

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴



آزمون‌های سرانسر گاج

گزینه درستر را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

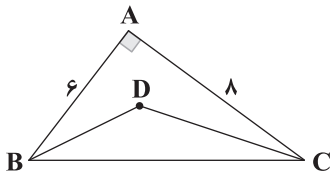
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

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	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه



۱- در شکل زیر BD نیمساز زاویه B و CD نیمساز زاویه C است. اندازه مساحت مثلث BDC چقدر است؟



۷ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۲- خط d و نقطه A خارج از آن واقع در یک صفحه را در نظر بگیرید. اگر بخواهیم به کمک پرگار از نقطه A عمودی بر خط d رسم کنیم،

حداقل چند کمان لازم است؟

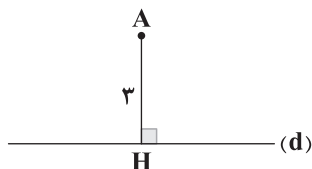
۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۳- در شکل زیر، چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۲ و از خط d به فاصله $\sqrt{2}$ باشند؟



صفر (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

۴- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 72^\circ$ و $\hat{C} = 38^\circ$ است. زاویه بین عمود منصف ضلع BC و نیمساز زاویه A چند درجه است؟

۲۴ (۴)

۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

۶ (۱)

۵- پاره خط AB به طول ۸ واحد مفروض است. چند نقطه در صفحه شامل پاره خط AB وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۵ واحد و از نقطه B

به فاصله ۴ واحد باشد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، خط گذرنده از رأس A و عمود بر ضلع AC ، نیمساز زاویه داخلی \hat{C} را در نقطه M قطع

می‌کند. اگر نقطه D محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث مفروض باشد، اندازه AM برابر کدام است؟

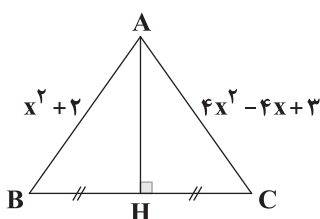
 $\frac{1}{2} AC$ (۴)

DC (۳)

MD (۲)

AD (۱)

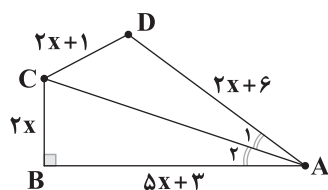
۷- در شکل زیر، $BH = CH$ است. مقدار x کدام می‌تواند باشد؟



-۱ (۱)

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

۸- در شکل زیر $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ می‌باشد، مقدار x کدام است؟

 $\frac{4}{9}$ (۱)

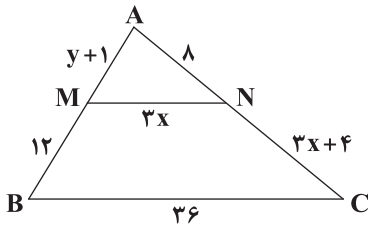
۲ (۲)

۲ یا $\frac{4}{9}$ (۳)

(۴) مقداری برای x وجود ندارد.

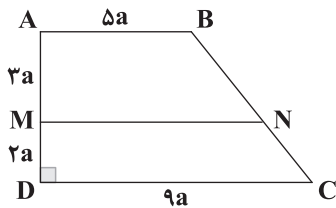


۹- در شکل زیر، $MN \parallel BC$ است. با توجه به اندازه‌های داده شده روی شکل، محیط مثلث ABC چقدر از محیط مثلث AMN بیشتر است؟



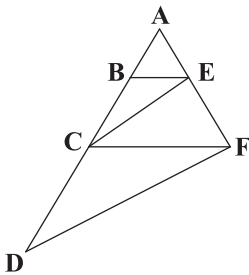
- (۱) ۴۲
(۲) ۴۸
(۳) ۵۰
(۴) ۵۲

۱۰- در شکل زیر دوزنقه $ABCD$ قائم‌الزاویه است. در صورتی که $MN \parallel AB$ و $AC = 2\sqrt{106}$ باشد، حاصل $MN + \frac{\sqrt{41}}{10}BC$ کدام است؟



- (۱) ۲۱
(۲) ۲۲
(۳) ۲۳
(۴) ۲۴

۱۱- در شکل زیر، $EC \parallel FD$ و $BE \parallel CF$ است. اگر $AB = 8$ و $AD = 32$ باشد، طول ضلع BC کدام است؟



- (۱) ۸
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

۱۲- اگر $\frac{x}{y} = \frac{z}{t} = k$ باشد، مقدار $\frac{1}{k^2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{yt + t^2}{xz + z^2}$
(۲) $\frac{(y+t)^2}{xt + yz}$
(۳) $\frac{yt}{xz} + \frac{t^2}{z^2}$
(۴) $\frac{xz}{yt + y^2}$

۱۳- کدام عبارت زیر مثال نقض ندارد؟

(۱) در هر متوازی‌الاضلاع، قطرها عمودمنصف یکدیگرند.

(۲) در مثلث ABC ، اگر $AB > BC$ باشد، آن‌گاه $\hat{C} > \hat{A}$ است.

(۳) در هر مثلث هر میانه مثلث از هر کدام از سه ضلع مثلث کوچک‌تر است.

(۴) مجموع دو عدد اول متمایز، عددی زوج است.

۱۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر یک قضیه دشرطی است؟

(الف) در مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع وارد بر قاعده، نیمساز رأس است.

(ب) در لوزی، اقطار عمودمنصف یکدیگرند.

(ج) هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است.

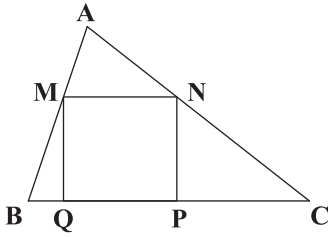
- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۱۵- می‌خواهیم با برهان خلف ثابت کنیم: اگر $n \in \mathbb{N}$ و n^2 زوج باشد، نیز عددی زوج است. در این صورت باید چه فرضی را لحاظ کنیم؟

- (۱) n^2 زوج است.
(۲) n^2 فرد است.
(۳) n فرد است.
(۴) n زوج است.



۱۶- در شکل زیر، چهارضلعی $MNPQ$ مستطیل است. اگر $\frac{AM}{AB} = \frac{1}{4}$ باشد، آن‌گاه مساحت مستطیل چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{3}{7}$

(۴) $\frac{3}{8}$

۱۷- کدام قضیه دوشروطی نیست؟

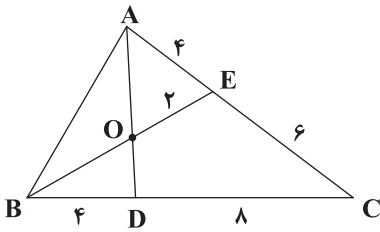
(۱) در هر لوزی قطرهای عمودمنصف یکدیگرند.

(۲) در لوزی اضلاع روبه‌رو موازی هستند.

(۳) در متوازی‌الاضلاع، قطرهای عمودمنصف هستند.

(۴) اگر یک دایره از تمام رأس‌های یک چهارضلعی عبور کند، زوایای روبه‌روی آن چهارضلعی مکمل هستند.

۱۸- در شکل زیر، با توجه به اعداد روی شکل، طول پاره خط OB کدام است؟



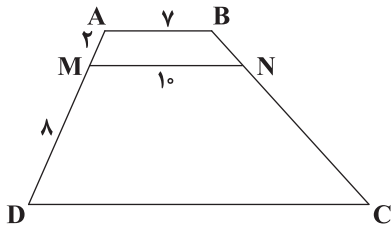
(۱) ۲

(۲) $\frac{2}{5}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۹- در دوزنقه شکل زیر، طول قاعده DC کدام است؟ ($MN \parallel AB$)



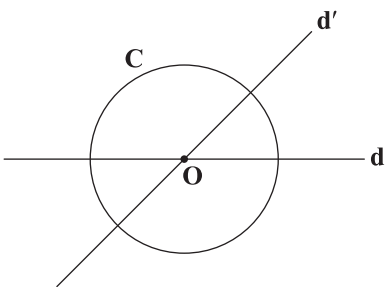
(۱) ۲۰

(۲) ۲۱

(۳) ۲۲

(۴) ۲۴

۲۰- دو خط d و d' دو قطر از دایره C به مساحت ۱۶π هستند. چند نقطه روی محیط این دایره وجود دارد که از دو خط d و d' به فاصله یکسان باشند؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) صفر



۲۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، گیرنده مکانیکی مخصوصی که در وجود دارد،

(۱) ملخ - بر روی بلندترین پاهای این جانور مشاهده می‌گردد. (۲) ماهی - هسته‌ای بزرگ‌تر از هسته یاخته پشتیبان اطراف خود دارد.

(۳) ماهی - به سیاهرگ پشتی نزدیک‌تر از سیاهرگ شکمی است. (۴) ملخ - با لرزش مستقیم‌گیرنده‌ها توسط امواج صوتی تحریک می‌شود.



۲۸- کدام گزینه ویژگی مشترک گیرنده‌های حس ویژه انسان به جز بینایی را بیان می‌کند؟

(۱) نوعی گیرنده با محرک مکانیکی به حساب می‌آیند.

(۲) تحریک آن‌ها به دنبال خم شدن مژکشان توسط حرکت نوعی مایع صورت می‌گیرد.

(۳) با یاخته‌هایی غیرعصبی در اطراف خود احاطه شده‌اند.

(۴) پیام عصبی تولیدی خود را مستقیماً به بخشی از مغز جهت پردازش نهایی ارسال می‌کنند.

۲۹- کدام گزینه در ارتباط با نوعی گیرنده حس ویژه انسان که ارسال پیام به تالاموس جهت پردازش اولیه در آن دیده نمی‌شود، درست نیست؟

(۱) موقعیت هسته آن نسبت به هسته یاخته‌های پوششی اطرافش به لوب بویایی مغز نزدیک‌تر است.

(۲) نوع محرک این گیرنده، مشابه نوعی گیرنده واقع در جوانه‌های چشایی زبان است.

(۳) نوعی رشته عصبی این گیرنده، توانایی عبور از میان بخشی حاوی دو نوع بافت پیوندی اسفنجی و فشرده را دارد.

(۴) محل تماس ساختارهای مژک‌مانند این گیرنده با مولکول‌های شیمیایی و هسته یاخته‌های اطرافش در یک سطح قرار دارند.

۳۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با بدن انسان درست است؟

(۱) محل اتصال استخوان‌های چکشی و سندان‌ی در سطحی بالاتر از حلزون گوش و مجاری نیم‌دایره قرار دارد.

(۲) به دنبال لرزش استخوان‌های کوچک واقع در مجرای شنوایی گوش، این ارتعاش به گوش درونی انتقال می‌یابد.

(۳) استخوان چکشی از سمت قسمت نازک‌تر خود به بخشی متصل می‌شود که بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد.

(۴) استخوان سندان‌ی با بخشی به استخوان رکابی متصل می‌شود که پهنای بیشتری نسبت به سر دیگر استخوان دارد.

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با کانال خط جانبی ماهی به درستی بیان شده است؟

(۱) پولک‌های پوشاننده محل کانال، دارای منافذی برای ورود آب به داخل کانال هستند.

(۲) کانالی در دو سوی بدن ماهی است که در پوست ماهی قرار گرفته و به جانور، آگاهی محیطی بیشتری می‌دهد.

(۳) عصب مربوط به گیرنده‌های این کانال در طول خود حاوی قطر یکنواختی است.

(۴) تعداد یاخته‌های پشتیبان این کانال با گیرنده‌های حساس به ارتعاش آب برابری می‌کند.

۳۲- چند مورد در ارتباط با هر جانوری که دارای چشم مرکب می‌باشد، درست است؟

(الف) بر روی پاهای جلویی خود پرده‌ای مشابه نوعی پرده در گوش انسان دارد که شیبوراستاش، عامل درست لرزیدن آن است.

(ب) اطلاعات خروجی از هر یک از واحدهای بینایی این جانور، توسط چشم مرکب یکپارچه شده و جانور تصویری موزائیکی را می‌بیند.

(ج) دارای عدسی مخروطی‌شکل است که قاعده آن به سمت گیرنده‌های نوری واحد بینایی قرار گرفته است.

(د) هسته یاخته‌های گیرنده نوری موجود در هر واحد بینایی چشم مرکب آن‌ها، فاصله یکسانی تا قرنیه دارند.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۳۳- در ارتباط با بافتی که انتهای برآمده استخوان ران را پر کرده است، می‌توان گفت

(۱) رشته‌های کلاژن جزو ماده زمینه‌ای مترشح از یاخته‌های این بافت هستند.

(۲) متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی می‌باشد که واجد حفراتی است.

(۳) به دنبال ابتلای فرد به پوکی استخوان، آسیب کم‌تری نسبت به بافت دیگر استخوانی می‌بیند.

(۴) حاوی نوعی مغز استخوان است که تنها واجد نوعی بافت با خاصیت ضربه‌گیری می‌باشد.

۳۴- کدام گزینه در ارتباط با استخوان‌های انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) به دنبال افزوده شدن نمک‌های کلسیم در دوران جنینی به سرعت سخت و محکم می‌شود.

(۲) بروز هر شکستگی در استخوان‌ها در پی ضربه یا برخورد شکل می‌گیرد.

(۳) استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی برخلاف افزایش وزن، دچار افزایش تراکم می‌شوند.

(۴) به طور معمول در فردی بیست ساله با افزایش سن، تراکم استخوان نیز روند کاهشی را خواهد داشت.



۳۵- چند مورد در ارتباط با ساختار خط جانبی ماهی‌ها درست است؟

(الف) فاصله این کانال از سطح پشتی نسبت به سطح شکمی بیشتر است.

(ب) پوشش ژلاتینی موجود در این ساختار در تماس با یاخته‌های پشتیبان است.

(ج) یاخته‌های گیرنده مکانیکی موجود در آن دارای مژک‌هایی با اندازه‌های متفاوت هستند.

(د) سوراخ‌های مرتبط‌کننده این ساختار با محیط اطراف، نمی‌توانند در مقابل گیرنده‌های مکانیکی قرار نگیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- در یک فرد سالم، بخش عمده تنه استخوان درشت‌نی از بافتی تشکیل شده است که

(۱) یاخته‌های آن به صورت پراکنده و نامنظم در کنار یک‌دیگر قرار گرفته‌اند.

(۲) فضای بین یاخته‌ای در آن‌ها اندک بوده و دارای رشته‌های ضخیم پروتئینی هستند.

(۳) خارجی‌ترین یاخته‌های آن در خارج از سامانه‌های هاورس قرار گرفته‌اند.

(۴) مجرای واقع شده در بین یاخته‌های آن، حاوی مغز واجد چربی است.

۳۷- در ارتباط با جانوران، می‌توان گفت در

(۱) مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی در خارج از ساختار موی حسی قرار دارد.

(۲) جیرجیرک، روی همه پاها، محفظه‌های هوا قرار دارد که پرده صماخ روی آن‌ها کشیده شده است.

(۳) زنبور، عدسی‌های موجود در هر واحد بینایی توسط یاخته‌هایی احاطه می‌شوند.

(۴) مار زنگی، دمای بدن در مقایسه با شکار این جانور بالاتر می‌باشد.

۳۸- طبق کتاب زیست‌شناسی (۲)، جانوری که می‌تواند گیرنده فروسرخ داشته باشد جانوری که گیرنده فرابنفش دارد

(۱) همانند - در سامانه گردش مواد خود دارای شبکه‌های مویرگی می‌باشد.

(۲) برخلاف - دارای نمک‌های کلسیمی در ساختار استخوان‌های خود می‌باشد.

(۳) همانند - مواد دفعی نیتروژن دار پیکر خود را از طریق کلیه‌ها دفع می‌کند.

(۴) برخلاف - می‌تواند وضعیت درونی پیکر خود را در حد ثابت و متعادلی نگه دارد.

۳۹- به طور معمول در گوش پسری ۱۰ ساله، با ارتعاش درجه بیضی، کدام اتفاق زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

(۱) بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی، شروع به لرزش می‌کند.

(۲) پیام عصبی به گوش درونی منتقل شده و گیرنده‌ها را تحریک می‌کند.

(۳) کانال‌های یونی غشای یاخته‌های گیرنده، باز می‌شوند.

(۴) مژک‌های نوعی گیرنده مکانیکی موجود در بخش دهلیزی، خم می‌شود.

۴۰- چند مورد با توجه به اسکلت انسان، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

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

(الف) ساق پا - دراز - لولایی (ب) نیم‌لگن - نامنظم - گوی و کاسه

(ج) ساعد - دراز - لولایی (د) مچ دست - کوتاه - لغزنده

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- چند مورد در ارتباط با استخوان ران در یک انسان سالم درست است؟

(الف) بافتی که انتهای برآمده این استخوان را پر می‌کند، بافتی با انواع مغز استخوان و حاوی تیغه‌های استخوانی منظم است.

(ب) بافتی که متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی است، واحدهایی استوانه‌ای شکل به همراه مجرای در مرکز خود دارد.

(ج) خارجی‌ترین بافت استخوانی آن، بلافاصله در سمت داخل بافتی قرار دارد که به صورت دولایه قرار گرفته است.

(د) میزان و محل قرارگیری بافت فشرده و اسفنجی در آن، مشابه استخوان جمجمه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۲- کدام گزینه در ارتباط با اسکلت انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) استخوان بازو با چهار استخوان که همگی از نوع جانبی هستند، مفصل تشکیل می‌دهد.
- (۲) در بین استخوان‌های ساعد، استخوانی که در امتداد شصت دست قرار گرفته است، به طرف آرنج ضخیم‌تر می‌شود.
- (۳) لگن همانند کتف، استخوانی از نوع پهن است و هر دو بخشی از اسکلت محوری بدن را تشکیل می‌دهند.
- (۴) در حین فرایندی که دیافراگم به احشای شکمی فشار بیشتری وارد می‌کند، رأس هر شش بالاتر از دنده‌ها قرار دارد.

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاختهٔ مژک‌دار موجود در بینی انسان،»

- (۱) توانایی تحریک‌پذیری و تولید پیام عصبی را دارد.
- (۲) منجر به ایجاد پیامی می‌شود که فاقد تقویت و پردازش اولیه است.
- (۳) حساس به نوعی محرک شیمیایی بودار است.
- (۴) دارای نوعی از مولکول‌های زیستی می‌باشد که متنوع‌ترین عناصر را دارند.

۴۴- با توجه به ساختار گوش انسان،

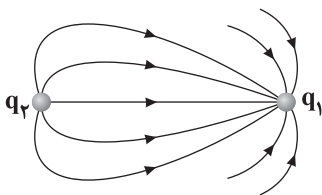
- (۱) پردهٔ صماخ با عبور دادن هوا باعث تنظیم فشار هوای گوش میانی می‌شود تا پردهٔ بیضی به درستی بلرزد.
- (۲) بخشی که دارای موهای کرک‌مانند و غدد حفاظتی است در کف خود محافظت استخوانی کم‌تری نسبت به سقف دارد.
- (۳) لرزش مایع درون بخش مرکزی حلزون گوش، به طور مستقیم باعث ارتعاش مژک‌گیرنده‌ها و ایجاد پیام عصبی می‌شود.
- (۴) مژک‌یاخته‌های گیرندهٔ تعادل در مجاری نیم‌دایره‌ای همانند یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی در حلزون گوش، به طور کامل در مادهٔ ژلاتینی قرار نمی‌گیرند.

۴۵- کدام گزینه در ارتباط با هر استخوان موجود در بدن انسان صادق می‌باشد؟

- (۱) در مفصلی شرکت می‌کند که در آن، سر استخوان‌ها از غضروف پوشیده شده است.
- (۲) دارای رگ‌های خونی در بخش‌هایی به نام سامانهٔ هاورس در هر بافت خود می‌باشد.
- (۳) به طور پیوسته دچار نوعی شکستگی می‌شود که نتیجهٔ حرکات معمول بدن است.
- (۴) دارای یاخته‌هایی می‌باشد که می‌توانند ترشح هورمون اریتروپوئیتین را تنظیم کنند.



۴۶- بارهای q_1 و q_2 مطابق شکل زیر، ثابت شده‌اند. کدام گزینه در ارتباط با نوع و اندازهٔ این دو بار درست است؟



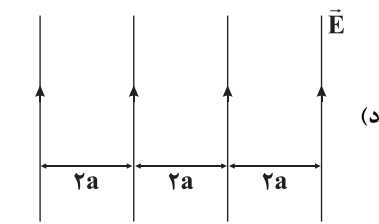
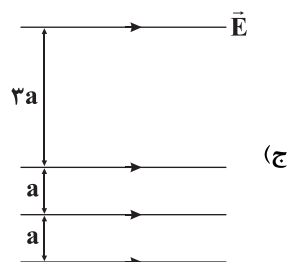
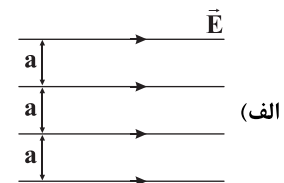
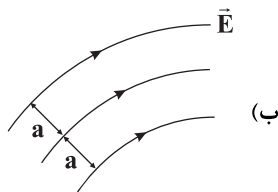
$$(۱) \quad |q_1| > |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$$

$$(۲) \quad |q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$$

$$(۳) \quad |q_2| > |q_1|, q_2 > 0, q_1 < 0$$

$$(۴) \quad |q_2| > |q_1|, q_2 < 0, q_1 > 0$$

۴۷- چه تعداد از میدان‌های الکتریکی زیر، یکنواخت نیستند؟



(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳



۴۸- یک ذره با بار منفی که بزرگی بار آن برابر با 10^{-9} نانوکولن است را در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} قرار داده‌ایم و نیروی $\vec{F} = 200 \text{ mN}(\vec{j})$ بر حسب SI از طرف میدان بر آن وارد می‌شود. بردار میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $(2 \times 10^7) \vec{j}$ (۲) $(-2 \times 10^9) \vec{j}$ (۳) $(-2 \times 10^7) \vec{j}$ (۴) $(2 \times 10^9) \vec{j}$

۴۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 0.2 \text{ nC}$ و جرم 0.4 mg در میدان الکتریکی عمودی و یکنواخت \vec{E} به صورت معلق قرار دارد. بردار میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

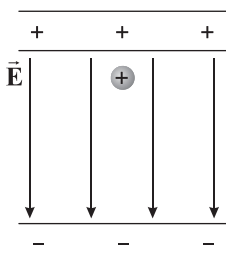
(۱) $+2000 \vec{j}$ (۲) $+20000 \vec{j}$ (۳) $-20000 \vec{j}$ (۴) $-2000 \vec{j}$

۵۰- یک ذره با بار الکتریکی $0.4 \mu\text{C}$ که جرم آن 0.1 g است، در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (12/6 \vec{i} + 16/8 \vec{j}) \times 10^5$ (بر حسب SI) از حال سکون رها می‌شود. اگر فقط میدان الکتریکی روی بار q کار انجام دهد، سرعت آن پس از 2 ثانیه به چند کیلومتر بر ثانیه می‌رسد؟

(۱) $16/8$ (۲) $1/68$ (۳) $23/52$ (۴) $2/352$

۵۱- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«ذره‌ای با بار مثبت در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} از مجاورت صفحه مثبت رها می‌شود و بر انرژی آن افزوده می‌شود.»

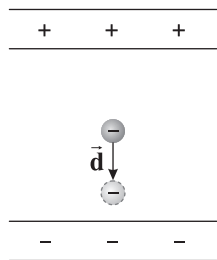


(از نیروی گرانشی چشم‌پوشی شده است.)

- (۱) به تدریج - جنبشی
- (۲) ناگهان - جنبشی
- (۳) ناگهان - پتانسیل
- (۴) به تدریج - پتانسیل

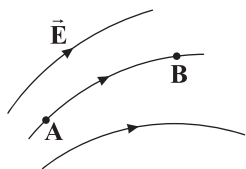
۵۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به ترتیب به درستی کامل می‌کند؟

«میدان الکتریکی، کار W_E را روی بار انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل الکتریکی U_E می‌یابد.»



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

۵۳- مطابق شکل زیر، اگر در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} ، ذره‌ای با بار منفی را از نقطه A تا نقطه B حرکت دهیم، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره چگونه خواهد بود؟



- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش می‌یابد.
- (۴) همواره صفر باقی می‌ماند.

۵۴- یک ذره با بار $q = 1/6 \times 10^{-9} \text{ C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $0.4 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از حال سکون شتاب گرفته و از مجاورت صفحه مثبت تا مجاورت صفحه مقابلش جابه‌جا می‌شود. اگر فاصله بین دو صفحه برابر با 40 mm باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره چند ژول و چگونه تغییر کرده است؟

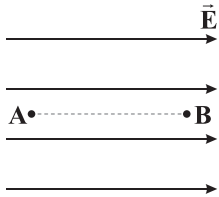
(۱) $5/12 \times 10^{-15}$ و کاهش (۲) $2/56 \times 10^{-15}$ و افزایش (۳) $5/12 \times 10^{-17}$ و افزایش (۴) $2/56 \times 10^{-15}$ و کاهش



۵۵- ذره‌ای به جرم 5 mg و بار الکتریکی $q = 20 \text{ nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ رها می‌کنیم. در اثر نیروی میدان الکتریکی که به این ذره وارد می‌شود، این ذره پس از مدتی به تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. از لحظه شروع حرکت تا لحظه رسیدن به این تندی، جابه‌جایی ذره چند سانتی‌متر است؟

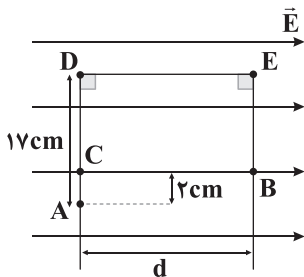
- (۱) 0.5 (۲) 5 (۳) 50 (۴) 500

۵۶- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 20 mg و با بار الکتریکی $q = -8 \mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $2 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ در نقطه B از حال سکون رها شده و بر مسیر مستقیمی به طول 40 mm جابه‌جا می‌شود تا به نقطه A برسد. در این جابه‌جایی، انرژی جنبشی ذره به چند ژول و تندی آن به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟



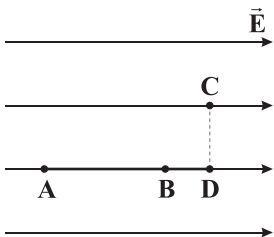
- (۱) 0.064 و 80
(۲) 0.32 و $80\sqrt{10}$
(۳) 0.32 و 80
(۴) 0.64 و $8\sqrt{10}$

۵۷- مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -4 \mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B روی مسیر نشان داده‌شده، انتقال داده شده است. اگر طول قطر CE برابر با 25 cm باشد، طی این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند میلی‌ژول و چگونه تغییر کرده است؟



- (۱) 0.8×10^4 و کاهش
(۲) 1.6×10^4 و افزایش
(۳) 1.6×10^4 و کاهش
(۴) 0.8×10^4 و افزایش

۵۸- در شکل زیر، اگر بار الکتریکی q بین نقاط A ، B ، C و D جابه‌جا شده باشد، کدام گزینه مقایسه‌ای صحیح از پتانسیل الکتریکی نقاط و شدت میدان الکتریکی آن‌ها خواهد بود؟



- (۱) $E_A = E_B = E_C = E_D$, $V_A > V_B > V_D > V_C$
(۲) $E_A > E_B > E_C = E_D$, $V_A > V_B$, $V_C = V_D = 0$
(۳) $E_A > E_B > E_C = E_D$, $V_A > V_B > V_C = V_D$
(۴) $E_A = E_B = E_C = E_D$, $V_A > V_B > V_C = V_D$

۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره به بار آن، مستقل از نوع و اندازه بار است.

(ب) رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ فقط برای میدان‌های الکتریکی یکنواخت برقرار است.

(ج) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان، بدون توجه به نوع بار الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

(د) هر باتری، دو پایانه مثبت (+) و منفی (-) دارد. بنابراین قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری همواره پتانسیل بزرگ‌تر منه‌ای پتانسیل کوچک‌تر است. ($\Delta V = V_2 - V_1$)

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

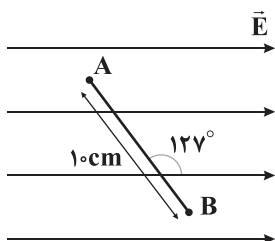
۶۰- درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = 5 \mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی الکتریکی بر روی این بار در این انتقال برابر با $-0.2 \times 10^{-5} \text{ J}$ باشد، به ترتیب از راست به چپ، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند میلی‌ژول بوده و $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) 0.002 و 400 (۲) 0.002 و 4 (۳) -2×10^{-4} و -400 (۴) 0.2 و -4



۶۱- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی منفی که بزرگی بار آن $4\mu\text{C}$ است، در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $\frac{2 \times 10^7 \text{ N}}{\text{C}}$ از نقطه A

تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره طی این جابه‌جایی چند میلی‌ژول تغییر می‌کند؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)



(۱) -4800

(۲) -8000

(۳) 4800

(۴) 6400

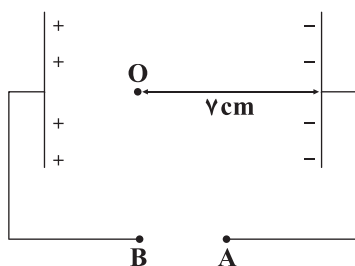
۶۲- در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} ، ذره با بار q را از حال سکون از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 25V رها می‌کنیم. این ذره فقط تحت تأثیر

میدان الکتریکی به نقطه‌ای می‌رسد که پتانسیل الکتریکی آن نقطه برابر با 55V است. طی این جابه‌جایی، انرژی جنبشی ذره 3mJ

افزایش می‌یابد. به ترتیب از راست به چپ، اندازه بار الکتریکی ذره برحسب میکروکولن و نوع بار ذره در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) 100 و منفی (۲) 10000 و مثبت (۳) 100000 و منفی (۴) 100 و مثبت

۶۳- مطابق شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقاط A و B از راست به چپ به ترتیب برابر صفر و 90 ولت هستند. اگر فاصله بین دو صفحه موازی



باردار برابر با $10/5$ سانتی‌متر باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه O چند ولت است؟

(۱) 30

(۲) 90

(۳) 60

(۴) 120

۶۴- بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = -8 \times 10^5 \hat{j}$ از نقطه A $\left(\frac{-1}{3}\text{m} \right)$ تا نقطه B $\left(\frac{8}{5}\text{m}, -12\text{m} \right)$ جابه‌جا می‌شود. به

ترتیب از راست به چپ، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند ژول و چگونه، هم‌چنین پتانسیل الکتریکی نقاط چند مگاولت و به چه صورت

تغییر می‌کنند؟

(۱) $4/8\sqrt{13}$ و افزایش - $12\sqrt{13}$ و کاهش (۲) $4/8\sqrt{13}$ و کاهش - $12\sqrt{13}$ و افزایش

(۳) $4/8$ و افزایش - 12 و کاهش (۴) $4/8$ و کاهش - 12 و افزایش

۶۵- مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانا، ذره‌ای به جرم 12g و با بار الکتریکی $6\mu\text{C}$ از مجاورت صفحه

پایینی به طرف بالا پرتاب می‌شود و پس از طی مسافت 10cm جهت حرکتش تغییر می‌کند. تندی متوسط این ذره از شروع حرکت تا نقطه

تغییر حرکت چند متر بر ثانیه است؟ ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) $\sqrt{6/8}$

(۲) $2\sqrt{8/5}$

(۳) $\sqrt{8/5}$

(۴) $0.5\sqrt{6/8}$

۶۶- با توجه به آزمایش فاراده در مورد چگونگی توزیع بار در رسانای خنثی، کدام گزینه در مورد میدان الکتریکی داخل رسانا و پتانسیل

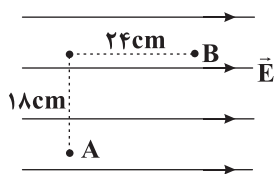
الکتریکی همه نقاط صحیح است؟ (رسانا را کره‌ای در نظر بگیرید که بارها روی سطح آن متوازن توزیع شده‌اند.)

(۱) $V_1 = V_2 = \dots = V_n \neq 0, E_1 = E_2 = \dots = E_n \neq 0$ (۲) $V_1 = V_2 = \dots = V_n = 0, E_1 = E_2 = \dots = E_n = 0$

(۳) $V_1 \neq V_2 \neq \dots \neq V_n, E_1 = E_2 = \dots = E_n = 0$ (۴) $V_1 = V_2 = \dots = V_n \neq 0, E_1 = E_2 = \dots = E_n = 0$



۶۷- مطابق شکل زیر، نقاط A و B، در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 2$ مشخص شده‌اند. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B معادل $20000V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند برابر پتانسیل الکتریکی نقطه B است؟



$$\frac{5}{17} \quad (2)$$

$$\frac{7}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5}{7} \quad (4)$$

$$\frac{17}{5} \quad (3)$$

۶۸- در شکل زیر، ذره باردار q به جرم m بین دو صفحه رسانای موازی، معلق است. چنانچه فاصله بین دو صفحه را ۲۵ درصد کاهش دهیم، این ذره با شتاب رو به شروع به حرکت می‌کند. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



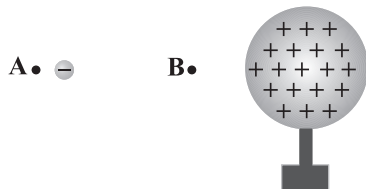
$$\frac{1}{3}, \text{ پایین} \quad (2)$$

$$2/5, \text{ بالا} \quad (1)$$

$$2/5, \text{ پایین} \quad (4)$$

$$1/3, \text{ بالا} \quad (3)$$

۶۹- در شکل زیر، یک ذره باردار با بار منفی را به آهستگی از نقطه A به سمت کره بزرگ باردار مثبت که روی پایه عایقی قرار دارد، حرکت داده و در نقطه B قرار می‌دهیم. در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چگونه تغییر می‌کند؟



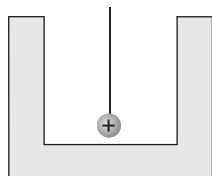
(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) با توجه به شرایط جابه‌جایی هر سه حالت ممکن است.

۷۰- مطابق شکل زیر، گلوله فلزی با بار مثبت را توسط نخ عایق وارد ظرف رسانای بدون باری می‌کنیم و سریعاً درب ظرف را با درپوش رسانایی، کامل می‌بندیم. نوع بار گلوله در این حالت چه خواهد بود؟



(۱) صفر

(۲) ابتدا منفی و سپس مثبت

(۳) مثبت

(۴) ابتدا مثبت و سپس منفی

سایت کنکور



۷۱- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟ (Fe)

(۱) فلز واسطه منگنز بیش از یک یون تک اتمی تشکیل می‌دهد.

(۲) در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

(۳) در زنگ آهن، یونی از آهن وجود دارد که آرایش الکترونی آن به زیرلایه نیمه‌پر ختم می‌شود.

(۴) کودهای شیمیایی جزو ترکیب‌های معدنی هستند که فقط از عنصرهای نافلزی تشکیل شده‌اند.

۷۲- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با واکنش ترمیت درست است؟

• از فراورده عنصری این واکنش برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

• این واکنش نشان می‌دهد که فلز آلومینیم فعال‌تر از فلز آهن است.

• اگر در این واکنش، فلز آلومینیم را با فلز مس جایگزین کنیم، واکنش به طور خودی انجام نمی‌شود.

• این واکنش نشان می‌دهد که نقطه ذوب اکسید فلز آلومینیم بالاتر از نقطه ذوب فلز آهن است.

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$



۷۳- اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید آزادشده از تخمیر ۴۵ گرم گلوکز مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر، برابر با جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل ۱۵/۰ مول اتانول باشد، بازده درصدی واکنش زیر کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



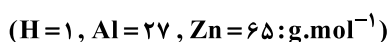
۷۵ (۴)

۶۶/۷ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۷۴- مخلوطی به جرم ۲۰ گرم از فلزهای آلومینیم و روی را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد کرده و پس از کامل شدن واکنش، ۱/۷ گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود. درصد جرمی فلز روی در مخلوط اولیه کدام است؟ (فراورده دیگر هر کدام از واکنش‌ها، کلرید فلز است.)



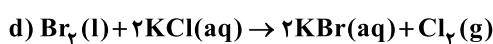
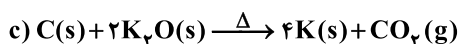
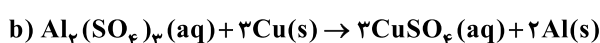
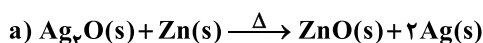
۶۷/۵ (۴)

۳۵ (۳)

۶۵ (۲)

۳۲/۵ (۱)

۷۵- چه تعداد از واکنش‌های زیر به طور طبیعی انجام می‌شود؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۷۶- با قرار دادن یک میخ آهنی در محلولی از مس (II) سولفات..... فلز مس تهیه کرد و محلولی از روی سولفات را در یک ظرف نقره‌ای نگهداری کرد. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۴) نمی‌توان، نمی‌توان

(۳) نمی‌توان، می‌توان

(۲) می‌توان، نمی‌توان

(۱) می‌توان، می‌توان

۷۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) به جز گازهای نجیب، اکسیژن، نیتروژن و کربن سایر نافلزها به شکل آزاد در طبیعت وجود ندارند.

(۲) از بازگردانی هفت قوطی فولادی بیش از ۱۰۰۰ کیلوژول انرژی ذخیره می‌شود.

(۳) آهن (II) کلرید در آب حل نمی‌شود.

(۴) اگر شمار مول‌های نمک خوراکی در یک نمونه ناخالص آن با خلوص ۶۰٪ برابر ۲/۴ باشد، شمار مول‌های نمونه ناخالص برابر ۴ است.

۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) فلز طلا رسانایی الکتریکی بالای خود را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.

(۲) بازیافت فلزها، به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند و ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

(۳) بازیافت فلزها موجب کندتر شدن گرمایش جهانی می‌شود.

(۴) در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی، حدود سه کیلوگرم پسماند ایجاد می‌شود.

۷۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از فلزهای گوناگون است که انسان چند قرن قبل آن را کشف کرده بود.

(۲) در اعماق برخی از دریاها، سولفات چندین فلز واسطه یافت شده است.

(۳) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

(۴) در بخش‌هایی از شماری از اقیانوس‌ها، کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند Mn, Co, K, Fe, Ni و ... یافت شده است.

۸۰- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در استخراج یک تن آهن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و یک تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

(ب) بازیافت فلزها نشان می‌دهد که این مواد جزو منابع تجدیدپذیرند.

(پ) پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰۰ کیلوگرم است.

(ت) آهنک مصرف و استخراج فلز بیشتر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است.

(۴) «پ»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

(۲) «آ»، «ت»

(۱) «ب»، «آ»



۸۱- برای سوختن کامل ۴ لیتر هگزان (C_6H_{14}) با چگالی $0.86 g \cdot mL^{-1}$ و با خلوص ۸۰٪، چند متر مکعب هوا لازم است؟ (چگالی گاز

اکسیژن $1.28 g \cdot L^{-1}$ بوده و ۲۰٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد.) ($C=12, H=1: g \cdot mol^{-1}$)

۸ (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۳۸ (۴)

۸۲- اگر در واکنش مربوط به استخراج آهن در شرکت فولاد آمریکا، $4/2$ تن آهن تولید شود و جرم سنگ معدن مصرف‌شده، ۱۵ برابر جرم

مصرفی واکنش‌دهنده دیگر باشد، درصد خلوص آهن (III) اکسید در سنگ معدن کدام است؟

($Fe=56, O=16, C=12, Na=23: g \cdot mol^{-1}$)

۵۹/۲۵ (۱) ۴۷/۱۲ (۲) ۶۸/۳۴ (۳) ۷۴/۲۱ (۴)

۸۳- از تجزیه کامل ۳۰۰ گرم پتاسیم پرمنگنات طبق واکنش موازنه‌نشده زیر، ۲۸۴ گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص

واکنش‌دهنده کدام است؟ ($K=39, Mn=55, O=16: g \cdot mol^{-1}$)



۴۷/۴ (۱) ۵۲/۶ (۲) ۳۸/۹ (۳) ۶۳/۱ (۴)

۸۴- اگر درصد خلوص منیزیم در آلیاژی شامل آهن و منیزیم برابر ۴۰ باشد، نسبت شمار اتم‌های آهن به شمار اتم‌های منیزیم در این آلیاژ کدام

است؟ ($Mg=24, Fe=56: g \cdot mol^{-1}$)

۲/۱۷ (۱) ۰/۴۶ (۲) ۰/۶۴ (۳) ۱/۵۵ (۴)

۸۵- واکنش موازنه‌نشده $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ با ۵ مول نیتروژن و ۱۵ مول هیدروژن در یک ظرف در بسته آغاز شده است. در

لحظه‌ای که شمار مول‌های فراورده، ۷۵٪ مجموع شمار مول‌های باقی‌مانده از واکنش‌دهنده‌ها است، بازده درصدی واکنش کدام است؟

۷۵ (۱) ۸۰ (۲) ۶۶/۷ (۳) ۶۰ (۴)

۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) کمیت بازده درصدی، کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد.

(۲) آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود.

(۳) واکنش هوازی تخمیر گلوکز از جمله واکنش‌هایی است که در فرایند تهیه سوخت از بقایای گیاهان، رخ می‌دهد.

(۴) فولاد همان آهن ناخالص است.

۸۷- از واکنش ۲۰۰ گرم متانول (CH_3OH) با خلوص ۸۰٪ و مقدار کافی آمونیاک، مقداری گاز هیدروژن به دست می‌آید که حجم آن در

شرایط STP برابر ۲۲۴L است. نسبت ضریب مولی متانول به ضریب مولی گاز هیدروژن در معادله موازنه‌شده واکنش کدام است؟

($C=12, H=1, O=16: g \cdot mol^{-1}$)

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

۸۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• در شرایط یکسان، طلا در مقایسه با روی تمایل کمتری برای تبدیل شدن به آنیون دارد.

• در شرایط یکسان، آهن در هوای مرطوب سریع‌تر از پتاسیم واکنش می‌دهد.

• تأمین شرایط نگهداری آهن، دشوارتر از مس است.

• استخراج فلز سدیم دشوارتر از فلز نقره است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۸۹- در روش گیاه پالایی که برای استخراج برخی فلزها به کار می‌رود، در معین، گیاهانی را می‌کارند که ، سپس گیاه را برداشت می‌کنند، فلز را جدا می‌کنند.

(۱) معدن - می‌توانند فلز(های) موجود در معدن را جذب کنند - می‌سوزانند و از خاکستر

(۲) معدن - شامل فلز(های) مشخصی هستند - به روش‌های فیزیکی خشک کرده و

(۳) خاک - می‌توانند فلز(های) موجود در خاک را جذب کنند - به روش‌های فیزیکی خشک کرده و

(۴) خاک - شامل فلز(های) مشخصی هستند - می‌سوزانند و از خاکستر

۹۰- از واکنش ۱۰ کیلوگرم از اکسیدی از آهن که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید، ۵۲۰۰ گرم آهن به

دست آمده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۶۱/۹ (۴)

۹۰/۸ (۳)

۸۱/۳ (۲)

۷۴/۲ (۱)

۹۱- اگر ۲۰۰ گرم پتاسیم سولفات با خلوص ۴۰ درصد را با ۶۰۰ گرم پتاسیم سولفات با خلوص ۲۵ درصد مخلوط کنیم، درصد پتاسیم در مخلوط

نهایی به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها فاقد پتاسیم هستند). ($\text{K} = 39, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۲۸/۷ (۴)

۱۶/۱ (۳)

۱۲/۹ (۲)

۸/۷ (۱)

۹۲- به طور میانگین درصد جرمی کدام فلز در سنگ معدن آن، بیشتر از فلزهای دیگر است؟

(۴) روی

(۳) مس

(۲) نیکل

(۱) طلا

۹۳- در فولاد مبارکه برای استخراج آهن از استفاده می‌شود، زیرا
(۱) سدیم - کم‌ترین آلودگی ممکن را ایجاد می‌کند.

(۲) سدیم - در این حالت، واکنش از بیشترین پیشرفت برخوردار است.

(۳) کربن - دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

(۴) کربن - در این حالت، واکنش در دما و فشار اتاق انجام می‌شود.

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد درست است؟

• جزو فلزهای دسته d بوده و در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

• اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

• دارای دو نوع هیدروکسید بوده که هر دوی آنها در آب نامحلول هستند.

• دارای دو نوع اکسید طبیعی بوده که تفاوت شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از آنها برابر با ۳ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۵- درصد خلوص کلسیم سولفات در نوعی گچ برابر ۶۰ بوده و ۲۰ درصد جرم این گچ را نیز آب تشکیل می‌دهد. اگر با دادن مقداری گرما به این

گچ، بخشی از آب موجود بخار شده و درصد آب در نمونه جدید به ۱۲ برسد، درصد خلوص کلسیم سولفات در نمونه جدید کدام است؟

(ناخالصی‌ها بر اثر گرما از بین نمی‌روند).

۶۸ (۴)

۶۶ (۳)

۶۵ (۲)

۶۲ (۱)



۹۶- از تجزیه شیمیایی یک نمونه رسوب، نتایج زیر به دست آمده است. کدام عناصر در این رسوب دارای بی‌هنجاری مثبت می‌باشند؟

عنصر	آهن	سیلیسیم	کلسیم	آلومینیم
درصد براساس جرم	۶	۲۶	۸	۷/۶

(۱) آلومینیم و سیلیسیم

(۲) کلسیم و سیلیسیم

(۳) آهن و آلومینیم

(۴) آهن و کلسیم



- ۹۷- درصد وزنی کانی پلاژیوکلاز حدود برابر فلدسپار پتاسیم در پوسته زمین است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۹۸- در تشکیل رگه‌های معدنی کدام عامل نقش مؤثری دارد؟
- (۱) نفوذ ماگمای داغ (۲) آب‌های گرم
 (۳) چگالی زیاد عناصر (۴) وجود مواد فرار در ماگما
- ۹۹- منظور از کنسانتره در معادن کدام است؟
- (۱) فلز جداشده از کانه (۲) فرایند جدا کردن کانه از باطله
 (۳) کانه جداشده از کانسنگ (۴) کانسنگ ماده معدنی به صورت خالص
- ۱۰۰- در کدام گوهرها، بازی رنگ درخشندگی و زیبایی خاصی به آن‌ها می‌دهد؟
- (۱) تورکوایز و کریزوبریل (۲) آپال و تورکوایز (۳) آمیتیست و زبرجد (۴) آپال و کریزوبریل
- ۱۰۱- گوهر فقط از یک نوع عنصر تشکیل شده است و سختی آن است.
- (۱) یاقوت - ۹ (۲) الماس - ۹ (۳) یاقوت - ۱۰ (۴) الماس - ۱۰
- ۱۰۲- گوهر در سنگ‌های دگرگونی یافت شده و فراوان‌ترین رنگ آن است.
- (۱) گارنت - قرمز تیره (۲) گارنت - آبی تیره (۳) زمرد - سبز (۴) زمرد - قرمز تیره
- ۱۰۳- منشأ مواد آلی، تشکیل‌دهنده نفت، می‌باشند.
- (۱) باکتری‌های غیرهوازی (۲) پلانکتون‌ها
 (۳) باکتری‌های غیرهوازی و پلانکتون‌ها (۴) بقایای جانوران و گیاهان تک‌سلولی دریا
- ۱۰۴- پوش سنگ و سنگ مخزن نفت به ترتیب و می‌باشند.
- (۱) نفوذپذیر - نفوذپذیر (۲) نفوذناپذیر - نفوذناپذیر
 (۳) نفوذناپذیر - نفوذپذیر (۴) نفوذناپذیر - نفوذناپذیر
- ۱۰۵- در مراحل تشکیل زغال سنگ، هر چه از بیتومینه به سمت تورب پیش برویم ضخامت و میزان درصد کربن می‌شود.
- (۱) زیادتر - کم‌تر (۲) زیادتر - زیادتر (۳) کم‌تر - زیادتر (۴) کم‌تر - کم‌تر

سایت کنکور

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	ندا فرهختی - سپیده پناهی مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - آراد فلاح مهدی گوهری - امیرحسین هاشمی رضا عبدالمهی - علی مغربی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	کامبیز افضل‌فر	مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.

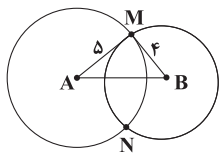


در گاج، بهترین صدا،

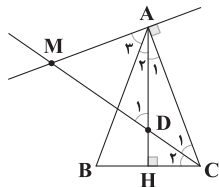
صدای دانش‌آموز است.



۵ ۲ با توجه به شکل و شرط $AB < MA + MB$ ، دو نقطه با شرایط مذکور وجود دارد. (نقاط M و N)



۶ ۱ شکل زیر را در نظر بگیرید:



AH نیمساز زاویه A است، پس:

$$\hat{A}_1 = \hat{A}_\gamma$$

از طرفی CM نیمساز زاویه C است، پس:

$$\hat{C}_1 = \hat{C}_\gamma = \alpha$$

در مثلث متساوی الساقین زوایای مجاور قاعده با هم برابرند، یعنی:

$$\hat{B} = \hat{C} = 2\alpha$$

در مثلث ABC داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_\gamma = \frac{\hat{A}}{2}} 2\hat{A}_1 + 2\alpha + 2\alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_\gamma = 90^\circ - 2\alpha \quad (**)$$

\hat{D}_1 زاویه خارجی مثلث ADC است، پس:

$$\hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C}_1 = (90^\circ - 2\alpha) + \alpha = 90^\circ - \alpha \quad (***)$$

همچنین در مثلث ACM داریم:

$$\hat{M} + \hat{A}_1 + \hat{A}_\gamma + \hat{A}_\gamma + \hat{C}_1 = 180^\circ \Rightarrow \hat{M} = 90^\circ - \alpha \quad (***)$$

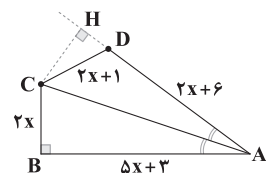
$$\xrightarrow{(***) , (**)} \hat{D}_1 = \hat{M} \Rightarrow AM = AD$$

۷ ۳ با توجه به شکل سؤال و فرض تست، متوجه می شویم که AH عمودمنصف پاره خط BC است، پس طبق ویژگی عمودمنصف داریم:

$$AB = AC \Rightarrow x^2 + 2 = 4x^2 - 4x + 3$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{3} \end{cases}$$

۸ ۲ با توجه به فرض تست متوجه می شویم که AC نیمساز زاویه A است، پس طبق ویژگی نیمساز داریم:



$C \Rightarrow CH = CB = 2x$ روی نیمساز است

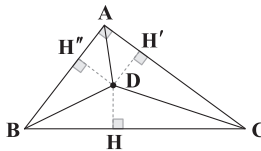
ریاضیات

۱ ۴ ابتدا نیمساز زاویه A را رسم می کنیم. با توجه به ویژگی نیمساز داریم:

$$DH = DH' = DH'' = h \quad (*)$$

از طرفی با توجه به رابطه فیثاغورس داریم:

$$BC^2 = 6^2 + 8^2 = 100 \Rightarrow BC = 10$$



برای مساحت مثلث ABC داریم:

$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta ADB} + S_{\Delta ADC} + S_{\Delta BDC} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = \frac{1}{2} \times DH'' \times AB$$

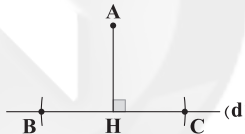
$$+ \frac{1}{2} \times DH' \times AC + \frac{1}{2} \times DH \times BC \xrightarrow{(*)} 48 = h \times 6 + h \times 8 + h \times 10$$

$$\Rightarrow 48 = 24h \Rightarrow h = 2$$

$$S_{\Delta BDC} = \frac{1}{2} \times DH \times BC = \frac{1}{2} \times 2 \times 10 = 10$$

۲ ۲ با توجه به شکل زیر، ابتدا به مرکز A و شعاع r ($r > AH$)

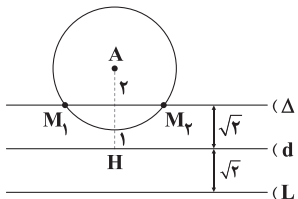
یک کمان رسم می کنیم تا خط d را در نقاط B و C قطع کند. حالا کافی است عمودمنصف پاره خط BC را رسم کنیم که برای این کار باید دو کمان به مراکز B و C و شعاع یکسان رسم کنیم. (پس حداقل ۳ کمان لازم داریم.)



۳ ۳ الف) مجموعه نقاطی که از نقطه A به فاصله ۲ می باشند، دایره ای به مرکز A و شعاع ۲ است.

ب) مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله $\sqrt{2}$ قرار دارند، دو خط موازی d و به فاصله $\sqrt{2}$ از آن می باشند. (خطوط L و Δ)

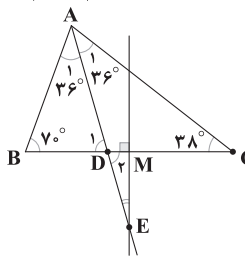
جواب تست فصل مشترک (الف) و (ب) است، که در شکل زیر نقاط M_1 و M_2 هستند.



۴ ۲ با توجه به شکل زیر داریم:

$$\hat{B} = 180^\circ - (72^\circ + 38^\circ) = 70^\circ$$

$$\hat{D}_\gamma = \hat{D}_1 = 180^\circ - (70^\circ + 36^\circ) \Rightarrow \hat{D}_\gamma = 74^\circ$$



در مثلث قائم الزاویه DME داریم:

$$\hat{E} = 90^\circ - \hat{D}_\gamma = 90^\circ - 74^\circ = 16^\circ$$



در مثلث قائم‌الزاویه BHC داریم:

$$BC^2 = BH^2 + CH^2 = 100 + 64 = 164 \Rightarrow BC = 2\sqrt{41} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} MN + \frac{\sqrt{41}}{10} BC = 14/8 + \frac{\sqrt{41}}{10} \times 2\sqrt{41}$$

$$= 14/8 + 8/2 = 23$$

با توجه به قضیه تالس در مثلث‌های ADF و ACF داریم: **۱۱**

$$\begin{cases} BE \parallel CF \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AB}{BC} & (1) \\ CE \parallel DF \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AC}{CD} & (2) \end{cases} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AC}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{BC} = \frac{\lambda + BC}{24 - BC} \Rightarrow \lambda BC + BC^2 = \lambda \times 24 - \lambda BC$$

$$\Rightarrow BC^2 + 16BC - \lambda \times 24 = 0 \Rightarrow (BC - 8)(BC + 24) = 0$$

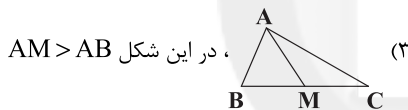
$$\xrightarrow{BC > 0} BC = 8$$

$$\frac{x}{y} = \frac{z}{t} = k \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{t}{z} = \frac{1}{k} \Rightarrow \frac{y+t}{x+z} = \frac{1}{k} \quad (*)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} \frac{t}{z} \times \frac{y+t}{x+z} = \frac{1}{k} \times \frac{1}{k} \Rightarrow \frac{yt+t^2}{xz+z^2} = \frac{1}{k^2}$$

۱۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مستطیل نیز نوعی متوازی‌الاضلاع است. ولی قطرهای آن بر هم عمود نیستند.



$$2+3=5$$

(۴) برای اعداد اول ۲ و ۳ داریم:

همه موارد قضایای دوشرطی هستند. **۱۴**

در برهان خلف، فرض می‌کنیم حکم فرض نادرست است. **۱۵**

این‌جا فرض می‌کنیم n زوج نیست، یعنی n فرد است.

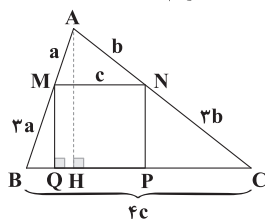
با توجه به فرض تست داریم: **۱۶**

$$\frac{AM}{AB} = \frac{1}{4} = \frac{a}{4a} \Rightarrow \begin{cases} AM = a \\ MB = 3a \end{cases}$$

حال با توجه به قضیه تالس داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} AN = b, MN = c \\ AC = 4b, BC = 4c \end{cases}$$

حال شکل زیر را در نظر می‌گیریم. در مثلث ABH داریم:



$$MQ \parallel AH \Rightarrow \frac{BM}{BA} = \frac{MQ}{AH} \Rightarrow \frac{3a}{4a} = \frac{MQ}{AH} \Rightarrow \frac{MQ}{AH} = \frac{3}{4} \quad (*)$$

$$\frac{S_{MNPQ}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{MN \times MQ}{\frac{1}{2} AH \times BC} = 2 \left(\frac{MQ}{AH} \right) \left(\frac{MN}{BC} \right) \stackrel{(*)}{=} 2 \left(\frac{3}{4} \right) \left(\frac{c}{4c} \right) = \frac{3}{8}$$

از طرفی دو مثلث ABC و AHC بنا به حالت وتر و یک زاویه

حاده ($\hat{A}_1 = \hat{A}_2$) با یکدیگر هم‌نهشت هستند. پس:

$$AH = AB \Rightarrow AD + DH = AB \Rightarrow (2x+6) + DH = 5x+3$$

$$\Rightarrow DH = 3x-3$$

با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث DHC داریم:

$$DC^2 = CH^2 + DH^2 \Rightarrow (2x+1)^2 = (2x)^2 + (3x-3)^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = 4x^2 + 9x^2 - 18x + 9$$

$$\Rightarrow 9x^2 - 22x + 8 = 0 \xrightarrow{\Delta=196} x = \frac{22 \pm 14}{2 \times 9} \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=\frac{4}{9} \text{ غق} \end{cases}$$

با توجه به قضیه تالس داریم: **۹**

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{y+1}{y+13} = \frac{8}{3x+12} = \frac{3x}{36} \quad (*)$$

$$\Rightarrow 8 \times 36 = 3x(3x+12) \Rightarrow 9x^2 + 36x - 8 \times 36 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 9} x^2 + 4x - 32 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+8) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ x=-8 \text{ غق} \end{cases} \xrightarrow{(*) \text{ در }} \frac{y+1}{y+13} = \frac{8}{3 \times 4 + 12}$$

$$\Rightarrow \frac{y+1}{y+13} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3y+3 = y+13 \Rightarrow y=5$$

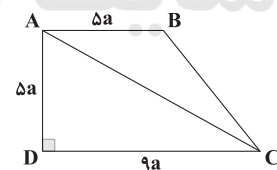
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{محیط مثلث } ABC = AB + AC + BC = 18 + 24 + 36 = 78 \\ \text{محیط مثلث } AMN = AM + AN + MN = 6 + 8 + 12 = 26 \end{cases}$$

$$78 - 26 = 52 = \text{اختلاف محیط‌ها}$$

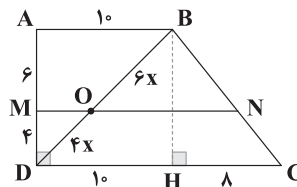
با توجه به شکل زیر در مثلث ADC داریم: **۱۰**

$$AC^2 = AD^2 + DC^2 \Rightarrow (2\sqrt{106})^2 = 25a^2 + 18a^2$$

$$\Rightarrow 4 \times 106 = 106a^2 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a=2$$



حالا شکل زیر را در نظر می‌گیریم.



در مثلث DAB داریم:

$$OM \parallel AB: \frac{OM}{AB} = \frac{DM}{DA} \Rightarrow \frac{OM}{10} = \frac{4}{10} \Rightarrow OM = 4$$

در مثلث BDC داریم:

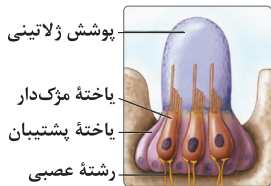
$$ON \parallel DC: \frac{BO}{BD} = \frac{ON}{DC} \Rightarrow \frac{6x}{10x} = \frac{ON}{18} \Rightarrow ON = 10/8$$

$$\Rightarrow MN = OM + ON = 14/8 \quad (1)$$



زیست‌شناسی

۲۱ ۲ با توجه به شکل در ماهی‌ها، گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی، هسته بزرگ‌تری نسبت به هسته یاخته‌های اطراف خود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بلندترین پاهای ملخ، پاهای عقبی هستند. گیرنده‌های مکانیکی صدا در این جانور روی پاهای جلویی قرار می‌گیرند.
(۳) دقت کنید که در ماهی سیاه‌رنگ پشتی وجود ندارد.
(۴) گیرنده‌های مکانیکی در پاهای ملخ مستقیماً توسط امواج صوتی تحریک نمی‌شوند، بلکه امواج صوتی پرده صماخ را به ارتعاش درمی‌آورند، سپس ارتعاش پرده صماخ، گیرنده‌ها را تحریک می‌کند.

۲۲ ۱ فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) استخوان ران، بلندترین استخوان بدن است. این استخوان با نیم‌لگن (کشکک) و درشتنی (دراز) مفصل می‌سازد، اما با نازک‌نی اتصال ندارد. پس استخوان ران با یک استخوان پهن (نیم‌لگن) و یک استخوان دراز (درشتنی)، مفصل تشکیل می‌دهد.

(ب) در زیر استخوان ترقوه، سیاه‌رنگ‌هایی وجود دارد که محتویات لنفی را جمع‌آوری می‌کند. بین استخوان بازو و ترقوه، مفصلی وجود ندارد.

(ج) هر سه مورد ذکرشده جزو استخوان‌های محوری بدن هستند.

(د) در اسکلت جانبی، انواعی از استخوان‌ها وجود دارند، استخوان‌ها از نظر میزان محل قرارگیری بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف با هم تفاوت دارند. این یعنی لزوماً در هر استخوانی، بافت استخوانی فشرده (دارای سامانه‌های هم‌مرکز به نام هاورس) فراوان‌تر نیست و در نتیجه این مورد نادرست است.

۲۳ ۲ گیرنده بویایی طول بیشتری از سایر یاخته‌های سقف حفره بینی دارد. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، گیرنده‌های بویایی نسبت به مولکول بودار هوای دمی حساس هستند. ماهیچه‌های دیافراگم در دم به انقباض درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

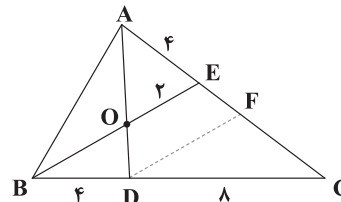
(۱) گیرنده‌های بویایی با داشتن طول بیشتر، سطح غشای بیشتری دارند، بنابراین مولکول‌های فسفولیپیدی بیشتری هم از سایرین خواهند داشت، طبق شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید که گیرنده‌های بویایی و یاخته‌های پوششی بزرگ سقف بینی به طور مستقیم با هوا در تماس هستند، ولی یاخته‌های کوچک سقف حفره بینی که به غشای پایه اتصال دارند با جریان هوا در ارتباط نیستند.

(۳) یاخته‌های پوششی کوچک‌تر، نزدیک‌ترین هسته را نسبت به غشای پایه دارد. ماده مخاطی در خود حاوی مواد ضد میکروبی مانند لیزوزیم است که با یاخته‌های پوششی کوچک‌تر که در عمق قرار دارند در تماس نیست.

(۴) با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در سقف حفره بینی، می‌توان یاخته پوششی بزرگی را یافت که با دو گیرنده بویایی در تماس است، همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌کنید، هسته این یاخته‌ها در رأس یاخته (نه مجاورت غشای پایه) مستقر است.

۱۷ ۲ در گزینه (۲) اگر اضلاع روبه‌روی یک چهارضلعی موازی باشند، آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است، نه لوزی.

۱۸ ۲ از نقطه D، پاره خط DF را به موازات BE رسم می‌کنیم. مثلث CBE داریم:



$$DF \parallel BE \Rightarrow \frac{CD}{DB} = \frac{CF}{FE} \Rightarrow \frac{8}{4} = \frac{CF}{FE} \Rightarrow CF = 2FE$$

$$\begin{cases} CF + FE = 6 \\ CF = 2FE \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} CF = 4 \\ FE = 2 \end{cases}$$

حالا در مثلث ADF داریم:

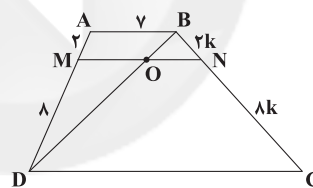
$$OE \parallel DF \Rightarrow \frac{AE}{AF} = \frac{OE}{DF} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{2}{DF} \Rightarrow DF = 3$$

و از تالس در مثلث CBE داریم:

$$\frac{CD}{CB} = \frac{DF}{BE} \Rightarrow \frac{8}{12} = \frac{3}{BE} \Rightarrow BE = \frac{3 \times 12}{8} = \frac{9}{2} = 4.5$$

$$\Rightarrow OB = BE - OE = 4.5 - 2 = 2.5$$

۱۹ ۳ با رسم قطر BD داریم:



$$\Delta ABD: OM \parallel AB \Rightarrow \frac{DM}{DA} = \frac{OM}{AB} \Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{OM}{7}$$

$$\Rightarrow OM = 5.6 \Rightarrow ON = 10 - 5.6 = 4.4$$

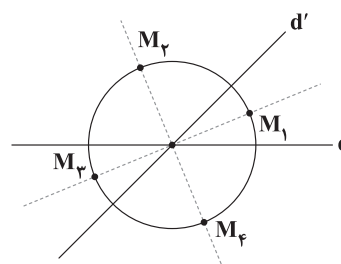
$$\Delta BDC: ON \parallel DC \Rightarrow \frac{BN}{BC} = \frac{ON}{DC} \Rightarrow \frac{2k}{10k} = \frac{4.4}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{4.4}{DC} \Rightarrow DC = 22$$

$$S = \pi r^2 = 16\pi \Rightarrow r = 4$$

۲۰ ۳

می‌دانیم مجموعه نقاطی که از دو خط متقاطع به فاصله یکسان قرار دارد، نقاط روی نیمساز آن دو خط متقاطع است. پس پاسخ تست محل تلاقی نیمسازهای بین دو خط d و d' با دایره است که در شکل زیر با نقاط M_1, M_2, M_3, M_4 ، M_5 و M_6 نمایش داده شده است.





۲۷ ۳ ماهی‌ها، جانوران مهره‌دار دارای آبشش هستند. موارد «الف» و «ب» دربارهٔ همهٔ ماهی‌ها درست می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل فعالیت ۸ صفحهٔ ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بزرگ‌ترین بخش مغز، لوب بینایی است که پیام‌های عصبی خود را از عصب بینایی موجود در سطح پایینی خود دریافت می‌کند.

ب) ماهی‌ها، سیستم گردش خون بسته و ساده دارند که خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکبارهٔ خون اکسیژن‌دار از آبشش‌ها، توسط سرخرگ پشتی به تمامی مویزگ‌های اندام‌ها است.

ج) ماهی‌های غضروفی مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها (نه همهٔ ماهی‌ها) که ساکن آب شور می‌باشند، علاوه بر کلیه‌ها دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

د) لوب بویایی در ماهی با مخ در ارتباط است. مخ در انسان، پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز را انجام می‌دهد. مرکز اصلی تنظیم تنفس در انسان بصل‌النخاع است، نه مخ.

۲۸ ۳ به‌جز گیرنده‌های بینایی موجود در شبکیه، در سایر گیرنده‌های حس ویژهٔ بدن در اطراف خود یاخته‌هایی از جنس بافت پوششی دارند که غیرعصبی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای گیرنده‌های بویایی و چشایی که از نوع شیمیایی می‌باشند، درست نیست.
۲) برای گیرنده‌های بویایی و چشایی درست نیست.
۴) به‌جز گیرنده‌های بویایی، گیرنده‌های دیگر ابتدا پیام تولیدی خود را جهت پردازش اولیه به تالاموس می‌برند و سپس پیامشان به قشر مخ برای پردازش نهایی ارسال می‌شود.

۲۹ ۴ گیرنده‌های حس بویایی موجود در سقف حفرهٔ بینی، پیام خود را جهت پردازش اولیه به تالاموس نمی‌فرستند. با توجه به شکل ۱۲ صفحهٔ ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که مژگ‌های گیرنده‌های بویایی، نسبت به هستهٔ یاخته‌های پوششی اطراف این گیرنده‌ها در سطح پایین‌تری قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ بویایی در سطح بالاتری نسبت به هستهٔ یاخته‌های مخاطی اطرافش است، بنابراین به لوب بویایی نیز نزدیک‌تر می‌باشد.
۲) گیرندهٔ بویایی همانند گیرنده‌های چشایی موجود در جوانه‌های چشایی زبان، از نوع شیمیایی بوده و با مولکول‌های شیمیایی تحریک می‌شوند.
۳) آکسون گیرنده‌های حس بویایی مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، از منافذ استخوان (نوعی بافت پیوندی) مجرّم عبور کرده و به لوب بویایی وارد می‌شود. استخوان مجرّم همانند تمامی انواع استخوان‌ها، از دو نوع بافت اسفنجی و فشرده تشکیل شده است.

۳۰ ۳ با توجه به شکل ۹ صفحهٔ ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که استخوان چکشی از سمت ضخیم خود با استخوان سندان متصل شده و از سمت نازک خود با پردهٔ صماخ در اتصال است و پردهٔ صماخ بخش ارتباط‌دهندهٔ گوش بیرونی و میانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محل اتصال استخوان سندان و چکشی در سطح بالاتری نسبت به حلزون گوش قرار دارد. در حالی که نسبت به مجاری نیم‌دایره در سطح پایین‌تری واقع شده است.
۲) دقت کنید که استخوان‌های کوچک گوش در گوش میانی قرار گرفته‌اند و مجرای شنوایی مربوط به گوش بیرونی است.
۴) استخوان سندان با بخش ضخیم‌تر خود به استخوان چکشی و با بخش نازک خود به استخوان رکابی متصل می‌شود.

۲۴ ۲ طبق شکل ۹ صفحهٔ ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مفصل استخوان سندان با استخوان چکشی (مفصل بیرونی) در بخش بالاتری از مفصل استخوان سندان با استخوان رکابی (مفصل درونی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط بخش‌های انتهایی مجرای گوش بیرونی (نه همهٔ بخش‌های گوش بیرونی)، گوش میانی و درونی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
۳) بعد از این‌که اصوات توسط لالهٔ گوش جمع‌آوری شدند، بلافاصله وارد مجرای گوش بیرونی می‌شوند که این بخش به طور مستقیم با حلق در ارتباط نیست.
۴) با توجه به شکل ۹ صفحهٔ ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، قطر مجرای شنوایی (مجرای گوش بیرونی) از قطر شیپوراستاش (مجرای موجود در گوش میانی) بیشتر است و هوای شیپوراستاش ساکن نیست، بلکه در شرایطی با هوای حلق تهویه می‌شود.

۲۵ ۱ بخش مورد نظر با علامت (?) در شکل سؤال، کپسول مفصلی است. ماهیچهٔ دوسر بازو نوعی ماهیچهٔ اسکلتی می‌باشد. در کپسول مفصلی همانند ماهیچه‌های اسکلتی، گیرنده‌های حس وضعیت یافت می‌شود که نوعی گیرندهٔ مکانیکی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بافت پیوندی رشته‌ای محکم متصل‌کنندهٔ استخوان‌ها به یک‌دیگر، رباط است. رباط فقط در مفصل‌های متحرک (نه همهٔ مفصل‌ها) وجود دارد.
۳) بافت سازندهٔ کپسول مفصلی (پیوندی متراکم) نسبت به بافت پیوندی انعطاف‌پذیر و پشتیبان بافت پوششی یعنی بافت پیوندی سست، یاخته‌های کم‌تری (نه بیشتری) دارد.
۴) بافت پیوندی سست، یاخته‌های مژگ‌دار دیوارهٔ نای را که نوعی بافت پوششی هستند، پشتیبانی می‌کند. کپسول مفصلی نیز نوعی بافت پیوندی متراکم است که بافت پیوندی متراکم نسبت به بافت پیوندی سست، مادهٔ زمینه‌ای کم‌تر، ولی رشته‌های کلاژن بیشتری دارد.

۲۶ ۲ عبارت آورده‌شده در صورت سؤال درست است. مفاصلی که میان استخوان‌های مربوط به اسکلت محوری با استخوان‌های مربوط به اسکلت جانبی دیده می‌شود، شامل مفاصل بین نیم‌لگن و مهره‌ها و مفصل بین ترقوه و استخوان جناغ است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید مفصل بین استخوان ترقوه و جناغ در سطح بالاتری از دیافراگم قرار دارد. استخوان بازو با دو استخوان زند زبرین و زند زیرین در تشکیل مفصل لولایی شرکت می‌کند، ولی استخوان ران با یک استخوان درشت‌نی در تشکیل مفصل لولایی شرکت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

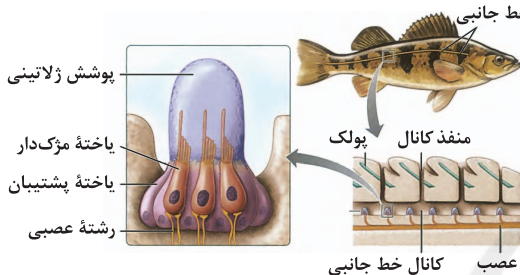
۱) در مادهٔ زمینه‌ای استخوان انواعی از مواد معدنی و پروتئین قابل مشاهده است. به دنبال کاهش مواد معدنی در مادهٔ زمینه‌ای استخوان، امکان پوکی استخوان افزایش می‌یابد. در پوکی استخوان، تعداد حفرات بافت اسفنجی کاهش و اندازهٔ این حفرات افزایش می‌یابد.
۳) نخاع تا مهرهٔ دوم کمر کشیده شده است، مهره‌های پایین‌تر در حفاظت از نخاع (بخشی از دستگاه عصبی مرکزی) نقشی ندارند.
۴) با توجه به شکل ۳ صفحهٔ ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، انشعابات رگ‌های موجود در سامانهٔ هاورسی که در نزدیکی بافت استخوانی اسفنجی قرار دارند، ممکن است (نه همیشه) وارد بافت استخوانی اسفنجی شود.



۳۵ ۲ موارد «ب» و «ج» در ارتباط با ساختار خط جانبی ماهی‌ها به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، فاصله این کانال از سطح پشتی نسبت به سطح شکمی کم‌تر است.
ب) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پوشش ژلاتینی موجود در این ساختار در تماس با یاخته‌های گیرنده و یاخته‌های پشتیبان است.
ج) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های گیرنده مکانیکی موجود در کانال خط جانبی، مزگ‌هایی با اندازه‌های متفاوت دارند.
د) منافذ کانال این ساختار با محیط اطراف مرتبط می‌کند. مطابق شکل، این منافذ ممکن است در مقابل گیرنده‌های مکانیکی قرار نگیرند.



۳۶ ۳ بخش عمده تنه استخوان درشت‌نی (نوعی استخوان دراز) از بافت استخوانی فشرده تشکیل شده است که با توجه به شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، خارجی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این ویژگی مربوط به بافت استخوانی اسفنجی است.
۲) بافت استخوانی نوعی بافت پیوندی است، به همین دلیل فضای بین یاخته‌ای در آن اندک نیست.
۴) مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان می‌باشد که در بین بافت استخوانی اسفنجی واقع شده است و مغز زرد در مجاری هاورس که در بین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده قرار دارد، وجود ندارد.

۳۷ ۱ مطابق با شکل ۱۶ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی خارج از موی حسی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در جیرجیرک روی پاهای جلویی یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.
۳) در حشرات در هر واحد بینایی یک عدسی یافت می‌شود.
۴) مطابق با شکل ۱۹ قسمت (ب) صفحه ۳۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دمای بدن مار در مقایسه با شکارش کم‌تر است.

۳۸ ۲ طبق کتاب زیست‌شناسی (۲)، مار زنگی، گیرنده فروسرخ و زنبور، گیرنده فرابنفش دارد. مار نوعی مهره‌دار و زنبور بی‌مهره است، بنابراین مار برخلاف زنبور، می‌تواند استخوان‌های دارای نمک‌های کلسیمی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مهره‌داران دارای شبکه مویرگی هستند، اما زنبور نوعی حشره است. حشرات فاقد شبکه مویرگی هستند.
۳) کلیه در همه مهره‌داران دیده می‌شود. زنبور کلیه ندارد.
۴) هومئوستازی (هم‌ایستایی) حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده ثابت است و در همه جانداران دیده می‌شود.

۳۱ ۱ مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، منافذ کانال خط جانبی، در درون پولک‌های پوشاننده خط جانبی ماهی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کانال خط جانبی، کانالی است در زیر پوست جانور، نه در پوست.
۳) عصب مربوط به کانال خط جانبی، به سمت سر ماهی قطورتر می‌شود، زیرا رشته‌های عصبی بیشتری به آن افزوده می‌شود.
۴) با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تعداد یاخته‌های پشتیبان بیشتر از گیرنده‌های حساس به ارتعاش آب است.

۳۲ ۴

هیچ‌کدام از موارد، درست نیستند. منظور عبارت صورت سؤال، حشرات است که دارای چشم مرکب بوده و تعداد زیادی واحد بینایی آن را تشکیل داده است.

بررسی موارد:

الف) این ویژگی تنها برای جیرجیرک درست است که بر روی پاهای جلویی خود دارای پرده صماخ است. شیپوراستاش با تنظیم فشار هوای دو طرف این پرده، در درست لرزیدن آن مؤثر است.
ب) اطلاعات هر واحد بینایی، توسط دستگاه عصبی جانور یکپارچه می‌شود، نه چشم مرکب.

ج) قاعده عدسی حشرات به سمت قرنیه و رأس آن به سمت گیرنده‌های نوری آن واحد بینایی است (مطابق شکل ۱۸ قسمت الف) صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)).

د) مطابق شکل ۱۸ قسمت الف) صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هسته گیرنده‌های نوری واحد بینایی، در یک سطح قرار نداشته، بنابراین نمی‌توانند فاصله یکسانی از قرنیه داشته باشند.

۳۳ ۲

بافت اسفنجی، انتهای برآمده استخوان ران را پر می‌کند و از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که رشته‌های کلاژن و کشسان، جزو ماده زمینه‌ای بافت‌های پیوندی محسوب نمی‌شوند.

۳) به دنبال پوکی استخوان، مطابق شکل ۵ صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بافت اسفنجی نسبت به بافت فشرده آسیب بیشتری می‌بیند.

۴) مغز زرد بیشتر از ماده چربی تشکیل شده است که در بافت چربی نقش ضربه‌گیری برعهده دارد. در بافت اسفنجی مغز زرد یافت نمی‌شود.

۳۴ ۴

در زنان و مردان، هر دو با افزایش سن پس از بیست سالگی، تراکم استخوان کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان‌ها در دوران جنینی از بافت نرمی تشکیل شده‌اند که با افزوده شدن نمک‌های کلسیم به تدریج سخت می‌شوند.

۲) شکستگی‌های استخوان به دو دسته میکروسکوپی و شدید تقسیم می‌شوند. شکستگی‌های میکروسکوپی، شکستگی‌های ناشی از حرکات معمول بدن بوده و ناشی از ضربه یا برخورد نیستند.

۳) فعالیت بدنی همانند افزایش وزن، منجر به افزایش تراکم استخوان می‌شود.



۳۹ ۳

پس از تحریک گیرنده‌های مکانیکی بخش حلزونی گوش، کانال‌های یونی غشای یاخته‌های گیرنده باز شده و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی، استخوان چکشی است که پیش از لرزش دریاچه بیضی شروع به لرزش می‌کند.

(۲) با ارتعاش دریاچه بیضی، مایع درون بخش حلزونی گوش به لرزش درمی‌آید، با لرزش این مایع، مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی خم و کانال‌های یونی غشا باز و این گیرنده تحریک می‌شوند. این تحریک سبب تحریک یاخته‌های عصبی و ایجاد پیام عصبی می‌شود، بنابراین ارتعاشات به گوش درونی منتقل می‌شود، نه پیام عصبی. پیام عصبی در گوش درونی ایجاد می‌شود و به آن منتقل نمی‌شود.

(۴) بخش دهلیزی مربوط به بخش تعادلی گوش است و ارتباط با ارتعاش دریاچه بیضی ندارد.

۴۰ ۲

موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) استخوان نازک‌نی با استخوان ران (نوعی استخوان دراز) مفصل تشکیل نمی‌دهد و با استخوان درشت‌نی نیز مفصل لولایی ندارد.

(ب) نیم‌لگن با استخوان ران (نوعی استخوان دراز)، مفصل گوی و کاسه‌ای تشکیل می‌دهد و با استخوان نامنظم (استخوان مهره) مفصل ثابت دارد.

(ج) استخوان زند زیرین و استخوان زند زیرین با استخوان بازو (نوعی استخوان دراز)، مفصل لولایی تشکیل می‌دهند.

(د) استخوان‌های مچ دست از انواع استخوان‌های کوتاه هستند و با یک‌دیگر مفصل لغزنده تشکیل می‌دهند.

۴۱ ۱

فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) انتهای برآمده استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است که از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است.

(ب) بافت استخوانی اسفنجی، متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی است. در بافت متراکم، استوانه‌هایی هم‌مرکز به نام سامانه هاورس دیده می‌شود که در مرکز خود حاوی مجرای طولی نیز است.

(ج) بافت استخوانی متراکم به عنوان خارجی‌ترین بافت استخوانی است. این بافت در سمت داخل بافت پیوندی متراکمی قرار دارد که یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم داشته و به صورت دولایه است.

(د) در انواع استخوان‌ها، بافت‌های فشرده و اسفنجی قرار دارند، اما میزان محل قرارگیری هر نوع از این بافت‌ها در این استخوان‌ها متفاوت است.

۴۲ ۴

به هنگام فرایند دم، به علت مسطح شدن دیافراگم فشار بیشتری به احشای شکمی وارد می‌شود. در فرایند دم، رأس هر شش از دنده‌ها بالاتر قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استخوان بازو با سه استخوان اسکلت جانبی مفصل تشکیل می‌دهد (کتف، زند زیرین و زند زیرین). دقت کنید که بازو با ترقوه، مفصلی تشکیل نمی‌دهد.

(۲) استخوان زند زیرین در امتداد شصت قرار دارد. با توجه به شکل ۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، زند زیرین در ناحیه مچ ضخیم‌تر و زند زیرین در ناحیه آرنج ضخیم‌تر است.

(۳) لگن و کتف جزو اسکلت جانبی هستند، نه محوری.

۴۳ ۴

یاخته‌های مژک‌دار موجود در بینی، گیرنده‌های بویایی و یاخته‌های پوششی مخاط مژک‌دار هستند. گزینه‌های (۱) تا (۳) فقط در مورد گیرنده‌های بویایی صادق است، اما همه هر دو یاخته، هسته‌دار هستند و می‌توانند نوکلئیک اسید داشته باشند. نوکلئیک اسیدها در بین مولکول‌های زیستی متنوع‌ترین عناصر را دارند.

۴۴ ۲

مجرای شنوایی گوش موی کرک‌مانند و غدد حفاظتی دارد و طبق شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سقف آن نسبت به کف، محافظت استخوانی بیشتری توسط استخوان گیجگاهی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرده صماخ، مرز گوش میانی و بیرونی است. شیپوراستاس باعث تنظیم فشار هوای گوش میانی می‌شود تا پرده صماخ به درستی بلرزد.

(۳) لرزش مایع درون بخش حلزون گوش باعث لرزش ماده ژلاتینی شده و سپس مژک‌های یاخته گیرنده مرتعش و تحریک می‌شوند.

(۴) مژک یاخته‌های گیرنده تعادل برخلاف یاخته‌های گیرنده شنوایی به طور کامل در ماده ژلاتینی قرار می‌گیرد.

۴۵ ۳

استخوان‌های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در ارتباط با استخوان‌هایی صادق است که در مفاصل متحرک شرکت می‌کنند.

(۲) سامانه هاورس فقط در بافت استخوانی فشرده (متراکم) یافت می‌شود.

(۴) یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان تحت تأثیر هورمون اریثروپویتین قرار می‌گیرند. گروهی از استخوان‌های بدن انسان فاقد مغز قرمز هستند.

فیزیک

۴۶ ۲

با توجه به این‌که خطوط میدان الکتریکی از بار q_1 خارج و به بار q_2 وارد شده‌اند، بنابراین بار q_1 منفی ($q_1 < 0$) و بار q_2 مثبت ($q_2 > 0$) است. از طرفی تراکم خطوط میدان الکتریکی در نزدیکی بار q_1 بیشتر است، بنابراین اندازه بار q_1 از اندازه بار q_2 بزرگ‌تر است ($|q_1| > |q_2|$).

۴۷ ۲

تأکید سؤال بر یکنواخت بودن میدان الکتریکی است، یعنی به دنبال میدان الکتریکی هستیم که خطوط آن با هم موازی (در مورد «ب» خطوط میدان، موازی نیستند) و هم‌چنین فاصله بین خطوط آن‌ها یکسان باشد (در مورد «ج» فاصله بین خطوط، یکسان نیست).

۴۸ ۳

اندازه نیروی وارد بر بار از طرف میدان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = E|q| \Rightarrow E = \frac{F}{|q|} = \frac{200 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-1}}{10^{-8}} = 2 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

بار، منفی است، بنابراین نیروی وارد بر بار از طرف میدان الکتریکی و میدان الکتریکی در خلاف جهت هم هستند. نیرو در جهت مثبت محور \vec{y} ‌ها است، بنابراین میدان الکتریکی در جهت منفی محور \vec{y} ‌ها می‌باشد.

$$\vec{E} = -2 \times 10^7 \vec{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$



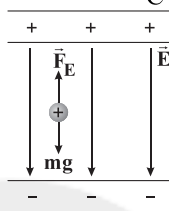
۴۹ ۲ ذره معلق است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. بر ذره یک نیروی وزن و یک نیروی الکتریکی از طرف میدان وارد می‌شوند. از طرفی می‌دانیم نیروی وزن همواره به سمت زمین است، پس نیروی الکتریکی باید هم‌اندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن، یعنی به سمت بالا باشد.

$$F_T = 0 \Rightarrow F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{0.04 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10}{0.2 \times 10^{-9}} \Rightarrow E = \frac{4 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-10}} = 200 \frac{N}{C}$$

چون بار الکتریکی q مثبت است، پس نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی است، پس هر دو رو به بالا هستند، در نتیجه بردار میدان الکتریکی

$$\vec{E} = +200 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right) \quad \text{برابر است با:}$$



۵۰ ۱ با استفاده از رابطه نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی در یک میدان الکتریکی داریم:

$$F = E|q| \Rightarrow F = (\sqrt{(12/6)^2 + (16/8)^2}) \times 10^5 \times (0.4 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow F = 21 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-7} = 84 \times 10^{-2} N$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{84 \times 10^{-2}}{0.1 \times 10^{-3}} = 84 \times 10^2 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به ثابت بودن نیروی وارد بر ذره، شتاب ذره نیز ثابت است، پس داریم:

$$\text{تغییرات سرعت} = \text{شتاب} \times \text{زمان}$$

$$\Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow 84 \times 10^2 = \frac{v_2 - 0}{2} \Rightarrow v_2 = 168 \times 10^2 \frac{m}{s}$$

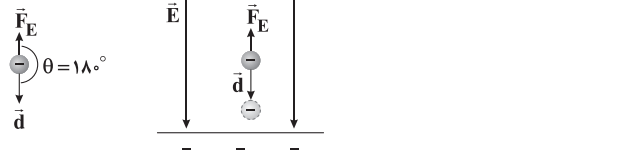
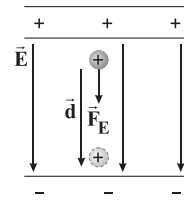
سرعت ذره برحسب $\frac{km}{s}$ خواسته شده است، بنابراین:

$$v = 168 \times 10^2 \frac{m}{s} \times 10^{-3} = 168 \frac{km}{s}$$

دقت کنید: اعداد طلایی فیثاغورس $(3n)^2 + (4n)^2 = (\Delta n)^2$ هستند. در این تست: $16/8 = 2 \times 4/2$ و $12/6 = 2 \times 4/2$ می‌باشند، پس پاسخ نیز $5 \times 4/2 = 21$ است.

۵۱ ۱ وقتی ذره با بار مثبت از مجاورت صفحه مثبت رها می‌شود، در اثر نیروی الکتریکی که از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود، در جهت میدان الکتریکی و به سمت صفحه منفی شروع به حرکت می‌کند و جابه‌جا می‌شود، بنابراین به تدریج تندی و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد.

و طبق رابطه $\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta$ ، با توجه به این‌که نیروی وارد بر ذره از طرف میدان الکتریکی و جابه‌جایی ذره هم‌جهت هستند، پس انرژی پتانسیل الکتریکی ذره به تدریج کاهش می‌یابد.



$$W_E = F_E d \cos \theta \xrightarrow{\theta = 180^\circ} W_E = F_E d \times (-1) \Rightarrow W_E = -F_E d$$

بنابراین کار میدان الکتریکی بر روی ذره در این جابه‌جایی، منفی است.

$$\Delta U_E = -W_E = -(-F_E d) \Rightarrow \Delta U_E = +W_E$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش یافته است.

۵۳ ۲ کار میدان الکتریکی بر روی ذره از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W_E = F_E d \cos \theta = E|q|d \cos \theta$$

ذره با بار منفی در جهت میدان جابه‌جا شده است، یعنی $\theta = 180^\circ$ ، پس

$$W_E = E|q|d \times (-1) = -E|q|d \Rightarrow W_E < 0$$

داریم:

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U_E = -W_E = -(-E|q|d) \Rightarrow \Delta U_E > 0$$

۵۴ ۴ اندازه نیرویی که میدان الکتریکی به این ذره وارد می‌کند، برابر

است با:

$$F_E = E|q| = (0.4 \times 10^6) \times (1/6 \times 10^{-19}) \Rightarrow F_E = 64 \times 10^{-15} N$$

به ذره با بار مثبت از طرف میدان، در جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود،

هم‌چنین جابه‌جایی ذره نیز در جهت میدان الکتریکی است، بنابراین $\theta = 0^\circ$

است، پس تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره برابر است با:

$$\Delta U_E = -W_E = -F_E d \cos \theta$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -(64 \times 10^{-15}) \times (40 \times 10^{-3}) \times (\cos 0^\circ)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -256 \times 10^{-17} J = -2.56 \times 10^{-15} J$$

وجود علامت منفی، به معنای کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی ذره است.

۵۵ ۳ به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_E = \Delta K \Rightarrow W_E = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow E|q|d \cos \theta = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\xrightarrow{\theta = 0^\circ} 10^3 \times 200 \times 10^{-9} \times d \times (\cos 0^\circ) = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-7} \times (20^2)$$

$$\Rightarrow d = \frac{5 \times 400 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-4}} \Rightarrow d = \frac{10^{-4}}{2 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2} m = 50 \text{ cm}$$

۵۶ ۱ با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_E = \Delta K \Rightarrow E|q|d \cos \theta = \Delta K$$

$$\Rightarrow \Delta K = (0.2 \times 10^6) \times (8 \times 10^{-6}) \times (40 \times 10^{-3}) \times (\cos 0^\circ)$$

$$\Rightarrow \Delta K = 2 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-2} = 64 \times 10^{-3} J$$



از طرفی داریم:

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه برابر است با:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{2 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-9}} = 4V$$

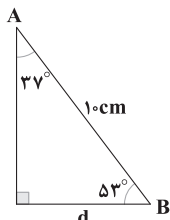
$$\Delta V = V_B - V_A = 4V$$

بنابراین:

ابتدا باید جابه‌جایی A تا B روی محور خطوط E (یعنی d) را

۶۱ | ۳

به دست آوریم:



$$\sin 37^\circ = \frac{d}{1.0} \Rightarrow d = 1.0 \times 0.6 = 0.6 \text{ cm}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر است با:

$$\Delta V = -Ed = -(2 \times 10^5) \times (6 \times 10^{-2}) \Rightarrow \Delta V = -12 \times 10^5 V$$

بنابراین:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q\Delta V \Rightarrow \Delta U_E = (-4 \times 10^{-6}) \times (-12 \times 10^5)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = 48 \times 10^{-1} J \times 10^3 = 4800 \text{ mJ}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از میدان الکتریکی از

۶۲ | ۱

رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \frac{\Delta U_E = -W_E}{W_E = \Delta K} \rightarrow \Delta V = \frac{-\Delta K}{q} \Rightarrow q = \frac{-\Delta K}{\Delta V} = \frac{-3 \times 10^{-3}}{55 - 25}$$

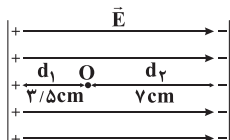
$$\Rightarrow q = \frac{-3 \times 10^{-3}}{30} = -10^{-4} C \times 10^6 \Rightarrow q = -100 \mu C$$

علامت بار ذره، منفی است.

بین دو صفحه باردار، خطوط میدان الکتریکی، موازی و به

۶۳ | ۳

فواصل یکسان بوده، پس میدان الکتریکی یکنواخت تشکیل می‌شود.



$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{\text{ثابت: } E} \Delta V \propto d$$

یعنی نسبت $\frac{d}{|\Delta V|}$ همان نسبت $\frac{|\Delta V|}{|\Delta V_1|}$ است، پس داریم:

$$\frac{|\Delta V|}{|\Delta V_1|} = \frac{d}{d_1} = \frac{10/5}{3/5} = 3$$

$$\Rightarrow |\Delta V| = 3|\Delta V_1| \Rightarrow V_B - V_A = 3(V_B - V_O)$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 3V_B - 3V_O$$

$$\xrightarrow{V_A = 0, V_B = 90V} 90 - 0 = 3 \times 90 - 3V_O \Rightarrow 3V_O = 270 - 90$$

$$\Rightarrow 3V_O = 180 \Rightarrow V_O = 60V$$

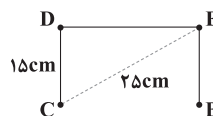
$$\Delta K = K_A - K_B \xrightarrow{v_B = 0 \Rightarrow K_B = 0} \Delta K = K_A$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow v_A^2 = \frac{2\Delta K}{m}$$

$$\Rightarrow v_A^2 = \frac{2 \times 64 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-6}} = 64 \times 10^2 \Rightarrow v_A = \sqrt{64 \times 10^2} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

طول مسیر AB برابر است با:

۵۷ | ۲



$$CD = 17 - 2 = 15 \text{ cm}$$

$$CB = DE \Rightarrow CE = \sqrt{CD^2 + DE^2} \Rightarrow 25 = \sqrt{15^2 + DE^2}$$

$$\Rightarrow DE = 20 \text{ cm}$$

مسیرهای AC, CD و EB عمود بر خطوط میدان الکتریکی هستند، پس داریم:

$$\begin{cases} \theta = 90^\circ \Rightarrow \cos 90^\circ = 0 \Rightarrow \Delta U_{EAC} = \Delta U_{ECD} = \Delta U_{EEB} = 0 \\ \Delta U_E = -E|q|d \cos \theta \end{cases}$$

تنها مسیر باقیمانده DE (هم راستای خطوط میدان الکتریکی \vec{E}) می‌باشد،

پس داریم:

$$\Delta U_{ECB} = -E|q|d \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\theta = 18^\circ} \Delta U_{ECB} = -(2 \times 10^5) \times (4 \times 10^{-6}) \times (20) \times (-1) = 16 J$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ECB} = 16 \times 10^3 \text{ mJ} \Rightarrow \Delta U_{CB} = 16 \times 10^4 \text{ mJ}$$

علامت مثبت نشان‌دهنده افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی بار است.

میدان الکتریکی \vec{E} ، یکنواخت است، بنابراین شدت میدان

۵۸ | ۴

الکتریکی در تمام نقاط با هم برابرند. (حذف گزینه‌های (۲) و (۳))

همچنین در میدان‌های الکتریکی، جهت خطوط میدان همواره از پتانسیل

الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کم‌تر است، یعنی $V_A > V_B > V_D$

الکتریکی را دارد، پس داریم:

از طرفی اگر عمود بر خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل

الکتریکی بدون تغییر می‌ماند که به آن‌ها نقاط هم‌پتانسیل می‌گوییم، بنابراین:

$$V_D = V_C$$

به این ترتیب گزینه (۱) نیز حذف خواهد شد.

عبارت‌های «الف» و «ج» درست هستند.

۵۹ | ۲

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ برای هر دو میدان الکتریکی یکنواخت و

گیریکنواخت برقرار است.

(د) طبق قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$\Delta V = V_+ - V_-$$

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی برابر

۶۰ | ۲

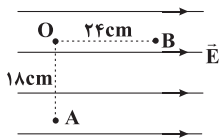
است با:

$$\Delta U_E = -W_E = -(-0.2 \times 10^{-5}) = 2 \times 10^{-6} J$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = 2 \times 10^{-6} \times 10^3 = 0.002 \text{ mJ}$$



۶۷ ۳ با توجه به شکل زیر داریم:



نقاط A و O هم‌پتانسیل هستند ($V_A = V_O$). از طرفی می‌دانیم با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی \vec{E} ، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، بنابراین:

پس کسر $\frac{V_A}{V_B}$ الزاماً بزرگ‌تر از ۱ است. (حذف گزینه (۲) و (۴))

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر است با:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |\Delta V| = 2 \times 10^5 \times 24 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow |\Delta V| = 48000 \text{ V} \xrightarrow{\Delta V < 0} \Delta V = -48000 \text{ V}$$

از طرفی داریم:

$$\Delta V = V_B - V_A \Rightarrow -48000 = 20000 - V_A \Rightarrow V_A = 68000 \text{ V}$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{68000}{20000} = \frac{17}{5}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۶۸ ۳ قبل از کاهش فاصله بین دو صفحه، ذره معلق است، یعنی برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. به ذره تنها یک نیروی الکتریکی (از طرف میدان) و یک نیروی وزن وارد می‌شود، بنابراین:

$$F_{E_1} = mg$$



قبل از کاهش فاصله بین دو صفحه

دو صفحه رسانا به باتری متصل هستند، پس اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه ثابت است، با کاهش فاصله بین دو صفحه طبق رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ ، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه افزایش می‌یابد، بنابراین با افزایش بزرگی میدان الکتریکی، نیرویی که از طرف میدان الکتریکی به ذره وارد می‌شود نیز طبق رابطه $F = E|q|$ افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$F_{E_2} > F_{E_1} \Rightarrow F_{E_2} > mg$$



پس از کاهش فاصله بین دو صفحه

در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{F_E}{|q|} \\ E = \frac{|\Delta V|}{d} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_E}{|q|} = \frac{|\Delta V|}{d}$$

$$\xrightarrow[\text{ثابت } q]{\Delta V \text{ ثابت}} \frac{F_{E_2}}{F_{E_1}} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{d_1 - \frac{1}{4}d_1} = \frac{d_1}{\frac{3}{4}d_1}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{E_2}}{F_{E_1}} = \frac{4}{3} \Rightarrow F_{E_2} = \frac{4}{3}F_{E_1} \xrightarrow{F_{E_1} = mg} F_{E_2} = \frac{4}{3}mg$$

۶۴ ۳ بردار جابه‌جایی \vec{AB} برابر است با:

$$\vec{AB} = (x_B - x_A)\vec{i} + (y_B - y_A)\vec{j} = 1\vec{i} - 15\vec{j} \text{ (m)}$$

از آن‌جا که خطوط میدان، عمودی هستند (البته در جهت منفی) فقط جابه‌جایی q روی محور y را در نظر می‌گیریم. همچنین چون این جابه‌جایی در جهت منفی است، یعنی حرکت q در جهت میدان الکتریکی بوده و پتانسیل الکتریکی در جهت میدان کاهش می‌یابد، پس داریم:

$$\Delta V = Ed \xrightarrow{V_2 < V_1 \Rightarrow \Delta V < 0}$$

$$\Delta V = -Ed = -(8 \times 10^5) \times (15) \Rightarrow \Delta V = -12 \times 10^6 \text{ V} = -12 \text{ MV}$$

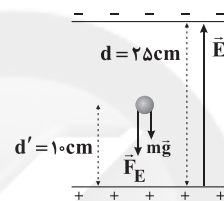
بنابراین:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q\Delta V = (-4 \times 10^{-9}) \times (-12 \times 10^6)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = 48 \text{ J}$$

علامت مثبت به معنای افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی است.

۶۵ ۴



$$W_{mg} = mgd' \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\theta = 18^\circ} W_{mg} = 12 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-1} \times (-1) = -120 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{1200}{25 \times 10^{-2}} = 4800 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$W_E = E|q|d' \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\theta = 18^\circ} W_E = 48 \times 10^2 \times 60 \times 10^{-6} \times 10^{-1} \times (-1)$$

$$\Rightarrow W_E = -2880 \times 10^{-5} = -288 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$W_t = W_{mg} + W_E = -408 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = W_t$$

$$\xrightarrow{v_0 = 0} \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-3} \times v^2 = 408 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{2 \times 408 \times 10^{-4}}{12 \times 10^{-3}} \Rightarrow v^2 = 2 \times 34 \times 10^{-1} = 6/8$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{6/8} \frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت متوسط ذره برابر است با:

$$v_{av} = \frac{v_0 + v}{2} \Rightarrow v_{av} = 0.5 \sqrt{6/8} \frac{m}{s}$$

۶۶ ۴ توزیع بار در رساناها به گونه‌ای است که میدان الکتریکی در

داخل رسانا باید صفر شود تا تعادل الکترواستاتیکی بین بارها برقرار باشد. از طرفی اگر نیروی میدان الکتریکی داخل رسانا وارد بر هر ذره باردار صفر باشد:

$$F_E = 0 \Rightarrow \Delta U_E = 0$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = 0 \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 \Rightarrow 0 = V_2 - V_1 \Rightarrow V_1 = V_2$$

پس همه نقاط رسانا، پتانسیل یکسانی دارند.



۷۵ ۲ فقط واکنش a به طور طبیعی انجام می‌شود، زیرا فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری Zn بیشتر از Ag است.

بررسی سایر واکنش‌ها:

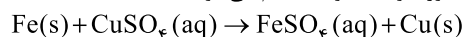
(b) فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری فلز Cu کم‌تر از فلز Al است.

(c) فعالیت شیمیایی کربن به مراتب کم‌تر از پتاسیم است.

(d) واکنش پذیری برم کم‌تر از کلر است.

۷۶ ۱ • با قرار دادن یک میخ آهنی در محلولی از مس (II)

سولفات، می‌توان فلز مس تهیه کرد. زیرا آهن از مس واکنش پذیرتر بوده و در نتیجه واکنش زیر به طور خود به خودی انجام می‌شود:



• محلول روی سولفات را می‌توان در یک ظرف نقره‌ای نگه‌داری کرد. زیرا نقره واکنش پذیری کم‌تری در مقایسه با روی داشته و با هم واکنش نمی‌دهند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گوگرد جزو نافلزهایی است که به شکل آزاد در طبیعت وجود دارد.

(۲) از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت:

$$? J = 25h \times \frac{3600s}{1h} \times \frac{60J}{1s} = 540000 J \equiv 540 \text{ kJ} > 100 \text{ kJ}$$

* وات همان ژول بر ثانیه است.

(۳) FeCl_3 جزو ترکیب‌های محلول در آب است.

(۴) درصد خلوص نسبت جرم ماده خالص به جرم نمونه ناخالص را نشان می‌دهد، نه نسبت مولی آن‌ها را!!!

۷۸ ۴ در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقهٔ

عروسی، حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است، منابعی که انسان به تازگی آن را کشف کرده است.

(۲) در اعماق برخی از دریاها، سولفید چندین فلز واسطه یافت شده است.

(۴) در اعماق دریاها و اقیانوس‌ها، کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلز K (پتاسیم) یافت نشده است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) فلزها جزو منابع تجدیدناپذیرند.

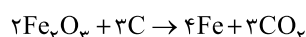
(پ) پسماند سرانهٔ سالانهٔ فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

۸۱ ۴ $2\text{C}_6\text{H}_{14} + 19\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$

$$\frac{4 \times 10^3 \text{ mL C}_6\text{H}_{14} \times \frac{0.86 \text{ g}}{\text{mL}} \times \frac{100}{100}}{2 \times 86} = \frac{x \text{ L O}_2 \times 1728 \frac{\text{g}}{\text{L}}}{19 \times 32}$$

$$\Rightarrow x = 7600 \text{ L O}_2 \equiv 7.6 \text{ m}^3 \text{ O}_2$$

$$? \text{ m}^3 \text{ Air} = 7.6 \text{ m}^3 \text{ O}_2 \times \frac{100 \text{ m}^3 \text{ Air}}{20 \text{ m}^3 \text{ O}_2} = 38 \text{ m}^3 \text{ Air}$$



$$\frac{15 \text{ m g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{P}{100}}{2 \times 160} = \frac{m \text{ g C}}{3 \times 12} = \frac{4/2 \times 10^6 \text{ g Fe}}{4 \times 56}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 6.75 \times 10^5 \text{ g} \\ p = 59.25\% \end{cases}$$

واضح است که می‌توان از دو کسر اول و بدون محاسبه مقدار m، درصد خلوص را به دست آورد.

بنابراین نیروی خالصی به سمت بالا بر ذره وارد می‌شود، پس ذره به سمت بالا شتاب می‌گیرد و حرکت می‌کند.

$$F_{\text{net}\uparrow} = F_{E\uparrow} - mg = \frac{4}{3}mg - mg = \frac{1}{3}mg$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{net}\uparrow} = ma_{\uparrow} \Rightarrow \frac{1}{3}mg = ma_{\uparrow} \Rightarrow a_{\uparrow} = \frac{1}{3}g = \frac{10}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۶۹ ۲ خطوط میدان الکتریکی در اطراف کرهٔ بزرگ دارای بار مثبت، شعاعی و به سمت خارج کره است و چون بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی (به صورت خودبه‌خودی) جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

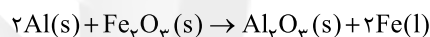
۷۰ ۱ چنان‌چه به بخش دوم سؤال دقت کنید، تأکید شده درپوش، رسانا است، یعنی گلوله با بار مثبت، جزیی از ظرف کاملاً بسته (سطح کاملاً بسته!) محسوب شده و می‌دانیم بار گلوله و کل ظرف به سطح خارجی ظرف انتقال می‌یابد، بنابراین بار گلوله در این حالت برابر صفر خواهد بود.

شیمی

۷۱ ۴ یکی از کاربردهای فلزها، استفاده از آن‌ها در تولید کودهای شیمیایی است.

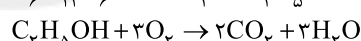
۷۲ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود واکنش ترمیت است:



از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

۷۳ ۲ معادلهٔ موازنه‌شده در دو واکنش در زیر آمده است:

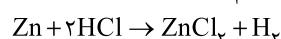
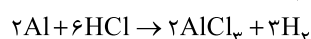


مطابق داده‌های سؤال جرم گاز CO_2 حاصل از دو واکنش با هم برابر است:



$$\frac{45 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{O}_6 \times \frac{R}{100}}{1 \times 180} = \frac{0.15 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1} \Rightarrow \%R = 60\%$$

۷۴ ۱ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ هر کدام از واکنش‌ها در زیر آمده است:



اگر شمار مول‌های آلومینیم و روی در مخلوط اولیه را به ترتیب با a و b نشان دهیم می‌توان نوشت:

$$20a + 65b = 20 \quad (\text{I})$$

از طرفی خواهیم داشت:

$$\frac{a \text{ mol Al}}{2} = \frac{x \text{ g H}_2}{2 \times 2} \Rightarrow x = 5a \text{ g H}_2$$

$$\frac{b \text{ mol Zn}}{1} = \frac{y \text{ g H}_2}{1 \times 2} \Rightarrow y = 2b \text{ g H}_2$$

با توجه به داده‌های سؤال خواهیم داشت: (II) $3a + 2b = 17$

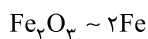
از حل هم‌زمان معادله‌های (I) و (II) مقادیر a و b به دست می‌آید:

$$a = 0.5, b = 0.1$$

$$\text{Zn درصد جرمی} = \frac{(0.1 \times 65)}{20} \times 100 = 32.5\%$$



۹۰ ۱ Fe_3O_4 به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود:



$$? \text{g Fe (مقدار نظری)} = 100 \times 10^3 \text{ g Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4}{160 \text{ g Fe}_3\text{O}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 7000 \text{ g Fe (مقدار نظری)}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{5200 \text{ g}}{7000 \text{ g}} \times 100 = 74.2\%$$

۹۱ ۲

مجموع جرم خالص K_2SO_4 در دو نمونه = درصد خلوص K_2SO_4
مجموع جرم نمونه‌ها در مخلوط نهایی

$$= \frac{(200 \times \frac{40}{100}) + (600 \times \frac{25}{100})}{200 + 600} \times 100 = 28.75\%$$

فرض می‌کنیم جرم نمونه نهایی ۱۰۰ گرم باشد:

$$? \text{g K}^+ = 100 \text{ g نمونه} \times \frac{28.75 \text{ g K}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g نمونه}} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4}{174 \text{ g K}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4} \times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+} = 12.9 \text{ g K}^+$$

۹۲ ۴ با توجه به داده‌های جدول صفحه ۲۵ کتاب درسی، درصد فلز

روی در سنگ معدن آن در مقایسه با سه فلز دیگر بیشتر است.

۹۳ ۳ در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان برای

استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود، زیرا دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

۹۴ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، Fe ۲۶ است که جزو فلزهای دسته d بوده و در دوره چهارم جدول جای دارد. هر دو ترکیب $\text{Fe}(\text{OH})_2$ و $\text{Fe}(\text{OH})_3$ در آب نامحلول هستند. آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود. این فلز دارای دو اکسید طبیعی Fe_3O_4 و FeO است.

۹۵ ۳ جرم نمونه اولیه (گچ) را ۱۰۰g در نظر می‌گیریم. در این

صورت جرم اجزای آن به صورت زیر خواهد بود:

$$100 \text{ g گچ} \begin{cases} 60 \text{ g CaSO}_4 \\ 20 \text{ g H}_2\text{O} \\ 100 - (60 + 20) = 20 \text{ g ناخالصی} \end{cases}$$

فرض کنیم بر اثر گرما، a گرم از آب موجود در نمونه اولیه به صورت بخار درآید. در این صورت جرم نمونه برابر « $100 - a$ » گرم و جرم آب موجود برابر « $20 - a$ » گرم خواهد بود.

$$\text{درصد جرمی H}_2\text{O در نمونه جدید} = \frac{20 - a}{100 - a} \times 100 = 12 \Rightarrow \frac{20 - a}{100 - a} \times 100 = 12$$

$$\Rightarrow a = 9/1 \text{ g}$$

$$\text{درصد خلوص CaSO}_4 \text{ در نمونه جدید} = \frac{60 \text{ g}}{(100 - 9/1) \text{ g}} \times 100 = 66\%$$

۸۳ ۲ مطابق قانون پایستگی جرم، تفاوت جرم واکنش دهنده و مواد

جامد درون ظرف، برابر با جرم گاز اکسیژن تولید شده است.

$$? \text{g O}_2 = 300 - 284 = 16 \text{ g O}_2$$



$$300 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{P}{100} = 16 \text{ g O}_2 \Rightarrow \%P = 52.6\%$$

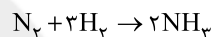
۸۴ ۳ مطابق داده‌های سؤال به ازای ۱۰۰g از این آلیاژ، ۴۰g آن

شامل Mg و ۶۰g دیگر آن Fe است.

$$\frac{\text{شمار اتم‌های Fe}}{\text{Mg}} = \frac{60 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g}} \times \frac{N_A \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}}}{40 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \text{ g}} \times \frac{N_A \text{ atom Mg}}{1 \text{ mol Mg}}}$$

$$= \frac{60}{56} \times \frac{24}{40} = 0.64$$

۸۵ ۴ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\begin{array}{l} \text{لحظه آغاز:} \quad 5 \quad 15 \quad 0 \\ \text{لحظه مورد نظر:} \quad 5-x \quad 15-3x \quad 2x \end{array}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{2x}{(5-x) + (15-3x)} = \frac{75}{100} \Rightarrow x = 3$$

$$\text{مقدار مصرف شده N}_2 = \frac{3}{5} \times 100 = 60\% \text{ بازده درصدی}$$

* بازده واکنش را از روی مقدار مصرف شده و مقدار اولیه H_2 نیز می‌توان به دست آورد.

۸۶ ۳ واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز از جمله واکنش‌هایی است که

در فرایند تهیه سوخت سبز از بقایای گیاهان، رخ می‌دهد.

۸۷ ۴ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$200 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{80}{100} = 224 \text{ L H}_2 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

۸۸ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- طلا در مقایسه با روی تمایل کمتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.
- در شرایط یکسان، فلز قلبایی پتاسیم در هوای مرطوب سریع‌تر از فلز واسطه آهن واکنش می‌دهد.

۸۹ ۱ یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک،

استفاده از گیاهان است که به روش گیاه پالایی معروف است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند.



زمین‌شناسی

۹۶ ۴ طبق جدول ۲-۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، غلظت کلارک عناصر

برحسب درصد براساس جرم به صورت زیر است:

آهن ۵/۸، سیلیسیم ۲۷/۲، کلسیم ۵/۰۶، آلومینیم ۸

اگر غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر باشد، بی‌هنجاری مثبت می‌نامند.

در نتیجه آهن و کلسیم، بی‌هنجاری مثبت دارند.

۹۷ ۲ طبق شکل ۲-۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، درصد وزنی

پلاژیوکلاز ۳۹٪ و فلدسپار پتاسیم ۱۲٪ است که حدود ۳ برابر می‌شود.

۹۸ ۲ عامل تشکیل رگه‌های معدنی آب‌های گرم است که برخی

عناصر را در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین می‌کنند و کانسنگ‌های

گرمابی را تشکیل می‌دهد.

۹۹ ۳ به کانه جدا شده از کانسنگ که در کارخانه‌های کنار معادن

صورت گرفته است، کنسانتره می‌گویند.

۱۰۰ ۴ برخی خواص دیگر گوهرها، مانند بازی رنگ، به آن‌ها

درخشندگی و زیبایی خاصی می‌دهد. مانند کانی کریزوپریل با درخشندگی

چشم‌گریه و آپال با درخشش رنگین‌کمانی.

۱۰۱ ۴ الماس گوهری با ترکیب کربن خالص است و طبق مقیاس

سختی موهس، سختی آن ۱۰ است و سخت‌ترین کانی می‌باشد.

۱۰۲ ۱ گارنت، کانی سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت

می‌شود و فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.

۱۰۳ ۲ در محیط‌های دریایی کم‌عمق، پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ

مواد آلی تشکیل‌دهنده نفت هستند.

۱۰۴ ۳ سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ و یا شیل که پوش سنگ

مخزن نفتی را تشکیل می‌دهند. جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرند

و ویژگی مهم سنگ مخزن نفت، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است.

۱۰۵ ۱ هر چه از زغال سنگ بیتومینه به سمت تورب پیش برویم،

ضخامت بیشتر و میزان درصد کربن کم‌تر می‌شود.

تورب ← لیگنیت ← بیتومینه ← آنتراسیت

زیادتر ————— کم‌تر ضخامت

کم‌تر ————— زیادتر درصد کربن

زیادتر ————— کم‌تر آب و مواد فرار