



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱ ۶ آبان ۱۴۰۱

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۱۰	۱	۱۰	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای گورهاها (صفحه ۹ تا ۳۲)	۱۰ دقیقه
۲	ریاضی (۲)	۲۰	۱۱	۳۰	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۴۶)	۳۰ دقیقه
۳	زیست‌شناسی (۲)	۲۵	۳۱	۵۵	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۳۶)	۲۰ دقیقه
۴	فیزیک (۲)	۲۰	۵۶	۷۵	فصل ۱ تا ابتدای پتانسیل الکتریکی (صفحه ۱ تا ۲۱)	۳۰ دقیقه
۵	شیمی (۲)	۲۵	۷۶	۱۰۰	فصل ۱ تا ابتدای گنج‌های اعماق دریا (صفحه ۱ تا ۲۵)	۲۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۱۰۰			مدت پاسخ‌گویی:	۱۱۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



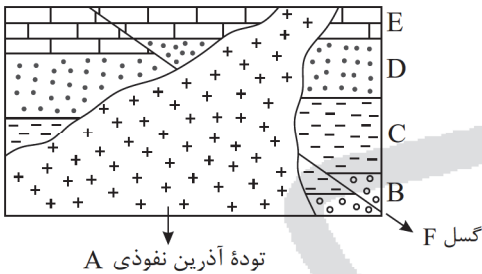
۱. هنگامی که در کشور ما طول سایه به حداقل برسد،

- (۱) زمین در حالت اوج خورشیدی قرار دارد.
- (۲) سرعت حرکت انتقالی زمین به حداکثر می‌رسد.
- (۳) فاصله زمین تا خورشید حداقل می‌شود.
- (۴) خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد.

۲. کدام گزینه مراحل تکوین زمین را از قدیم به جدید، درست آورده است؟

- (۱) هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره
- (۲) سنگ‌کره ← هواکره ← زیست‌کره
- (۳) سنگ‌کره ← آب‌کره ← زیست‌کره
- (۴) هواکره ← سنگ‌کره ← آب‌کره

۳. با توجه به تصویر زیر در کدام گزینه سن نسبی لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی صحیح بیان شده است؟



- (۱) $B > C > D > E > F > A$
- (۲) $A > B > C > D > E > F$
- (۳) $B > C > D > E > A > F$
- (۴) $B > A > C > D > E > F$

۴. از مقدار ۱۴ گرم عنصر پرتوزای X در یک نمونه سنگی، مقدار ۱/۷۵ گرم آن باقی مانده است. سن مطلق

سنگ چند میلیون سال است؟ (نیمه‌عمر عنصر پرتوزا ۱۵ میلیون سال است.)

- (۱) ۱۵
- (۲) ۴۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۶۰

۵. در منطقه‌ای ۳ لایه A، B و C به ترتیب حاوی فسیل‌های ردپای دایناسورها، جمجمه انسان‌های اولیه و

تریلوبیت‌ها هستند. کدام گزینه سن این لایه‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

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

۶. پشته‌های میان اقیانوسی در کدام مناطق زیر قابل مشاهده هستند؟

- (۱) بستر اقیانوس آرام و اطلس
- (۲) بستر اقیانوس اطلس و دریای سرخ
- (۳) بستر اقیانوس مدیترانه و آرام
- (۴) بستر اقیانوس هند و اطلس

۷. با توجه به فراوانی عناصر در پوسته زمین (غلظت کلارک) کدام کانی از کانی‌های کمیاب به حساب می‌آید؟

- (۱) آزبست
- (۲) گالن
- (۳) هماتیت
- (۴) فلدسپار پلاژیوکلاز

۸. در منطقه‌ای رگه‌های معدنی مس به وفور یافت شده است. روش تشکیل کانسنگ مس در این منطقه کدام

بوده است؟

- (۱) گرمایی
- (۲) ماگمایی
- (۳) رسوبی
- (۴) پلاستی

۹. کانه‌آرایی عبارت است از

- (۱) جداسازی فلز از کنسانتره
- (۲) تعیین عیار فلز استخراج شده از یک کانسنگ
- (۳) تعیین مقدار ذخیره ماده معدنی
- (۴) جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله

۱۰. پگماتیت‌ها کانسار مناسبی برای جواهراتی مانند هستند.

- (۱) زبرجد
- (۲) اوپال
- (۳) زمرد
- (۴) فیروزه



محل انجام محاسبات

ریاضی تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

۱۱. قرینه نقطه $(1, K+2)$ نسبت به نقطه $(5, K)$ روی نیمساز ناحیه اول است. K کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۱۵ (۴)

۱۲. فاصله مبدأ مختصات از خطی برابر ۲ است. اگر نقطه $(2, 3)$ روی این خط قرار داشته باشد، عرض از مبدأ آن کدام است؟

- $\frac{13}{6}$ (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴)

۱۳. نقاط $A(4, 4)$ ، $B(8, 4)$ و $C(0, -4)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر AM و AH به ترتیب میانه و ارتفاع وارد بر ضلع BC باشند، اندازه MH چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

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

۱۴. اگر سهمی به معادله $F(x) = ax^2 + bx + c$ از نقاط $(3, 5)$ ، $(2, 3)$ و $(-4, 5)$ بگذرد. حاصل ضرب ریشه‌های معادله $F(x) = 3$ کدام است؟

- ۲ (۱) -2 (۲) -6 (۳) 6 (۴)

۱۵. اگر یکی از ریشه‌های معادله $3x^2 + ax + b = 0$ با ضرایب گویا، $4 - \sqrt{2}$ باشد، $a + b$ کدام است؟

- ۲ (۱) 6 (۲) 18 (۳) 54 (۴)

۱۶. در مورد ریشه‌های معادله $x^2 - 17x^2 + 16 = 0$ ، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دو ریشه مثبت و دو ریشه منفی دارد.

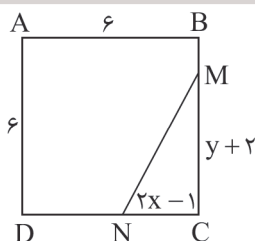
(۲) حاصل ضرب ریشه‌ها برابر ۱۶ است.

(۳) مجموع ریشه‌ها برابر ۱۰ است.

(۴) مجموع ریشه‌های مثبت، قرینه مجموع ریشه‌های منفی است.

۱۷. اگر $\frac{\alpha}{\gamma}$ و $\frac{\beta}{\gamma}$ ریشه‌های معادله $x^2 - x - 4 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله، $\frac{\alpha^2 - 2\beta}{\beta}$ و $\frac{\beta^2 - 2\alpha}{\alpha}$ است؟

- $x^2 - 2x - 16 = 0$ (۱) $x^2 + 2x - 8 = 0$ (۲) $x^2 - 2x - 8 = 0$ (۳) $x^2 + 2x - 16 = 0$ (۴)

۱۸. در مربع شکل زیر به ضلع ۶، نقاط M و N را روی اضلاع BC و CD طوری در نظر گرفته‌ایم که $CM = y + 2$ و $CN = 2x - 1$ است. اگر $CM + CN$ برابر طول ضلع مربع باشد، بیشترین مساحت مثلث

Δ
کدام CMN است؟

۴/۵ (۱)

۴ (۲)

۵/۵ (۳)

۵ (۴)

۱۹. مجموع ریشه‌های معادله $\frac{1}{2x-4} - \frac{x+1}{x^2-4} = \frac{3}{x^2+x-2}$ کدام است؟

- -5 (۱) 5 (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴)

۲۰. مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{x^2 + 6x + 8} = x^2 + 6x + 6$ کدام است؟

- -12 (۱) 1 (۲) 2 (۳) -6 (۴)



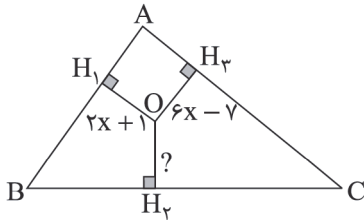
۲۱. اگر $\frac{3a+3}{2b+1} = \frac{6a+3}{4b+1}$ باشد، حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

۲۲. کدام مقدار از n ، مثال نقضی است برای این حکم: «به ازای هر مقدار طبیعی n ، $n^2 + n + 41$ اول است.»؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۴۱ (۴) ۱

۲۳. نقطه O محل برخورد نیمسازهای داخلی مثلث ABC است. اگر فاصله O از AB و AC به ترتیب $2x+1$ و $6x-7$ باشد، فاصله O از ضلع BC کدام است؟



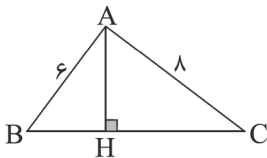
(۱) ۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۱

۲۴. در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، ارتفاع وارد بر وتر است. نسبت $\frac{BH}{CH}$ کدام است؟



(۱) $\frac{16}{25}$

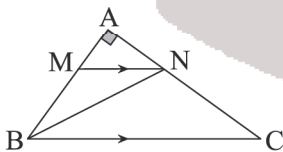
(۲) $\frac{9}{25}$

(۳) $\frac{16}{48}$

(۴) $\frac{9}{16}$

۲۵. مثلث ABC قائم الزاویه است ($\hat{A} = 90^\circ$). اگر BN نیمساز زاویه \hat{ABC} و NM نیمساز زاویه \hat{ANB} و

$MN \parallel BC$ باشد، نسبت $\frac{BM}{BC}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) قابل محاسبه نیست.

۲۶. نقطه A به فاصله ۲ سانتی متر از خط d قرار دارد. چند نقطه وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۱ سانتی متر و

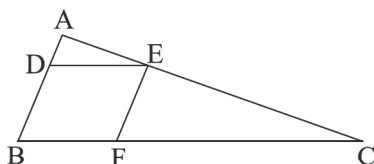
از خط d به فاصله ۳ سانتی متر باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۷. نقطه O محل هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث ABC است. اگر $\hat{B} = 40^\circ$ و $\hat{C} = 60^\circ$ ، زاویه \hat{BOC} چند درجه است؟

- (۱) 100° (۲) 120° (۳) 130° (۴) 160°

۲۸. در شکل زیر، $DE \parallel BC$ و $EF \parallel AB$ است. اگر $AD = 2$ ، $BD = 5$ و $BF = 6$ باشد، طول پاره خط CF کدام است؟



(۱) ۹

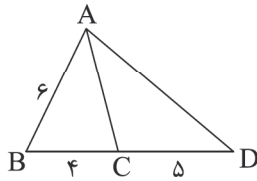
(۲) ۱۵

(۳) ۵

(۴) ۱۱



محل انجام محاسبات

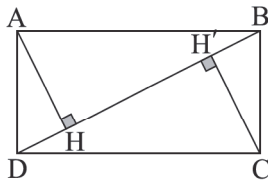
۲۹. در شکل زیر، محیط مثلث ABD چند برابر محیط مثلث ABC است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۳۰. در مستطیل $ABCD$ از رأس‌های A و C بر قطر BD عمود کرده‌ایم. اگر $HH' = 3$ و قطر BD ، ۳ واحد بیشتر از AH باشد، مساحت مستطیل کدام است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

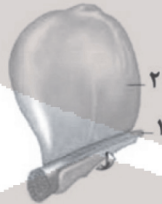
مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی

۳۱. در لحظه‌ای که به طور طبیعی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون از بین می‌رود، کدام مورد ممکن است قابل مشاهده نباشد؟

- (۱) بلافاصله پس از آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشا شروع به افزایش می‌کند.
- (۲) بیشترین نفوذپذیری آن نقطه از غشای یاختهٔ عصبی نسبت به یون‌های سدیم، قابل مشاهده است.
- (۳) نفوذپذیری غشا به سدیم و پتاسیم، از بین رفته و تبادل این یون‌ها بین دو سوی غشا متوقف می‌شود.
- (۴) گروهی از یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت و گروهی دیگر با مصرف انرژی زیستی جابه‌جا می‌شوند.

۳۲. با توجه به شکل زیر، کدام مورد به مطلب درستی اشاره می‌کند؟



- (۱) عملکرد مناسب یاختهٔ (۲)، افزایش سرعت انتقال پیام عصبی در یاختهٔ (۱) را به دنبال دارد.
- (۲) یاختهٔ (۲) ممکن نیست بتواند داریستی تشکیل دهد که به استقرار مناسب یاختهٔ (۱) کمک کند.
- (۳) بخشی از یاختهٔ (۱) که در کنار یاختهٔ (۲) حضور دارد، فقط در ماده سفید مغز یا نخاع قابل مشاهده است.
- (۴) در غشای یاختهٔ (۱) برخلاف یاختهٔ (۲)، فقط گروهی از فسفولیپیدها با مایع بین‌یاخته‌ای تماس دارند.

۳۳. کدام مطلب در مورد رشته‌های عصبی که شاخه دهلیزی عصب گوش را تشکیل می‌دهند، صدق می‌کند؟

- (۱) پیام عصبی را به سمت جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند.
- (۲) به گروهی از گیرنده‌های حسی مؤکدار گوش درونی تعلق دارند.
- (۳) در فاصله بین گره‌های رانویه، فاقد کانال دریچه‌دار سدیمی هستند.
- (۴) پیام‌های عصبی آنها فقط به یکی از بخش‌های اصلی مغز منتقل می‌شود.

۳۴. به طور طبیعی، در بدن انسان دور از انتظار است.

- (الف) تشکیل همایه میان آسه یک یاختهٔ عصبی با چند یاختهٔ دیگر
- (ب) فعالیت چندین یاختهٔ پشتیبان برای عایق‌بندی یک رشته عصبی
- (ج) اتصال همه زوائد سیتوپلاسمی فقط به یک نقطه از جسم یاخته‌ای
- (د) تشکیل گره‌های رانویه در محل برون‌رانی مولکول‌های ناقل عصبی

(۴) د برخلاف ب

(۳) ب همانند الف

(۲) ج همانند د

(۱) الف برخلاف ج



۳۵. با توجه به بیماری‌های چشم در انسان، می‌توان گفت که در بیماری به طور حتم

- ۱) دوربینی برخلاف نزدیک‌بینی - نوعی عدسی که مانند عدسی چشم، همگرا باشد، به اصلاح آن کمک می‌کند.
- ۲) پیرچشمی برخلاف آستیگماتیسم - تصویر اجسام مختلف موجود در میدان دید، روی شبکه تشکیل می‌شود.
- ۳) آستیگماتیسم همانند نزدیک‌بینی - فقط تصویر بعضی از اجسام پیرامونی به طور واضح قابل مشاهده نیستند.
- ۴) دوربینی همانند پیرچشمی - کاهش تحریک‌پذیری ماهیچه‌های مژگانی می‌تواند منجر به بهبود عوارض آن شود.

۳۶. پدیده سازش گیرنده‌های حس، به هر شکل که بروز کند باعث می‌شود.

- ۱) عدم تولید و هدایت پیام عصبی در گیرنده حس
- ۲) کاهش پردازش اولیه اطلاعات حسی توسط تالاموس‌ها
- ۳) عدم دریافت پیام عصبی ایجاد شده در گیرنده توسط قشر مخ
- ۴) کاهش تولید مولکول ADP در پروتئین‌های سطح غشای گیرنده

۳۷. چند عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور طبیعی در بدن یک انسان سالم و بالغ ممکن نیست باشد.»

- الف) جسم یاخته‌ای هیچ یک از نورون‌ها در فاصله بین دو غلاف میلین قرار داشته
 - ب) یاخته پشتیبان همانند نورون روی مقدار یون‌های مثبت مایع بین یاخته‌ای مؤثر
 - ج) بدون تغییر مقدار یون‌های دو سوی غشای نورون، پیام عصبی در آن تولید شده
 - د) پتاسیم‌هایی که از کانال‌های نشتی عبور می‌کند، نسبت به یون‌های سدیم، بیشتر
- (۱) چهار مورد (۲) دو مورد (۳) یک مورد (۴) سه مورد

۳۸. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر عاملی که نوعی گیرنده حسی در بدن انسان را تحریک می‌کند، قطعاً می‌شود.»

- الف) ابتدا موجب تغییر شکل گیرنده
 - ب) اگر همیشگی باشد، منجر به بروز سازش گیرنده
 - ج) سبب باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار
 - د) در شرایطی باعث تحریک بیش از یک نوع گیرنده
- (۱) صفر مورد (۲) سه مورد (۳) دو مورد (۴) یک مورد

۳۹. کدام یک از عبارت‌های زیر به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

- ۱) در بدن انسان سالم ارسال پیام شروع دم تنها در صورت برقراری ارتباط بین مغز و نخاع انجام می‌شود.
- ۲) برای عملکرد مناسب مرکز عصبی مستقر در پشت ساقه مغز، فقط فعالیت دو نوع گیرنده حسی ضرورت دارد.
- ۳) در پی بروز بیماری مالتیپل اسکلروزیس، به دلیل تخریب غلاف میلین عصب بینایی، بینایی فرد دچار اختلال می‌شود.
- ۴) همه ریزکیسه‌های اطراف ناقل‌های عصبی موجود در پایانه آسه توسط دستگاه گلژی در اطراف این مولکول‌ها تشکیل شده است.

۴۰. کدام، نمی‌تواند عبارت زیر را به درستی کامل کند؟

«جاننداری که تصویر A را می‌بیند، جاننداری که تصویر B را مشاهده می‌کند،»



- ۱) همانند - با ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های نوری متعدد، پیام‌های بینایی را تولید می‌کند.
- ۲) ممکن نیست همانند - گیرنده‌های مکانیکی داشته باشد که عملکرد آنها تحت تأثیر پرده صماخ انجام شود.
- ۳) برخلاف - می‌تواند پیام عصبی تنظیم ترشحات بزاقی را بدون عبور از طناب عصبی، به غده‌های بزاقی ارسال نماید.
- ۴) ممکن است برخلاف - انواعی از مولکول‌های شیمیایی را با گیرنده‌های ساختارهای روی اندام حرکتی خود، شناسایی کند.

۴۱. بخشی از یاخته عصبی ممکن نیست کند.

- ۱) حرکتی که هسته در آن مستقر می‌شود - پیام عصبی را از یک یاخته عصبی دیگر دریافت
- ۲) که محل خروج مولکول‌های ناقل عصبی است - مولکول‌های ذخیره‌کننده انرژی زیستی، تولید
- ۳) که فقط با ساختار عصبی امکان تشکیل سیناپس دارد - پیام‌های عصبی را به یاخته دیگر منتقل
- ۴) حسی که امکان تشکیل سیناپس را به این یاخته می‌دهد - پیام عصبی را بدون تأثیر گره رانویه هدایت



۴۲. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«اگر فقط مختل شود، قطعاً داشت.»

(الف) هدایت پیام شنوایی - انتقال ارتعاشات گوش میانی، ادامه خواهد

(ب) ارتعاش پرده صماخ - تحریک همه گیرنده های مژک دار موجود در گوش، ادامه نخواهد

(ج) تحریک گیرنده های بویایی - درک و تشخیص درست مزه ها هنگام غذا خوردن، ادامه خواهد

(د) توانایی تطابق عدسی - تولید پیام بینایی به دنبال تحریک گیرنده های نوری در شبکیه، ادامه نخواهد

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

۴۳. هر نورونی که تنها در دستگاه عصبی مرکزی دیده می شود، سایر یاخته های عصبی به طور حتم

(۱) همانند - می تواند تحت تأثیر ناقل بازدارنده قرار بگیرد.

(۲) برخلاف - همواره با دو نوع نورون دیگر همایه تشکیل می دهد.

(۳) همانند - به کمک بیشتر رشته های عصبی خود، پتانسیل عمل را از جسم یاخته ای دور می کند.

(۴) برخلاف - به کمک طولی ترین رشته متصل به جسم یاخته ای خود، پیامها را به صورت جهشی هدایت می کند.

۴۴. کدام موارد در رابطه با کانال های دریچه دار نورون رابط بدون میلین نادرست است؟

«کانال دریچه داری که دریچه آن به سمت است، »

(الف) مایع بین یاخته ای - در حداقل اختلاف پتانسیل غشای یاخته باز نمی شود.

(ب) سیتوپلاسم یاخته - فقط هم زمان با کاهش اختلاف پتانسیل غشا، باز است.

(ج) مایع بین یاخته ای - در پی فعالیت آن، سطح بیرونی غشای یاخته، بار مثبت می گیرد.

(د) سیتوپلاسم یاخته - عامل اصلی رسیدن به پتانسیل آرامش در غشا محسوب می شود.

(۱) (الف) و (د) (۲) (ب) و (د) (۳) (الف) و (ب) (۴) (ج) و (ب)

۴۵. کدام عبارت در ارتباط با مغز انسان، به مطلب درستی اشاره نمی کند؟

(۱) مراکز تنظیم عصبی تنفس طبیعی، به کمک اعصاب خودمختار بر تعداد ضربان قلب تأثیر گذار هستند.

(۲) ساختار حاوی برجستگی های چهارگانه به طور مستقیم در تنظیم بعضی از اندام های حواس ویژه نقش دارد.

(۳) فقط بعضی از مراکز مؤثر بر یادگیری به دنبال مصرف الکل و تأثیر آن بر اندام های بدن، فعالیت طبیعی خود را از دست می دهند.

(۴) ساختارهایی که به کمک رابط سه گوش با هم در ارتباط هستند، به طور هم زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می کنند.

۴۶. با توجه به گیرنده های مورد نظر «الف» و «ب» کدام به مطلب درستی اشاره می کند؟

(الف) گیرنده هایی که در پوست، پوشش پیوندی چندلایه دارند.

(ب) گیرنده هایی که توسط آمینواسید گلوتامات تحریک می شوند.

(۱) هر دو مورد (الف) و (ب) فاقد ساختار سلولی کامل هستند اما امکان بروز سازش در آنها وجود دارد.

(۲) مورد (ب) همانند مورد (الف) با انتقال فعال ذرات دارای بار الکتریکی مثبت از عرض غشا، تحریک می شوند.

(۳) مورد (الف) برخلاف مورد (ب) در سطح زیرین ساختاری فاقد یاخته و فعالیت سوخت و سازی قرار گرفته اند.

(۴) تولید پیام عصبی در هیچ کدام از موردهای (الف) و (ب) به تغییر شکل پوشش اطراف آنها وابسته نیست.

۴۷. کدام مطلب در ارتباط با ناقل های عصبی بازدارنده در دستگاه عصبی مرکزی صدق می کند؟

(۱) هنگام عملکرد طبیعی سیناپس، همواره دو مرتبه از غشای سلولی عبور می کنند.

(۲) حرکت آنها در مایع بین یاخته ای موجود فضای سیناپسی به مصرف ATP نیاز دارد.

(۳) گروهی از آنها به پروتئین گیرنده متصل می شوند و تولید پتانسیل عمل را القا می کنند.

(۴) در بعضی مواقع ممکن است پس از ورود به فضای سیناپسی، وارد سیتوپلاسم یاخته شوند.

۴۸. کدام عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

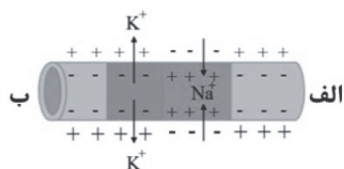
«اگر شکل زیر، پتانسیل عمل را در یک نشان دهد، است.»

(۱) آسه - هسته و بیشتر اندامکها در سمت (الف) قرار گرفته

(۲) دارینه - پیام عصبی در حال هدایت شدن غیر جهشی به سمت (ب)

(۳) آسه - وجود یاخته پس سنپسی فقط در سمت (الف) محتمل

(۴) دارینه - مسیر حرکت وزیکول های حاوی ناقل عصبی به سمت (ب)





۴۹. به طور طبیعی، نوعی لوب که در ساختار هر نیمکره مخ انسان است.

- ۱) در مجاورت کوچک‌ترین لوب‌های مغز قرار دارد، فقط با دو لوب دیگر از همان نیمکره دارای مرز مشترک
- ۲) پیام‌های بینایی را از هر دو چشم دریافت می‌کند، در سطحی جلوتر از هر سه بخش ساقه مغز قرار گرفته
- ۳) بزرگ‌ترین لوب به حساب می‌آید، در تشکیل حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت حائز اهمیت
- ۴) در نمای بالایی از مغز قابل مشاهده نیست، کمترین میزان بهبود، به دنبال ترک کوکائین در آن دیده شده

۵۰. با توجه به موارد «الف» و «ب» کدام مورد عبارت «ج» را به درستی کامل نمی‌کند؟

الف) مرکز راه‌اندازی عطسه و سرفه

ب) مرکز انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

ج) به طور طبیعی، در انسان سالم دارای است.

- ۱) «الف» برخلاف «ب» - توانایی تنظیم ضربان قلب و فشار خون
- ۲) «ب» همانند «الف» - مجاورت مستقیم با نازک‌ترین پرده مننژ
- ۳) «ب» برخلاف «الف» - توانایی تنظیم عملکرد گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی
- ۴) «الف» همانند «ب» - امکان ارسال پیام عصبی به بخش‌های دیگر دستگاه عصبی مرکزی

۵۱. هر نوع گیرنده حسی در پوست که دارد.

- ۱) بر اثر تماس محرک با پوست تحریک می‌شود، در قسمت‌های مختلف پوست تراکم یکسانی
- ۲) بیشترین تنوع محرک را دارد، در بروز انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ، نقش
- ۳) انتهای بخش واردکننده پیام به جسم یاخته‌ای در آن بدون پوشش پیوندی است، توانایی سازش با محیط را
- ۴) مغز را از چگونگی قرار گرفتن قسمت‌های مختلف بدن هنگام سکون و حرکت مطلع می‌سازد، در مجاورت بافت پیوندی قرار

۵۲. چند مورد در ارتباط با شیپور استاش به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

الف) فضای حلق را با درونی‌ترین محفظه گوش مرتبط می‌سازد.

ب) فقط بخشی از آن توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود.

ج) در تحریک صحیح هر گیرنده‌های مژک‌دار گوش درونی مؤثر است.

د) در تنظیم لرزش‌های پرده نازک کف استخوان رکابی نقش مهمی دارد.

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

۵۳. در کاسه چشم انسان، هر ماهیچه‌ای که می‌تواند

۱) کره چشم را حرکت می‌دهد - به لایه میانی چشم متصل باشد.

۲) با مایع زلالیه در تماس است - میزان نور ورودی به کره چشم را تنظیم کند.

۳) نور ورودی به چشم را کم می‌کند - با اثر اعصاب سمپاتیک در نور زیاد منقبض شود.

۴) فقط در هنگام مشاهده اجسام نزدیک منقبض می‌شود - به طور مستقیم به عنبیه متصل گردد.

۵۴. فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در مجاری نیم‌دایره گوش درونی و پر تعدادترین یاخته‌های

۱) سقف حفره بینی، ظاهر سنگفرشی دارند.

۲) بخش حلزونی گوش، در بیش از یک لایه قرار گرفته‌اند.

۳) سقف حفره بینی، فضای بین یاخته‌ای چندان زیادی ندارند.

۴) بخش حلزونی گوش، دارای توانایی شناسایی محرک حسی هستند.

۵۵. هنگام برخورد نوک انگشت دست به یک جسم داغ، امکان ندارد که پیش از ورود پیام حسی به درون نخاع،

۱) وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی در غشای جسم یاخته‌ای تغییر کند.

۲) ورود پیام به اعصاب نخاعی بدون نیاز به آزاد شدن ناقل‌های عصبی رخ دهد.

۳) پیام عصبی در نوعی رشته حسی متعلق به اعصاب نخاعی، به صورت جهشی هدایت شود.

۴) مصرف رایج‌ترین مولکول ذخیره کننده انرژی در نورون‌های رابط و حرکتی دیده نشود.



محل انجام محاسبات

فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

۵۶. بار الکتریکی جسمی $1\mu\text{C}$ است. کدام گزینه درباره این جسم درست است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

(۱) تعداد الکترون‌های این جسم $6/25 \times 10^{13}$ تا بیشتر از پروتون‌های آن است.

(۲) این جسم $6/25 \times 10^{13}$ تا الکترون دارد.

(۳) تعداد الکترون‌های این جسم $6/25 \times 10^{11}$ تا بیشتر از پروتون‌های آن است.

(۴) این جسم $6/25 \times 10^{11}$ تا الکترون دارد.

۵۷. چند جسم نارسانا مطابق شکل زیر در سری الکتریسیته مالشی (تریوالکتریک) قرار گرفته‌اند. اگر اجسام

خنثای D و F بعد از مالش با دو جسم خنثای دیگر، یکدیگر را دفع کنند، دو جسم D و F را با کدام اجسام

مالش داده‌ایم؟

انتهای مثبت

A
B
C
D
E
F
G
H

انتهای منفی

(۱) D با C و F با G

(۲) D با H و F با E

(۳) D با A و F با H

(۴) D با B و F با C

۵۸. یک الکتروسکوپ دارای بار مثبت است. جسمی را با کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم. انحراف تیغه‌ها

پس از تماس، کمتر از قبل می‌شود. بار این جسم قبل از تماس با کلاهک الکتروسکوپ کدام است؟

(۱) الزاماً مثبت یا خنثی

(۲) منفی یا مثبت یا خنثی

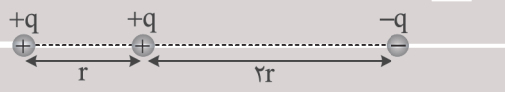
(۳) الزاماً منفی یا خنثی

(۴) الزاماً منفی

۵۹. بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد

بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها، کوچک‌ترین است.

نسبت بزرگی این دو نیرو (بزرگ‌ترین به کوچک‌ترین) کدام است؟



$$\frac{32}{13} \quad (2)$$

$$\frac{45}{13} \quad (1)$$

$$\frac{45}{7} \quad (4)$$

$$\frac{45}{32} \quad (3)$$

۶۰. اگر فاصله بین دو بار نقطه‌ای را ۲۰ درصد کاهش و اندازه یکی از بارها را ۶۰ درصد افزایش دهیم، نیروی

الکتریکی بین آنها چند برابر می‌شود؟

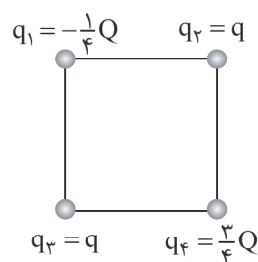
$$4 \quad (4)$$

$$1/5 \quad (3)$$

$$2/5 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۶۱. در شکل زیر چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 ،



صفر باشد، $\frac{Q}{q}$ کدام است؟

$$8\sqrt{2} \quad (1)$$

$$-8\sqrt{2} \quad (2)$$

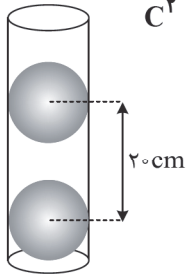
$$2\sqrt{2} \quad (3)$$

$$-2\sqrt{2} \quad (4)$$



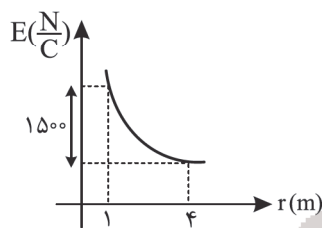
۶۲. در شکل زیر، جرم هر یک از گلوله‌ها برابر با 90 g و بار الکتریکی آنها یکسان است. اگر گلوله بالایی معلق باشد و اصطکاک گلوله‌ها با دیواره ناچیز فرض شود، اندازه بار هر گلوله چند نانوکولن است؟

$$(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



- (۱) ۲
- (۲) 2×10^{-3}
- (۳) ۴
- (۴) 4×10^{-3}

۶۳. نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان



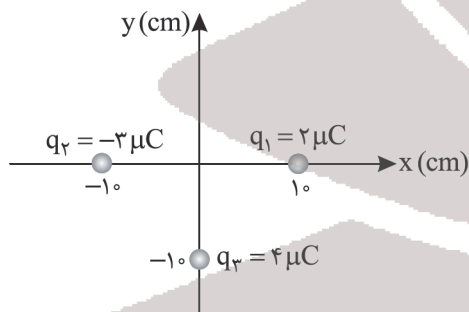
الکتریکی در فاصله ۲ متری از این بار چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ است؟

- (۱) ۸۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۴۰

۶۴. دو بار الکتریکی همنام و مشابه در فاصله ۶۰ سانتی متری از هم ثابت شده‌اند. اگر ۶۰ درصد از یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، در چند سانتی متری بار کوچک تر و روی خط واصل دو بار، بزرگی میدان الکتریکی خالص صفر می‌شود؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۶۰

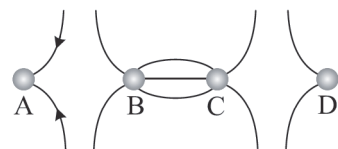
۶۵. در شکل زیر، سه بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی خالص در مبدأ



مختصات در SI کدام است؟ $(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

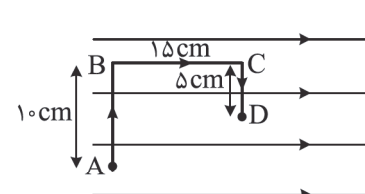
- (۱) $(+3/6\vec{i} - 4/5\vec{j}) \times 10^6$
- (۲) $(+4/5\vec{i} - 3/6\vec{j}) \times 10^6$
- (۳) $(-3/6\vec{i} + 4/5\vec{j}) \times 10^6$
- (۴) $(-4/5\vec{i} + 3/6\vec{j}) \times 10^6$

۶۶. با توجه به خطوط میدان الکتریکی شکل زیر، علامت بارهای نقطه‌ای B، C و D، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) مثبت، منفی، مثبت
- (۲) مثبت، مثبت، منفی
- (۳) منفی، مثبت، منفی
- (۴) مثبت، مثبت، منفی

۶۷. در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، بار نقطه‌ای $q = 8 \mu\text{C}$ از نقطه A به نقطه D در مسیر نشان داده شده منتقل شده است. در این انتقال انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول

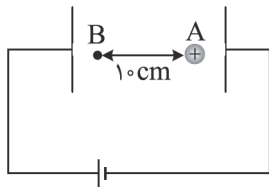


- تغییر می‌کند؟
- (۱) -0.48
 - (۲) -0.24
 - (۳) $+0.48$
 - (۴) $+0.24$



محل انجام محاسبات

۶۸. در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ، پروتونی از نقطه A با تندی v_0 در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است و پروتون سرانجام در نقطه B به طور لحظه‌ای متوقف می‌شود. تندی v_0 در SI کدام است؟ ($m_p = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) (از وزن پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید).



(۱) 2×10^6

(۲) 2×10^8

(۳) 4×10^6

(۴) 4×10^8

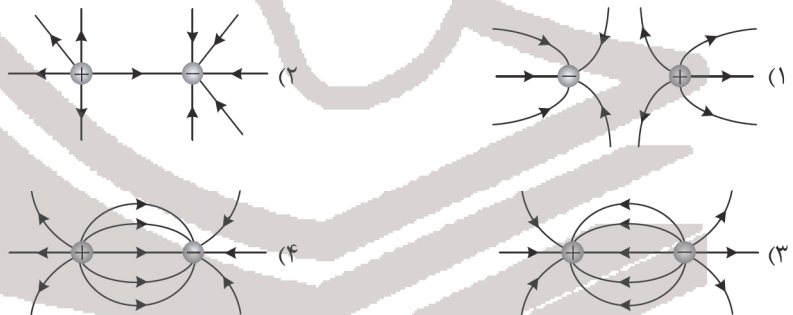
۶۹. در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره باردار با بار الکتریکی $2 \mu\text{C}$ - و جرم 2 g معلق و به حال سکون قرار دارد. اندازه میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) 10^3 - رو به بالا (۲) 10^{-6} - رو به بالا (۳) 10^3 - رو به پایین (۴) 10^{-6} - رو به پایین

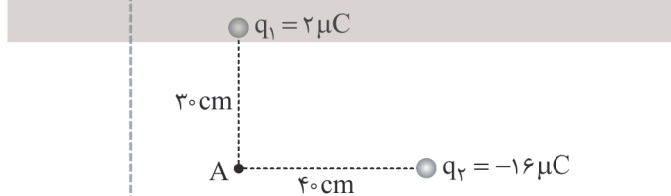
۷۰. ذره‌ای به جرم 2 mg و بار $4 \mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $15 \frac{m}{s}$ به $5 \frac{m}{s}$ می‌رسد. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟ (فقط نیروی الکتریکی بر ذره اثر می‌کند).

(۱) 2×10^{-4} (۲) -2×10^{-4} (۳) -5×10^{-4} (۴) 5×10^{-4}

۷۱. در شکل‌های زیر، اندازه دو بار، یکسان ولی علامت آنها مخالف هم است. کدام آرایش خطوط میدان درست است؟



۷۲. در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI کدام است؟ ($K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



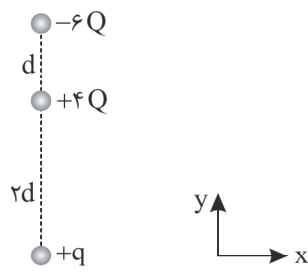
(۱) $\sqrt{65} \times 10^5$

(۲) $\sqrt{65} \times 10^4$

(۳) $\sqrt{85} \times 10^5$

(۴) $\sqrt{85} \times 10^4$

۷۳. اندازه نیروی کولنی بین دو بار $+Q$ و $+q$ در فاصله d برابر با F است. در شکل داده شده بردار نیروی خالص وارد بر بار $+q$ از طرف دو بار دیگر کدام است؟



(۱) $\frac{2}{3} F \vec{j}$

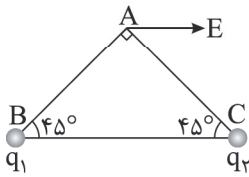
(۲) $-\frac{2}{3} F \vec{j}$

(۳) $\frac{1}{3} F \vec{j}$

(۴) $\frac{1}{3} F \vec{j}$



۷۴. در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس B و C مثلث ABC قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در



نقطه A موازی ضلع BC است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

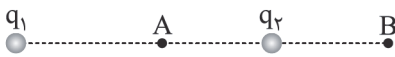
(۱) $-\sqrt{2}$

(۲) $+\sqrt{2}$

(۳) -1

(۴) $+1$

۷۵. دو ذره $q_1 = 9\mu C$ و $q_2 = -1\mu C$ مطابق شکل در فاصله 10 cm از هم قرار دارند. اگر بزرگی میدان این دو بار در دو نقطه A و B با هم برابر باشند، فاصله A و B از هم چند سانتی‌متر است؟



(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) ۶/۲۵

(۳) ۷/۵

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

شیمی

۷۶. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
- (۲) توانایی انسان در تولید موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داده است تا سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی خود فراهم سازد.
- (۳) همه مواد طبیعی و ساختمانی از کره زمین به دست می‌آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
- (۴) شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شوند.

۷۷. همه عبارتهای زیر درست هستند به جز

- (۱) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.
- (۲) عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.
- (۳) هر دو عنصر موجود در دوره نخست جدول دوره‌ای به عناصر دسته S تعلق دارند.
- (۴) تفاوت عدد اتمی سومین عنصر گروه ۱۴ با عدد اتمی سومین گاز نجیب برابر ۴ می‌باشد.

۷۸. کدام گزینه با ویژگی عنصرهای گروه ۱۴ مطابقت ندارد؟

- (۱) اولین عنصر گروه، نافلزی با سطح تیره است که تمایل به تشکیل پیوند اشتراکی دارد.
- (۲) عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه $5p^2$ ختم می‌شود، رسانایی الکتریکی بالا ولی رسانایی گرمایی کمی دارد.
- (۳) سه عنصر ابتدای گروه، بر اثر ضربه خرد می‌شوند.
- (۴) رسانایی الکتریکی در این گروه، به‌طور نامنظم تغییر می‌کند.

۷۹. با توجه به جدول زیر چند مورد از عبارتهای داده‌شده درست هستند؟

- (آ) شمار عناصر فلزی و شبه‌فلزی در این جدول با هم برابر است.
- (ب) عنصر E می‌تواند دومین عنصر گروه ۱۶ جدول دوره‌ای باشد.
- (پ) اگر عنصرهای G و E در دوره سوم جدول دوره‌ای واقع باشند، شعاع اتمی E از G کوچک‌تر است.
- (ت) عنصرهای A، D، L و به ترتیب می‌توانند کربن، آلومینیم و منیزیم باشند.

نماد شیمیایی فرضی					خواص فیزیکی یا شیمیایی
L	G	E	D	A	
دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	سطح صیقلی
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	چکش‌خواری
اشتراک	الکترون می‌دهد	اشتراک یا گرفتن الکترون	اشتراک	الکترون می‌دهد	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

(۴) ۱

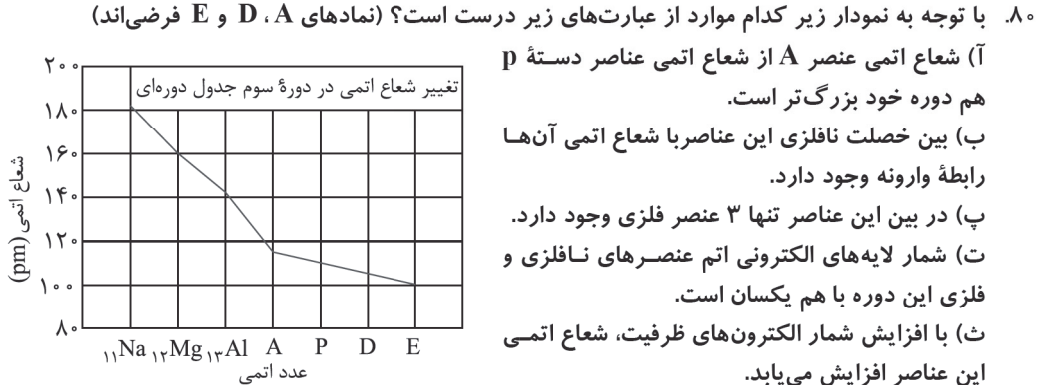
(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴



محل انجام محاسبات



(۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (ب)، (پ) و (ت) (۳) (آ)، (ت) و (ث) (۴) (ب)، (پ) و (ث)

۸۱. کدام مطلب نادرست است؟

- روندهای تناوبی در جدول براساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.
- هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد.
- عناصر دسته d نیز رفتاری شبیه عناصر دسته s و p دارند و رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند.
- رنگ‌های زیبای یاقوت، زمرد و فیروزه نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.

۸۲. کدام مطالب زیر در مورد عنصر قبل از آرگون (Ar) درست است؟

- خصلت نافلزی آن از عنصر M کمتر است.
 - حالت فیزیکی آن همانند سایر عنصرهای هم‌گروهش است.
 - با عنصر X هم‌گروه است.
 - به شکل دواتمی و گازی شکل، پایدار است.
- (۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (ب) و (پ) (۳) (پ) و (ت) (۴) (آ)، (پ) و (ت)

۸۳. کدام گزینه در مورد گروه هالوژن‌ها درست است؟

- با تشکیل یون هالید، به شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده آن‌ها افزوده شده و شعاع گونه افزایش می‌یابد.
- در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود، پنج الکترون دارند.
- دو عنصر از این گروه در دمای اتاق می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- سومین عنصر این گروه در واکنش با شبه فلز دوره سوم جدول، ترکیبی ایجاد می‌کند که دارای ۲۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

۸۴. جدول زیر شعاع اتمی برخی عنصرهای گروه ۱ و ۲ را برحسب pm نشان می‌دهد. با توجه به روند تغییرات شعاع اتمی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی به جای X و Y به ترتیب کدام عددها می‌توانند قرار گیرند؟

گروه \ دوره	۱	۲
n = ۲	۱۵۲Li	
n = ۳	۱۸۶Na	yMg
n = ۴	xK	۱۹۷Ca

(۱) ۱۹۰ - ۱۶۰

(۲) ۲۳۱ - ۲۱۵

(۳) ۲۳۱ - ۱۶۰

(۴) ۱۹۰ - ۲۱۵

۸۵. آرایش الکترونی فشرده کاتیون M^{2+} به صورت $[Ar]3d^4$ می‌باشد با توجه به آن کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- شمار الکترون‌ها در زیرلایه ۳d اتم M و کاتیون Fe^{3+} یکسان است.
- عنصر M در گروه ۶ و دوره سوم جدول دوره‌های قرار دارد.
- در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم M همانند اتم‌های Cu و K یک الکترون وجود دارد.
- عنصر M همانند عنصر مس می‌تواند دو نوع اکسید با فرمول‌های MO و M_2O_3 تشکیل دهد.
- تفاوت عدد اتمی M با عدد اتمی لیتیم، برابر عدد اتمی فلز واسطه‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

(۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (ب)، (پ) و (ت) (۳) (آ)، (پ) و (ث) (۴) (آ)، (ب) و (ت)



۸۶. اولین عنصری که در گروه هالوژن‌ها سه لایه الکترونی پر دارد، می‌تواند

(۱) یون هالید با آرایش لایه ظرفیت $3s^2 3p^6$ تولید کند.

(۲) فعالیت شیمیایی کمتری نسبت به ^{35}Cl دارد.

(۳) اگر شعاع اتمی عنصر جامد این گروه را با شکل (a) نمایش دهیم، شعاع اتمی عنصر مورد نظر شکل (b) خواهد بود.



(۴) واکنش آن با گاز هیدروژن در دمای بالاتر از 400°C انجام می‌شود.

۸۷. با توجه به جدول زیر که واکنش‌پذیری چند فلز در شرایط یکسان را نشان می‌دهد در کدام گزینه نماد فلزهای مورد نظر با نام آن‌ها مطابقت دارد؟

واکنش‌پذیری			رفتار
ناچیز	زیاد	کم	
M, L	G, E	D, A	نماد فرضی فلز

(۱) A: سدیم، E: روی، L: نقره

(۲) A: آهن، G: مس، M: طلا

(۳) D: روی، E: پتاسیم، M: مس

(۴) D: پتاسیم، G: آهن، L: طلا

۸۸. در کدام گزینه عنصر مورد نظر به درستی معرفی شده است؟

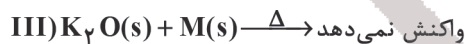
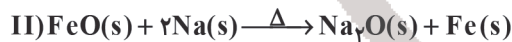
(۱) عنصری هم‌گروه با Ca و هم‌دوره با ^{11}Na و ^{17}Cl

(۲) عنصر واسطه‌ای با زیرلایه $3d$ کاملاً پر: ^{29}Cu

(۳) عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ با $4s$ در اتم آن برابر است: ^{21}Sc

(۴) فلزی جامد که با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی دومین گاز نجیب می‌رسد: Li

۸۹. با توجه به واکنش‌های زیر چند مورد از مطالب درباره آنها درست است؟



(آ) تمایل اتم‌های Fe ، Zn و K برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت $K > Zn > Fe$ می‌باشد.

(ب) در واکنش (III) واکنش‌پذیری M از فلز پتاسیم کمتر است.

(پ) اگر در واکنش (I) به جای FeO از CuO استفاده شود واکنش انجام نمی‌شود.

(ت) در واکنش (II) همانند واکنش (IV) واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(ث) اگر در واکنش (IV) به جای فلز روی از آهن استفاده شود محلول پس از پایان واکنش بی‌رنگ می‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۰. کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) برخی نافلزها مانند نیتروژن، گوگرد، فسفر، اکسیژن و... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

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

(پ) هشتمین فلز واسطه در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(ت) یکی از حوزه‌های کاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه‌های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است.

(ث) برخلاف فلزهای طلا، پلاتین و نقره، فلز مس هرگز در طبیعت به حالت آزاد یافت نشده است.

(۱) (آ)، (پ) و (ث) (۲) (ب)، (پ) و (ت) (۳) (آ)، (پ) و (ت) (۴) (پ) و (ث)

۹۱. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) آرایش الکترونی فشرده کاتیون در زنگ آهن (Fe_3O_4) به صورت $[Ar]3d^5$ می‌باشد.

(۲) از دو فلز M و M' فلزی فعال‌تر است که میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد.

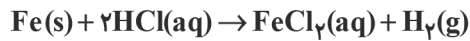
(۳) در برخی از شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن به جای کربن از فلز فعال سدیم استفاده می‌شود.

(۴) یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است.



محل انجام محاسبات

۹۲. فلز آهن طبق واکنش زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. تیغه‌ای فولادی به جرم ۱۰ گرم با خلوص ۹۵٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده توسط دو دانش‌آموز در شرایط STP محاسبه شده است. کدام یک درست است؟ چرا؟



$$\text{روش ۱: } ?L\text{H}_2 = 10\text{g Fe} \times \frac{1\text{mol Fe}}{56\text{g Fe}} \times \frac{1\text{mol H}_2}{1\text{mol Fe}} \times \frac{22.4\text{L H}_2}{1\text{mol H}_2}$$

$$\text{روش ۲: } ?L\text{H}_2 = 9.5\text{g Fe} \times \frac{1\text{mol Fe}}{56\text{g Fe}} \times \frac{1\text{mol H}_2}{1\text{mol Fe}} \times \frac{22.4\text{L H}_2}{1\text{mol H}_2}$$

- (۱) روش ۱: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار ناخالص واکنش دهنده‌ها را در نظر گرفت.
 (۲) روش ۲: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار ناخالص واکنش دهنده‌ها را در نظر گرفت.
 (۳) روش ۱: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار خالص واکنش دهنده‌ها را در نظر گرفت.
 (۴) روش ۲: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار خالص واکنش دهنده‌ها را در نظر گرفت.

۹۳. پاسخ درست هر سه سؤال زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) از کدام اکسید فلزی به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود؟

(ب) تأمین شرایط نگهداری کدام فلز دشوارتر است؟ (طلا یا پتاسیم)

(پ) فلز فعال‌تر در واکنش ترمیت به کدام گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد؟

- (۱) آهن (II) اکسید، طلا، ۸
 (۲) آهن (III) اکسید، طلا، ۱۳
 (۳) آهن (II) اکسید، پتاسیم، ۸
 (۴) آهن (III) اکسید، پتاسیم، ۱۳

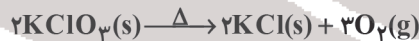
۹۴. یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیلوفر، سیب‌زمینی و ذرت است. واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که در این فرایند رخ می‌دهد.



اگر از تخمیر ۲/۵ تن گلوکز موجود در پسماند گیاهی، ۷۵٪ تن اتانول تولید شود، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۹۵. از واکنش ۵۰ گرم پتاسیم کلرات، ناخالص مطابق واکنش داده شده زیر، ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود. درصد خلوص نمونه اولیه به تقریب کدام است؟



- (۱) ۸۱ (۲) ۹۳ (۳) ۷۸ (۴) ۶۴

۹۶. یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان 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. در جدول زیر، داده‌هایی درباره این روش ارائه شده است. با توجه به آن:

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

● در صورتی که در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد؛ حساب کنید در هر هکتار حداکثر چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می‌شود؟

● اگر یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود، ۱۵۹ گرم خاکستر دهد؛ درصد نیکل در این خاکستر به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۲۴ - ۲۰۰ (۲) ۲۴ - ۲۰۰۰ (۳) ۳۴ - ۲۰۰۰ (۴) ۳۴ - ۲۰۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۶ آبان ۱۴۰۱

یازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زمین شناسی		لیلی نظیف	-
۲	ریاضی	عباس نعمتی فر	امیررضا پورحسینی - محمدابراهیم درمان حسین سعیدی - فراز قلبی	سجاد داوطلب - محسن شریفی
۳	زیست شناسی		سیدمحمد شاملو	فاطمه سادات طباطبایی معصومه فرهادی
۴	فیزیک	رضا خالو	علی جیرودی - رضا خالو - امیرعلی میری	مهديار شريف - محمدرضا خادمی
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	محمد عظیمیان زواره - هاله طاهری پور	زهرا پروین - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زمین‌شناسی

۱. گزینه ۱ صحیح است.

در صورتی که منبع نور (خورشید) به جسمی (منطقه‌ای) عمود بتابد، طول سایه در آن منطقه نزدیک صفر است. در کشور ما (نزدیک به مدار رأس السرطان) خورشید اول تیر ماه عمود می‌تابد و طول سایه حداقل مقدار خود را دارد.

اول تیر ماه زمین در بیشترین فاصله از خورشید قرار دارد و به این موقعیت اوج خورشید گفته می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

در تکوین زمین می‌توان گفت، ترتیب پیدایش بخش‌های مختلف به این صورت بوده است:

سنگ‌کره (سنگ‌های آذرین) ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

ترتیب وقوع پدیده‌های زمین‌شناسی و لایه‌ها در تصویر مورد نظر به این صورت است:

۱) رسوب‌گذاری لایه‌های B - C - D - E

۲) گسل (شکستگی) F

۳) توده نفوذی A

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد نیمه‌عمر × طول نیمه‌عمر = سن نمونه (سن مطلق)

تعداد نیمه‌عمر = ۳ ⇒ ۱,۷۵ ⇒ ۳,۵ ⇒ ۷ ⇒ ۱۴

میلیون سال = ۴۵ = ۱۵ × ۳ = سن مطلق

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

ردپای دایناسورها مربوط به دوران مزوزوئیک، فسیل جمجمه انسان‌های اولیه مربوط به دوران سنوزوئیک و تریلوبیت‌ها مربوط به دوران پالئوزوئیک می‌باشند.

به ترتیب دوران پالئوزوئیک قدیمی‌تر از مزوزوئیک و سپس سنوزوئیک است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۷)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

پشته‌های میان اقیانوسی حاصل خروج مواد مذاب از محور میانی اقیانوس‌ها در مرز دو ورقه دورشونده هستند. دریای سرخ و اقیانوس اطلس هر دو در مرحله گسترش هستند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۸)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

سرب با غلظت کلارک ۰,۱۶ درصد، از کمیاب‌ترین عناصر تشکیل‌دهنده پوسته زمین است. کانی گالن با فرمول PbS نیز به همین دلیل از کمیاب‌ترین کانی‌های زمین به حساب می‌آید.

(زمین‌شناسی، صفحه ۲۶)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

ته‌نشین شدن بعضی عناصر مانند مس، سرب، روی، قلع و... به شکل کانسنگ توسط آب‌های گرم در داخل شکستگی‌های سنگ‌ها باعث ایجاد رگه‌های معدنی در درز و شکستگی سنگ‌ها می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۰)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی یا فراوری گفته می‌شود. این کار در کارخانه‌هایی در کنار معادن انجام می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

پگماتیت‌ها سنگ‌های درشت بلوری هستند که پس از تبلور بخش اعظم ماگما در حضور آب و مواد فرار زیاد تشکیل می‌شوند، این سنگ‌ها کانسار مناسبی برای عناصری مانند لیتیم، کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت و گوهرهایی مانند زمرد هستند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۰)

ریاضی تجربی

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه نقطه تقارن یافته روی خط $y = x$ است، آن را (α, α) در نظر می‌گیریم و می‌دانیم:

$$\frac{\alpha+1}{2} = 5 \Rightarrow \alpha = 9$$

$$\frac{9+K+2}{2} = K \Rightarrow K = 11$$

پس: (ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

معادله خط را $y = ax + b$ در نظر می‌گیریم و چون فاصله نقطه $(0, 0)$ از آن ۲ است، می‌نویسیم:

$$2 = \frac{|-b|}{\sqrt{a^2 + 1}} \quad (1)$$

و نقطه $(2, 3)$ روی این خط قرار دارد. پس:

$$3 = 2a + b \Rightarrow b = 3 - 2a \quad (2)$$

$$(1), (2): 2 = \frac{|3 - 2a|}{\sqrt{a^2 + 1}} \rightarrow 4(a^2 + 1) = (3 - 2a)^2$$

$$\Rightarrow 4a^2 + 4 = 4a^2 - 12a + 9 \Rightarrow a = \frac{5}{12} \rightarrow b = \frac{13}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا طول میانه AM را به دست می‌آوریم:

$$BC \text{ وسط } M \left(\frac{4+0}{2}, \frac{4-4}{2} \right) = (2, 0)$$

$$AM = \sqrt{(4-2)^2 + (4-0)^2} = 4 \quad (1)$$

سپس طول ارتفاع AH را به کمک فاصله رأس A از ضلع BC به دست می‌آوریم:

$$m_{BC} = \frac{-4-4}{0-4} = 1 \Rightarrow y - (-4) = 1(x - 0) \Rightarrow BC: x - y - 4 = 0$$

$$AH = \frac{|4 - 4 - 4|}{\sqrt{1+1}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \quad (2)$$

اینک به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث AHM و روابط (۱) و (۲)، خواهیم داشت:

$$MH = \sqrt{AM^2 - AH^2} = \sqrt{16 - 8} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه عرض نقاط $(3, 5)$ و $(-4, 5)$ یکسان است، پس این دو نقطه نسبت به محور تقارن سهمی متقارن هستند و معادله محور تقارن برابر است با: $x = \frac{-4+3}{2} = -\frac{1}{2}$. حال، نقطه تقارن $(2, 3)$ نسبت به محور تقارن می‌شود:

$$\frac{2+\alpha}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = -3 \Rightarrow (-3, 3)$$

با توجه به اینکه ریشه‌های معادله $F(x) = 3$ خواسته شده است، این ریشه‌ها، همان طول این دو نقطه هستند، یعنی -3 و 3 .

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴)



پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه). آزمون ۱. پاسفنامه تجربی

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

اولاً با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$2x - 1 + y + 2 = 6 \Rightarrow y = -2x + 5$$

ثانیاً تابع مساحت مثلث عبارت است از:

$$S = \frac{1}{2}(2x - 1)(y + 2) = \frac{1}{2}(2x - 1)(-2x + 7)$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}(-4x^2 + 16x - 7) = -2x^2 + 8x - \frac{7}{2}$$

سهمی فوق رو به پایین است و ماکزیمم دارد که همان بیشترین مساحت مثلث است و داریم:

$$S_{\max} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{4(-2)(-\frac{7}{2}) - 64}{4(-2)} = \frac{28 - 64}{-8} = \frac{-36}{-8} = 4\frac{5}{8}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۸)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

طرفین معادله را در $2(x-1)(x-2)(x+2) \neq 0$ ضرب می‌کنیم:

$$\Rightarrow (x-1)(x+2) - 2(x-1)(x+1) = 6(x-2)$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 2 - 2x^2 + 2 = 6x - 12 \Rightarrow -x^2 - 5x + 12 = 0$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = -\frac{b}{a} = \frac{5}{-1} = -5$$

دقت کنید که ریشه‌ها گنگ و قابل قبول‌اند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۲۰)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

با تغییر متغیر $x^2 + 6x + 6 = t$ ، معادله به فرم زیر درمی‌آید:

$$\sqrt{t+2} = t \Rightarrow t+2 = t^2; t \geq 0 \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (t+1)(t-2) = 0 \Rightarrow t = -1, 2 \xrightarrow{t \geq 0} t = 2$$

بنابراین:

$$x^2 + 6x + 6 = 2 \Rightarrow x^2 + 6x + 4 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 + x_2 = -6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۲۰)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{3a+2}{2b+1} = \frac{6a+3}{4b+1} \Rightarrow 12ab + 3a + 12b + 2 = 12ab + 6a + 6b + 3$$

$$\Rightarrow 6b = 3a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$n=1 \Rightarrow 1^2 + 1 + 41 = 43 \text{ اول}$$

$$n=5 \Rightarrow 5^2 + 5 + 41 = 71 \text{ اول}$$

$$n=7 \Rightarrow 7^2 + 7 + 41 = 97 \text{ اول}$$

$$n=41 \Rightarrow 41^2 + 41 + 41 = 41 \times 43 \text{ مرکب}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۰)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

O از هر سه ضلع به یک فاصله است. بنابراین:

$$6x - 7 = 2x + 1 \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow OH_3 = 6x - 7 = 2x + 1 = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۹)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

ضرایب a و b گویا هستند بنابراین S و P نیز گویا هستند، پس ریشه دیگر این معادله با توجه به این فرض $4 + \sqrt{2}$ می‌باشد. پس:

$$S = (4 + \sqrt{2}) + (4 - \sqrt{2}) = 8$$

$$P = (4 + \sqrt{2})(4 - \sqrt{2}) = 16 - 2 = 14$$

$$x^2 - 8x + 14 = 0 \xrightarrow{-x^2} 3x^2 - 24x + 42 = 0 \Rightarrow a = -24, b = 42$$

$$\Rightarrow a + b = 18$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

با تغییر متغیر $x^2 = A$ ، معادله به فرم درجه ۲ به صورت زیر درمی‌آید:

$$A^2 - 17A + 16 = 0$$

که در این معادله، مجموع ضرایب صفر است، پس یکی از ریشه‌ها ۱ و ریشه دیگر برابر $\frac{c}{a}$ است، پس:

$$A=1 \Rightarrow x^2=1 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \\ x=1 \end{cases}$$

$$A=16 \Rightarrow x^2=16 \Rightarrow \begin{cases} x=-4 \\ x=4 \end{cases}$$

واضح است که معادله چهار ریشه دارد که دو تای آنها مثبت و دو تای دیگر منفی است و مجموع ریشه‌های مثبت (۵)، قرینه مجموع ریشه‌های منفی است (-۵) و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر ۱۶ است. پس گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) درست هستند.

اما مجموع ریشه‌ها برابر صفر است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۶)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

اولاً مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $x^2 - x - 4 = 0$ برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{\alpha}{\gamma} + \frac{\beta}{\gamma} = 1 \Rightarrow \frac{\alpha + \beta}{\gamma} = 1 \Rightarrow \alpha + \beta = \gamma \\ P &= \frac{\alpha}{\gamma} \times \frac{\beta}{\gamma} = -4 \Rightarrow \frac{\alpha\beta}{\gamma^2} = -4 \Rightarrow \alpha\beta = -4\gamma^2 \end{aligned} \right\} (1)$$

ثانیاً واضح است که $\frac{\alpha}{\gamma}$ و $\frac{\beta}{\gamma}$ در معادله $x^2 - x - 4 = 0$ صدق می‌کند، پس:

$$\left(\frac{\alpha}{\gamma}\right)^2 - \frac{\alpha}{\gamma} - 4 = 0 \Rightarrow \frac{\alpha^2}{\gamma^2} - \frac{\alpha}{\gamma} - 4 = 0 \xrightarrow{\times \gamma^2} \alpha^2 - 2\alpha\gamma - 16\gamma^2 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha\gamma = 16\gamma^2 \quad (2)$$

و به طریق مشابه $\beta^2 - 2\beta\gamma = 16\gamma^2$

اینک مشخص است که با جایگذاری روابط (۲) در ریشه‌های معادله جدید، داریم:

$$\frac{\alpha^2 - 2\alpha\gamma}{\beta} = \frac{16\gamma^2}{\beta}, \quad \frac{\beta^2 - 2\beta\gamma}{\alpha} = \frac{16\gamma^2}{\alpha} \Rightarrow \frac{16\gamma^2}{\alpha} = \frac{16\gamma^2}{\beta}$$

پس با محاسبه S و P معادله جدید، معادله آن را می‌نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{16\gamma}{\alpha} + \frac{16\gamma}{\beta} = 16\gamma \left(\frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}\right) = 16\gamma \left(\frac{\gamma}{-16\gamma^2}\right) = -2 \\ P &= \frac{16\gamma}{\alpha} \times \frac{16\gamma}{\beta} = \frac{16\gamma \times 16\gamma}{\alpha\beta} = \frac{16\gamma \times 16\gamma}{-16\gamma^2} = -16 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x^2 + 2x - 16 = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)



۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

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

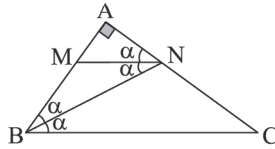
$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 36 = BH \times 10 \Rightarrow BH = 3.6$$

$$\Rightarrow CH = BC - BH = 6.4$$

$$\Rightarrow \frac{BH}{CH} = \frac{3.6}{6.4} = \frac{9}{16}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۴)

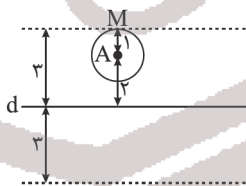
۲۵. گزینه ۲ صحیح است.



- I) BN : نیمساز $\Rightarrow \hat{M}BN = \hat{C}BN = \alpha$
- II) MN \parallel BC, BN : مورب $\Rightarrow \hat{C}BN = \hat{M}NB = \alpha$
- III) MN : نیمساز $\Rightarrow \hat{A}NM = \hat{M}NB = \alpha$
- IV) $\hat{A}BN = 90^\circ + \alpha + 2\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$
- V) $\hat{A}MN : AM = \frac{1}{2}MN$, $\hat{B}MN : BM = MN$
 $\Rightarrow AM = \frac{1}{2}BM \Rightarrow AM = x, BM = 2x$
- VI) $\hat{A}BC : MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{BM}{BC} = \frac{1}{3}$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۳۳۴ و ۳۳۵)

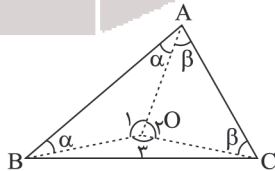
۲۶. گزینه ۲ صحیح است.



مجموعه نقاطی که از نقطه A به فاصله ۱ سانتی مترند، روی یک دایره به مرکز A و شعاع ۱ قرار دارند. همچنین مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۳ سانتی مترند، روی دو خط موازی با d قرار دارند. مطابق شکل مقابل، فقط نقطه M است که هر دو ویژگی را دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۶)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.



می دانیم محل هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث از رئوس مثلث به یک فاصله است، پس:

$$OA = OB \Rightarrow \hat{O}AB = \hat{O}BA = \alpha$$

$$OA = OC \Rightarrow \hat{O}AC = \hat{O}CA = \beta$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{O}_1 &= 180^\circ - 2\alpha \\ \hat{O}_2 &= 180^\circ - 2\beta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{O}_3 = 36^\circ - (180^\circ - 2\alpha + 180^\circ - 2\beta) = 2\alpha + 2\beta$$

$$\Rightarrow O_3 = 2(\alpha + \beta) = 2\hat{A}$$

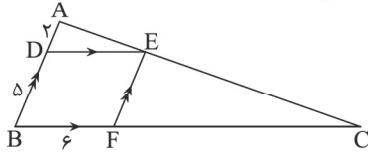
بنابراین زاویه BOC دو برابر زاویه A است.

$$\hat{B} + \hat{C} = 40^\circ + 60^\circ = 100^\circ \Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}OC = 160^\circ$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.



$$\left. \begin{aligned} DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{BD} = \frac{AE}{EC} = \frac{2}{5} \\ EF \parallel AB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AE}{EC} = \frac{BF}{CF} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{BF}{CF} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{6}{CF} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow CF = 15$$

روش دوم: چهارضلعی BFED متوازی الاضلاع است. پس:

$$DE = BF = 6$$

$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{2}{7} = \frac{6}{BC} \Rightarrow BC = 21$$

$$CF = 21 - 6 = 15$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۳۳۴ و ۳۳۵)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

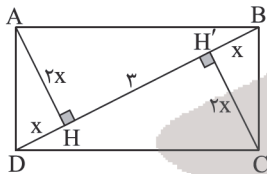
مثلث‌های ABC و ABD طبق حالت یک زاویه برابر و اضلاع متناسب، متشابه‌اند.

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} = \hat{B} \\ \frac{BD}{AB} = \frac{AB}{BC} = \frac{2}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}BC \sim \hat{A}BD$$

می‌دانیم نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه آن‌ها است پس همان $\frac{2}{3}$ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۳)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.



$$DH = BH' = x$$

$$BD = AH + 3 \Rightarrow 2x + 3 = AH + 3$$

$$\Rightarrow AH = 2x$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABD، داریم:

$$AH^2 = DH \times BH \Rightarrow 4x^2 = x(3 + x) \Rightarrow 4x = 3 + x \Rightarrow x = 1$$

$$S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} AH \times BD = \frac{1}{2} (2)(5) = 5$$

$$S_{ABCD} = 2S_{\triangle ABD} = 10$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۴)

زیست‌شناسی

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

در طول پتانسیل عمل، دو مرتبه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای نورون از بین می‌رود و صفر می‌شود؛ یک مرتبه به خاطر باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و یک مرتبه به دنبال باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) به دنبال از بین رفتن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، قطعاً اختلاف پتانسیل بین دو سوی افزایش می‌یابد.

(۲) هنگامی که در شروع پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشا از بین می‌رود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و بیشترین نفوذپذیری غشای نورون نسبت به یون‌های سدیم در آن نقطه دیده می‌شود؛ اما در دومین مرتبه‌ای که اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشا از بین می‌رود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند و نفوذپذیری غشای نورون نسبت به سدیم در آن نقطه به حالت عادی بازگشته است.



۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی گیرنده‌های حس مدتی در معرض محرک ثابت قرار می‌گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کند یا اصلاً پیام عصبی ارسال نمی‌کنند؛ به این پدیده سازش گیرنده می‌گویند. در هر دو حالت، چون جابه‌جایی یون‌ها در دو سوی غشا کم می‌شود و نیازی به فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم نیست، مصرف ATP و در نتیجه تولید ADP کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سازش گیرنده‌های حس ممکن است منجر به کاهش تولید و هدایت پیام عصبی در آنها شود.

(۲) پیام‌های برخی گیرنده‌های حس از جمله پیام‌های بویایی، در تالاموس‌ها پردازش نمی‌شوند؛ در نتیجه، سازش این گیرنده‌ها تأثیری بر میزان عملکرد تالاموس‌ها ندارد.

(۳) سازش گیرنده‌های حس ممکن است منجر به کاهش تولید و ارسال (نه عدم ارسال) پیام عصبی به قشر مخ شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴، ۲۰ و ۳۱)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

فقط عبارت (ج) جمله مورد نظر را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) اگر دارینه و آسه نوروں عایق شده باشند، جسم یاخته‌ای بین دو غلاف میلین قرار می‌گیرد.

(ب) گروهی از یاخته‌های پشتیبان در حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در مایع بین‌یاخته‌ای اطراف نوروں‌ها نقش دارند. فعالیت نوروں‌ها هم که باعث تغییر مقدار یون‌های سدیم و پتاسیم مایع بین‌یاخته‌ای می‌شود.

(ج) پتانسیل عمل و پیام عصبی در نوروں‌ها، فقط با تغییر ناگهانی تراکم یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای آنها تولید می‌شود.

(د) هنگام پتانسیل آرامش، نفوذپذیری غشای نوروں به پتاسیم بیشتر از سدیم است و پتاسیم بیشتری از کانال‌های نشتی عبور می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

فقط مورد (ج) این عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) فقط گروهی از محرک‌های حسی مثل فشار می‌توانند باعث تغییر شکل گیرنده شوند.

(ب) برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک‌اسید که گیرنده‌های درد را تحریک می‌کنند، منجر به سازش گیرنده‌ها نمی‌شوند.

(ج) اثر هر محرک حسی باعث باز شدن کانال‌های یونی غشای گیرنده و تغییر پتانسیل الکتریکی دو سوی آن می‌شود.

(د) برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک‌اسید که گیرنده‌های درد را تحریک می‌کنند، فقط می‌توانند یک نوع گیرنده را تحریک کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴، ۲۰ و ۲۲)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

مرکز اصلی تنظیم عصبی فرایندهای مربوط به تنفس در بصل‌النخاع قرار گرفته است؛ پیام‌های مربوط به انقباض توسط اعصاب نخاعی از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های تنفسی ارسال می‌شود؛ بنابراین، شروع دم تنها در صورت برقراری ارتباط بین مغز و نخاع امکان‌پذیر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مرکز عصبی مستقر در سطح پشتی ساقه مغز، مخچه است؛ گیرنده‌های متعددی فعالیت می‌کنند تا مخچه بتواند عملکرد مناسبی داشته باشد.

(۳) در حملات MS غلاف میلین نوروں‌های دستگاه عصبی مرکزی تخریب می‌شود؛ بنابراین، عصب بینایی که یکی از اجزای دستگاه عصبی محیطی به حساب می‌آید، آسیب نمی‌بیند.

(۴) پس از تولید ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای نوروں، غشایی توسط دستگاه گلژی در اطراف آنها کشیده می‌شود و سپس این ریزکیسه‌ها به سمت پایانه آسه حرکت می‌کنند؛ اما غشای اطراف گروهی از ناقل‌ها که از فضای سیناپسی به پایانه آسه برمی‌گیرند، هنگام آندوسیتوز از غشای پایانه آسه تأمین می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶، ۸ و ۱۱)

(۳) نفوذپذیری غشای نوروں نسبت به یون‌های سدیم و پتاسیم هرگز از بین نمی‌رود.

(۴) در غشای نوروں، حرکت یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت توسط کانال‌های نشتی و جابه‌جایی یون‌های پتاسیم با مصرف انرژی زیستی توسط پمپ سدیم پتاسیم، همواره قابل مشاهده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته (۱) نوعی نوروں و یاخته (۲) نوعی یاخته پشتیبان میلین‌ساز است؛ این یاخته پشتیبان، در تشکیل داربست برای استقرار نوروں‌ها شرکت نمی‌کند.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) عایق شدن رشته‌های عصبی توسط یاخته‌های پشتیبان، افزایش سرعت هدایت (نه انتقال) پیام عصبی را به دنبال دارد.

(۳) اگر یاخته (۱) متعلق به دستگاه عصبی محیطی باشد، خارج از مغز و نخاع قرار می‌گیرد.

(۴) غشای یاخته شامل دو لایه فسفولیپید است و فسفولیپیدهای لایه داخلی در هیچ کدام از یاخته‌های (۱) و (۲) با مایع بین‌یاخته‌ای تماس ندارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲ و ۹)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

شاخه دهلیزی عصب گوش از تجمع آسه‌های نوروں‌های حسی مرتبط با گیرنده‌های تعادلی تشکیل شده است.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) آسه‌ها، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند.

(۲) این آسه‌ها متعلق به گیرنده‌های گوش درونی نیستند؛ آنها مربوط به نوروں‌هایی هستند که پیام عصبی را از گیرنده‌های مژکدار مجاری نیم‌دایره‌ای دریافت می‌کنند.

(۳) فاصله بین گره‌های رانویه توسط غلاف میلین عایق شده است؛ در غشای این بخش از رشته‌های عصبی، کانال درجه‌دار سدیمی وجود ندارند.

(۴) بخش‌های اصلی مغز شامل مخ، مخچه و ساقه مغز هستند؛ پیام‌های عصبی این شاخه دهلیزی عصب گوش، سرانجام به مخ و مخچه می‌رسد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷، ۱۰ و ۳۰)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) این عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند، پس (د) برخلاف (ب) دور از انتظار است.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) در انعکاس عقب کشیدن دست، آسه نوروں حسی با دو نوروں رابط همایه می‌دهد.

(ب) برای تشکیل هر بخش از غلاف میلین، یک یاخته پشتیبان جداگانه فعالیت می‌کند؛ پس عایق شدن رشته عصبی به کمک چندین یاخته پشتیبان، مطلب دور از انتظاری نیست.

(ج) در یاخته عصبی حسی، دارینه و آسه می‌توانند به یک نقطه از جسم یاخته‌ای متصل شوند.

(د) ناقل عصبی از پایانه آسه برون‌رانی می‌شود و غلاف میلین هیچ وقت این قسمت از نوروں را نمی‌پوشاند؛ بنابراین، گره رانویه در پایانه‌های آسه دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۶)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

در فرد دوربین تصویر جسم نزدیک، در پشت شبکیه و در فرد نزدیک‌بین تصویر جسم دور، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود؛ بنابراین عوارض دوربینی با عینک دارای عدسی همگرا و عوارض نزدیک‌بینی با عینک دارای عدسی واگرا برطرف می‌شود. دو طرف عدسی چشم حالت محدب دارد و باعث همگرا شدن پرتوهای نور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، تصویر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

(۳) در افراد نزدیک‌بین، فقط اجسام دور، اما در افراد مبتلا به آستیگماتیسم همه اجسام پیرامونی ناواضح دیده می‌شوند.

(۴) با کاهش تحریک‌پذیری ماهیچه مژگانی، میزان کشیدگی تارهای آویزی افزایش خواهد یافت؛ بنابراین، ضخامت عدسی چشم و همگرایی آن کم می‌شود و نمی‌تواند باعث بهبود عوارض دوربینی و پیرچشمی شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۲۷)



۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

تصویر موزائیکی A توسط حشرات و تصویر B توسط انسان دیده می شود.

بررسی همه گزینه ها:

(۱) در چشم مرکب حشرات و در شبکیه چشم انسان، تعداد زیادی گیرنده نوری وجود دارد و پیام های بینایی با تحریک مجموعه ای از آنها ایجاد می شود.

(۲) گیرنده های مکانیکی صدا در پای جیرجیرک همانند گیرنده های شنوایی انسان، تحت تأثیر عملکرد پرده صماخ فعالیت می کنند.

(۳) غده های بزاقی انسان در ناحیه صورت قرار دارد و به طور مستقیم توسط مغز عصبدهی می شوند اما غدد بزاقی حشرات در بخش عقب سر قرار گرفته اند و پیام های عصبی تنظیمی مغز توسط طناب عصبی برای آنها ارسال می شود.

(۴) گیرنده های شیمیایی موهای حسی روی پاهای مگس، شناسایی انواعی از مولکول های شیمیایی را امکان پذیر کرده است؛ اما این توانایی در انسان وجود ندارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۸، ۲۳ و ۳۴)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

تنها بخشی از نورون که فقط با ساختار عصبی امکان تشکیل سیناپس دارد، جسم یاخته ای است. جسم یاخته ای همواره پس سیناپس قرار می گیرد و نمی تواند پیام عصبی را به یاخته دیگری منتقل کند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هسته نورون درون جسم یاخته ای است و جسم یاخته ای می تواند پیام عصبی را از یک نورون دیگر هم دریافت کند.

(۲) مولکول های ناقل عصبی از پایانه آسه خارج می شوند. راکیزه هایی که در این بخش قرار دارند، مولکول ATP تولید می کنند.

(۴) هر کدام از انواع نورون ها ممکن است غلاف میلین داشته باشند یا نداشته باشند؛ پس گروهی از نورون های حسی، پیام عصبی را بدون تأثیر گره های رانویه هدایت می کنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲، ۳ و ۷)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

فقط مورد (الف) این عبارت را به درستی کامل می کند.

بررسی همه عبارت ها:

(الف) وقتی فقط هدایت پیام شنوایی مختل شده است، لرزش پرده صماخ توسط استخوان های گوش میانی همچنان به درجه بیضی می رسد.

(ب) اختلال ارتعاش پرده صماخ باعث اختلال عملکرد گیرنده های مژکدار حلزون گوش می شود اما تأثیری بر گیرنده های مژکدار بخش دهلیزی ندارد.

(ج) گیرنده های بویایی در فرایندهای مربوط به درک مژه غذا نقش مهمی برعهده دارند.

(د) اگر تطابق به درستی انجام نشود، تصویر مناسبی از گروهی از اجسام ایجاد نمی شود اما گیرنده های نوری همچنان به تولید پیام عصبی بینایی ادامه می دهند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۵، ۲۶، ۲۹ و ۳۳)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

نورونی که تنها در دستگاه عصبی مرکزی دیده می شود، نوعی نورون رابط است.

بررسی همه گزینه ها:

(۱) نورون حسی تحت تأثیر ناقل عصبی بازدارنده قرار نمی گیرد.

(۲) نورون رابط همواره پس از یک نورون حسی و قبل از یک نورون حرکتی قرار دارد و با آنها همایه تشکیل می دهد.

(۳) بیشتر رشته های عصبی نورون رابط، دارینه هستند و پتانسیل عمل را به جسم یاخته ای نزدیک می کنند.

(۴) انواع نورون ها از جمله نورون های رابط ممکن است میلین دار یا بدون میلین باشند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۳ و ۱۶)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

دریچه کانال دریچه دار پتاسیمی در سمت سیتوپلاسم و دریچه کانال دریچه دار سدیمی در سمت مایع بین یاخته ای قرار دارد.

بررسی همه عبارت ها:

(الف) حداقل اختلاف پتانسیل غشا، صفر است؛ کانال دریچه دار سدیمی در این زمان، باز نمی شود؛ چون یا باز است و یا بسته می ماند.

(ب) دریچه کانال دریچه داری پتاسیمی از اختلاف پتانسیل $+30$ تا -70 میلی ولت، باز است؛ بنابراین هم هنگام کاهش اختلاف پتانسیل غشا (یعنی از $+30$ تا صفر) و هم هنگام افزایش اختلاف پتانسیل غشا (یعنی از صفر تا -70) می تواند باز باشد.

(ج) در پی فعالیت کانال های دریچه دار سدیمی، سطح درونی غشا به علت ورود یون های سدیم به درون یاخته، نسبت به سطح خارجی آن، بار مثبت می گیرد.

(د) باز شدن کانال دریچه دار پتاسیمی باعث رسیدن اختلاف پتانسیل غشا از $+30$ به -70 میلی ولت می شود؛ بنابراین، عامل اصلی رسیدن به پتانسیل آرامش به حساب می آید.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

مخ، مخچه و سامانه کناره ای مراکز موثر بر یادگیری انسان محسوب می شوند. همه این مراکز عصبی هنگام مصرف الکل، فعالیت طبیعی خود را از دست می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مراکز تنظیم تنفس طبیعی در بصل النخاع و پل مغزی قرار دارند؛ مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل النخاع قرار گرفته است و تعداد ضربان قلب را تنظیم می کند.

(۲) برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند؛ شنوایی، بینایی و حرکت از جمله فرایندهایی هستند که مغز میانی در تنظیم عصبی آنها نقش دارد.

(۴) رابط سه گوش ارتباط بین دو نیمکره مخ را برقرار می سازد؛ نیمکره های مخ با دریافت اطلاعات از همه بدن باعث هماهنگی در فعالیت بخش های مختلف می شوند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

گیرنده های دارای پوشش چندلایه پیوندی در پوست، گیرنده های فشار و گیرنده های حساس به آمینواسید گلوتامات، گیرنده های چشایی هستند؛ گیرنده های فشار در سطح زیرین غشای پایه و گیرنده های چشایی در سطح بالایی غشای پایه قرار دارند. غشای پایه شامل پروتئین ها و گلیکوپروتئین های چسبناک است و ساختار سلولی ندارد.

بررسی همه گزینه ها:

(۱) گیرنده های فشار در پوست شامل دارینه نورون حسی هستند اما گیرنده های چشایی، یاخته های تمایز یافته محسوب می شوند؛ امکان سازش، هر دوی این گیرنده ها وجود دارد.

(۲) همه گیرنده های حسی طی باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی و انتشار تسهیل شده این یون ها تحریک می شوند؛ تحریک شدن هیچ کدام از گیرنده های حسی ناشی از انتقال فعال یون های مثبت نیست.

(۴) فشرده شدن پوشش اطراف گیرنده های فشار باعث ایجاد تغییر شکل در این گیرنده ها و در نتیجه باز شدن کانال های یونی غشای آنها می شود؛ اما گیرنده های چشایی به دنبال اتصال مولکول های غذای حل شده در بزاق، تحریک می شوند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۳۲)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

به طور کلی ناقل های عصبی، پس از پایان انتقال پیام، باید از فضای سیناپسی خارج شوند؛ بعضی از آنها توسط آنزیم هایی تجزیه می شوند اما بعضی دیگر دوباره وارد سیتوپلاسم یاخته پیش سیناپسی می شوند.



۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

گیرنده‌های درد بیشترین تنوع محرک حسی را دارند؛ انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ به دنبال تحریک گیرنده درد ایجاد می‌شود.

(۱) تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن، متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، حساس‌تر هستند.

(۳) گیرنده‌های درد پوشش پیوندی ندارند اما هرگز دچار سازش نمی‌شوند.

(۴) تحریک گیرنده حس وضعیت می‌تواند مغز را از چگونگی قرار گرفتن قسمت‌های مختلف بدن هنگام سکون و حرکت مطلع سازد؛ اما این گیرنده در پوست دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) این عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) فضای حلق توسط شیپور استاش با محفظه گوش میانی (نه درونی‌ترین) مرتبط می‌شود.

(ب) فقط بخشی از شیپور استاش که در سمت گوش میانی است، توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود.

(ج) شیپور استاش در تحریک گیرنده‌های مژک‌دار مجاری نیم‌دایره‌ای تأثیرگذار نیست.

(د) عملکرد شیپور استاش در تنظیم لرزش پرده صماخ و در نتیجه لرزش استخوان‌های گوش میانی و دریچه بیضی نقش مهمی دارد؛ دریچه بیضی به شکل پرده نازکی در کف استخوان رکابی دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

ماهچه‌های جسم مژگانی در ساختمان چشم انسان، فقط هنگام مشاهده اجسام نزدیک منقبض می‌شوند؛ این ماهیچه‌ها می‌توانند به طور مستقیم به عنبر متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌هایی که در حرکت کره چشم نقش دارند، به لایه صلبیه (نه لایه میانی) متصل می‌شوند.

(۲) ماهیچه‌های جسم مژگانی با مایع زلالیه در تماس هستند اما تنظیم میزان ورود نور به چشم نقش ندارند.

(۳) ماهیچه‌های حلقوی عنبره میزان ورود نور به کره چشم را کاهش می‌دهند؛ انقباض این ماهیچه‌ها تحت تأثیر اعصاب پاراسمپاتیکی انجام می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در مجاری نیم‌دایره گوش درونی و سقف بینی، یاخته‌های پوششی هستند. این یاخته‌ها، فضای بین‌یاخته‌ای چندان زیادی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پوششی مجاری نیم‌دایره ظاهری استوانه‌ای شکل دارند.

(۲) یاخته‌های پوششی مجاری نیم‌دایره در یک ردیف قرار گرفته‌اند.

(۴) توانایی شناسایی محرک حسی در یاخته‌های پوششی که به گیرنده حس تمایز نیافته‌اند، وجود ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۱)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

قبل از ورود پیام عصبی به درون نخاع، نورون‌های رابط و حرکتی مربوط به آن، تحریک نمی‌شوند؛ اما گروهی از فعالیت‌های سوخت‌وسازی در آنها نیاز به مصرف رایج‌ترین مولکول ذخیره کننده انرژی (ATP) نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه ناقل‌های عصبی برای ورود به فضای سیناپسی از غشای یاخته پیش‌سیناپسی عبور می‌کنند؛ اما فقط گروهی از آنها که دوباره به همین یاخته جذب می‌شوند، دو مرتبه از غشای سلولی می‌گذرند.

(۲) ناقل‌های عصبی طی برون‌رانی از یاخته پیش‌سیناپسی وارد فضای سیناپسی می‌شوند که فقط با مصرف ATP انجام می‌گیرد؛ اما از طریق انتشار ساده و بدون مصرف انرژی زیستی در فضای سیناپسی حرکت می‌کنند.

(۳) فقط گروهی از ناقل‌های مهارکننده به پروتئین گیرنده متصل می‌شوند و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهند اما هیچ کدام از آنها نمی‌توانند تولید پتانسیل عمل را القا کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

جهت حرکت پیام عصبی در این رشته از سمت (ب) به سمت (الف) است؛ بنابراین، اگر آسه باشد، احتمال حضور یاخته پس‌سیناپسی فقط در سمت (الف) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هسته و بیشتر اندامک‌های نورون، درون جسم یاخته‌ای هستند که اگر این رشته عصبی، آسه باشد، در سمت (ب) قرار می‌گیرد.

(۲) اگر این رشته عصبی، دارینه باشد، پیام عصبی به صورت غیر جهشی از سمت (ب) به سمت (الف) هدایت می‌شود.

(۴) وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی به سمت پایانه آسه حرکت می‌کنند؛ اگر این رشته عصبی را دارینه در نظر بگیریم، پایانه آسه در سمت (الف) قرار می‌گیرد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲ و ۶)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

لوب‌های بویایی، کوچک‌ترین لوب‌های مغز به حساب می‌آیند و لوب‌های پیشانی مخ در مجاورت آنها قرار گرفته است؛ لوب پیشانی در هر نیمکره مخ در مجاورت لوب‌های آهیانه و گیجگاهی همان نیمکره قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هر یک از لوب‌های پس‌سری، پیام‌های بینایی را از هر دو چشم دریافت می‌کنند؛ لوب‌های پس‌سری در سطحی عقب‌تر از ساقه مغز مستقر شده‌اند.

(۳) لوب بینایی، بزرگترین لوب هر نیمکره مخ به حساب می‌آید اما هیپوکامپ مسئول تشکیل حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت است.

(۴) در نمای بالای از مغز، لوب‌های گیجگاهی قابل مشاهده نیستند اما به دنبال ترک کوکائین، در لوب‌های پیشانی بهبود کمتری ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

مرکز راه‌اندازی عطسه و سرفه در بصل‌النخاع و مرکز تنظیم انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ در نخاع قرار دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش مهمی دارد اما این فرایندها توسط نخاع تنظیم نمی‌شود.

(۲) مننژ داخلی که نازک‌ترین پرده مننژ به حساب می‌آید، در مجاورت مستقیم با نخاع و بصل‌النخاع قرار دارد.

(۳) نخاع و بصل‌النخاع در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارند؛ مثلاً ماهیچه جلوی بازو توسط نخاع و ماهیچه‌های تنفسی مثل میان‌بند توسط بصل‌النخاع می‌توانند تحریک شوند.

(۴) مراکز عصبی نخاع و بصل‌النخاع به بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی پیام ارسال می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۵)



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قبل از ورود پیام عصبی به نخاع، پیام عصبی از جسم یاخته‌ای نورون حسی در ریشه پشتی عبور می‌کند؛ بنابراین، وضعیت کانال‌های سدیمی و پتاسیمی در غشای آن دچار تغییر می‌شود.

(۲) پیام عصبی بدون نیاز به ناقل عصبی، از گیرنده حس به رشته حسی تشکیل‌دهنده اعصاب نخاعی وارد می‌شود.

(۳) دارینه نورون حسی ریشه پشتی اعصاب نخاعی، میلین‌دار است و می‌تواند پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

فیزیک

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e} = \frac{0.1 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{11}$$

این جسم 6.25×10^{11} تا الکترون بیشتر از پروتون‌هایش دارد.

(فیزیک یازدهم، مثال ۱-۱، صفحه‌های ۴ و ۵)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

از آنجایی که D و F یکدیگر را دفع کرده‌اند، پس باید بار الکتریکی همنام داشته باشند. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$(۱) D^- \text{ با } F^+ \text{ و } C^+ \text{ با } D^-$$

$$(۲) D^+ \text{ با } F^- \text{ و } H^- \text{ با } D^+$$

$$(۳) D^- \text{ با } F^+ \text{ و } A^+ \text{ با } D^-$$

$$(۴) D^- \text{ با } F^- \text{ و } B^+ \text{ با } D^-$$

که فقط در گزینه (۴) D و F همنام بوده و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

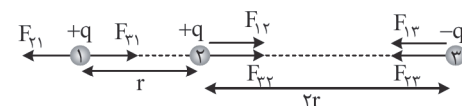
کم شدن انحراف تیغه‌ها نشان می‌دهد که از بار مثبت الکتروسکوپ کم شده و به جسم منتقل شده (الکترون از جسم به الکتروسکوپ منتقل شده)، پس ممکن است بار جسم منفی یا خنثی و یا حتی مثبت باشد که البته مقدار این بار مثبت با توجه به اندازه جسم کم بوده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نیروی خالص وارد بر هر یک از بارها را مشخص می‌کنیم. $(F = \frac{Kq^2}{r^2})$ (و

بارها را از چپ به راست شماره‌گذاری می‌کنیم.)



$$\left. \begin{aligned} F_{12} = F_{21} = \frac{Kq^2}{r^2} = \frac{F}{9} \\ F_{13} = F_{31} = \frac{Kq^2}{(2r)^2} = \frac{F}{4} \\ F_{23} = F_{32} = \frac{Kq^2}{r^2} = \frac{F}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} F_{net1} = F - \frac{F}{9} = \frac{8F}{9} \\ F_{net2} = F + \frac{F}{4} = \frac{5F}{4} \\ F_{net3} = \frac{F}{9} + \frac{F}{4} = \frac{13F}{36} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{\frac{5F}{4}}{\frac{13F}{36}} = \frac{45}{13}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از قانون کولن، نسبت نیروی الکتریکی را در دو حالت می‌نویسیم:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{K |(\frac{1}{6}q_1)q_2|}{(0.1r)^2}}{\frac{K |q_1q_2|}{r^2}} = \frac{1/6}{0.18 \times 0.18} = 2/5$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به صفر بودن نیروی خالص وارد بر q_4 ، نیروهای وارد بر آن را رسم می‌کنیم. دقت شود برای صفر شدن برآیند نیروهای وارد بر q_4 باید q_1 و q_2 همنام و q_3 برعکس (یا برعکس) پس نسبت $\frac{Q}{q}$ مثبت است.

$$\left. \begin{aligned} F_{r4} = K \frac{|q_1q_4|}{r^2} = \frac{K \times q \times \frac{1}{4}Q}{r^2} = \frac{3}{4} K \frac{qQ}{r^2} \\ F_{r4} = K \frac{|q_2q_4|}{r^2} = \frac{K \times q \times \frac{1}{4}Q}{r^2} = \frac{3}{4} K \frac{qQ}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_4 = \frac{3\sqrt{2}}{4} K \frac{qQ}{r^2}$$

$$F_{14} = K \frac{|q_1q_4|}{2r^2} = \frac{K \times \frac{1}{4}Q \times \frac{1}{4}Q}{2r^2} = \frac{3}{32} K \frac{Q^2}{r^2}$$

$F_4 = F_{14} \Rightarrow$ برآیند نیروهای وارد بر بار q_4 صفر است.

$$\Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{4} K \frac{qQ}{r^2} = \frac{3}{32} K \frac{Q^2}{r^2} \Rightarrow \frac{Q}{q} = 8\sqrt{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

بر گلوله بالایی دو نیرو وارد می‌شود؛ یکی نیروی وزن گلوله و دیگری نیروی دافعه‌ای که از طرف گلوله پایینی بر آن وارد می‌شود. چون گلوله بالایی معلق است، پس نیروی خالص وارد بر آن صفر است. پس داریم:

$$F_E = mg \Rightarrow K \frac{|q||q|}{r^2} = mg \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(0.2)^2} = 90 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow q^2 = 4 \times 10^{-12} C^2 \Rightarrow |q| = 2 \times 10^{-6} C = 2 \times 10^{-3} nC$$

(فیزیک یازدهم، تمرین ۷ آخر فصل، صفحه‌های ۶ و ۷)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار، اختلاف میدان در $r_1 = 1m$ و $r_2 = 4m$ از بار $150 \cdot \frac{N}{C}$ است. پس داریم:

$$E_1 - E_2 = 150 \Rightarrow \frac{K|q|}{1} - \frac{K|q|}{4} = 150 \Rightarrow \frac{16-1}{16} K|q| = 150 \cdot \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow K|q| = 1600$$

$$E = \frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow E = \frac{1600}{4} = 400 \cdot \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)



۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta U_E = -\Delta K = -E|q|d \cos \theta$$

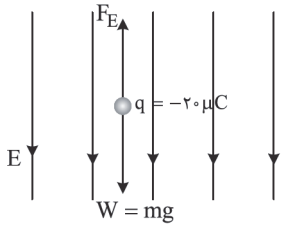
$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \rightarrow \frac{1}{2}(1,6 \times 10^{-27})(0^2 - v_0^2) = -8 \times 10^{-5} \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$\times 10^{-1} \times (\cos 180^\circ)$$

$$\Rightarrow v_0 = 4 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، مثال ۱-۱۰، صفحه ۲۳)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.



جهت نیروی وزن رو به پایین است. بنابراین برای آن که ذره ساکن بماند باید نیروی الکتریکی وارد بر آن رو به بالا باشد. از این رو میدان الکتریکی باید در راستای قائم و رو به پایین باشد.

$$F_E = W \Rightarrow qE = mg \Rightarrow 20 \times 10^{-6} \times E = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow E = 10^2 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه ۳۶)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار را به روش زیر حساب می‌کنیم:

$$\Delta U = -\Delta K = -\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow \Delta U = -\frac{1}{2} \times 2 \times (10^{-6}) \times (25 - 225) = 2 \times 10^{-4} J$$

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

خطوط میدان اطراف دو بار ناهم نام مطابق گزینه (۴) می‌باشد. دقت کنید در گزینه (۳)، خطوط به بار مثبت وارد می‌شود که نادرست است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۷)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

میدان حاصل از بار q_1 را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = K \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

میدان حاصل از بار q_2 را به دست می‌آوریم:

$$E_2 = K \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

دو بردار E_1 و E_2 بر هم عمود هستند، بنابراین:

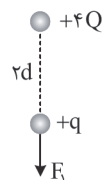
$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \Rightarrow E_T = 10^5 \sqrt{4 + 81} \Rightarrow E_T = \sqrt{85} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به سؤال، مقدار $\frac{KQq}{d^2}$ برابر F است.

ابتدا اندازه و جهت نیرویی که بار Q به بار q وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:



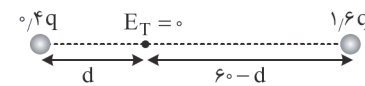
$$|\vec{F}_1| = K \frac{4Qq}{4d^2} = K \frac{Qq}{d^2} = F$$

$$\vec{F}_1 = (-F)\vec{j}$$

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه ابتدا بارها مشابه بوده (هر دو q) و سپس 60% درصد از یکی را برداشته و به دیگری اضافه می‌کنیم، پس یکی از بارها $4q$ و دیگری $1/6q$ خواهد شد.

با توجه به همنام بودن بارها، مکانی که میدان خالص صفر است، بین ۲ بار و نزدیک به بار کوچک‌تر می‌باشد.



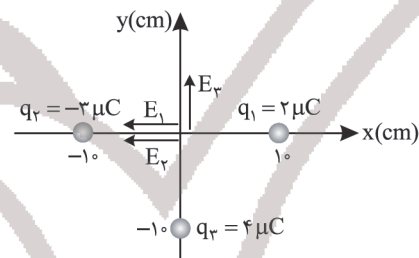
$$E = \frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{K \times 4q}{d^2} = \frac{K \times 1/6q}{(60-d)^2} \Rightarrow \frac{1}{d^2} = \frac{4}{(60-d)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{2}{60-d} \Rightarrow 2d = 60-d \Rightarrow d = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا میدان هر کدام از بارها را در مبدأ مختصات رسم می‌کنیم:



$$E = \frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 18 \times 10^5 \frac{N}{C} \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 27 \times 10^5 \frac{N}{C} \\ E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 36 \times 10^5 \frac{N}{C} \end{array} \right\} E_{1,2} = 45 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

با توجه به جهت میدان‌ها خواهیم داشت:

$$\vec{E}_T = -4,5 \times 10^6 \vec{i} + 3,6 \times 10^6 \vec{j} = (-4,5\vec{i} + 3,6\vec{j}) \times 10^6$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل، چون خطوط میدان به بار A وارد شده‌اند، پس بار A منفی است. از طرفی بار A و B یک‌دیگر را می‌رانند از این رو همنام هستند، پس بار B نیز منفی خواهد بود. همچنین بار C و B ناهمنام هستند، پس بار C مثبت است و بار D و C همنام هستند، پس بار D مثبت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه $\Delta U = -E|q|d \cos \theta$ در جابه‌جایی‌هایی عمود بر خطوط میدان، ΔU صفر است، پس فقط جابه‌جایی از B تا C را بررسی می‌کنیم:

$$\Delta U = -E|q|d \cos \theta$$

$$\Rightarrow \Delta U = -2 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-6} \times 15 \times 10^{-2} = -0,24 J$$

از طرفی می‌دانیم اگر بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شود، حرکت آن به صورت خودبه‌خودی بوده و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن منفی است.

(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)



بررسی عبارت‌های درست:

(۱) درست. فلزها و نافلزها ویژگی‌های خاص خود را دارند و خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

(۳) ${}^1\text{H}$ و ${}^4\text{He}$ هر دو از دسته عناصر s می‌باشند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱ درست است. کربن نافلزی با سطح تیره است که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد، بنابراین در تشکیل پیوند اشتراکی (کووالانسی) شرکت می‌کند.

گزینه ۲ نادرست است. اتم عنصری که آخرین زیرلایه آن به $5p^2$ ختم می‌شود، عنصر Sn (قلع) است که رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد.

گزینه ۳ درست است. کربن، سیلیسیم و ژرمانیم شکننده هستند.

گزینه ۴ درست است. کربن (گرافیت) رسانای خوب برق است. Si و Ge رسانایی الکتریکی کمی دارند. Sn و Pb رسانای خوب جریان الکتریکی هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

عنصرهای A و G فلز، عنصر E نافلز، عنصر L شبه‌فلز و عنصر D، کربن می‌باشد (زیرا کربن به شکل گرافیت رسانایی الکتریکی داشته اما سطح صیقلی و چکش‌خواری ندارد)

(آ نادرست

ب) درست. عنصر E نافلز است و می‌تواند گوگرد باشد.

پ) درست. در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) شعاع اتمی کاهش و خواص نافلزی افزایش می‌یابد.

ت) نادرست. عنصر L یک شبه‌فلز است در حالی که منیزیم (Mg) یک فلز می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

(آ نادرست. شعاع اتمی A (${}_{14}\text{Si}$) از شعاع اتمی ${}_{13}\text{Al}$ (عنصر دسته p) کوچک‌تر است.

(ب) درست. با کاهش شعاع اتمی، خلصت نافلزی این عناصر افزایش می‌یابد.

(پ) درست. سه عنصر ${}_{11}\text{Na}$ ، ${}_{12}\text{Mg}$ و ${}_{13}\text{Al}$ فلز هستند.

(ت) درست. شمار لایه‌های الکترونی عناصر هر دوره با هم برابر است.

(ث) نادرست. با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیت اتم این عناصر (از چپ به راست) شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۱۳)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر دسته d همگی فلزند و رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند.

بررسی عبارت‌های درست:

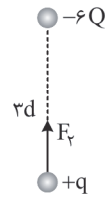
(۱) درست. به عنوان مثال یکی از این کمیت‌ها، شعاع اتمی است.

(۲) درست. خلصت فلزی و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

(۴) درست. ترکیب‌های (اغلب) فلزهای واسطه رنگی‌اند (دنیای رنگی با عنصرهای واسطه)

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۴ و ۱۵)

حال اندازه و جهت نیرویی که بار $-6Q$ به بار q وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:



$$|\vec{F}_r| = K \frac{6Q \times q}{r_d^2} = \frac{2}{3} K \frac{Qq}{d^2} = \frac{2}{3} F$$

$$\vec{F}_r = \left(+\frac{2}{3}F\right)\vec{j}$$

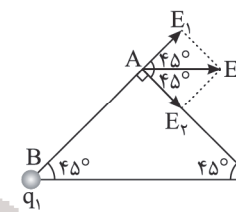
برآیند نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_r برابر است:

$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_r = (-F)\vec{j} + \left(+\frac{2}{3}F\right)\vec{j} = \left(-\frac{1}{3}F\right)\vec{j}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

میدان الکتریکی را در امتداد AB و AC تجزیه می‌کنیم. زاویه بین E_1 و E 45° بوده، یعنی $E_r = E_1$ بنابراین بارهای q_1 و q_2 هم‌اندازه هستند. اما q_1 مثبت و بار q_2 منفی است. از این رو $\frac{q_1}{q_2} = -1$ است.



(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

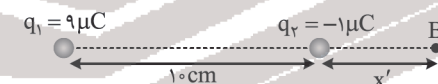
یک بار در بین دو بار و بار دیگر خارج از دو بار، میدان حاصل از دو بار با هم برابر می‌شود:

$$K \frac{|q_1|}{(10-x)^2} = K \frac{|q_2|}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(10-x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

از دو طرف جذر می‌گیریم:

$$\frac{3}{10-x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 3x = 10-x \Rightarrow 4x = 10 \Rightarrow x = 2.5 \text{ cm}$$

حالت دوم: $E'_1 = E'_2$



$$K \frac{|q_1|}{(10+x')^2} = K \frac{|q_2|}{x'^2} \Rightarrow \frac{9}{(10+x')^2} = \frac{1}{x'^2}$$

از دو طرف جذر می‌گیریم:

$$\frac{3}{10+x'} = \frac{1}{x'} \Rightarrow 3x' = 10+x' \Rightarrow 2x' = 10 \Rightarrow x' = 5 \text{ cm}$$

فاصله A و B از هم، برابر $x+x' = 7.5 \text{ cm}$ است.

نکته: با توجه به مقایسه‌ای بودن مقادیر، یکسان بودن یکاها کافی است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

نفت و فلز را انسان تولید نمی‌کند بلکه از منابع استخراج کرده و بیرون می‌کشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

عدد اتمی سومین عنصر گروه ۱۴ و سومین گاز نجیب به ترتیب ۳۲ و ۱۸ می‌باشد. بنابراین تفاوت عدد اتمی ${}_{32}\text{Ge}$ و ${}_{18}\text{Ar}$ برابر ۱۴ می‌باشد.



پایه یازدهم (دوره دوم متوسطه) . آزمون ۱ . پاسنامه تجربی

گزینه ۱ نادرست است. آرایش لایه طرفیت یون برمید (Br^-) به $4s^2 4p^6$ ختم می شود.
گزینه ۲ درست است. در گروه هالوژن ها از بالا به پایین فعالیت شیمیایی (خصلت نافلزی) کاهش می یابد.
گزینه ۳ نادرست است. هالوژن جامد همان ید است که پایین تر از برم قرار دارد. بنابراین شعاع اتمی ید از برم بیشتر است.
گزینه ۴ نادرست است. برم در دمای $20^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

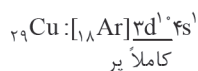
۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به واکنش پذیری و رفتار، این فلزها می توانند فلزهای زیر باشند:
A و D: آهن و روی و ...
E و G: سدیم و پتاسیم و ...
L و M: مس، نقره، طلا، پلاتین و ...

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۰)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱ نادرست است. عنصر مورد نظر ${}_{12}Mg$ است.
گزینه ۲ درست است.



گزینه ۳ نادرست است. در ${}_{21}Sc$ شمار الکترون های زیر لایه ۳d نصف شمار الکترون های ۴s است.



گزینه ۴ نادرست است. Li با از دست دادن یک الکترون به آرایش هلیم (اولین گاز نجیب) می رسد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست
(ب) درست. زیرا واکنش انجام نمی شود.
(پ) نادرست. زیرا واکنش پذیری کربن (C) از مس (Cu) نیز بیشتر است.
(ت) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

(ث) نادرست. محلول محتوی کاتیون $Fe^{3+}(aq)$ سبز رنگ می باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) نادرست. عنصر فسفر در طبیعت به شکل آزاد وجود ندارد.
(ب) درست
(پ) نادرست. فلز آهن (ششمین عنصر واسطه) در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.
(ت) درست
(ث) نادرست. نمونه هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین (به حالت آزاد) در طبیعت گزارش شده است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۸)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون دسترسی به کربن آسان تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد در همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود.

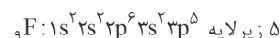
۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

عنصر قبل از آرگون، کلر (${}_{17}Cl$) متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره های است. عبارت (آ) نادرست است. عنصر ${}_{35}M$ نیز متعلق به گروه ۱۷ است و در هر گروه از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می یابد.
عبارت (ب) نادرست است. در گروه ۱۷، هر سه حالت فیزیکی گاز (Cl_2 ، F_2)، مایع (Br_2) و جامد (I_2) دیده می شود.
عبارت (پ) درست است. عنصر X همان فلئور و عضو گروه ۱۷ است.
عبارت (ت) درست است. در شکل صفحه ۸ کتاب درسی گاز کلر (Cl_2) نشان داده شده است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸ تا ۱۰)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۱ نادرست است. با تشکیل یون هالید شمار زیر لایه های الکترونی اشغال شده تغییری نمی کند برای نمونه:

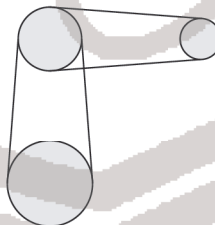


گزینه ۲ نادرست است. در بیرونی ترین لایه الکترونی خود، هفت الکترون دارند.

گزینه ۳ درست است. دو عنصر فلئور و کلر در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می دهند.

گزینه ۴ نادرست است. سومین عنصر گروه هالوژن ها، برم است که در واکنش با Si ترکیب $SiBr_4$ را ایجاد می کند که دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۴)



۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

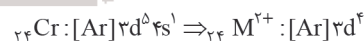
شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش و در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد. بنابراین شعاع اتمی K باید بیشتر از Na و Ca باشد. (رد گزینه ۱ و ۴)

همچنین شعاع اتمی Mg نیز باید از Na و Ca کمتر باشد. (رد گزینه ۲)

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۲)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

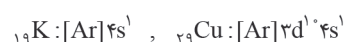
اتم ${}_{24}Cr$ ، M، ${}_{24}Cr$ می باشد:



(آ) درست. در زیر لایه ۳d کاتیون Fe^{3+} نیز ۵ الکترون وجود دارد:



(ب) نادرست. عنصر کروم در گروه ۶ و دوره چهارم جدول دوره های قرار دارد.
(پ) درست



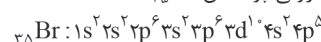
(ت) نادرست. عنصر مس کاتیون Cu^+ و Cu^{2+} تشکیل می دهد.

(ث) درست. تفاوت عدد اتمی ${}_{24}Cr$ و ${}_{3}Li$ برابر ۲۱ می باشد که با عدد اتمی اسکاندیم (${}_{21}Sc$) مساوی است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

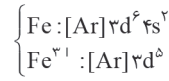
اولین عنصر هالوژن با سه لایه الکترونی پر همان ${}_{35}Br$ است.





بررسی عبارت‌های درست:

(۱) در زنگ آهن کاتیون Fe^{3+} وجود دارد.



(۲) هرچه فلزی فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است.

(۴) واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که در این فرایند رخ می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۳)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

بدون شرح

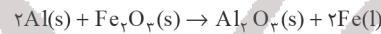
(شیمی یازدهم، صفحه ۲۴)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) آهن (III) اکسید یا Fe_2O_3

(ب) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

(پ) با توجه به واکنش ترمیت واکنش‌پذیری آلومینیم از آهن بیشتر است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۴ و ۲۵)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

نخست با توجه به معادله واکنش، باید محاسبه شود چند تن فرآورده مورد انتظار است.

$$\begin{aligned} ? \text{ ton } C_7H_8OH &= 2,5 \text{ ton } C_6H_{11}O_6 \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{11}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{11}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } C_7H_8OH}{1 \text{ mol } C_6H_{11}O_6} \times \frac{46 \text{ g } C_7H_8OH}{1 \text{ mol } C_7H_8OH} \\ &\times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} \approx 1,27 \text{ ton } C_7H_8OH \end{aligned}$$

اینک:

$$? \% \approx 76 \% \times 100 = \frac{0,75}{1,27} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۴)

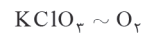
۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم $KClO_3$ خالص موجود در نمونه اولیه را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} ? \text{ g } KClO_3 &= 1,2 \text{ L } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22,4 \text{ L } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } KClO_3}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{122,5 \text{ g } KClO_3}{1 \text{ mol } KClO_3} \\ &= 40,82 \text{ g } KClO_3 \end{aligned}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{40,82}{50} \times 100 \approx 81,64 \%$$

روش تستی:



$$\text{درصد خلوص} \times \text{گرم} = \frac{\text{لیتر}}{22,4} \Rightarrow \frac{50 \times P}{100} = \frac{11,2}{2 \times 122,5} = \frac{11,2}{3 \times 22,4} \Rightarrow P \approx 78,1 \%$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۳)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

حل قسمت اول مسئله:

$$? \text{ g } Au = 20 \text{ ton گیاه} \times \frac{1000 \text{ kg گیاه}}{1 \text{ ton گیاه}} \times \frac{1 \text{ g } Au}{1 \text{ kg گیاه}} = 20000 \text{ g } Au$$

حل قسمت دوم مسئله:

$$\text{درصد خلوص (Ni)} = \frac{38}{159} \times 100 \approx 23,9 \%$$

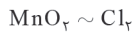
(شیمی یازدهم، صفحه ۲۵)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$14,2 \text{ L } Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{22,4 \text{ L } Cl_2} \times \frac{1 \text{ mol } MnO_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{87 \text{ g } MnO_2}{1 \text{ mol } MnO_2} \times \frac{100 \text{ g } x}{87 \text{ g } x}$$

$$\times \frac{100}{75} = 84,5 \text{ g}$$

روش تستی:



$$\frac{\text{بازده} \times \text{درصد خلوص} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر}}{22,4 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times 100 \times 75}{100 \times 100} = \frac{14,2}{1 \times 22,4}$$

$$x = 84,5 \text{ g } MnO_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\text{جرم مولی فلز قلیایی خاکی}}{\text{جرم مولی } CH_4} = \frac{M}{16} = 2,5 \Rightarrow M = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ g } MBr_2 = 11,2 \text{ g } MO \times \frac{1 \text{ mol } MO}{56 \text{ g } MO} \times \frac{1 \text{ mol } MBr_2}{1 \text{ mol } MO} \times \frac{200 \text{ g } MBr_2}{1 \text{ mol } MBr_2}$$

$$= 40 \text{ g } MBr_2 \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{32 \text{ g}}{40 \text{ g}} \times 100 = 80 \%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.



(آ) نادرست

$$? \text{ g } NaCl = 0,2 \text{ mol } CaCl_2 \times \frac{6 \text{ mol } NaCl}{3 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{58,5 \text{ g } NaCl}{1 \text{ mol } NaCl}$$

$$= 23,4 \text{ g } NaCl$$

(ب) نادرست

$$(6+1) - (3+2) = 2$$

(پ) درست

$$? \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2 = 32,8 \text{ g } Na_3PO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Na_3PO_4}{164 \text{ g } Na_3PO_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2}{2 \text{ mol } Na_3PO_4} = 0,1 \text{ mol}$$

(ت) درست

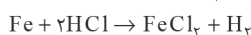
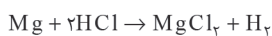
$$? \text{ g } NaCl = 0,4 \text{ mol } CaCl_2 \times \frac{6 \text{ mol } NaCl}{3 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{58,5 \text{ g } NaCl}{1 \text{ mol } NaCl}$$

$$= 46,8 \text{ g } NaCl$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{23,4}{46,8} \times 100 = 50 \%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.



$$? \text{ g } Mg = 10,5 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{24 \text{ g } Mg}{1 \text{ mol } Mg} = 126 \text{ g } Mg$$

$$\text{درصد خلوص } Mg = \frac{126}{168} \times 100 = 75 \%$$

$$? \text{ g } Fe = 4,8 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 134,4 \text{ g } Fe$$

$$\text{درصد خلوص } Fe = \frac{134,4}{168} \times 100 = 80 \%$$

$$\text{تفاوت درصد خلوص} = 80 - 75 = 5 \%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)