

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۰۲

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

ریاضیات



۱- دو نقطه A و B به فاصله ۴ واحد از هم قرار دارند. اگر فقط یک نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از B به فاصله ۱ واحد و از A به فاصله m واحد باشد، m کدام است؟

- ۳ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۵ یا ۳ (۴)

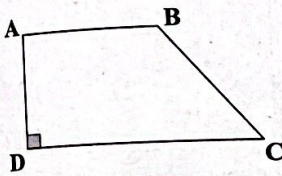
۲- حداکثر چند نقطه روی محیط مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۴ واحد وجود دارد که از محل برخورد عمود منصف اضلاع آن به یک فاصله باشد؟

- ۱ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۶ (۴)

۳- مثلث ABC به اضلاع  $AB=12$ ،  $AC=16$  و  $BC=20$  واحد را در نظر بگیرید. چند نقطه در صفحه این مثلث وجود دارد که از دو رأس A و B به یک فاصله بوده و از رأس C به فاصله ۸ واحد باشد؟

- ۱ (۱) صفر      ۱ (۲)      ۲ (۳)      ۴ (۴)

۴- در دوزنقه قائم الزاویه زیر،  $AB=15$ ،  $CD=24$  و  $BC=15$  واحد هستند. نقطه M روی قاعده CD طوری قرار دارد که  $AM=15$  و  $MC=15$  است. فاصله رأس A از امتداد ضلع BC کدام است؟



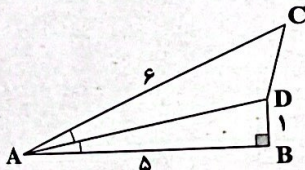
- ۱ (۱)  $10\sqrt{2}$

- ۲ (۲) ۲۰

- ۳ (۳) ۱۲

- ۴ (۴) ۱۶

۵- در شکل زیر، AD نیمساز زاویه A می باشد. اندازه ضلع CD کدام است؟



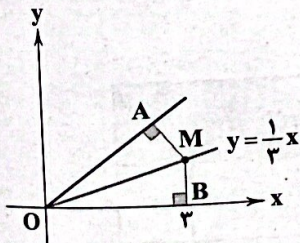
- ۱ (۱)  $\sqrt{2}$

- ۲ (۲)  $2\sqrt{3}$

- ۳ (۳)  $2\sqrt{2}$

- ۴ (۴)  $\sqrt{3}$

۶- در شکل زیر نقطه M روی نیمساز زاویه AOB قرار دارد. طول AM کدام است؟



- ۱ (۱)  $\frac{9}{\sqrt{10}}$

- ۲ (۲) ۱

- ۳ (۳)  $\frac{6}{\sqrt{10}}$

- ۴ (۴)  $\frac{3}{\sqrt{10}}$

۷- دو نقطه A و B به فاصله ۱۴ از یکدیگر قرار دارند. از A و B کمان هایی به شعاع x رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقاط C و D قطع کنند. خطی که از دو نقطه C و D می گذرد، عمود منصف AB است. مقدار x کدام می تواند باشد؟

- ۴ (۳)

- ۶ (۲)

- ۸ (۱)

- ۲ (۴)

۸- در مثلث ABC،  $\hat{B} = 2\hat{C}$  است و عمود منصف ضلع BC، ضلع AC را در نقطه M قطع می کند. اگر  $AB=12$  و  $AC=20$  باشد، طول MB کدام است؟

- ۸ (۳)

- ۶ (۲)

- ۴ (۱)

- ۱۲ (۴)

۹- اگر برای اعداد حقیقی و مثبت x، y و z داشته باشیم  $\frac{x}{10} = \frac{y}{y} = \frac{6}{x+z}$  و  $x-y=1$ ، آن گاه حاصل  $xy-z$  کدام است؟

- ۱۳ (۳)

- ۱۲ (۲)

- ۱۱ (۱)

- ۱۴ (۴)

۱۰- دوزنقه ABCD را در نظر بگیرید. روی قاعده‌های AB و CD از این دوزنقه به ترتیب نقاط M و N به گونه‌ای قرار دارد که  $\frac{AM}{MB} = \frac{1}{4}$

و  $\frac{DN}{NC} = \frac{4}{5}$ . اگر نسبت مساحت دوزنقه AMND به MBCN برابر  $\frac{3}{4}$  باشد، نسبت قاعده‌های دوزنقه ABCD کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{3}{19}$

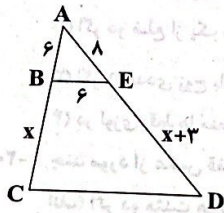
۱۱- در مثلث ABC که  $\hat{B} = \hat{C} = 50^\circ$  است، عمودمنصف AC و نیمساز زاویه C یکدیگر را در D قطع کرده‌اند. اندازه زاویه BAD چند درجه است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۵ (۴) ۸۰

۱۲- برای اثبات قضیه «در مثلث ABC اگر  $\hat{A} > \hat{B}$  آن‌گاه  $BC > AC$ »، به روش برهان خلف، فرض خلف کدام است؟

- (۱)  $\hat{A} < \hat{B}$  یا  $\hat{A} = \hat{B}$  (۲)  $\hat{A} < \hat{B}$  (۳)  $BC < AC$  (۴)  $BC = AC$  یا  $BC < AC$

۱۳- در شکل زیر، اگر  $\frac{AB}{BC} = \frac{AE}{ED}$  باشد، طول CD کدام است؟



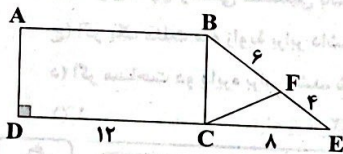
(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۴

۱۴- در شکل زیر چهارضلعی ABCD مستطیل است. طول پاره‌خط FC کدام است؟



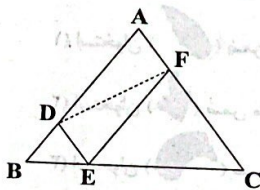
(۱)  $\frac{12}{5}$

(۲)  $\frac{12}{\sqrt{5}}$

(۳)  $12\sqrt{5}$

(۴)  $4\sqrt{5}$

۱۵- در شکل زیر، چهارضلعی ADEF متوازی‌الاضلاع است. اگر  $AD = 3$  و  $BD = 1$  باشد، مساحت مثلث DEF چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



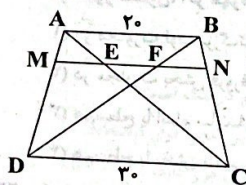
(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{3}{16}$

(۴)  $\frac{5}{16}$

۱۶- در دوزنقه زیر،  $MN \parallel AB$  و  $\frac{AM}{MD} = \frac{1}{4}$  است، در این صورت طول EF کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

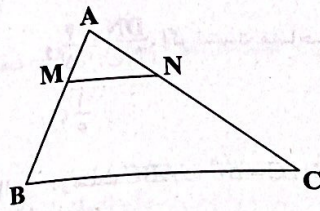
۱۷- عکس قضیه «در متوازی‌الاضلاع، قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند»، کدام است؟

(۱) در هر متوازی‌الاضلاع قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند.

(۲) در یک چهارضلعی، اگر قطرهایش یکدیگر را نصف کنند، متوازی‌الاضلاع است.

(۳) متوازی‌الاضلاعی وجود دارد که قطرهایش یکدیگر را نصف می‌کنند.

(۴) چهارضلعی که قطرهایش یکدیگر را نصف نمی‌کنند، متوازی‌الاضلاع نیست.



۱۸- در شکل زیر  $\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{1}{3}$ ، نسبت مساحت مثلث AMN به دوزنقه MNCB کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{15}$

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۹- کدام قضیه دو شرطی نیست؟

(۱) در مثلث قائم‌الزاویه ABC ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، رابطه  $a^2 = b^2 + c^2$  برقرار است.

(۲) اگر دو ضلع از یک مثلث برابر باشند، ارتفاع‌های نظیر آن‌ها نیز با هم برابرند.

(۳) اگر  $n$  عددی زوج باشد،  $n^2$  نیز عددی زوج است ( $n \in \mathbb{N}$ )

(۴) در لوزی، قطر‌ها منصف یک‌دیگرند.

۲۰- چند مورد از عکس قضایای زیر، با مثال نقض رد می‌شود؟

(الف) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، مساحت آن‌ها نیز برابر است.

(ب) اگر یک چهارضلعی مستطیل باشد، قطرهایش با هم برابرند.

(ج) اگر یک مثلث سه زاویه برابر داشته باشد، متساوی‌الساقین است.

(د) اگر مساحت دو دایره برابر باشد، شعاع آن‌ها نیز برابر است.

(۱)

(۲)

(۳)

(۴) صفر

زیست‌شناسی



۲۱- در ارتباط با استخوان‌های ناحیه جمجمه در مردی سالم و بالغ، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

(۱) استخوان ( ) ضمن محافظت از بزرگ‌ترین لوب‌های مخ، بیشترین تعداد مفصل ثابت را دارد.

(۲) استخوان ( ) ضمن مفصل با فک متحرک، دارای مفصل با بزرگ‌ترین استخوان جمجمه است.

(۳) استخوان ( ) ضمن محافظت از لوب پیشانی، کم‌ترین تعداد مفصل ثابت را دارد.

(۴) استخوان ( ) ضمن شرکت در کاسه چشم انسان، از سقف حفره بینی محافظت می‌کند.

۲۲- با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، اگر مهره مقابل ..... باشد، می‌توان بیان داشت .....»

(۱) در مجاورت لوب بزرگ‌تر شش راست - بخش شماره (۱) به یک استخوان دنده متصل می‌باشد.

(۲) در مجاورت بخش فرورفته کلیه راست - نسبت به مهره متصل به استخوان پس سری بزرگ‌تر است.

(۳) هم‌سطح با اندام سازنده صفرا - بخش شماره (۴) در جلوی طناب عصبی درون بخش (۳) قرار دارد.

(۴) هم‌سطح با بخش بالایی استخوان لگن - از طریق بخش (۲) با مهره بالایی خود مفصل تشکیل می‌دهد.

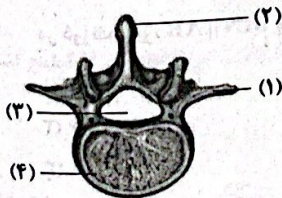
۲۳- کدام عبارت، در خصوص اسکلت بدن یک انسان سالم و بالغ که در حالت ایستاده قرار گرفته، صحیح است؟

(۱) هر استخوانی که به نیم‌لگن متصل است، همانند هر استخوان متصل به جناغ، بخشی از اسکلت محوری بدن است.

(۲) هر چه از کتف به سمت استخوان‌های میج دست حرکت می‌کنیم، از پهنای استخوان زنده زیرین برخلاف زنده زیرین کاسته می‌شود.

(۳) تعداد مفصل‌های تشکیل‌شده توسط استخوان نیم‌لگن، کم‌تر از تعداد مفصل‌هایی است که استخوان بازو تشکیل می‌دهد.

(۴) استخوان ران برخلاف استخوان بازو با یکی از استخوان‌هایی که به یک استخوان محوری متصل است، مفصل گوی و کاسه تشکیل می‌دهد.



۲۴- کدام گزینه در ارتباط با داخلی‌ترین یاخته‌های استخوانی در بافت فشرده تنه استخوان ران یک پسر ۱۳ ساله و سالم همواره صحیح است؟

- (۱) در مجاور یاخته‌های دارای هسته‌های چسبیده به غشا قرار دارند.
  - (۲) بر روی دایره‌ای با مرکزیت نوعی مجرای واجد دو نوع رگ خونی قرار دارند.
  - (۳) زوائد سیتوپلاسمی آن‌ها در لابه‌لای محل ذخیره انواع مواد معدنی قرار دارند.
  - (۴) رشته‌های پروتئینی کلان و کلسان ماده زمینه‌ای را توسط زائت‌ها تولید می‌کنند.
- ۲۵- در بدن انسان سالم و ایستاده، بالاترین مفصل متحرک در بین استخوان‌های پهن جمجمه، بین دو استخوان تشکیل می‌شود. با توجه به

اطلاعات کتاب درسی، چند مورد تنها درباره یکی از این استخوان‌ها صادق است؟

(الف) بخشی از آن با استخوان قرار گرفته در قسمت پایینی کاسه چشم مجاورت دارد.

(ب) با استخوانی مفصل تشکیل می‌دهد که در حفاظت از لوب آهیانه و پیشانی نقش دارد.

(ج) در محل لبه دنداندار خود، بدون وجود بافت پیوندی غضروفی با چهار استخوان مفصل می‌دهد.

(د) از نمای پشتی در اسکلت استخوانی انسان، قابل مشاهده است و مجاور غده بزاقی بناگوشی قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- کدام گزینه در ارتباط با غضروف پوشاننده سر استخوان ران در مفصل زانو صحیح است؟

(۱) همانند رباط بین استخوانی، در کاهش انرژی مورد استفاده توسط ماهیچه‌ها برای حرکت استخوان‌ها نقش دارد.

(۲) برخلاف پرده سازنده مایع مفصلی، در تماس با نوعی ساختار حاوی گیرنده‌های حس وضعیت قرار دارد.

(۳) همانند زردپی‌ها، تنها از یک سمت خود با محکم‌ترین بافت بدن اتصال دارد.

(۴) برخلاف کپسول مفصلی در تماس با بافت استخوانی حاوی تیغه‌های استخوانی منظم است.

۲۷- کدام عبارت، در ارتباط با انسان صحیح است؟

(۱) هر نوع گیرنده واجد پوشش پیوندی موجود در پوست، در مجاورت شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی قرار دارد.

(۲) هر نوع یاخته قرار گرفته بر روی غشای پایه موجود در اطراف منفذ چشایی زبان، سنگفرشی است.

(۳) هر نوع گیرنده حسی موجود در گوش، فقط تحت تأثیر یک نوع محرک، پتانسیل عمل تولید می‌کند.

(۴) هر نوع گیرنده شیمیایی موجود در سقف حفره بینی، در لوب بویایی به تولید ناقل عصبی می‌پردازد.

۲۸- هر جانور واجد چشم مرکب، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) لرزش پرده صماخ واقع در پاهای جلویی جانور، سبب تولید پتانسیل عمل در گیرنده‌های قرار گرفته در پشت پرده می‌شود.

(۲) پیام عصبی ارسال شده از هر واحد بینایی به مغز، سبب تشکیل تصویری موزائیکی می‌گردد.

(۳) هر گره عصبی واقع در بخش مرکزی دستگاه عصبی، متعلق به مغز جانور است.

(۴) همولنف به واسطه قلب منفذدار به حفرات بدن پمپ می‌گردد.

۲۹- در ارتباط با استخوان، چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر استخوان ..... با نوعی استخوان ..... و نوعی استخوان ..... مفصل تشکیل می‌دهد.»

(ب) ترقوه - پهن - دراز

(الف) جناغ - دراز - پهن

(د) نیم‌لگن - نامنظم - پهن

(ج) دنده - پهن - نامنظم

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از بافت‌های استخوانی تشکیل‌دهنده استخوان ران یک مرد سالم درست است؟

(۱) رگ‌های خونی و اعصاب آن در مجاری هاورس قرار دارند و خارجی‌ترین یاخته‌های آن بر روی دایره‌ای با مرکزیت این مجرا قرار گرفته‌اند.

(۲) در بین یاخته‌های خود حفره‌های نامنظم زیادی دارد و در سمت خارج، مغزی متشکل از چربی و یاخته‌های بنیادی قرار دارد.

(۳) در سمت داخل، یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند و یاخته‌های آن زوائد سیتوپلاسمی فراوانی دارد.

(۴) برخی یاخته‌های آن به تولید انواع گویچه‌های خونی می‌پردازند و انتهای برآمده استخوان، از آن پر شده است.

۳۱- در فرورفتگی‌هایی از ساختار کانال خط جانبی ماهی، دو نوع یاخته مشاهده می‌شود. یاخته‌های کوچک‌تر برخلاف یاخته‌های بزرگ‌تر، دارای

چه مشخصه‌ای می‌باشند؟

(۲) با عصب حاضر درون کانال، ارتباط سیناپسی دارند.

(۱) هسته آن‌ها نیز دارای ابعاد کوچک‌تری می‌باشد.

(۴) اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا را تغییر می‌دهند.

(۳) بزرگ‌ترین زوائد آن‌ها، به سر ماهی نزدیک‌تر است.

۳۲- در نوعی حس ویژه در ساختار گوش انسان، حرکت مایع در محل به هم‌رسی چندین مجرا نقش دارد. کدام گزینه در ارتباط با این حس صحیح است؟

- (۱) به منظور آگاه‌سازی مغز از این حس، حرکت تازک ضروری است.
- (۲) به منظور عملکرد خود، به لرزش دو نوع پرده مختلف نیازمند است.
- (۳) به منظور تنظیم نوعی فعالیت بدن، به بخشی در پشت ساقه مغز پیام‌رسانی می‌کند.
- (۴) به منظور ارسال پیام به مغز، پرتعدادترین یاخته‌های نوعی مجرا تحریک می‌شوند.

۳۳- کدام گزینه در خصوص سیاهرگ موجود در مجرای سامانه هاورس تنه استخوان ران انسان، عبارتی صحیح را بیان می‌کند؟

- (۱) در ساختار خود، قطر کم‌تری نسبت به سرخرگ موجود درون آن سامانه دارد.
- (۲) به منظور برقراری ارتباط در بین دو مجرای هاورس، در نوعی مجرای کاملاً عمود بر هر دو مجرا قرار می‌گیرد.
- (۳) در صورت نیاز شدید بدن به یون کلسیم، مقدار بیشتری از این یون را نسبت به سرخرگ مجاور خود دارد.
- (۴) فاصله آن تا سیاهرگ مجرای هاورس مجاور، همواره کم‌تر از فاصله بین دو سرخرگ آن مجرای است.

۳۴- بزرگ‌ترین استخوان مهره مردی ۲۶ ساله و سالم، چند مورد از مشخصه‌های زیر را دارد؟

- (الف) دارای چند جفت سوراخ برای خروج اعصاب نخاعی است.
- (ب) با دو استخوان از اسکلت محوری و دو استخوان از اسکلت جانبی مفصل تشکیل می‌دهد.
- (ج) پهن‌ترین بخش آن، به استخوانی متصل است که درون مجرای خود نخاع ندارد.
- (د) پایینی‌ترین بخش ساختار سازنده آن، به نوعی استخوان مثلثی شکل و کوچک متصل می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- در رابطه با اسکلت مردی سالم و بالغ که در حالت ایستاده پاهای خود را جفت کرده است، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

- (۱) مفصل بین استخوان‌های ترقوه و جناغ، نسبت به مفصل بین کوچک‌ترین دنده‌ها و باریک‌ترین بخش جناغ، در سطح بالاتری قرار دارد.
- (۲) مفصل بین دو استخوان نیم‌لگن، نسبت به مفصل بین هر استخوان نیم‌لگن و استخوان ران، در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- (۳) مفصل بین هر استخوان بازو و استخوان کتف، نسبت به مفصل بین هر استخوان ترقوه و استخوان کتف، در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- (۴) مفصل بین آخرین دنده‌های قفسه سینه و آخرین مهره ناحیه سینه‌ای، نسبت به مفصل بین استخوان‌های ساعد و استخوان بازو، در سطح بالاتری قرار دارد.

۳۶- بین بندهای انگشتان دست یک انسان سالم، نوعی مفصل متحرک وجود دارد. ساختارهای متفاوتی باعث کنار هم ماندن این استخوان‌ها در محل مفصل می‌شوند. کدام‌یک از ویژگی‌های زیر فقط در رابطه با یکی از این ساختارها صحیح می‌باشد؟

- (۱) داشتن گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت
- (۲) داشتن مقادیر فراوانی از رشته‌های پروتئینی
- (۳) داشتن تماس با پرده سازنده مایع مفصلی
- (۴) داشتن یاخته‌های دوکی شکل واجد هسته کشیده

۳۷- چند مورد از موارد زیر، در رابطه با بدن انسان به درستی بیان شده است؟

- (الف) مشاهده مغز قرمز در مجرای مرکزی تنه استخوان ران به دنبال آسیب به شبکه عصبی دیواره معده، محتمل است.
- (ب) بروز التهاب در محل مفاصل بین انگشتان پا، به دنبال تجزیه بیش از حد و درازمدت پروتئین‌های محلول در خوناب، محتمل است.
- (ج) کاهش تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی اسفنجی دو سر استخوان بازو، به دنبال مصرف بیش از حد دخانیات، محتمل است.
- (د) افزایش میزان تخریب بافت استخوانی موجود در استخوان زند زبرین، به دنبال ابتلا به بیماری سلولیک، محتمل است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۸- کودکی ۵ ساله با علامت تب، سردرد، کاهش شنوایی و گوش درد به بیمارستان مراجعه کرده است. پس از انجام آزمایشات و معاینات توسط پزشک، مشخص می‌شود که نوعی باکتری پس از ورود به بدن، از راه حلق و شیپور استاش به گوش میانی این کودک راه پیدا کرده و باعث بروز عفونت در گوش میانی شده است. با توجه به شرح حال فوق، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در رابطه با این شخص دور از انتظار است؟

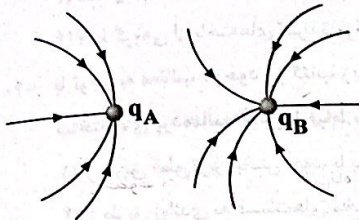
- (۱) عدم لرزش مناسب پرده موجود در انتهای مجرای شنوایی
- (۲) کاهش ارسال گروهی از پیام‌های حسی به بالاترین بخش ساقه مغز
- (۳) کاهش میزان انتقال ارتعاشات از استخوان رکابی به دریچه بیضی
- (۴) عدم وجود اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشای یاخته‌های گیرنده شنوایی

- ۳۹- در رابطه با ساختار یک جوانه چشایی موجود بر روی زبان انسان، کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟
- (۱) همه یاخته‌های گیرنده موجود در آن می‌توانند پیام عصبی را به یک رشته عصبی مشترک منتقل کنند.
  - (۲) فقط گروهی از یاخته‌های پشتیبان موجود در آن، با بیش از یک یاخته گیرنده چشایی در تماس می‌باشند.
  - (۳) همه یاخته‌های پشتیبان موجود در آن، با یاخته‌های پوششی سنگفرشی اطراف جوانه چشایی در تماس می‌باشند.
  - (۴) فقط گروهی از یاخته‌های گیرنده موجود در آن، در تماس مستقیم با کوچک‌ترین یاخته‌های درون جوانه می‌باشند.
- ۴۰- با توجه به مطالب موجود در کتاب زیست‌شناسی (۲)، یکی از استخوانچه‌های موجود در گوش راست یک انسان سالم، با هیچ‌یک از ساختارهای پرده‌مانند گوش، ارتباط مستقیمی ندارد. کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با این استخوانچه به درستی بیان شده است؟
- (۱) از طریق قطورترین بخش خود، با بزرگ‌ترین استخوانچه گوش میانی تشکیل مفصل می‌دهد.
  - (۲) از طریق زوائدی به قسمت‌های مختلفی از استخوان گیجگاهی متصل می‌شود.
  - (۳) با انتقال ارتعاشات به کوچک‌ترین استخوانچه گوش میانی، در خم شدن مژک‌های گیرنده‌های تعادلی مؤثر است.
  - (۴) از طریق نازک‌ترین بخش خود با استخوانی تشکیل مفصل می‌دهد که به بخش میانی پرده صماخ متصل است.
- ۴۱- با توجه به مطالب گفتار ۳ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) در نوعی جانور گیرنده‌هایی در پاها یافت می‌شود که می‌تواند اثرات مولکول‌های شیمیایی اطراف را دریافت کند. کدام گزینه مشخصه چشم‌های این جانور را به درستی بیان می‌کند؟
- (۱) هسته گیرنده‌های بینایی همواره در قسمتی از این یاخته‌ها قرار دارد که از قرنیه فاصله زیادی دارد.
  - (۲) به کمک واحدهای بینایی در مرکز چشم‌های خود، تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.
  - (۳) در هر واحد بینایی، گیرنده‌های نوری در امتداد عدسی‌های مخروطی شکل حضور دارند.
  - (۴) بخش برآمده قرنیه در واحد بینایی در مجاور قاعده عدسی قرار گرفته است.
- ۴۲- در بخش حلزونی گوش انسان سالم، در یک و یا دو سمت گروهی از یاخته‌ها، زوائد سیتوپلاسمی وجود دارد. چند مورد مشخصه این یاخته‌ها محسوب می‌شود؟
- (الف) فقط بعضی از آن‌ها، با نوعی مایع در اطراف خود تماس دارند.
  - (ب) همه آن‌ها، یاخته‌های پوششی تمایز یافته مرتبط با رشته عصبی هستند.
  - (ج) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی هدایت پیام عصبی در زوائد سیتوپلاسمی خود را دارند.
  - (د) همه آن‌ها، توسط زوائد سیتوپلاسمی خود با ماده ژلاتینی با ضخامت متفاوت مرتبط هستند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴۳- کدام گزینه، از ویژگی‌های ساختار مغز در جانوری است که با استفاده از گیرنده‌های مکانیکی در زیر پوست خود، موقعیت شکار را تشخیص می‌دهد؟
- (۱) بزرگ‌ترین بخش مغز در آن، در عقب ساختاری قرار گرفته که در انسان، مسئول انجام اعمال هوشمندانه است.
  - (۲) بخشی که معادل آن در مغز انسان مسئول هماهنگی حرکات بدن است، در سطح پایین‌تری نسبت به لوب بینایی دیده می‌شود.
  - (۳) بخشی از مغز که در پایین و عقب مخچه قرار دارد، وظیفه تنظیم دمای بدن و گرسنگی را در انسان انجام می‌دهد.
  - (۴) جلویی‌ترین بخش مغز در آن، در تماس مستقیم با ساختاری است که در مغز انسان، بخشی از سامانه لیمبیک محسوب می‌شود.
- ۴۴- کدام مورد ویژگی متمایزکننده انواع گیرنده‌های حواس ویژه موجود در گوش انسان می‌باشد که در مجاورت یاخته‌های پوششی قرار دارند؟
- (۱) قرار گرفتن در محل محدودی از ساختار استخوانی مربوطه
  - (۲) ارتباط قاعده یاخته‌های گیرنده با رشته‌های دندریت نورون‌های حسی
  - (۳) استقرار در برآمدگی‌های موجود در کف حفره مربوط به خود
  - (۴) تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به وسیله نوعی ساختار متورم و شفاف
- ۴۵- با توجه به ساختار بدن انسان، کدام عبارت درست است؟
- (۱) در بین دو لایه بافت پیوندی اطراف استخوان ران، زوائد رشته‌مانندی مشاهده می‌شود.
  - (۲) استخوان‌های ناحیه پس سری جمجمه، با اولین استخوان ستون مهره، مفصل می‌شوند.
  - (۳) استخوان تشکیل‌دهنده سقف کاسه چشم با استخوان ناحیه گیجگاهی مفصل شده است.
  - (۴) بخشی از استخوان نیم‌لگن، در سطح بالاتری از پنجمین استخوان کمری ستون مهره قرار دارد.

فیزیک

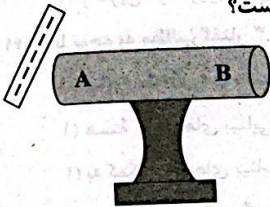


۴۶- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_A$  و  $q_B$  را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد بارهای  $q_A$  و  $q_B$  درست است؟



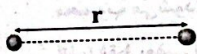
- (۱)  $|q_B| > |q_A|$ ,  $q_B > 0$ ,  $q_A > 0$
- (۲)  $|q_B| > |q_A|$ ,  $q_B < 0$ ,  $q_A < 0$
- (۳)  $|q_A| > |q_B|$ ,  $q_B < 0$ ,  $q_A < 0$
- (۴)  $|q_A| = |q_B|$ ,  $q_B < 0$ ,  $q_A < 0$

۴۷- شکل زیر، یک استوانه فلزی را نشان می‌دهد که بر روی پایه عایقی قرار دارد. میله‌ای با بار منفی را به این استوانه نزدیک می‌کنیم. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر با ۶V باشد، کدام گزینه در ارتباط با پتانسیل الکتریکی نقطه B درست است؟



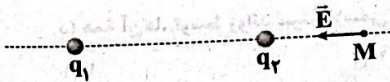
- (۱) کم‌تر از ۶ ولت
- (۲) ۶ ولت
- (۳) صفر
- (۴) بیشتر از ۶ ولت

۴۸- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی هم‌اندازه و ناهمنام در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند. یک ذره با بار الکتریکی منفی از مجاورت بار منفی تا نزدیکی بار مثبت جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟



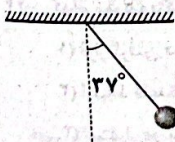
- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۴) کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۴۹- شکل زیر، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه M را نشان می‌دهد. کدام گزینه می‌تواند در ارتباط با بارهای  $q_1$  و  $q_2$  درست باشد؟



- (۱)  $q_2 > 0$ ,  $q_1 > 0$
- (۲)  $q_2 > 0$ ,  $q_1 = 0$
- (۳)  $|q_1| = |q_2|$ ,  $q_2 > 0$ ,  $q_1 < 0$
- (۴)  $|q_2| > |q_1|$ ,  $q_2 < 0$ ,  $q_1 > 0$

۵۰- در شکل زیر، گلوله‌ای با بار الکتریکی  $q = 40 \mu C$  توسط نخ‌ی با جرم ناچیز آویخته شده و در میدان الکتریکی یکنواخت افقی به حالت تعادل قرار دارد. اگر اندازه نیروی کشش نخ برابر با  $0.1N$  باشد، در این میدان، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در راستای افقی که با هم  $10cm$  فاصله دارند، چند ولت است؟  $(\sin 37^\circ = 0.6)$



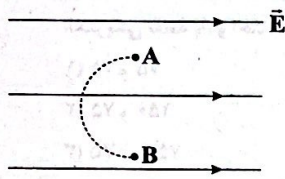
- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۲۵۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۱۵۰

۵۱- ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت  $q$  را با تندی ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$ ، در خلاف جهت میدان و به موازات خط‌های میدان به اندازه  $d$  جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت انرژی ..... بار  $q$  به اندازه  $Eqd$  ..... می‌یابد.

- (۱) جنبشی - افزایش
- (۲) جنبشی - کاهش
- (۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش
- (۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش



۵۲- در شکل زیر، پروتونی را در مسیر نشان داده شده از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در طی این



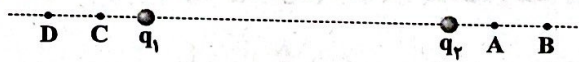
جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ابتدا کاهش یافته، سپس افزایش یافته و به مقدار اولیه می‌رسد.
- (۲) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ابتدا افزایش یافته، سپس کاهش یافته و به مقدار اولیه می‌رسد.
- (۳) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ابتدا افزایش یافته، سپس کاهش یافته و به مقدار اولیه نمی‌رسد.
- (۴) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ابتدا کاهش یافته، سپس افزایش یافته و به مقدار اولیه نمی‌رسد.

۵۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک جسم باردار نادرست است؟

- (۱) خطوط میدان الکتریکی هیچ‌گاه یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند.
- (۲) خطوط میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با نیروی وارد بر بار مثبت آزمون در آن نقطه است.
- (۳) هر چه تراکم خطوط میدان الکتریکی در یک ناحیه بیشتر باشد، میدان الکتریکی در آن ناحیه قوی‌تر است.
- (۴) خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک جسم باردار، ثابت است، حتی اگر جسم باردار دیگری به آن نزدیک شود.

۵۴- در شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت  $q_1$  و  $q_2$  قرار دارند. کدام مقایسه در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط A، B، C و D صحیح است؟



(۱)  $V_C > V_D, V_A > V_B$

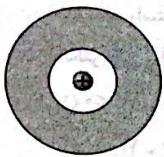
(۲)  $V_C < V_D, V_A < V_B$

(۳)  $V_C < V_D, V_A > V_B$

(۴)  $V_C > V_D, V_A < V_B$

۵۵- در شکل زیر، ذره با بار  $+q$  بدون هیچ اتصالی درون یک پوسته کروی رسانای توخالی قرار دارد و بار سطح داخلی و خارجی کره به

ترتیب  $+12\mu C$  و  $-12\mu C$  می‌باشد. اگر به روش تماس، تعداد  $7/5 \times 10^{13}$  الکترون به این کره بدهیم، پس از تعادل، بار سطح خارجی و



داخلی کره به ترتیب چند میکروکولن خواهد شد؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

(۱) صفر و  $-12$

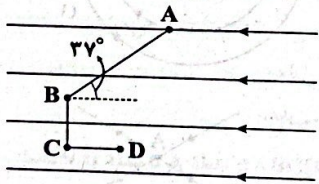
(۲)  $-12$  و صفر

(۳)  $-6$  و  $-12$

(۴)  $+12$  و  $-18$

۵۶- در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $4 \times 10^5 \frac{N}{C}$  ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = -2\mu C$  مسیری مطابق شکل زیر را از نقطه A تا نقطه D طی کرده

است. انرژی جنبشی ذره در این مسیر چند میلی‌ژول و چگونه تغییر کرد است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6, 2BC = CD = 36cm, AB = 50cm$ )



(۱) ۸ و افزایش

(۲) ۸ و کاهش

(۳) ۱۶ و افزایش

(۴) ۱۶ و کاهش

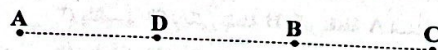
۵۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای ناهمنام  $q_1$  و  $q_2$  به ترتیب در نقاط A و B ثابت شده‌اند. ذره‌ای با بار  $q = -3\mu C$  از نقطه D تا نقطه C جابه‌جا می‌شود.

چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این آزمایش درست است؟ ( $q_2 < 0$  و  $q_1 > 0$ )

(الف) از D تا C انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(ب) از B تا C انرژی جنبشی ذره دائماً در حال افزایش است.

(ج) از D تا B سرعت ذره باردار در حال کاهش است.



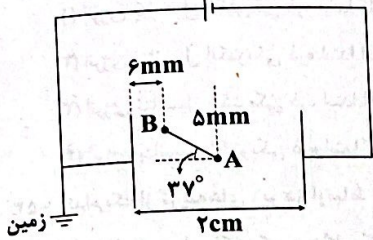
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

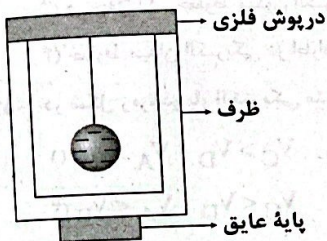
صفر (۱)

۵۸- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانای موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل شده‌اند. اگر  $|V_A - V_B| = 30V$  باشد. پتانسیل الکتریکی نقطه A و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری به ترتیب (از راست به چپ) چند ولت است؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8$ )



- (۱) ۷۵ و ۷۵
- (۲) ۱۵۰ و ۷۵
- (۳) ۷۵ و -۷۵
- (۴) -۷۵ و ۱۵۰

۵۹- مطابق شکل زیر، یک گوی رسانای باردار را توسط نخ عایق به بدنه داخلی یک ظرف رسانای فلزی که در ابتدا خنثی بوده است، تماس داده و پس از خروج گوی از ظرف، آن را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم. کدام اتفاق روی می‌دهد؟

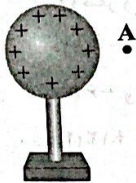


- (۱) وضعیت عقربه‌های الکتروسکوپ تغییری نمی‌کند.
- (۲) عقربه‌های الکتروسکوپ از هم فاصله می‌گیرند.
- (۳) عقربه‌های الکتروسکوپ باز شده و بلافاصله بسته می‌شوند.
- (۴) بسته به بار اولیه گوی، هر یک از سه گزینه بالا می‌تواند روی دهد.

۶۰- با صرف  $32 \times 10^{-6} J$  انرژی الکتریکی، چه تعداد الکترون را می‌توان با سرعت ثابت از یک کره با پتانسیل الکتریکی  $20V+$  به زمین منتقل کرد؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

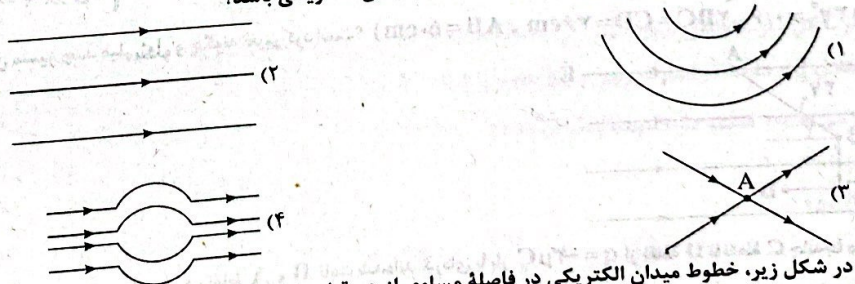
- (۱)  $10^{13}$
- (۲)  $10^{25}$
- (۳)  $2 \times 10^{25}$
- (۴)  $2 \times 10^{13}$

۶۱- در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت روی پایه عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذره‌ای با بار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان برابر با  $W$ ، کار نیروی حاصل از میدان الکتریکی  $W_E$  و اختلاف پتانسیل الکتریکی  $(V_B - V_A)$  برابر  $\Delta V$  باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

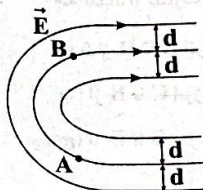


- (۱)  $\Delta V > 0, W_E > 0, W < 0$
- (۲)  $\Delta V < 0, W_E > 0, W < 0$
- (۳)  $\Delta V > 0, W_E < 0, W > 0$
- (۴)  $\Delta V < 0, W_E < 0, W > 0$

۶۲- کدام یک از شکل‌های زیر، نمی‌تواند نشان‌دهنده یک میدان الکتریکی باشد؟



۶۳- در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در فاصله مساوی از هم قرار دارند. کدام گزینه درست است؟

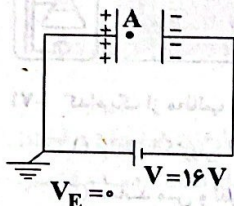


- (۱) این میدان، یک میدان الکتریکی یکنواخت است.
- (۲) پتانسیل الکتریکی نقطه B بیشتر از نقطه A است.
- (۳) پتانسیل الکتریکی نقطه B برابر نقطه A است.
- (۴) پتانسیل الکتریکی نقطه B کم‌تر از نقطه A است.

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پتانسیل الکتریکی مستقل از باری است که در میدان قرار می‌دهیم.
- (۲) انرژی پتانسیل الکتریکی وابسته به باری است که در میدان قرار می‌دهیم.
- (۳) اگر بین دو نقطه اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود داشته باشد، حداقل در یکی از نقاط بار الکتریکی وجود دارد.
- (۴) یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی در SI، ژول بر کولن است.

۶۵- در شکل زیر، فاصله بین دو صفحه رسانای موازی،  $4\text{cm}$  است. اگر فاصله نقطه A از صفحه مثبت،  $1\text{cm}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟



چند ولت است؟

(۱)  $+4$

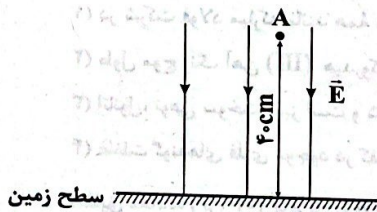
(۲)  $+12$

(۳)  $-4$

(۴)  $-12$

۶۶- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار  $q = 4\mu\text{C}$  و جرم  $80\text{g}$  از نقطه A به ارتفاع  $40\text{cm}$  از سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. اگر در مسیر

حرکت ذره، میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  برقرار باشد، ذره با تندی چند متر بر ثانیه به زمین برخورد می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و



از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کنید).

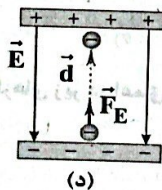
(۱)  $2$

(۲)  $2\sqrt{3}$

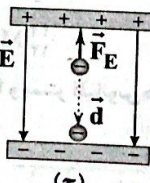
(۳)  $0.12\sqrt{2}$

(۴)  $0.12$

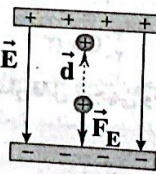
۶۷- در کدام یک از حالت‌های زیر، کار انجام شده توسط میدان الکتریکی روی بار، منفی است؟



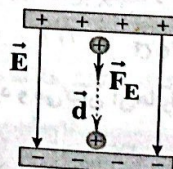
(الف) فقط «الف»



(ب) «ج» و «د»



(ج) «ب» و «ج»



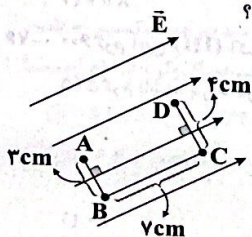
(د) «الف» و «ب»

۶۸- الکترونی را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواختی در جهت میدان از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) انرژی جنبشی الکترون کاهش می‌یابد.

(۲) انرژی جنبشی الکترون افزایش می‌یابد.

۶۹- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای q در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  در مسیر ABCD از نقطه A تا نقطه D جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار طی این جابه‌جایی  $1/4\text{mJ}$  کاهش یابد، بار q چند میکروکولن است؟



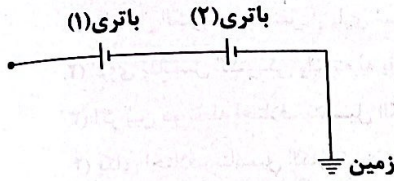
(۱)  $0.12$

(۲)  $-0.12$

(۳)  $2$

(۴)  $-2$

۷۰- با توجه به جهت و اندازه باتری‌های شکل زیر، پتانسیل نقطه M چند ولت است؟ (اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری‌های (۱) و (۲) به ترتیب ۱۰V و ۱۵V است.)



- ۵ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۵ (۴)

شیمی

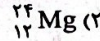
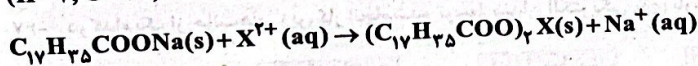
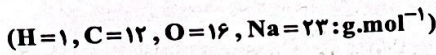


۷۱- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با فلز طلا نادرست است؟

- (۱) آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه S ختم می‌شود.
  - (۲) همانند مس و نقره، جزو فلزهای واسطه است.
  - (۳) مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.
  - (۴) طلا با گازهای موجود در جدول تناوبی و مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.
- ۷۲- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در شرکت فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.
- (۲) طول موج رنگ آهن (III) هیدروکسید، کوتاه‌تر از طول موج رنگ آهن (II) هیدروکسید است.
- (۳) اتانول، نوعی سوخت سبز است و شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن برابر با شمار اتم‌های کربن در مولکول گلوکز است.
- (۴) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، بیشتر از ذخایر زمینی این فلزها است.

۷۳- مطابق معادله زیر، ۲۰۴ گرم  $C_{17}H_{35}COONa$  با مقدار کافی یون  $X^{2+}$  واکنش داده و طی آن،  $121/2$  گرم رسوب تشکیل شده است. اگر بازده واکنش ۶۰٪ باشد، X کدام است؟

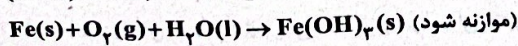
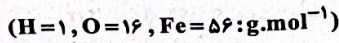


۷۴- چه تعداد از فلزهای زیر در اعماق دریاها و بستر اقیانوس‌ها به مقدار قابل توجهی وجود دارد و می‌توان آن‌ها را از این منابع استخراج کرد؟

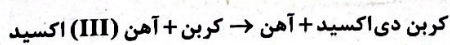
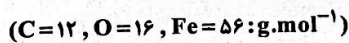
۲۵ Mn منگنز ۵۴/۹۴	۲۶ Fe آهن ۵۵/۸۵	۲۷ Co کبالت ۵۸/۹۳	۲۸ Ni نیکل ۵۸/۶۹	۲۹ Cu مس ۶۳/۵۵
----------------------------	--------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------------

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

۷۵- قطعه‌ای به جرم ۲۰۰ گرم آهن خالص در هوای مرطوب دچار خوردگی شده و مطابق معادله زیر به آهن (III) هیدروکسید تبدیل می‌شود. اگر جرم این قطعه پس از خورده شدن بخشی از آن، به  $327/5$  گرم رسیده باشد، درصد خلوص آهن (III) هیدروکسید در این قطعه کدام است؟



۷۶- ۶۰۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۶۰٪ در کوره‌ای با کربن کافی، گرما داده می‌شود و تمام کربن مصرف می‌شود. اگر جرم جامد باقی‌مانده ۵۲۵ گرم باشد، بازده درصدی واکنش، به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



۷۷- درصد جرمی عنصرهای A، D و E در نمونه ناخالص X به ترتیب برابر با ۳۰، ۴۰ و ۱۰ است. اگر با خارج کردن بخشی از عنصر D از این نمونه، درصد جرمی آن به  $\frac{1}{3}$  درصد جرمی اولیه کاهش یابد، درصد جرمی عنصر A در نمونه جدید چند برابر درصد جرمی اولیه آن می‌شود؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۳۳ (۲)

۱/۲۵ (۱)

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با «بازده درصدی» واکنش‌های شیمیایی درست است؟  
• کمیتی است که کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد.

• این کمیت بیان می‌کند که به ازای ۱۰۰ گرم از فرآورده مورد انتظار در واکنش، چند گرم از آن در عمل به دست می‌آید.

• برای افزایش مقدار این کمیت، می‌توان از واکنش‌دهنده‌های با درصد خلوص بالاتر استفاده کرد.

• اگر یک واکنش به طور کامل انجام نشود و یا همزمان با آن، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود، موجب کاهش بازده درصدی خواهد شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹- مخلوطی شامل ۳۰ لیتر گاز متان و ۳۰ لیتر بخار آب در دمای بالا و در حضور کاتالیزگر با هم واکنش داده و طی آن گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید تولید شده است. اگر حجم مخلوط پس از انجام واکنش، به ۱۰۰L رسیده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (دما و فشار، طی انجام واکنش ثابت است.)

۶۶/۶۷ (۴)

۸۰ (۳)

۳۳/۳۳ (۲)

۵۰ (۱)

۸۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با پاکت کاغذی که از درخت و کیسه پلاستیکی که از نفت خام تهیه می‌شود، نادرست است؟

(۱) پایداری تأمین ماده اولیه و خام پاکت کاغذی بیشتر از کیسه پلاستیکی است.

(۲) سوزاندن پاکت کاغذی همانند کیسه پلاستیکی، سبب انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا می‌شود.

(۳) دفن کردن پاکت کاغذی موجب تجزیه آن می‌شود، اما گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند که آلاینده هوا است.

(۴) هر دو مورد را می‌توان بازیافت کرد اما بازیافت کیسه پلاستیکی، انرژی بیشتری مصرف می‌کند.

۸۱- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز نادرست است؟

• در این واکنش، یک گاز گلخانه‌ای تولید می‌شود که آلاینده هوا است.

• تعداد انواع فرآورده‌های این واکنش برابر با تعداد انواع فرآورده‌های واکنش اکسایش گلوکز است.

• از جمله واکنش‌هایی است که در فرایند تهیه سوخت سبز با استفاده از پسماندهای گیاهی، رخ می‌دهد.

• ضرایب مولی فرآورده‌ها با هم برابر است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

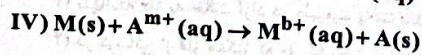
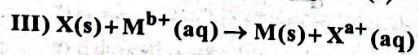
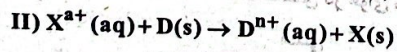
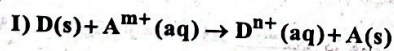
۸۲- با توجه به داده‌های زیر، کدام واکنش‌ها، به طور طبیعی انجام نمی‌شوند؟

• فلز A در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

• از فلز X به علت بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی در تهیه کلاه فضانوردان استفاده می‌شود.

• فلز M، نخستین فلز جدول دوره‌ای است که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با  $I=2$  است.

• فلز D، کم‌ترین واکنش‌پذیری را در بین فلزهای دوره سوم جدول دوره‌ای دارد.



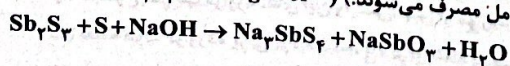
III و I (۴)

IV و II (۳)

IV و III (۲)

II و I (۱)

۸۳- مطابق معادله زیر، ۲۰۴ گرم دی‌آنتیموان تری‌سولفید ناخالص با  $51/2$  گرم گوگرد ناخالص و در حضور مقدار کافی سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهند و یک مول آب تولید می‌شود. نسبت درصد خلوص دی‌آنتیموان تری‌سولفید به درصد خلوص گوگرد کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و واکنش‌دهنده‌های خالص به طور کامل مصرف می‌شوند). ( $S = 32, Sb_2S_3 = 340 \text{ g.mol}^{-1}$ )



۲/۳ (۴)

۳/۳ (۳)

۴/۳ (۲)

۳/۴ (۱)

۸۴- ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص به میزان ۸۰٪ تجزیه شده و در نتیجه، جرم فراورده جامد به دست آمده، برابر با جرم باقی مانده جامد اولیه می شود.

درصد خلوص کلسیم کربنات در ابتدای واکنش به تقریب کدام است؟ (ناخالصی ها تجزیه نمی شوند.) (C=۱۲, O=۱۶, Ca=۴۰: g.mol<sup>-1</sup>)



۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

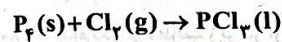
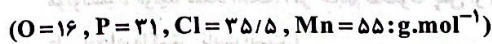
۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

۸۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در استخراج هر کیلوگرم آهن، در مجموع به تقریب سه کیلوگرم سنگ معدن آهن و منابع معدنی دیگر استفاده می شود.
- (۲) مصرف سرانه سالانه فولاد، ۴۰ کیلوگرم است.
- (۳) از بازگردانی هفت قوطی فولادی، آن قدر انرژی ذخیره می شود که می توان یک لامپ ۶۰ واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.
- (۴) فلزها همانند سوخت های فسیلی، منابعی تجدیدناپذیرند.

۸۶- از واکنش ۱۳۰/۵ گرم منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید کافی، مقداری گاز کلر آزاد شده است. از واکنش تمام گاز کلر به دست آمده با فسفر سفید، ۳۴/۳۷۵ گرم فسفر تری کلرید تولید شده است. اگر بازده هر کدام از واکنش ها ۷۵٪ باشد، درصد خلوص منگنز (IV) اکسید استفاده شده، کدام است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود.)



۳۳/۳۳ (۴)

۴۴/۴۴ (۳)

۵۵/۵۵ (۲)

۶۶/۶۶ (۱)

۸۷- با توجه به داده های زیر، چه تعداد از موارد مطرح شده درست هستند؟

- فلز A: نخستین عنصر گروه هشتم جدول دوره ای به شمار می رود.
- فلز M: آخرین عنصر از نخستین سری عنصرهای واسطه جدول دوره ای است.
- فلز E: نخستین عنصر جدول که اتم آن دارای ۸ الکترون با I=۰ است.
- فلز D: در میان فلزها، تنها این عنصر به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود.

(ب) پایداری کاتیون فلز: D < M

(آ) سختی: D < A

(ت) دشواری تأمین شرایط نگهداری: M < E

(پ) سرعت واکنش در هوای مرطوب: A < E

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۸- کدام مطالب زیر در ارتباط با آهن درست است؟

- (آ) آهن در طبیعت، به صورت کانه هماتیت یافت می شود.
- (ب) اکسیدی از آهن که شمار کاتیون های آن،  $\frac{3}{4}$  شمار آنیون های آن است به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود.
- (پ) با محلول هیدروکلریک اسید، واکنش داده و طی آن گاز هیدروژن و یک نمک نامحلول در آب تولید می شود.
- (ت) از نظر تئوری، می توان آهن را توسط سدیم از سنگ معدن آن استخراج کرد اما صرفه اقتصادی ندارد.

(۴) «آ»، «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «ت»

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «ب» و «پ»

۸۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) یافته ها نشان می دهند که اغلب عنصرها در طبیعت، به شکل ترکیب یافت می شوند.
- (۲) دو عنصر نخست گروه شانزدهم جدول دوره ای، به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.
- (۳) تنها سه فلز به حالت آزاد در طبیعت یافت شده اند.
- (۴) در کربناتی از فلز منگنز که به رنگ صورتی است، شمار کاتیون ها برابر با شمار آنیون ها است.

۹۰- کدام مطالب زیر در ارتباط با واکنش ترمیم درست است؟

- (آ) کاربرد اصلی این واکنش، جوش دادن خطوط راه آهن است.
- (ب) این واکنش نشان می دهد که واکنش پذیری فلز آلومینیم، بیشتر از فلز آهن است.
- (پ) مجموع ضرایب فراورده های این واکنش، پس از موازنه، بزرگ تر از مجموع ضرایب واکنش دهنده های آن است.
- (ت) نقطه ذوب فراورده یونی تولید شده، بالاتر از نقطه ذوب فراورده دیگر آن است.

(۴) «ب»، «پ» و «ت»

(۳) «آ»، «ب» و «ت»

(۲) «آ» و «ب»

(۱) «آ» و «پ»

۹۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با «ارزیابی چرخه عمر» به درستی بیان شده‌اند؟  
 (آ) اصطلاحی است که برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست و اقتصاد جامعه در مدت طول عمر آن به کار می‌رود.  
 (ب) شامل ارزیابی از مراحل استخراج و تولید مواد خام برای تولید یک فراورده، مصرف و دفع آن است.  
 (پ) در ارزیابی چرخه عمر، میزان آب و انرژی مصرفی، پایدار بودن فرایند تأمین مواد خام و میزان زباله و پسماند ایجادشده، بررسی و ارزیابی می‌شود.

(ت) در ارزیابی چرخه عمر، سهم حمل و نقل در همه مراحل، بررسی و ارزیابی می‌شود.

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

۹۲- یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است که به «گیاه‌پالایی» معروف است. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با این روش نادرست است؟

(۱) در این روش، گیاه را در معدن یا خاک دارای فلز، می‌کارند.

(۲) در این روش، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند فلز مورد نظر را جذب کنند.

(۳) پس از برداشت گیاه، به روش‌های فیزیکی فلز مورد نظر را جداسازی می‌کنند.

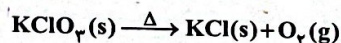
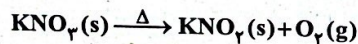
(۴) این روش برای فلزهایی مناسب است که درصد آن‌ها در سنگ معدن بسیار کم است.

۹۳- سنتز مولکول X شامل n مرحله پشت سر هم است. اگر بازده هر کدام از مرحله‌ها، ۸۰٪ و بازده کلی سنتز مولکول X به تقریب ۴۰ درصد باشد، n کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۹۴- نمونه‌ای به جرم ۷۷/۱۵ گرم شامل پتاسیم کلرات و پتاسیم نیترات، همراه با مواد بی‌اثر، در دسترس است. با گرم کردن کامل این نمونه، مقداری گاز تولید می‌شود که حجم آن در شرایط استاندارد، برابر با ۱۰/۰۸L است. اگر ۳۵/۶٪ از جرم جامد باقی‌مانده را ناخالصی‌ها تشکیل داده باشند، درصد جرمی پتاسیم کلرات خالص در نمونه اولیه، کدام است؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند.)

( $N=14, O=16, Cl=35.5, K=39: g.mol^{-1}$ )



(۱) ۳۷/۷۵ (۲) ۲۰/۸۲ (۳) ۴۷/۱۲ (۴) ۵۰/۸۳

۹۵- در کدام گزینه، فقط استخراج فلز اولی (سمت راست) با روش گیاه‌پالایی مقرون به صرفه است؟  
 (۱) طلا و روی (۲) طلا و مس (۳) نیکل و مس (۴) روی و نیکل

### زمین‌شناسی



۹۶- طبق سری بوون، با ادامه تبلور ماگما مقدار ..... در مایع مذاب باقی‌مانده افزایش می‌یابد.  
 (۱) آهن (۲) سیلیس (۳) منیزیم (۴) کلسیم

۹۷- ترکیب میانگین پوسته زمین مشابه ترکیب سنگ‌های ..... است و علت آن ..... نسبت به سایر سنگ‌ها است.  
 (۱) آذرین - حجم زیاد (۲) رسوبی - مساحت زیاد (۳) آذرین - قدمت زیاد (۴) رسوبی - قدمت زیاد

۹۸- در انواع زغال‌سنگ، بیشترین تراکم، ضخامت و میزان متان به ترتیب در کدام است؟  
 (۱) آنتراسیت - تورب - آنتراسیت (۲) تورب - آنتراسیت - تورب (۳) تورب - تورب - آنتراسیت (۴) آنتراسیت - تورب - تورب

۹۹- کدام گوهر سیلیکاتی نیست؟  
 (۱) زبرجد (۲) زمرد (۳) فیروزه (۴) گارنت

۱۰۰- واحد بنیادی سیلیکات‌ها شامل ..... اتم اکسیژن، ..... اتم سیلیسیم با بار الکتریکی ..... است.  
 (۱) ۴، ۱، ۴+ (۲) ۴، ۱، ۴- (۳) ۴، ۲، ۰ صفر (۴) ۴، ۲، ۴-

۱۰۱- در مرحله دوم از اکتشاف معدن به کدام مورد نیاز است؟

- (۱) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی
- (۲) حفاری‌های عمیق با دستگاه‌های پیشرفته
- (۳) محاسبه عیار و کیفیت ماده معدنی
- (۴) آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها

۱۰۲- یاقوت دارای پدیده نوری ..... است.

- (۱) بازی رنگ
- (۲) چشم گربه‌ای
- (۳) ستاره‌واری
- (۴) تغییر رنگ

۱۰۳- عمده ذخایر نفتی ایران در کدام نوع نفت‌گیر قرار دارد؟

- (۱) تاق‌دییسی
- (۲) گسلی
- (۳) گنبد نمکی
- (۴) ریف مرجانی

۱۰۴- زمرد گران‌ترین نوع ..... با رنگ ..... است.

- (۱) اپال - سبز
- (۲) بریل - سبز
- (۳) اپال - قرمز
- (۴) بریل - قرمز

۱۰۵- پوش سنگ و سنگ مخزن نفت‌گیر، به ترتیب از چه سنگ‌هایی می‌باشند؟

- (۱) گچ - شیل
- (۲) گچ - نمک
- (۳) ماسه‌سنگ - آهک حفره‌دار
- (۴) شیل - ماسه‌سنگ

(۲) گچ - نمک

(۴) شیل - ماسه‌سنگ

(۲) گچ - نمک

(۴) شیل - ماسه‌سنگ

