستند.
- ۲) دارای مواد معدنی در ماده زمینه‌ای خود هستند.
- ۳) دارای رگ‌های خونی در بافت استخوانی فشرده و اسفنجی هستند.
- ۴) در حرکت و حفاظت از اندام‌های مهم بدن مؤثر هستند.

پیام‌های ایجادشده در کدام گزینه، به بخشی از مغز انسان که با حرف "الف" در شکل مشخص شده است، منتقل می‌شود؟



(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

۱۱ کدام عمل به مایع شفاف کره چشم، اختصاص دارد؟

(۲) جمع‌آوری مواد دفعی

(۱) تغذیه شبکیه

(۴) حفظ شکل کره چشم

(۳) دقت و تیزبینی

۱۲ 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.

۱۳ در انسان کدام عبارت درباره نوعی بیماری چشم که توسط عدسی همگرا اصلاح می‌شود، درست است؟

(۱) پرتوهای نور به طور نامنظم به یکدیگر می‌رسند.

(۲) پرتوهای نور جلوتر از شبکیه به یکدیگر می‌رسند.

(۳) فاصله قرنیه تا نقطه کور کمتر از حد معمول است.

(۴) فاصله لکه زرد تا عدسی چشم بیشتر از حد معمول است.

چند جمله درباره‌ی درازترین استخوان بدن انسان نادرست است؟

- الف) با سر استخوان نازک‌نی در زانو، مفصل لولایی دارد.
 ب) بخش اعظم سر آن از بافتی تشکیل شده که پر از مغز زرد استخوان است.
 ج) با استخوان لگن، مفصل گوی و کاسه‌ای دارد.
 د) بخش اعظم تنه‌ی آن از بافتی تشکیل شده که پر از مغز قرمز استخوان است.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

چند مورد از موارد زیر درون یک تار ماهیچه‌ای وجود دارد؟

- الف. غشاء سلول
 ب. اندامکی که تنفس سلولی دارد.
 ج. واحد انقباضی
 د. منبع ذخیره‌ی کلسیم
 ه. گیرنده‌ی حس وضعیت

۲ (۲) مورد

۱ (۱) مورد

۴ (۴) مورد

۳ (۳) مورد

چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

"می‌توان گفت"

- الف) در جانوری با چشم مرکب، همانند انسان گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، پیش از ورود غذا به مری آغاز می‌شود.
 ب) بخشی از لوله‌ی گوارش ملخ که در حد فاصل روده و چینه‌دان قرار دارد، معادل بخشی از لوله‌ی گوارش گاو است که به جذب سلولز می‌پردازد.
 پ) در جانوری که دارای حفره‌ی گوارشی است، همانند پارامسی واکوئل غذایی تشکیل می‌شود.
 ت) بخشی از لوله‌ی گوارش گنجشک که در حد فاصل چینه‌دان و سنگدان قرار دارد، از هر دوی این بخش‌ها، اندازه‌ی کوچک‌تری دارد.

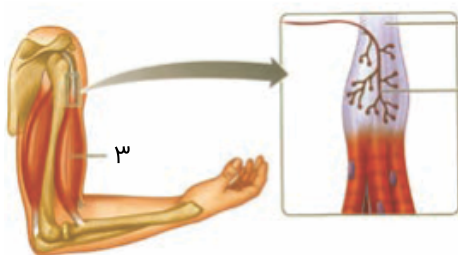
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

باتوجه به شکل زیر چند مورد به نادرستی بیان شده است؟



- الف) بخش شماره ۱ تنها بافت پیوندی متراکمی می‌باشد که گیرنده مکانیکی حس پیکری را در خود جای داده است.
 ب) ممکن است در پاسخ به تحریک گیرنده‌ای از بدن که سازش نمی‌یابد، ماهیچه ۲ شماره ۳ منقبض شود.
 ج) گیرنده ۲ پیام‌های حسی خود را به بخشی از مغز ارسال می‌کند که پیام‌های نوعی گیرنده حس ویژه را نیز دریافت می‌کند.

۱ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

بیشترین انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی از طریق ماده‌ای به دست می‌آید که

(۱) می‌تواند توسط آنزیم‌های بزاق در دهان تولید شود.

(۲) می‌تواند در بزرگ‌ترین غده بدن به صورت پلیمر ذخیره شود.

(۳) با انتشار وارد مویرگ‌های لنفی روده باریک می‌شود.

(۴) در ساختار غشاء پلاسمایی دیده می‌شود.

در رابطه با سطح تنفسی هر جانوری که واجد خط جانبی است، چند مورد صحیح است؟

(الف) رشته‌های آبششی روی کمان‌های آبششی قرار دارند.

(ب) باز و بسته شدن دهان صرفاً به منظور تبادل گازها انجام می‌شود.

(ج) جهت جریان آب خلاف جهت جریان خون در سرخرگ‌ها است.

(د) تیغه‌های آبششی درون رشته‌های آبششی دیده می‌شوند.

(ه) مبادله گازهای تنفسی از طریق سطوح تنفسی بسیار کارآمد است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

تارهای ماهیچه‌ای که در دوندگان دوی صد متر بیشتر استفاده می‌شود، تارهای ماهیچه‌ای در دوی ماراتن

(۱) همانند - بیشترین انرژی موردنیاز خود را از میتوکندری به دست می‌آورند.

(۲) برخلاف - در اثر تجزیه گلوکز مقادیر کمی آب تولید می‌کنند.

(۳) همانند - سریع انرژی خود را از دست داده و خسته می‌شوند.

(۴) برخلاف - با تولید لاکتیک اسید، کربن دی‌اکسید هم حاصل می‌شود.

به دنبال برخورد دست فردی با جسم داغ، نوعی انعکاس به راه می‌افتد، به طور حتم، درباره این انعکاس، می‌توان بیان داشت

(۱) هر ناقل عصبی آزادشده در فضای سیناپسی، باعث تغییر پتانسیل غشای یاخته عصبی پس‌سیناپسی شود.

(۲) هر یاخته عصبی که در ماده خاکستری نخاع تحت تأثیر ناقل قرار گرفته است، پتانسیل الکتریکی یاخته‌ای دیگر را تغییر می‌دهد.

(۳) بسیاری از سیناپس‌های موجود در ماده خاکستری نخاع، باعث می‌شوند ابتدا اختلاف پتانسیل غشای یاخته پس‌سیناپسی کم شود.

(۴) ماهیچه قرارگرفته در پشت استخوان بازو، با عبور یون کلسیم از شبکه اندوپلاسمی خود، منجر به جدایی اکتین و میوزین شوند.

- ۱) قسمتی از آن تحت حفاظت استخوان گیجگاهی قرار نمی‌گیرد - تحت تأثیر دستگاه عصبی سمپاتیک قرار بگیرد.
- ۲) حلق را به گوش بیرونی مربوط می‌کند - با گوش زاویه قائمه بسازد.
- ۳) دارای گیرنده‌های مژک‌دار است - در درست لرزیدن پرده صماخ نقش داشته باشد.
- ۴) رشته‌هایی از دستگاه عصبی در آن مشاهده می‌شود - توسط پرده صماخ از بخش دیگر گوش جدا شود.

ماده‌ای که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند

- ۱) با هیچ بخشی از خارجی‌ترین پرده چشم تماس ندارد.
- ۲) با هیچ بخشی از ماهیچه‌های مژکی تماس ندارد.
- ۳) مایعی است که توسط مویرگ‌های خونی ترشح می‌شود.
- ۴) مایعی است که با سطح داخلی شبکیه در تماس است.

چند مورد در ارتباط با همه گیرنده‌های حواس ویژه گوش انسان صحیح است؟

- الف) مژک‌های آن‌ها در ارتباط با ماده ژلاتینی است.
- ب) گیرنده‌های مکانیکی هستند.
- ج) دارای نوعی پروتئین هستند که ضمن خارج کردن سه یون سدیم، فسفات آزاد درون سلول را افزایش می‌دهد.
- د) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی از آن‌ها خارج می‌شوند.

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

در گیرنده فشار پوست دست انسان هنگامی که بلافاصله ممکن نیست

- ۱) نفوذپذیری غشا به یون سدیم بیشتر از پتاسیم شود - اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
- ۲) ورود سدیم به سلول از خلال کانال‌های غشایی انجام شود - خروج پتاسیم از سلول با صرف انرژی زیستی رخ دهد.
- ۳) دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سوی میان‌یاخته باز شود - اختلاف پتانسیل دوسوی غشاء یاخته در حال کاهش باشد.
- ۴) فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم در پایان پتانسیل عمل افزایش یابد - پوششی پیوندی اطراف دندریت به حالت عادی خود بازگردد.

در ارتباط با بخشی از استخوان درشت‌نی یک فرد بزرگسال که دارای تیغه‌های استخوانی است، کدام گزینه درست نیست؟

- ۱) درون هر سیستم هاورس می‌توان یک مجرای عمودی دید.
- ۲) دارای سلول‌های استخوانی منظم به همراه کلسیم است.
- ۳) اطراف تنه این استخوان دارای بافتی با فضای بین‌سلولی زیاد، کلاژن و ماده زمینه‌ای است.
- ۴) این استخوان در مفصلی شرکت می‌کند که نسبت به مفصل شانه گستره حرکتی کمتری دارد.

"در یک فرد سالم و بالغ به هنگام تنفس، وقتی که می‌شود،"

- (۱) ماهیچه اصلی در دم عادی مسطح - فاصله بین خطوط Z ماهیچه بین دنده‌ای خارجی افزایش می‌یابد.
- (۲) ماهیچه‌ای که تنها در بازدم عمیق منقبض - دریچه کانال‌های سدیمی ماهیچه شکمی بسته هستند.
- (۳) فشار مکشی سیاهرگ‌های اطراف قلب حداکثر مقدار - مصرف ATP در ماهیچه دیافراگم کاهش می‌یابد.
- (۴) حجم قفسه سینه کمترین مقدار - در ماهیچه دیافراگم، یون‌های کلسیم با مصرف انرژی وارد شبکه آندوپلاسمی می‌گردند.

برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی درباره این جاندار درست است؟ (با تغییر)

- (۱) همولنف همواره بین مویرگ و فضای بین‌یاخته‌ای در جریان است.
- (۲) اسکلت آن، علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی دارد.
- (۳) با تحریک هر گره عصبی، همه ماهیچه‌های بدن فعال می‌شوند.
- (۴) رشته‌های میان دو طناب عصبی موازی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

چند مورد از نظر درستی یا نادرستی با جمله زیر مشابه است؟

"هر نوع بافت استخوانی موجود در استخوان درشت‌نی فردی ۲۰ ساله که مستقیماً با غضروف مفصلی در تماس است، متشکل از سامانه‌های استوانه‌ای هم‌مرکز است."

(الف) در بدن انسان، هر استخوانی که با استخوان پهن واقع در جلوی نای مفصل دارد، قطعاً به ماهیچه مؤثر در خروج حجم ذخیره بازدمی متصل است.

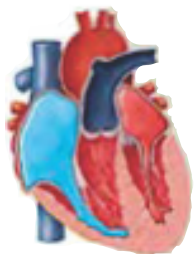
(ب) در بدن انسان، هر استخوانی که با جلویی‌ترین استخوان جمجمه مفصل دارد، قطعاً در تشکیل حفره استخوانی کاسه چشم نقش دارد.

(ج) بزرگ‌ترین استخوان اسکلت انسان، بخشی از سومین سطح از سطوح متفاوت حیات را تشکیل می‌دهد.

(۱) یک مورد (۲) سه مورد

(۳) دو مورد (۴) صفر مورد

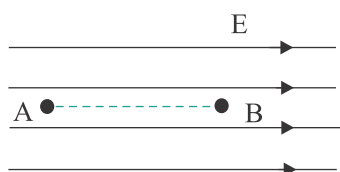
وقوع کدام گزینه هم‌زمان با ثبت تصویر زیر در طی یک سیکل قلبی در قلب یک مرد بالغ و سالم غیرمحمتمل است؟



- (۱) شروع فعالیت گره ضربان‌ساز موجود در دیواره حجیم‌ترین حفره دهلیزی
- (۲) تغییر پتانسیل الکتریکی گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در دهلیز راست
- (۳) ممانعت از بازگشت خون با CO_2 فراوان به بطن راست توسط جلویی‌ترین دریچه قلبی
- (۴) قرارگیری دو خط Z در هر سارکومر یاخته‌های ماهیچه دهلیزی در کمترین حالت ممکن

۳۱

در شکل، در میدان الکتریکی یکنواخت 10^5 N/C ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم 20 سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطه A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود)



(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۰۱

(۴) ۰/۰۵

۳۲

برای ساختن یک خازن، دو صفحه فلزی، یک ورقه میکا (به ضخامت 0.3 mm و $k = 7$)، یک ورقه شیشه‌ای (به ضخامت 0.2 cm و $k = 5$)، یک لایه پارافین (به ضخامت 0.1 cm و $k = 2$) و یک لایه پلاستیک (به ضخامت 0.2 mm و $k = 3$) در اختیار داریم. برای به دست آوردن بیشترین ظرفیت با کدام ورقه باید میان صفحات فلزی را پر کنیم؟

(۱) میکا (۲) شیشه

(۳) پارافین (۴) پلاستیک

۳۳

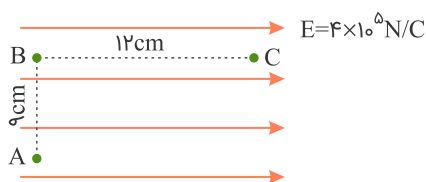
دو بار الکتریکی $q_A = -30 \mu\text{C}$ و $q_B = +40 \mu\text{C}$ در صفحه‌های مختلف و به ترتیب در نقاط $A(20 \text{ cm}, 0)$ و $B(-40 \text{ cm}, 0)$ قرار گرفته‌اند. بردار نیروی وارد از طرف بار q_A به بار q_B در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

(۱) $+30\vec{i}$ (۲) $-30\vec{i}$

(۳) $+90\vec{i}$ (۴) $-90\vec{i}$

۳۴

در شکل زیر ذره‌ی باردار با بار $q = -8 \mu\text{C}$ را درون میدان الکتریکی یکنواخت E طی مسیر ABC از نقطه A تا C جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی الکتریکی ذره‌ی باردار چند میلی‌ژول است؟



(۱) -۴۸۰

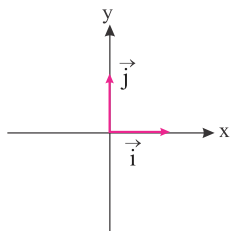
(۲) ۴۸۰

(۳) -۳۸۴

(۴) ۳۸۴

بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ در نقطه‌ای در صفحه مختصات قرار دارد به طوری که میدان الکتریکی آن در مبدأ مختصات در SI،

$\vec{E}_0 = 2 \times 10^5 \vec{j}$ است. بردار میدان الکتریکی بار q در نقطه $A \begin{cases} 0/1 \text{ m} \\ 0/3 \text{ m} \end{cases}$ در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



(۱) $-8 \times 10^5 \vec{i}$

(۲) $-1/8 \times 10^6 \vec{j}$

(۳) $-1/8 \times 10^6 \vec{i}$

(۴) $-8 \times 10^5 \vec{j}$

اگر دو کره کوچک باردار هم‌علامت در فاصله ۱ متر از یکدیگر قرار داشته باشند و بار یکی ۳ برابر دیگری باشد و از کره با بار بیشتر $2 \mu C$ خارج نماییم، نیروی الکتریکی بین دو کره، ۱۰ نیوتن تغییر می‌کند. بار کره با بار کمتر برحسب میکروکولن تقریباً چقدر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ C}^2/\text{Nm}^2$)

(۲) ۵۵۶

(۱) ۸۷۴

(۴) ۱۳۸

(۳) ۲۴۰

دو ذره باردار $q_1 = -4 \text{ nC}$ و $q_2 = +3 \text{ nC}$ بر روی محیط دایره‌ای به شعاع 30 cm قرار گرفته‌اند. اندازه بزرگ‌ترین میدان الکتریکی‌ای که این دو ذره می‌توانند در مرکز دایره ایجاد کنند چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

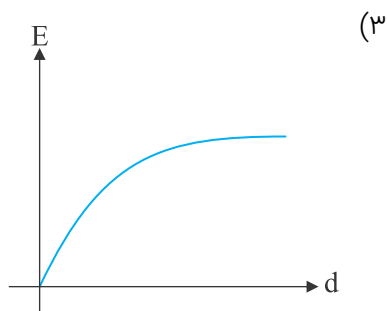
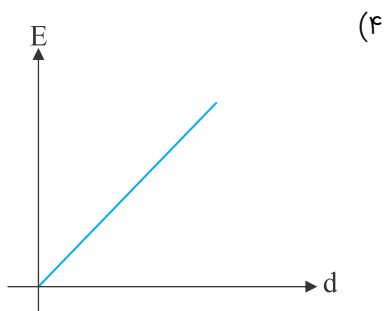
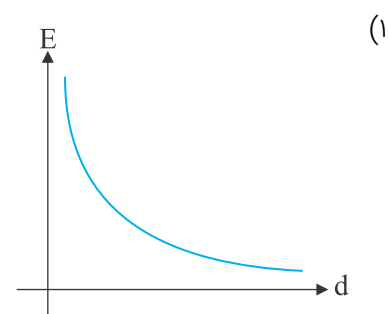
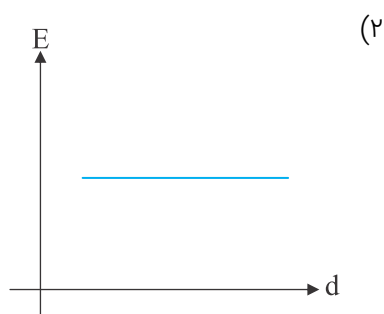
(۲) ۵۰۰

(۱) ۱۰۰

(۴) ۹۰۰

(۳) ۷۰۰

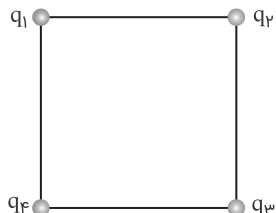
خازن تختی با دی‌الکتریک هوا را پس از باردار شدن، از مولد جدا کرده و فاصله دو صفحه‌اش را تغییر می‌دهیم. کدام گزینه تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه را برحسب فاصله دو صفحه، بهتر نشان می‌دهد؟



سه جسم A، B و C را دوبه‌دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یکدیگر نزدیک می‌شوند، هم دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

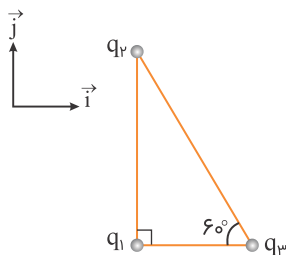
- (۱) A و C بار همنام و هم‌اندازه دارند.
- (۲) B و C بار غیر همنام دارند.
- (۳) B بدون بار و C باردار است.
- (۴) A بدون بار و B باردار است.

در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $q_4 = q_2 = -2\sqrt{2}q_1$
- (۲) $q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4}q_1$
- (۳) $q_4 = q_2 = 2\sqrt{2}q_1$
- (۴) $q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}q_1$

سه بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل زیر در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی‌ای که بارهای q_2 و q_3 بر هم وارد می‌کنند، 15 N باشد، بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 کدام است؟

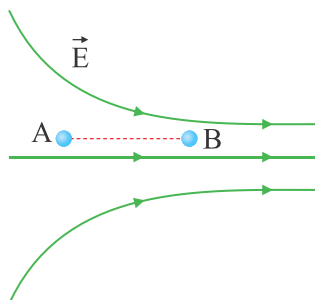


- (۱) $(60\text{ N})\vec{i} + (70\text{ N})\vec{j}$
- (۲) $(30\text{ N})\vec{i} + (10\text{ N})\vec{j}$
- (۳) $(-60\text{ N})\vec{i} + (-20\text{ N})\vec{j}$
- (۴) $(-30\text{ N})\vec{i} + (-10\text{ N})\vec{j}$

خازن شارژشده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، عایقی که بین صفحات خازن را پر کرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $K = 2$ باشد، ظرفیت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن و انرژی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در قسمتی از فضا نشان داده شده است. در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط A و B و انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در حرکت از A تا B کدام مقایسه درست است؟



- (۱) $U_A = U_B$ ، $V_A = V_B$
- (۲) $U_A = U_B$ ، $V_B > V_A$
- (۳) $U_A > U_B$ ، $V_B < V_A$
- (۴) $U_A < U_B$ ، $V_B < V_A$

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.

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؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

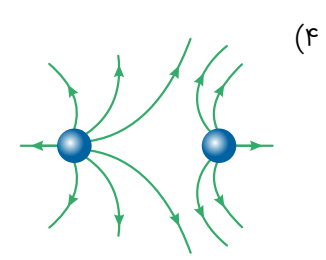
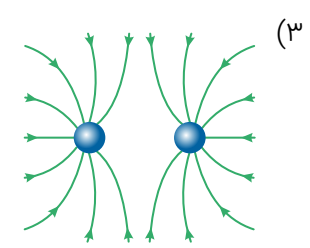
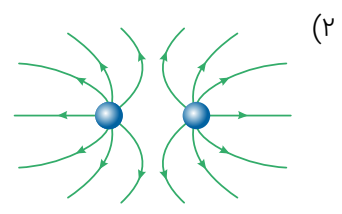
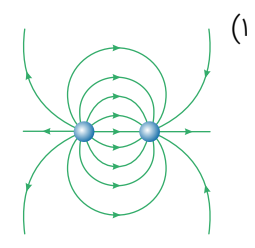
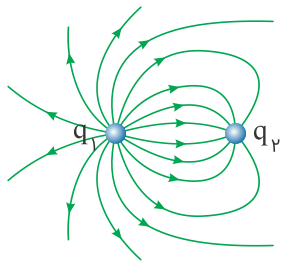
| |
|---|
| + |
| A |
| B |
| C |
| D |
| - |

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

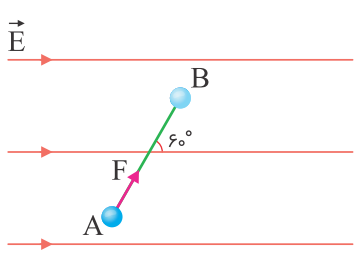
ضریب دی الکتریک بین صفحات خازن تختی ۲ است. اگر دی الکتریک را برداریم و فاصله بین صفحات را دو برابر کنیم، ظرفیت خازن نسبت به حالت اولیه چند برابر می‌شود؟

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

در شکل زیر، خطوط میدان اطراف دو کره مشابه باردار را نشان می‌دهد. اگر این دو کره را به هم متصل کنیم، خطوط میدان آنها به کدام شکل در خواهد آمد؟

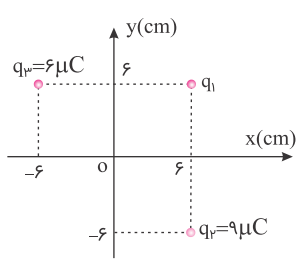


مطابق شکل زیر، ذره ساکنی به جرم 40 g و بار $50\text{ }\mu\text{C}$ با استفاده از نیروی $F = 15\text{ N}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^5\text{ N/C}$ از نقطه A به نقطه B انتقال داده می‌شود. اگر طول مسیر AB برابر 40 cm باشد، تندی ذره در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید)



- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۱۰

مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مبدأ مختصات) در SI برابر $6/25 \times 10^6\text{ N/C}$ است. $|q_1|$ چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

هرگاه باری معادل $+900 \text{ nC}$ از یکی از صفحه‌های یک خازن بدون بار به صفحه دیگر آن منتقل شود، اختلاف پتانسیل بین دو سر خازن 300 V می‌شود. اگر فاصله بین دو صفحه خازن 6 mm و دی‌الکتریک بین دو صفحه هوا باشد، مساحت صفحه‌های خازن چند مترمربع است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)

- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۱
(۴) ۲

شیمی

تنوع و زیبایی در شیشه، سرخی یاقوت، رنگ سبز زمرد و رنگ زیبای سنگ فیروزه، نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای است که این فلزها در قرار دارند.

- (۱) اصلی - دوره ۴ تا ۷
(۲) واسطه - گروه ۳ تا ۱۲
(۳) اصلی - گروه ۳ تا ۱۲
(۴) واسطه - دوره ۱ تا ۳

در مورد واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر کدام گزینه درست است؟

- (۱) شدت این واکنش کمتر از شدت واکنش سدیم با گاز کلر است.
(۲) پتاسیم و کلر در اثر واکنش و دادوستد الکترون یون‌هایی با شعاع برابر ایجاد می‌کنند.
(۳) مجموع ضرایب واکنش موازنه‌شده آن برابر است با تعداد الکترون‌های ظرفیت As_{33} .
(۴) اگر در این واکنش به جای گاز کلر از گاز فلوئور استفاده کنیم، شدت واکنش کمتر خواهد شد.

کدام موارد از مطالب زیر، درباره جدول شارل ژانت درست‌اند؟

- (الف) عنصرها، به پنج دسته بخش می‌شوند.
(ب) عنصرهای دسته g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.
(پ) عنصرهای کشف‌شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می‌گیرند.
(ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را می‌توان بر پایه آن طبقه‌بندی کرد.

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

فرمول کلی زغال‌سنگ را به صورت $\text{C}_{135}\text{H}_{96}\text{O}_9\text{NS}$ برآورد می‌کنند. برای به دام انداختن $\text{SO}_2(\text{g})$ تولیدشده از سوختن هر تن زغال‌سنگ به چند کیلوگرم کلسیم اکسید نیاز است؟
($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

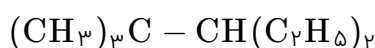
- (۱) ۱۶/۶
(۲) ۲۲/۵
(۳) ۲۹/۴
(۴) ۳۳/۳

درباره واکنش $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$ چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟
($Fe = 56, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- از این واکنش در فولاد مبارکه برای استخراج آهن استفاده می‌شود.
- از واکنش ۱/۶ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن، ۲/۰ مولکول آهن تولید می‌شود.
- به ازای تولید ۳۳/۶ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP مقدار ۴۸۰ گرم آهن (III) اکسید استفاده می‌شود.
- واکنش‌پذیری و فعالیت شیمیایی آهن از کربن بیشتر است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

نام ترکیب زیر کدام است؟



- (۱) ۴-اتیل-۲-متیل هگزان
(۲) ۳، ۳-دی‌متیل هگزان
(۳) ۳، ۳-دی‌متیل پنتان
(۴) ۳-اتیل-۲، ۲-دی‌متیل پنتان

چه تعداد از عناصر جامد زیر، دارای حداقل یکی از ویژگی‌های "سطح کدر و شکنندگی" هستند.
کربن - گوگرد - فسفر - ید - سیلیسیم - ژرمانیم

- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۳

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلزات منابعی تجدیدناپذیر هستند که بازیافت آن‌ها سبب کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.
(۲) واکنش ترمیت نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری آلومینیم از آهن بیشتر است.
(۳) هرچه فلز فعال‌تر باشد میل بیشتری به ایجاد ترکیب داشته و ترکیب‌هایش پایداری بیشتری از خودش دارد.
(۴) به‌طور کلی در واکنش‌هایی که به‌شکل طبیعی انجام می‌شوند واکنش‌پذیری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

برای نوشتن نام یون حاصل از چه تعداد از عنصرهای زیر، باید عدد رومی به کار ببریم؟
الف) منگنز (ب) نقره (پ) باریم (ت) مس (ث) روی (ج) اسکاندیم (چ) آلومینیم

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) ۴



- (۱) از آنجایی که گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است، بنابراین ناقطبی هستند.
 (۲) فرمول ساختاری ترکیب بنزن به صورت "شکل بالا" است.
 (۳) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها در بیشتر گیاهان وجود دارد.
 (۴) اتانول الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۶۱ برای سوختن کامل ۱۱/۴ گرم اوکتان خالص، چند لیتر هوا، شامل ۲۰٪ اکسیژن در شرایط STP لازم است؟
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

- (۱) ۲۸۰
 (۲) ۴۲۰
 (۳) ۱۴۰
 (۴) ۵۶۰

۶۲ اگر عنصری در گروه ۱۵ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $4p^5$ است هم‌دوره باشد، کدام مطالب زیر، درباره آن درست‌اند؟ (با کمی تغییر)
 الف) عدد اتمی آن ۳۳ است.

- ب) بیرونی‌ترین لایه اتم آن ۷ الکترون دارد.
 پ) شمار الکترون‌هایی با $l = 2$ در این اتم، با عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم برابر است.
 ت) نسبت به عنصرهای هم‌دوره بعد از خود، شعاع اتمی و خصلت فلزی بیشتری دارد.

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

۶۳ با قرار دادن یک میخ آهنی تمیز درون ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $0.5 mol.L^{-1}$ سولفات، چه تعداد از پدیده‌های زیر رخ می‌دهد؟ $(Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1})$
 الف) محلول به تدریج بی‌رنگ می‌شود.

- ب) جرم مواد شرکت‌کننده در واکنش ثابت می‌ماند.
 پ) جرم مواد جامد موجود در ظرف افزایش می‌یابد.
 ت) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه‌شده واکنش باهم برابر است.
 ث) طی واکنش، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

- (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۴

۶۴ با مقایسه گزینه‌های زیر و در شرایط یکسان واکنش فلز با گاز کلر با سرعت کمتری انجام شده و طول موج پرتوهای حاصل از این واکنش است.

- (۱) $19K$ - بیشتر
 (۲) $3Li$ - کمتر
 (۳) $19K$ - کمتر
 (۴) $3Li$ - بیشتر

چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با نفت و انواع نفت خام نادرست است؟

(الف) نفت خام یک سوخت فسیلی به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز است و به طلای سیاه شهرت دارد.

(ب) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده، برخی نمک‌ها، اسیدها و آب است.

(پ) میزان درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و نفت سفید و گازوئیل و نفت سنگین کشورهای عربی کمتر از سایر انواع نفت‌ها است.

(ت) نفت خام، پس از استخراج، مستقیماً با استفاده از تقطیر جزء به جزء در برج تقطیر، پالایش می‌شود.

(ث) نفت سفید به‌طور عمده مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده است و سوخت هواپیماها از آن تولید می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه آخر پر شده خود تشکیل دهد. کدام عدد اتمی را

می‌توان به این عنصر نسبت داد؟

(۱) ۲۶ (۲) ۲۱

(۳) ۲۹ (۴) ۲۸

مخلوطی از اتان و متان به جرم ۶۰ گرم موجود است. اگر کل الکترون‌های پیوندی در این مخلوط ۲۹/۶ مول باشد، نسبت جرم

متان به اتان در این مخلوط کدام است؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵

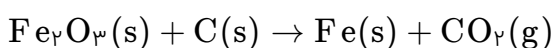
(۳) ۴ (۴) ۱/۳۳

شرکت ذوب آهن اصفهان در یکی از کارگاه‌های خود آهن را به روش صنعتی تولید می‌کند. این کارگاه در روزهای شنبه تا سه‌شنبه

از ۲۰ تن آهن (III) اکسید با درصد خلوص ۸۰ و در روزهای چهارشنبه تا جمعه از ۱۵ تن آهن (III) اکسید با درصد خلوص ۶۰

استفاده می‌کند. اگر بازده این کارگاه در روزهای شنبه تا سه‌شنبه ۷۰٪ و در روزهای چهارشنبه تا جمعه ۶۰٪ باشد، ظرفیت تولید

آهن این کارگاه چند تن در هفته است؟ ($Fe = 56$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$) (واکنش موازنه شود)



(۱) ۳/۷۸ (۲) ۷/۸۴

(۳) ۱۱/۶۲ (۴) ۱۴/۲۶

اگر مخلوطی از گازهای پروپین و ۱- بوتن در شرایط STP دارای ۱۱۲ لیتر حجم باشند و در مجاورت کاتالیزگر با مصرف ۷ مول گاز

H_2 به ترکیب‌های سیرشده تبدیل شوند، چند درصد مولی از مخلوط اولیه را پروپین تشکیل می‌دهد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰

(۳) ۶۰ (۴) ۸۰

A یک آلکن است که در دو واکنش زیر شرکت می‌کند. اگر نسبت جرم مولی فرآورده B به C برابر ۳/۳۶ باشد، فرمول مولکولی A کدام است؟ ($\text{Br} = ۸۰$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-۱}$)

