

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	



ریاضیات



۱- اگر  $A_n = (1-n, \frac{n+1}{2})$  باشد، کدام عدد عضوی از مجموعه  $(A_4 - A_1) \cup (A_4 - A_3)$  نیست؟

- $\frac{1}{4}$  (۴)       $-\frac{5}{3}$  (۳)       $\frac{7}{3}$  (۲)       $-\frac{1}{3}$  (۱)

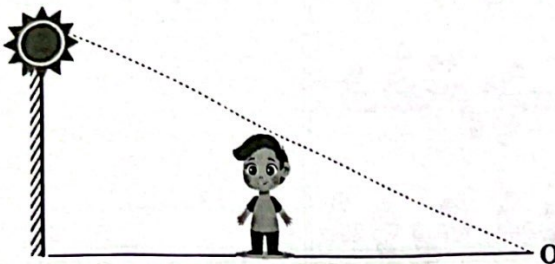
۲- اگر  $A - B = A$  و  $n(A) = 10$  و  $n(B) = 5$  باشد،  $n(A \cup B)$  کدام است؟

- ۲۵ (۴)      ۱۰ (۳)      ۱۵ (۲)      ۵ (۱)

۳- بین دو عدد ۶ و ۰.۹۶ واسطه هندسی قرار داده ایم، به طوری که تمام واسطه ها اعداد صحیح می باشند، حداکثر مقدار  $n$  کدام است؟

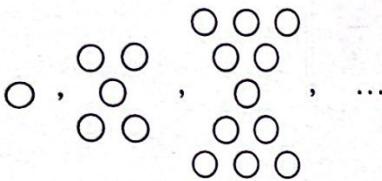
- ۳ (۴)      ۴ (۳)      ۱ (۲)      ۲ (۱)

۴- یک چراغ زنبوری در ارتفاع ۳ متری یک دیوار نصب شده است. کودکی با قد ۱۲۰ سانتی متر مقابل آن ایستاده است. اگر فاصله سر کودک تا سایه اش ۱۳۰ سانتی متر باشد، طول فاصله سایه سر تا دیوار چه قدر است؟



- ۱/۷۵ (۱)  
۱/۳۵ (۲)  
۲/۲۵ (۳)  
۱/۲۵ (۴)

۵- جمله پانزدهم از الگوی زیر، چند دایره دارد؟



- ۲۰۹ (۱)  
۲۴۰ (۲)  
۲۳۹ (۳)  
۲۷۱ (۴)

۶- اگر  $\alpha$  زاویه ای حاده و  $\tan \alpha = \sqrt{3}$  باشد، حاصل  $\frac{\sin \alpha + \sin(\frac{\alpha}{2})}{1 + \cos \alpha - \cot(\alpha - 15^\circ)}$  کدام است؟

- ۱ (۴)      ۲ (۳)       $1 - \sqrt{3}$  (۲)       $1 + \sqrt{3}$  (۱)

۷- در یک دنباله حسابی، مجموع ۴ جمله اول برابر با ۳۲ و مجموع ۴ جمله بعدی ۱۲۸ است. جمله  $n$ ام این دنباله کدام است؟

- ۵۷ (۴)      ۵۵ (۳)      ۵۹ (۲)      ۵۳ (۱)

۸- در یک سینما، اولین ردیف از صندلی ها در فاصله ۶ متری از پرده قرار گرفته است. شخصی که در ردیف اول نشسته است، پایین پرده را با زاویه  $30^\circ$  و بالای پرده را با زاویه  $45^\circ$  می بیند. طول پرده سینما تقریباً چند متر است؟ ( $\sqrt{3} = 1.7$ )

- ۲/۷ (۴)      ۲/۴ (۳)      ۲/۶ (۲)      ۳/۶ (۱)

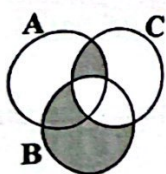
۹- اندازه زوایای یک نه ضلعی تشکیل دنباله ای حسابی می دهند. اگر بزرگ ترین زاویه آن  $15^\circ$  باشد، کوچک ترین زاویه آن کدام است؟

- $90^\circ$  (۴)       $100^\circ$  (۳)       $130^\circ$  (۲)       $60^\circ$  (۱)

۱۰- اگر جملات دوم، پنجم و دهم از یک دنباله حسابی، سه جمله متوالی دنباله هندسی باشد، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

- $\frac{15}{2}$  (۴)       $\frac{5}{3}$  (۳)       $\frac{5}{2}$  (۲)       $\frac{5}{9}$  (۱)

۱۱- قسمت سایه خورده شکل زیر، نشان دهنده کدام مجموعه است؟



- (BUC) - (B ∩ C) (۱)  
(B - C) ∪ [(A ∩ C) - B] (۲)  
(B - A) - C (۳)  
(A ∩ C) ∪ (B - C) (۴)



۱۲- اگر جمله  $n$ ام یک دنباله برابر  $a_n = 2^n + n$  باشد، تفاضل جمله پنجم از دهم چه قدر است؟

۹۸۷ (۴)

۹۹۷ (۳)

۹۹۵ (۲)

۹۹۲ (۱)

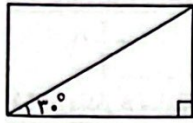
۱۳- اگر طول قطر مستطیل مقابل، ۸ سانتی متر باشد، محیط آن کدام است؟

$8(\sqrt{3}+1)$  (۱)

$4(\sqrt{3}+1)$  (۲)

$2(\sqrt{3}+1)$  (۳)

$16(\sqrt{3}+1)$  (۴)



۱۴- کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) اگر  $n$  یک عدد طبیعی و  $A$  مجموعه اعداد طبیعی کم تر از  $n$  باشد، آن گاه  $A$  نامتناهی است.

(۲) مجموعه  $\{x | x \in \mathbb{Z}, x^2 < 10\}$  متناهی است.

(۳) اگر  $A$  مجموعه ای نامتناهی و  $B \subset A$  باشد، آن گاه  $B$  نامتناهی است.

(۴) دو مجموعه  $\mathbb{N}$  و  $\mathbb{Z} - \mathbb{W}$  مجزا هستند.

۱۵- در بین ۳۰ کارمند یک مؤسسه، ۱۴ نفر مجرد و ۱۷ نفر تحصیلات دانشگاهی دارند. اگر ۵ نفر از این کارمندان مجرد، فاقد تحصیلات

دانشگاهی باشند، چند کارمند، متأهل و فاقد تحصیلات دانشگاهی هستند؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۶- اگر  $n(A) = 14$  و  $n(A \cap B) = 4$  باشد و با حذف کردن ۶ عضو از مجموعه  $A$ ، ۲ عضو از اشتراک آن ها حذف شود، در حالت دوم

مجموعه  $A - B$  چند عضو دارد؟

۸ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

۱۷- یک لوزی دارای زاویه  $150^\circ$  است. اگر طول اضلاع آن ۵ واحد باشد، مساحت آن چقدر است؟

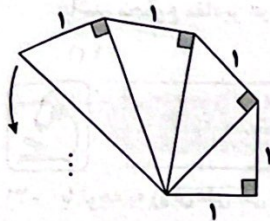
$12/5\sqrt{3}$  (۴)

$12\sqrt{3}$  (۳)

$12/5$  (۲)

۱۲ (۱)

۱۸- اگر الگوی زیر را تا جایی که وتر مثلث آخر برابر با  $\sqrt{10}$  باشد ادامه دهیم، محیط شکل حاصل چه قدر است؟



$11 + \sqrt{10}$  (۱)

$9 + \sqrt{10}$  (۲)

$20 + \sqrt{10}$  (۳)

$10 + \sqrt{10}$  (۴)

۱۹- در یک دنباله هندسی  $a_1 = 2$  و  $a_n = 3a_{n-1}$  است. جمله  $100$ ام دنباله کدام است؟

$\frac{2^{100}}{3^{100}}$  (۴)

$(\frac{2}{3})^{100}$  (۳)

$\frac{2^{100}}{3^{99}}$  (۲)

$(\frac{2}{3})^{99}$  (۱)

۲۰- حاصل عبارت  $\frac{\tan 45^\circ \cos 30^\circ - \tan 60^\circ}{\sin 30^\circ - \sin 45^\circ \cos 60^\circ}$  چند برابر  $\sqrt{6}$  است؟

$\sqrt{2} - 1$  (۴)

$1 - \sqrt{2}$  (۳)

$1 + \sqrt{2}$  (۲)

$-(1 + \sqrt{2})$  (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۲۱ تا ۳۰ درس ریاضی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۲۱- مختصات قرینه نقطه  $A(-1, 3)$  نسبت به خط  $d$  به معادله  $12x - 5y = \frac{7}{6}$  کدام است؟

$(-2, 11)$  (۴)

$(3, \frac{4}{3})$  (۳)

$(3, -\frac{4}{3})$  (۲)

$(2, 11)$  (۱)

۲۲- هرگاه  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله درجه دوم  $x^2 - 5x + 1 = 0$  باشند، آن گاه ریشه های کدام معادله  $\frac{\alpha}{\alpha^2}$  و  $\frac{\beta}{\beta^2}$  است؟

$x^2 - 110x - 1 = 0$  (۴)

$x^2 + 110x - 1 = 0$  (۳)

$x^2 + 110x + 1 = 0$  (۲)

$x^2 - 110x + 1 = 0$  (۱)



۲۳- نقاط  $A(-1, 3)$  و  $C(2, 5)$  دو سر قطر مربع  $ABCD$  هستند. اندازه مساحت این مربع کدام است؟

- ۶/۵ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۱۳ (۳)      ۵ (۴)

۲۴- خط  $d_1$  در نقطه  $A(-2, 3)$  بر خط  $d_2$  عمود است. اگر عرض از مبدأ خط  $d_1$  برابر ۴ باشد، آن‌گاه  $d_2$  محور  $y$ ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

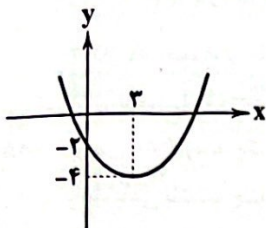
۲۵- مقدار  $a$  کدام باشد تا فاصله دو نقطه  $A(a-1, 3)$  و  $B(2a, 1-a)$  برابر  $\sqrt{13}$  باشد؟

- ۲ (۱)       $-2$  (۲)      ۴ (۳)       $-4$  (۴)

۲۶- در معادله  $4x^2 - 12x + m = 0$  یکی از ریشه‌ها ۲ واحد از ریشه دیگر بیشتر است. مقدار  $m$  کدام است؟

- ۷ (۱)       $-7$  (۲)      ۵ (۳)       $-5$  (۴)

۲۷- نمودار سهمی  $y = f(x)$  به صورت زیر است. بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن نمودار  $f$  زیر خط  $2x = 9y + 2$  قرار می‌گیرد، کدام است؟



$-8 < x < 1$  (۱)

$-1 < x < 8$  (۲)

$-2 < x < 6$  (۳)

$-6 < x < 2$  (۴)

۲۸- نمودار سهمی به معادله  $y = ax^2 + bx + c$  محور  $y$ ها را در نقطه‌ای به عرض ۴ و خط  $y = 8$  را در نقاطی به طول ۱ و  $-4$  قطع می‌کند. اگر

نقطه  $S(x_1, y_1)$  رأس این سهمی باشد، حاصل  $ab + cy_1$  کدام است؟

- ۹ (۱)      ۱۰ (۲)       $-4$  (۳)       $-11$  (۴)

۲۹- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $9x^2 + 3x = c$  باشند و داشته باشیم  $\frac{\alpha}{\beta - 3} = -\frac{3}{4}$ ، مقدار  $c$  کدام است؟

- ۲۹۰ (۱)      ۸۷۰ (۲)       $-۲۹۰$  (۳)       $-۸۷۰$  (۴)

۳۰- نقاط  $A(-2, 3)$  و  $B(4, 1)$  مفروض‌اند. اگر فاصله نقطه  $C$  واقع بر عمودمنصف پاره خط  $AB$  از خط به معادله  $x - 3y + 1 = 0$  برابر  $2\sqrt{10}$  باشد، مجموع مقادیر عرض نقطه  $C$  کدام است؟

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

### زیست‌شناسی



۳۱- با توجه به روش‌های نقل و انتقال مواد از عرض غشا، می‌توان گفت هر نوع حرکتی که .....

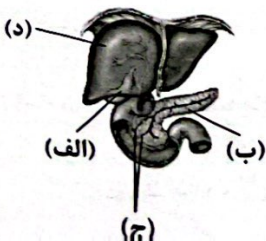
- (۱) به واسطه پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود، با مصرف ATP همراه است.
- (۲) در خلاف جهت شیب غلظت مواد ریزمولکول انجام می‌شود، به کمک نوعی از پروتئین‌ها صورت می‌گیرد.
- (۳) با مصرف ATP انجام می‌شود، در نهایت باعث افزایش شیب غلظت ماده جابه‌جاشونده می‌شود.
- (۴) با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است، در نهایت به کاهش وسعت غشای یاخته منجر می‌شود.

۳۲- چند مورد در ارتباط با پروتئین‌ها صادق است؟

- (الف) تنها گروهی از مولکول‌های زیستی هستند که چهار نوع عنصر مختلف دارند.
- (ب) همگی سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.
- (ج) واحدهای سازنده آن‌ها ساختارهای شیمیایی یکسانی با یک‌دیگر دارند.
- (د) گروهی از آن‌ها به عبور مواد از غشای یاخته کمک می‌کنند.

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

۳۳- مطابق با شکل زیر، بخش ..... .



(۱) «الف»، محل ترشح صفرا می‌باشد.

(۲) «ب»، فقط یک نوع پروتئاز را به دوازدهه می‌ریزد.

(۳) «ج»، در ورود نوعی ترکیب کربن‌دار به دوازدهه که pH آن را افزایش می‌دهد، مؤثر است.

(۴) «د»، می‌تواند آنزیم‌های گوارشی مؤثر بر تری‌گلیسریدها را بسازد.



- ۳۴- در ساختار یک یاخته مربوط به ماهیچه اسکلتی، هر اندامکی که دارای دو عدد غشا است، .....  
 (۱) به تعداد بیش از یک عدد در یاخته حضور دارد.  
 (۲) در اتصال مستقیم با شبکه آندوپلاسمی قرار دارد.  
 (۳) فقط در تأمین انرژی نقش دارد.  
 (۴) شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص می‌کند.
- ۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «اندامی از لوله گوارش انسان که محل ..... گوارش ..... است، بلافاصله ..... از اندامی قرار گرفته است که .....»  
 (۱) آغاز - شیمیایی پروتئین‌ها - پس - از طریق بنداره انتهایی خود، کیموس را به بخش بعدی منتقل می‌کند.  
 (۲) تکمیل - شیمیایی لیپیدها - پس - علاوه بر داشتن حرکات کرمی، واجد چین‌خوردگی‌های دائمی نیز می‌باشد.  
 (۳) آغاز - مکانیکی چربی‌ها - پیش - امکان دیده شدن هیچ‌گونه آنزیمی در فضای درونی آن وجود ندارد.  
 (۴) پایان - شیمیایی کربوهیدرات‌ها - پیش - فشار اسمزی محتویات خود را افزایش می‌دهد.
- ۳۶- کدام گزینه در ارتباط با هر لایه‌ای از لوله گوارش انسان که در اتصال با لایه زیرمخاطی قرار می‌گیرد، صحیح است؟  
 (۱) فقط دارای نوعی بافت پیوندی می‌باشد که مقدار ماده زمینه‌ای اندک دارد.  
 (۲) شبکه‌های یاخته‌های عصبی در آن نفوذ کرده‌اند.  
 (۳) انشعاباتی از رگ‌های خونی را در ساختار خود دارند.  
 (۴) مستقیماً باعث راه‌اندازی حرکات کرمی می‌شود.
- ۳۷- کدام گزینه در ارتباط با ماده‌ای در بزاق انسان که غذا را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند، درست است؟  
 (۱) در شروع گوارش مولکول‌هایی نقش دارد که در سیب‌زمینی و غلات به فراوانی یافت می‌شوند.  
 (۲) دارای ساختاری است که می‌تواند تحت تأثیر آنزیم، پیوند بین واحدهای سازنده آن شکسته شود.  
 (۳) می‌تواند در از بین بردن همه انواع میکروب‌ها نقش داشته باشد.  
 (۴) می‌تواند سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش دهد.
- ۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در هر یاخته انسان که ..... یافت می‌گردد، ..... نیز ساخته می‌شود.»  
 (۱) پپسینوزن - عامل داخلی معده  
 (۲) کلریدریک اسید - موسین  
 (۳) نمک‌های صفاوی - فسفولیپید  
 (۴) کلاسترول - پپسینوزن
- ۳۹- چند مورد ویژگی مولکول‌هایی را بیان می‌کند که در یک یاخته کبدی انسان توسط شبکه آندوپلاسمی که در اتصال مستقیم با غشای هسته قرار دارد، ساخته می‌شود؟  
 الف) مولکولی منفذدار که در ساختار غشا باعث جابه‌جایی مواد می‌شود.  
 ب) مولکولی زیستی که می‌تواند پیوند بین واحدهای آمینواسیدی در دوازدهم را آبکافت کند.  
 ج) نوعی مولکول زیستی که در ترکیب صفرا حضور دارد.  
 (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴
- ۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟  
 «در یک بوم‌سازگان، ..... جانداران .....»  
 (۱) همه - پریاخته‌ای، توانایی ساخت سلولز را دارند.  
 (۲) فقط بعضی از - تک‌یاخته‌ای، دارای مجموعه اعمالی برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی هستند.  
 (۳) همه - تک‌یاخته‌ای، دارای مولکول‌های نوکلئیک اسیدی هستند.  
 (۴) فقط بعضی از - پریاخته‌ای، سطحی از سازمان‌یابی دارند.
- ۴۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «نوعی مولکول زیستی که .....»  
 (۱) به قند شیر معروف است، از دو مولکول گلوکز تشکیل می‌شود.  
 (۲) از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است، در گیاهان و جانوران ساخته می‌شود.  
 (۳) در ذخیره انرژی نقش مهمی دارد، شامل یک مولکول گلیسرول و دو اسید چرب است.  
 (۴) بخش اصلی، تشکله دهنده غشای یاخته‌ای است، ساختار آن، شسه به ترکیب پلی‌ساکاریدها است.



- ۴۲- کدام گزینه در ارتباط با بزرگ‌ترین غدد بزاقی در بدن انسان درست است؟  
 (۱) ترشحات خود را از طریق مجرای به زیر زبان تخلیه می‌کند.  
 (۲) از استخوان فک بالا تا نزدیکی استخوان فک پایین امتداد دارد.  
 (۳) ترشحات آن همواره با ورود غذا به دهان آغاز می‌شود.  
 (۴) هر آنزیم ترشح‌شده از آن در واکنش آبکافت مولکول‌های غذایی شرکت می‌کند.
- ۴۳- کدام مولکول نسبت به سایرین، تنوع عناصر کم‌تری دارد؟  
 (۱) بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای هستند.  
 (۲) توانایی شکستن پیوند میان واحدهای سازنده نشاسته را دارد.  
 (۳) دارای ساختار مارپیچی است و اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند.  
 (۴) در گیاهان ساخته می‌شود و برای تولید انواعی از پارچه به کار می‌رود.
- ۴۴- کدام گزینه، ویژگی مولکولی را بیان می‌کند که برای جذب شدن در روده انسان نیاز به گوارش ندارد؟  
 (۱) نوعی کربوهیدرات که از اتصال مولکول‌های گلوکز در قارچ‌ها ساخته می‌شود.  
 (۲) نوعی مولکول زیستی که شش کربن دارد و جزو ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شود.  
 (۳) نوعی کربوهیدرات که به قند شیر معروف است.  
 (۴) نوعی مولکول زیستی که از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده است.
- ۴۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «مطابق با متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ..... سطح سازمان‌یابی حیات، .....»  
 (۱) هفتمین - عوامل غیرزنده موجود در محیط می‌توانند تغییری در ماده ژنتیکی فرد ایجاد کنند.  
 (۲) ششمین - اعضای گونه‌های مختلف یک جمعیت در تعامل با یکدیگر هستند.  
 (۳) نهمین - از اجتماع همه زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره به وجود می‌آید.  
 (۴) پنجمین - بسیاری از جانداران، دستگاه‌هایی با عملکرد مختلف و متشکل از یاخته‌هایی متفاوت دارند.
- ۴۶- کدام گزینه در ارتباط با نوعی مولکول که از اطلاعات ذخیره‌شده در آن برای طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد استفاده می‌شود، نادرست است؟  
 (۱) همانند بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ها دارای عنصر فسفر است.  
 (۲) در بیشتر جاندارانی که با گیاهان در ارتباط هستند، دیده می‌شود.  
 (۳) دورشته‌ای است و ساختار مارپیچی دارد.  
 (۴) همانند سلولاز دارای عنصر نیتروژن است.
- ۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟  
 «در بدن انسان، محل شروع گوارش ..... محل پایان گوارش پروتئین‌ها .....»  
 (۱) کربوهیدرات‌ها، برخلاف - فاقد یاخته‌هایی با بیش از یک هسته می‌باشد.  
 (۲) پروتئین‌ها، همانند - دارای ماهیچه مورب می‌باشد.  
 (۳) کربوهیدرات‌ها، همانند - می‌تواند در فرایند جذب مواد نقش داشته باشد.  
 (۴) پروتئین‌ها، برخلاف - می‌تواند پروتئین‌ها را به کوچک‌ترین واحد سازنده آن‌ها تبدیل کند.
- ۴۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «هر اندام لوله گوارشی انسان که به فضای لوله گوارش، ..... ترشح می‌کند، به طور حتم .....»  
 (۱) کلریدریک اسید - با لایه زله‌ای چسبنکی، مخاط را می‌پوشاند و تنها بخش کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش است.  
 (۲) بی‌کربنات - با آنزیم‌ها و حرکات مکانیکی، مراحل پایانی گوارش مواد غذایی را در بخش ابتدایی خود انجام می‌دهد.  
 (۳) کلریدریک اسید - یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره آن در سه جهت قرار گرفته‌اند و از یاخته‌های اصلی، پپسین ترشح می‌کند.  
 (۴) بی‌کربنات - علاوه بر ترشح موسین با ساخت پروتئازها، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.
- ۴۹- مولکول سلولاز برخلاف سلولز چه مشخصه‌ای دارد؟  
 (۱) توسط گروهی از یاخته‌های لوله گوارش انسان ساخته می‌شود. (۲) توسط پروتئاز آبکافت می‌شود.  
 (۳) در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود. (۴) دارای عنصر اکسیژن می‌باشد.



- ۵۰- در ارتباط با نوعی سوخت که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، می‌توان گفت .....
- (۱) مصرف آن باعث گرمایش بیش از حد زمین می‌شود.  
 (۲) جزو سوخت‌هایی می‌باشد که بیشترین نیاز کنونی جهان به آن‌ها است.  
 (۳) همانند الکل منشأ زیستی دارد.  
 (۴) تجدیدناپذیر است.
- ۵۱- کدام گزینه در ارتباط با ساختار غشای یاخته جانوری به درستی بیان شده است؟
- (۱) همه مولکول‌های گلیسرول موجود در فسفولیپیدهای غشا در تماس با مایمی یکسان قرار گرفته‌اند.  
 (۲) روبه‌روی هر یک از فسفولیپیدهای غشا، فسفولیپید دیگری جهت تشکیل دو لایه فسفولیپیدی غشا قرار می‌گیرد.  
 (۳) در هر دو سمت غشای یاخته‌ای، می‌توان مولکول‌های زیستی انشعاب‌دار را مشاهده کرد.  
 (۴) نوعی لیپید که انواع آن شامل روغن و چربی‌ها است در ساختار این غشا یافت نمی‌شود.
- ۵۲- در یک یاخته زنده بافت پوششی پوست انسان، .....
- (۱) راکیزه با تولید قند در سوخت و ساز نقش دارد.  
 (۲) تولید پروتئین درون اجزای غشادار انجام می‌گیرد.  
 (۳) مولکول‌های ساخته‌شده در شبکه آندوپلاسمی، فقط از واحدهای آمینواسیدی تشکیل می‌شوند.  
 (۴) تقسیم یاخته با کمک ساختاری متشکل از دو استوانه عمود بر هم انجام می‌شود.
- ۵۳- چند مورد، ویژگی همه اندام‌هایی است که با لوله گوارش انسان مرتبط هستند؟
- (الف) با ساخت نوعی ترکیب در افزایش pH فضای درونی لوله گوارش نقش دارند.  
 (ب) ترشحات خود را به بخشی از لوله گوارش که به صفاق متصل است، وارد می‌کنند.  
 (ج) در ساخت آنزیم‌هایی نقش دارند که در گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی نقش ایفا می‌کنند.  
 (د) می‌توانند در ورود برخی مواد به نوعی بافت پیوندی نقش داشته باشند.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۵۴- چند مورد، نمی‌توانند عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل کنند؟
- «می‌توان گفت که امروزه تنها هدف زیست‌شناسان از ..... می‌باشد.»
- (الف) شناخت روابط گیاهان و محیط زیست، افزایش کمیت غذا  
 (ب) بررسی ژن‌ها در پزشکی شخصی، آگاهی از بیماری‌های ارثی  
 (ج) تخریب و بی‌درخت کردن جنگل‌ها، استفاده از چوب درختان  
 (د) نگرش بین رشته‌ای زیست‌شناسی، بررسی مجموعه ژن‌های جانداران
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در یک یاخته، آمینواسیدها واحدهای سازنده مولکول‌هایی هستند که .....
- (۱) برخی از آن‌ها نیتروژن‌دار می‌باشند.  
 (۲) همگی سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.  
 (۳) برخی از آن‌ها در انتقال فعال نقش دارند.  
 (۴) همگی دارای گروه فسفات می‌باشند.

توجه: داوطلب گرامی می‌توانید به سؤالات ۵۶ تا ۶۵ درس زیست‌شناسی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

- ۵۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در ارتباط با دستگاه عصبی یک زن سالم و بالغ، می‌توان گفت که در نورون‌های ..... ، رشته‌ای که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود هدایت می‌کند و رشته‌ای (رشته‌هایی) که پیام را از انتهای خود تا جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند (می‌کنند)، از نظر ..... ، می‌توانند با هم ..... داشته باشند.»
- (الف) حسی - محل خروج از جسم یاخته‌ای - شباهت  
 (ب) حرکتی - توانایی هدایت جهشی پیام - تفاوت  
 (ج) رابط - سرعت هدایت پیام عصبی - تفاوت  
 (د) حسی - داشتن غلاف میلین - شباهت
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵۷- در خصوص پتانسیل عمل ایجادشده در غشای یک نورون حسی، کدام موارد زیر درست هستند؟
- (الف) هر پروتئینی که در غشای نورون تنها با عبور یک یون سبب مثبت‌تر شدن سیتوپلاسم نسبت به مایع بین یاخته‌ای می‌شود، در سیتوپلاسم، ATP را به ADP و P هیدرولیز می‌کند.  
 (ب) کمی پس از نقطه‌ای از منحنی که اختلاف پتانسیل دو سمت غشای نورون  $+30$  است، قطعاً مقدار یون‌های سدیم داخل یاخته بیشتر از خارج است.  
 (ج) هر کانالی که سدیم را از خود عبور می‌دهد، قطعاً در تغییر اختلاف شیب غلظت یونی بین دو سوی غشا نقش دارد.  
 (د) هر زمان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون رو به کاهش باشد، قطعاً انتشار تسهیل‌شده یون‌های سدیم به سیتوپلاسم ادامه دارد.
- (۱) «ب» و «ج» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»



- ۵۸- کدام گزینه دربارهٔ همهٔ یاخته‌هایی صادق است که به تعداد بیشتری در بافت عصبی حضور دارند؟
- (۱) امکان انتقال یون‌های متنوع از غشای آن‌ها وجود دارد.
  - (۲) برای انتقال پیام عصبی می‌توانند ناقل عصبی درون نوعی اندامک موجود در سیتوپلاسم تولید کنند.
  - (۳) در افزایش سرعت هدایت پیام عصبی نقش دارد.
  - (۴) می‌توانند سبب مستقر شدن نوعی دیگر از یاخته‌ها درون بافت عصبی شوند.
- ۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غشای یاخته‌های عصبی انسان، ..... از ..... رخ می‌دهد.»

- (۱) اتصال یون‌های پتاسیم به جایگاه خود، قبل - اتصال یون‌های سدیم به جایگاه خود
  - (۲) اولین تغییر شکل پمپ، بعد - مصرف مولکول ATP توسط بخش آنزیمی پمپ
  - (۳) ورود دو یون پتاسیم به یاخته، قبل - جدا شدن گروه فسفات از قسمت داخلی پمپ
  - (۴) تجزیهٔ مولکول ATP توسط پمپ، بعد - خروج سه یون سدیم از یاخته
- ۶۰- چند مورد دربارهٔ سامانهٔ ارتباط‌دهندهٔ قشر مخ با تالاموس و هیپوتالاموس درست بیان شده است؟

- (الف) لوب‌های بویایی که از هر دو سطح پشتی و شکمی تشریح مغز قابل مشاهده هستند، بخشی از این سامانه می‌باشند.
- (ب) در صورت آسیب دیدن پایین‌ترین بخش آن، فرد در به یاد آوردن خاطرات قبل از آسیب مشکل چندانی ندارد.
- (ج) مواد اعتیادآور، بیشتر بر بخش‌هایی از این سامانه اثر می‌گذارند که در ایجاد احساساتی مانند لذت نقش دارند.
- (د) توسط رشته‌هایی با تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است و در قطورترین قسمت خود با قشر مخ در تماس است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۶۱- در بدن یک انسان سالم و بالغ، دستگاه عصبی مرکزی، توسط عوامل مختلفی محافظت می‌شود. کدام گزینه در رابطه با این عوامل به درستی بیان شده است؟

- (۱) همهٔ این عوامل همانند همهٔ عوامل محافظت‌کنندهٔ کلیه، از جنس بافت پیوندی هستند.
- (۲) سه پرده از جنس بافت پوششی، مانع اتصال مستقیم مادهٔ خاکستری مغز و استخوان‌های جمجمه می‌شوند.
- (۳) در طرفین داخلی‌ترین پردهٔ مننژ، مایعی وجود دارد که همانند نوعی بافت پیوندی، نقش ضربه‌گیر را دارد.
- (۴) پردهٔ مننژی که در سطح زیرین خود زوائد رشته‌مانند نازک و فراوانی دارد، همانند مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست، ظاهر شفاف دارد.

۶۲- بخشی از ساقهٔ مغز انسان که بیشترین فاصله را از مرکز اصلی تنظیم تنفس دارد، واجد کدام یک از ویژگی‌های زیر می‌باشد؟

- (۱) می‌تواند با ترشح اشک و بزاق، مانع از بروز عفونت در دهان و چشم شود.
- (۲) پیام‌های عصبی تولیدشده در بخش حلزونی گوش را دریافت می‌کند.
- (۳) باعث تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود.
- (۴) با دریافت پیام‌های گیرنده‌های مفاصل و زردپی‌ها، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

۶۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن مردی ۴۰ ساله، ..... می‌تواند ناشی از ..... باشد.»

- (الف) اختلال در عملکرد مغز - افزایش بیش از حد ناقلین عصبی
- (ب) کاهش سرعت هدایت پیام عصبی در درخت زندگی - بیماری ام‌اس
- (ج) کاهش سرعت تولید گویچه‌های قرمز در کبد - مصرف طولانی‌مدت الکل
- (د) ابتلا به سرطان دهان، حنجره و شش - مصرف گروهی از ترکیبات گیاهی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- می‌توان گفت بخشی که در مغز گوسفند بلافاصله ..... قرار دارد، معادل بخشی از مغز انسان است که .....

- (۱) زیر رابط سه‌گوش - نمی‌تواند مرکز تنظیم دمای بدن محسوب شود.
- (۲) عقب تالاموس‌ها - می‌تواند به وسیلهٔ مویرگ‌های خود، مایع پرکنندهٔ فضای بین پرده‌های مننژ را ترشح کند.
- (۳) عقب اپی‌فیز - نمی‌تواند در شنوایی، بینایی و حرکت نقش داشته باشد.
- (۴) در لبهٔ پایین بطن سوم - می‌تواند همانند مخ در یادگیری و حافظه نقش داشته باشد.



۶۵- یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند. در محل همایه، گروهی از مولکول‌های شیمیایی با اتصال به گیرنده خود، باعث انتقال پیام می‌شوند. چند مورد از ویژگی‌های زیر، به عنوان ویژگی مشترک همه (انواع) این مولکول‌های شیمیایی در نظر گرفته می‌شود؟

(الف) با اتصال به گیرنده خود، نفوذپذیری غشای یاخته پس سیناپسی به یون سدیم را افزایش می‌دهند.

(ب) پس از انتقال پیام عصبی با مصرف انرژی زیستی به یاخته سازنده خود بازمی‌گردند.

(ج) پس از اتصال به گیرنده خود در غشای یاخته پس سیناپسی، باعث تغییر اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا می‌شوند.

(د) برای آزاد شدن این مولکول‌ها و اتصال به گیرنده خود، انرژی زیستی مصرف می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

### فیزیک



۶۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) فیزیک‌دانان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می‌کنند.

(۲) از آن‌جا که فیزیک، علمی نظری است، تنها در موارد اندکی لازم است که قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

(۳) آن‌چه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آن‌ها مواجه می‌شوند.

(۴) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند.

۶۷- جسم فلزی سنگینی را از بالای ساختمانی نسبت به سطح زمین رها می‌کنیم. در مدل‌سازی حرکت این جسم چه تعداد از عوامل زیر را می‌توان نادیده گرفت؟

(الف) ابعاد جسم	(ب) نیروی وزن	(ج) چرخش جسم	(د) جرم
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

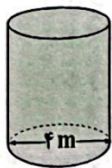
۶۸- در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال که به سمت سبد پرتاب شده است، از کدام عامل می‌توانیم صرف‌نظر کنیم؟

(۱) جهت پرتاب توپ	(۲) مقاومت هوا در مقابل حرکت توپ
(۳) تندی اولیه پرتاب توپ	(۴) وزن توپ

۶۹- در کدام گزینه تمام کمیت‌های نام برده شده جزء کمیت‌های اصلی هستند؟

(۱) زمان، دما و مقدار ماده	(۲) طول، جرم و فشار	(۳) انرژی، فشار و زمان	(۴) سرعت، شتاب و طول
----------------------------	---------------------	------------------------	----------------------

۷۰- تعداد ۲۰۰ بشکه پر از آب را درون مخزن استوانه‌ای شکل زیر، خالی می‌کنیم. اگر حجم هر بشکه ۲۷۰ L باشد، ارتفاع آب درون مخزن چند متر می‌شود؟ ( $\pi = 3$ )



۴/۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

۷۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱)  $72 \text{ mg} = 7/2 \times 10^{-2} \text{ g}$

(۲)  $3/4 \text{ m}^3 = 3/4 \times 10^{26} \text{ pm}^3$

(۴)  $0.12 \mu\text{s} = 12 \times 10^{-4} \text{ ms}$

(۳)  $140 \text{ cm}^2 = 1/4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$

۷۲- اگر یکای نجومی (AU) تقریباً برابر  $1/5 \times 10^{11} \text{ m}$  فرض شود، فاصله ستاره‌ای که تا منظومه شمسی در حدود  $9 \times 10^{16} \text{ m}$  فاصله دارد، چند AU است؟

۱۳۵۰۰۰ (۴)

۶۰۰۰۰ (۳)

۱۳۵۰۰۰۰ (۲)

۶۰۰۰۰۰ (۱)

۷۳- یک سیر، معادل ۱۶ مثقال، یک مثقال، معادل ۹۶ گندم و یک مثقال، معادل ۲۴ نخود است. باری از نخود به جرم ۵۱۲ گندم، معادل چند سیر است؟

۳/۴ (۴)

۴/۳ (۳)

۱/۳ (۲)

۳ (۱)

۷۴- اگر یک اینچ برابر ۲/۵۴ cm و یک فوت برابر ۱۲ اینچ باشد، ۳ فوت برابر چند متر است؟

۹/۴۴ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۴)۴۵/۷۲ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۳)۹/۱۴۴ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۲)۴/۷۵۲ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۱)



۷۵- بین تندی متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند (v) و فاصله آن تا مبدأ مکان (x)، رابطه  $v^2 - 2ax - b = 0$  برقرار است. کدام یک از گزینه‌های زیر نسبت یکای کمیت a به یکای کمیت b را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) m (۲)  $m^{-1}$  (۳) s (۴)  $s^{-1}$

۷۶- کمیت نام‌برده شده در کدام گزینه یک کمیت برداری است؟

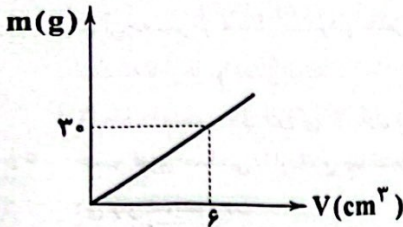
- (۱) جابه‌جایی (۲) جرم (۳) طول (۴) کار

۷۷- یک برگه کاغذ به شکل مستطیل به اضلاع ۲۱cm و ۲۹/۷cm می‌باشد. مساحت این برگه با رعایت شیوه نمادگذاری علمی چند میلی‌متر مربع است؟

- (۱)  $6/237 \times 10^2$  (۲) ۶۲۳۷۰ (۳)  $6/237 \times 10^4$  (۴) ۶۲۳۷

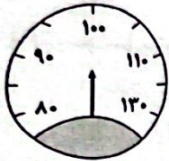
۷۸- با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری، .....  
 (۱) می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد و آن را به صفر رساند.  
 (۲) می‌توان دقت اندازه‌گیری را افزایش داد، ولی خطا کاهش نمی‌یابد.  
 (۳) می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد، ولی نمی‌توان آن را به صفر رساند.  
 (۴) امکان خطا از بین می‌رود.

۷۹- نمودار جرم برحسب حجم یک ماده مطابق شکل زیر است. ۱/۵ کیلوگرم از این ماده چه حجمی برحسب میلی‌متر مکعب را اشغال می‌کند؟



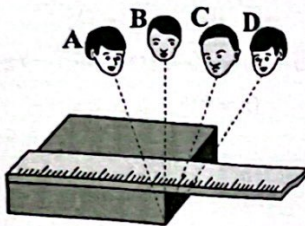
- (۱)  $2/5 \times 10^5$   
 (۲)  $3 \times 10^5$   
 (۳) ۲۵۰  
 (۴) ۳۰۰

۸۰- شکل زیر، تندی سنج یک خودرو که برحسب کیلومتر بر ساعت مدرج شده است را نشان می‌دهد، دقت اندازه‌گیری این تندی‌سنج چند کیلومتر بر ساعت است؟



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۵  
 (۴) ۱۰

۸۱- با توجه به شکل زیر، گزارش کدام شخص دقت بیش‌تری دارد؟



- (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) D

۸۲- در چندین بار اندازه‌گیری جرم یک جسم، نتایج ۳۰/۰۰g، ۳۲/۰۰g، ۳۴/۰۰g، ۴۰/۰۰g و ۳۳/۰۰g به دست آمده است. نتیجه این اندازه‌گیری چند گرم گزارش می‌شود؟

- (۱) ۳۲/۱۲ (۲) ۳۲/۲۵ (۳) ۳۳/۸ (۴) ۳۳/۹

۸۳- با استفاده از فلزی به چگالی  $\frac{4}{5} \frac{g}{cm^3}$ ، کره توپری به شعاع ۳cm ساخته‌ایم. جرم این کره چند گرم است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۱۶۲ (۲) ۲۶۵ (۳) ۳۲۴ (۴) ۴۸۶

۸۴- در اثر انبساط، حجم جسمی ۱۰۰ درصد افزایش پیدا می‌کند. چگالی آن چند برابر می‌شود؟

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

۸۵- طول هر ضلع یک مکعب فلزی ۲۰cm و جرم آن ۶۳kg است. اگر چگالی این فلز  $8 \frac{g}{cm^3}$  باشد، در این صورت کدام گزینه در ارتباط با این مکعب درست است؟

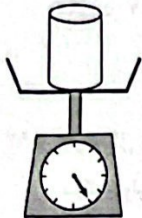
- (۱) مکعب، توپر است و حجم آن  $8000 \text{ cm}^3$  است.  
 (۲) مکعب، توپر است و حجم آن  $7875 \text{ cm}^3$  است.  
 (۳) مکعب، حفره خالی دارد و حجم حفره  $250 \text{ cm}^3$  است.  
 (۴) مکعب، حفره خالی دارد و حجم حفره  $125 \text{ cm}^3$  است.



۸۶- اگر در ظرفی که از مایعی به چگالی  $\frac{6}{cm^3}$  لبریز است، یک قطعه فلز به جرم  $100g$  و چگالی  $\frac{10}{cm^3}$  را به آرامی فرو ببریم، چند گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

- ۴ (۱)                      ۶ (۲)                      ۸ (۳)                      ۱۲ (۴)

۸۷- مطابق شکل زیر، بر روی یک ترازو، یک استوانه توخالی قرار دارد که شعاع داخلی آن  $25\%$  شعاع خارجی آن است. اگر درون حفره استوانه،  $200$  گرم آب خالص با چگالی  $\frac{1}{cm^3}$  ریخته شود، حفره از مایع پر می‌شود و در این حالت ترازو عدد  $62N$  را نشان می‌دهد. چگالی استوانه



چند واحد SI است؟ ( $g = 10^{-3} \frac{N}{kg}$ )

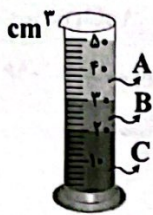
- ۲ (۱)  
۲۰۰۰ (۲)  
۴ (۳)  
۴۰۰۰ (۴)

۸۸- از دو ماده به چگالی‌های  $\rho_1 = \frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 3 \frac{g}{cm^3}$  آلیاژی ساخته‌ایم که جرم آن  $90g$  و حجم آن  $45cm^3$  است. اگر هنگام ایجاد آلیاژ، از

حجم اولیه دو ماده  $5cm^3$  کم شده باشد، حجم اولیه هر یک از آن‌ها ( $V_1, V_2$ ) به ترتیب از راست به چپ) برحسب سانتی‌متر مکعب کدام است؟

- ۱۰ و ۴۰ (۱)                      ۲۰ و ۳۰ (۲)                      ۳۵ و ۱۵ (۳)                      ۲۵ و ۲۵ (۴)

۸۹- مطابق شکل زیر، در یک استوانه مدرج، سه مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های متفاوت ریخته شده است. جرم مایع B چند برابر جرم



مایع C است؟ ( $\rho_A = 1/2 \frac{g}{cm^3}, \rho_B = 2/4 \frac{g}{cm^3}, \rho_C = 3/6 \frac{g}{cm^3}$ )

- $\frac{1}{3}$  (۱)  
۰/۵ (۲)  
۱/۵ (۳)  
۳ (۴)

۹۰- جرم یک استوانه توپر مسی به شعاع قاعده  $3cm$  و ارتفاع  $4cm$ ، چند برابر جرم یک مخروط توپر مسی به شعاع قاعده  $3cm$  و ارتفاع  $4cm$  است؟

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

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۹۱ تا ۱۰۰ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۹۱- جسم رسانایی در ابتدا دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر  $10^4$  الکترون به این جسم بدهیم، بار آن منفی شده و اندازه بار جدید  $50$  درصد

اندازه بار اولیه جسم می‌شود. بار اولیه این جسم چند نانوکولن بوده است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- $\frac{1}{15} \times 10^{-6}$  (۴)                       $\frac{16}{15} \times 10^{-7}$  (۳)                       $\frac{1}{15} \times 10^{-5}$  (۲)                       $\frac{16}{15} \times 10^{-6}$  (۱)

۹۲- در صفحه  $xOy$ ، بار الکتریکی  $q_1 = 4 \mu C$  در نقطه  $A$  و بار الکتریکی  $q_2 = 6 \mu C$  در نقطه  $B$  قرار دارند. اگر در وسط خط

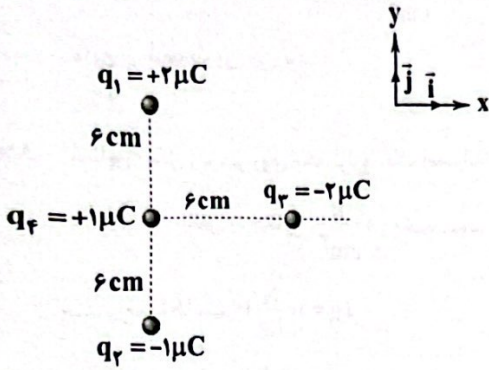
واصل دو بار  $q_1$  و  $q_2$ ، بار  $q_3 = 2 \mu C$  را قرار دهیم، اندازه برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر نیوتون

است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )

- $\frac{20}{9}$  (۱)                       $\frac{10}{3}$  (۲)                       $\frac{9}{20}$  (۳)                       $\frac{3}{10}$  (۴)



۹۳- در شکل زیر، بردار برابند نیروهای خالص وارد بر بار  $q_f$  از طرف سه بار دیگر در SI در کدام گزینه به درستی آمده



است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

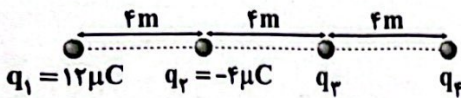
(۱)  $2/5 \vec{i} + 2/5 \vec{j}$

(۲)  $2/5 \vec{i} - 2/5 \vec{j}$

(۳)  $-5 \vec{i} + 7/5 \vec{j}$

(۴)  $5 \vec{i} - 7/5 \vec{j}$

۹۴- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_f$  از طرف سه بار دیگر برابر صفر است. بار الکتریکی  $q_p$  چند میکروکولن است؟



(۴)  $-3$

(۳)  $1/3$

(۲)  $-1/3$

(۱)  $3$

۹۵- جسمی دارای بار الکتریکی  $q$  است. اگر این جسم  $31/25 \times 10^{12}$  الکترون جذب نماید، بار الکتریکی آن  $q_1$  و چنانچه این جسم همین تعداد الکترون را از دست بدهد، بار الکتریکی آن  $q_2$  می‌شود. اگر حاصل ضرب دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$ ، اندازه  $q$  در کدام

گزینه به درستی آمده است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

(۴)  $9 \mu C$

(۳)  $9000 pC$

(۲)  $90 nC$

(۱)  $9 pC$

۹۶- از جسم بارداری  $6/25 \times 10^{14}$  الکترون می‌گیریم، اندازه بار جسم،  $4$  برابر شده و علامت بار آن عوض می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن بوده است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

(۴)  $-100$

(۳)  $-40$

(۲)  $-20$

(۱)  $-5$

۹۷- به هر سانتی‌متر از یک میله  $8$  سانتی‌متری،  $10^{10}$  الکترون می‌دهیم. بار این میله چند کولن می‌شود؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

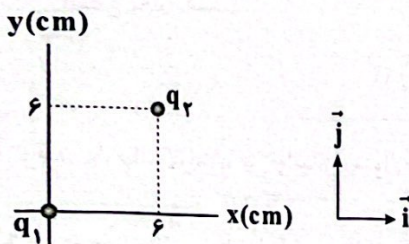
(۴)  $-9/8 \times 10^{-9}$

(۳)  $-12/8 \times 10^{-9}$

(۲)  $9/8 \times 10^{-9}$

(۱)  $12/8 \times 10^{-9}$

۹۸- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در جای خود ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_p$  بر حسب SI در کدام گزینه



به درستی آمده است؟  $(q_1 = q_2 = +8 \mu C, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱)  $\vec{F} = -20\sqrt{2} \vec{i} + 20\sqrt{2} \vec{j}$

(۲)  $\vec{F} = 40\sqrt{2} \vec{i} + 40\sqrt{2} \vec{j}$

(۳)  $\vec{F} = 20\sqrt{2} \vec{i} + 20\sqrt{2} \vec{j}$

(۴)  $\vec{F} = -40\sqrt{2} \vec{i} + 40\sqrt{2} \vec{j}$

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) با توجه به این‌که در سری الکتریسیته مالشی، نایلون نسبت به کتان به انتهای مثبت سری نزدیک تر است، بنابراین با مالش دادن آن‌ها به یک‌دیگر، کتان دارای بار منفی می‌شود.

(ب) اگر یک خطکش پلاستیکی را به موی سر مالش دهیم، بار الکتریکی جابه‌جاشده میان آن‌ها از مرتبه نانو کولن می‌تواند باشد.

(ج) در یک دستگاه منزوی، قبل و بعد از تماس دو جسم رسانا به یک‌دیگر، مجموع بار آن‌ها ثابت است.

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳

۱۰۰- بار  $q$  در فاصله  $d$  از بار  $Q$  قرار دارد و به آن نیروی الکتریکی به بزرگی  $F$  را وارد می‌کند. بار  $Q$  در چه فاصله‌ای از بار  $q$  به آن نیروی الکتریکی به بزرگی  $4F$  وارد می‌کند؟

(۴)  $\frac{\sqrt{2}d}{4}$

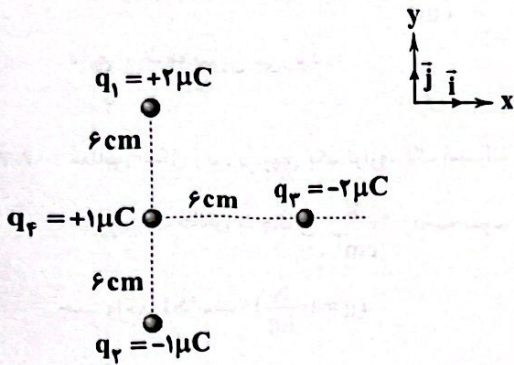
(۳)  $\frac{d}{4}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}d}{2}$

(۱)  $\frac{d}{2}$



۹۳- در شکل زیر، بردار برابند نیروهای خالص وارد بر بار  $q_f$  از طرف سه بار دیگر در SI در کدام گزینه به درستی آمده



است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

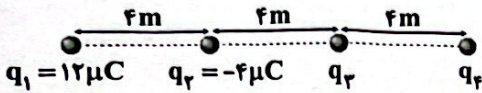
(۱)  $2/5 \vec{i} + 2/5 \vec{j}$

(۲)  $2/5 \vec{i} - 2/5 \vec{j}$

(۳)  $-5 \vec{i} + 7/5 \vec{j}$

(۴)  $5 \vec{i} - 7/5 \vec{j}$

۹۴- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_f$  از طرف سه بار دیگر برابر صفر است. بار الکتریکی  $q_3$  چند میکروکولن است؟



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

۹۵- جسمی دارای بار الکتریکی  $q$  است. اگر این جسم  $31/25 \times 10^{12}$  الکترون جذب نماید، بار الکتریکی آن  $q_1$  و چنانچه این جسم همین تعداد الکترون را از دست بدهد، بار الکتریکی آن  $q_2$  می‌شود. اگر حاصل ضرب دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$ ،  $56 pC^2$  باشد، اندازه  $q$  در کدام

گزینه به درستی آمده است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

(۱)  $9 pC$  (۲)  $90 nC$  (۳)  $9000 pC$  (۴)  $9 \mu C$

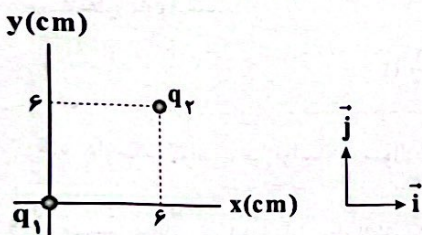
۹۶- از جسم بارداری  $6/25 \times 10^{14}$  الکترون می‌گیریم، اندازه بار جسم، ۴ برابر شده و علامت بار آن عوض می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن بوده است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

(۱) -۵ (۲) -۲۰ (۳) -۴۰ (۴) -۱۰۰

۹۷- به هر سانتی‌متر از یک میله ۸ سانتی‌متری،  $10^{10}$  الکترون می‌دهیم. بار این میله چند کولن می‌شود؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

(۱)  $12/8 \times 10^{-9}$  (۲)  $9/8 \times 10^{-9}$  (۳)  $-12/8 \times 10^{-9}$  (۴)  $-9/8 \times 10^{-9}$

۹۸- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در جای خود ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  بر حسب SI در کدام گزینه



به درستی آمده است؟  $(q_1 = q_2 = +8 \mu C, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱)  $\vec{F} = -20\sqrt{2} \vec{i} + 20\sqrt{2} \vec{j}$

(۲)  $\vec{F} = 40\sqrt{2} \vec{i} + 40\sqrt{2} \vec{j}$

(۳)  $\vec{F} = 20\sqrt{2} \vec{i} + 20\sqrt{2} \vec{j}$

(۴)  $\vec{F} = -40\sqrt{2} \vec{i} + 40\sqrt{2} \vec{j}$

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) با توجه به این‌که در سری الکتریسیته مالشی، نایلون نسبت به کتان به انتهای مثبت سری نزدیک‌تر است، بنابراین با مالش دادن آن‌ها به یک‌دیگر، کتان دارای بار منفی می‌شود.

(ب) اگر یک خطکش پلاستیکی را به موی سر مالش دهیم، بار الکتریکی جابه‌جا شده میان آن‌ها از مرتبه نانو کولن می‌تواند باشد.

(ج) در یک دستگاه منزوی، قبل و بعد از تماس دو جسم رسانا به یک‌دیگر، مجموع بار آن‌ها ثابت است.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰۰- بار  $q$  در فاصله  $d$  از بار  $Q$  قرار دارد و به آن نیروی الکتریکی به بزرگی  $F$  را وارد می‌کند. بار  $Q$  در چه فاصله‌ای از بار  $q$  به آن نیروی الکتریکی به بزرگی  $4F$  وارد می‌کند؟

(۱)  $\frac{d}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}d}{2}$  (۳)  $\frac{d}{4}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}d}{4}$



## شیمی



۱۰۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با مهبانگ درست است؟

- تمامی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.
- طی پدیده مهبانگ، انرژی عظیمی آزاد شده است.
- مطابق نظریه مهبانگ، ابتدا ذره‌های زیراتمی و سپس عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند.
- نظریه مهبانگ توضیح می‌دهد که مجموعه‌های گازی به نام سحابی‌ها، سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۰۲- کدام مطالب زیر در ارتباط با نیم‌عمر درست هستند؟

- (آ) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.
- (ب) نیم‌عمر ایزوتوپ‌ها گستره‌ای از کم‌تر از یک ثانیه تا حداکثر یک سال را در بر می‌گیرد.
- (پ) اصطلاح نیم‌عمر ویژه ایزوتوپ‌های ساختگی است و برای ایزوتوپ‌های طبیعی کاربردی ندارد.
- (ت) اگر نیم‌عمر ایزوتوپی برابر ۸ ساعت باشد، پس از گذشت یک شبانه‌روز، ۸۷/۵٪ از جرم آن متلاشی می‌شود.

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

۱۰۳- تفاوت عدد جرمی و عدد اتمی یون  $A^{3+}$  برابر ۱۱۸ و تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های این یون برابر ۴۲ است. در هسته اتم A چند ذره زیراتمی وجود دارد؟

(۱) ۱۹۷      (۲) ۱۹۱      (۳) ۱۹۴      (۴) ۲۰۰

۱۰۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- اطلاعات هر خانه از جدول دوره‌های شامل عدد اتمی، نماد شیمیایی، نام و جرم اتمی پایدارترین ایزوتوپ عنصر است.
- مطابق مقیاس amu، جرم اتمی میانگین کربن برابر با ۱۲/۰۰۰ amu در نظر گرفته می‌شود.
- ذره‌های زیراتمی الکترون و نوترون را با نمادهای  $e^{-}$  و  $n^0$  نشان می‌دهند.
- جرم پروتون همانند جرم نوترون، کمی بیشتر از ۱ amu است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۰۵- کدام یک از مطالب زیر درباره تکنسیم نادرست است؟

- (۱) دانشمندان پس از کشف تکنسیم، موفق شدند بیش از ۲۰ عنصر را بسازند.
- (۲) نسبت عدد جرمی به عدد اتمی تکنسیم -۹۹، کوچک‌تر از ۲/۵ است.
- (۳) همه تکنسیم موجود در جهان، با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای به وجود می‌آید.
- (۴) غده تیروئید هنگام جذب یون یدید، یون‌های حاوی تکنسیم را نیز جذب می‌کند.

۱۰۶- ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های چهار عنصر هیدروژن، هلیوم، لیتیم و سدیم را در نظر بگیرید. مقایسه میان شمار خط‌های رنگی آن‌ها به کدام صورت است؟

(۱)  $Li = H < Na < He$

(۲)  $H = Li < He < Na$

(۳)  $H < Li < He < Na$

(۴)  $H < Li < Na < He$

۱۰۷- اگر پرتوی گسیل شده از ستاره‌های  $S_1$  و  $S_2$  به طور عمده به ترتیب از جنس گاما و ایکس باشند، کدام گزینه در ارتباط با دمای دو ستاره درست است؟

(۱) دمای  $S_1$  بیشتر است زیرا انرژی پرتوی گاما بیشتر است.

(۲) دمای  $S_2$  بیشتر است زیرا انرژی پرتوی ایکس بیشتر است.

(۳) دمای  $S_1$  بیشتر است زیرا ستاره  $S_1$  در فاصله نزدیک‌تری از خورشید قرار دارد.

(۴) دمای  $S_2$  بیشتر است زیرا ستاره  $S_2$  در فاصله نزدیک‌تری از خورشید قرار دارد.

۱۰۸- میانگین طول موج کدام دو پرتو، تفاوت کم‌تری با هم دارند؟

(۱) گاما و ایکس      (۲) ایکس و فرابنفش      (۳) ریزموج‌ها و فرورسرخ      (۴) ریزموج‌ها و امواج رادیویی

۱۰۹- نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است. اگر نمونه‌ای از این آلیاژ به جرم ۱۳/۶۵ گرم شامل  $1/505 \times 10^{23}$  اتم باشد، نسبت شمار مول‌های

نیکل به شمار مول‌های تیتانیوم کدام است؟ ( $Ni = 59, Ti = 48: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱/۵      (۲) ۲/۳      (۳) ۲/۵      (۴) ۰/۴



۱۱۰- نمونه‌ای از عنصر مولیبدن شامل چهار ایزوتوپ  $^{92}\text{Mo}$ ،  $^{94}\text{Mo}$ ،  $^{95}\text{Mo}$  و  $^{96}\text{Mo}$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ اول، دو برابر ایزوتوپ دوم و فراوانی ایزوتوپ سوم، ۶ برابر ایزوتوپ اول باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ آخر ( $^{96}\text{Mo}$ ) کدام است؟ (جرم اتمی میانگین مولیبدن در نمونه برابر  $94/92\text{amu}$  است.)

- ۱ (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴)

۱۱۱- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، فاصله میان نوار رنگی آبی و ..... فاصله میان نوار رنگی آبی و ..... است.

- ۱) نیلی، بیشتر از، بنفش (۲) بنفش، کم‌تر از، قرمز (۳) نیلی، بیشتر از، قرمز (۴) نیلی، برابر با، قرمز

۱۱۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• طول موج پرتوی فرابنفش کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است.

• انرژی در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

• همانند اثر انگشت انسان می‌توان از طیف نشری خطی عنصرها برای شناسایی آن‌ها استفاده کرد.

• نوری که از ستاره به ما می‌رسد نشان نمی‌دهد که آن ستاره از چه ساخته شده اما دمای آن را نشان می‌دهد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• الکترون‌های اتم برانگیخته تمایل دارند با از دست دادن انرژی به لایه الکترونی اول برگردند.

• انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است.

• پس از ارائه مدل اتمی بور، دانشمندان توانستند طیف نشری خطی هیدروژن را به دست بیاورند.

• هر نوار رنگی در طیف نشری خطی، نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می‌دهد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- در نمونه‌ای از گلوکز به جرم  $m$  گرم، شمار اتم‌های هیدروژن به تقریب برابر با  $4m \times 10^{21}$  است.  $m$  کدام است؟ (فرمول گلوکز:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )

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

- ۱ (۱) ۱۰ (۲) ۰/۵ (۳) ۵ (۴)

۱۱۵- در نمونه‌ای از سلنیم به جرم ۱ گرم، چه تعداد اتم  $^{74}\text{Se}$  وجود دارد؟ (درصد فراوانی  $^{74}\text{Se}$  برابر ۲/۲۵ درصد است.) ( $\text{Se}=79\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

- ۱)  $2/11 \times 10^{19}$  (۲)  $1/71 \times 10^{19}$  (۳)  $2/11 \times 10^{20}$  (۴)  $1/71 \times 10^{20}$

۱۱۶- نماد شیمیایی چه تعداد از عنصرهای زیر، تک‌حرفی است؟

«آهن / سیلیسیم / منیزیم / نیکل / اورانیم / تکنسیم»

- ۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۷- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) بررسی‌ها نشان می‌دهد که همواره در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

۲) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک نوع ذره تشکیل شده باشد.

۳) یک نمونه طبیعی از منیزیم شامل دو ایزوتوپ است.

۴) اتم‌های منیزیم همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌ای تنها یک مکان را اشغال می‌کنند.

۱۱۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با عدد اتمی درست است؟

• خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی آن وابسته است.

• عدد اتمی، شمار پروتون‌های هسته هر اتم را بیان می‌کند و با نماد  $Z$  نشان داده می‌شود.

• اغلب هسته‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

• عدد اتمی آخرین عنصر جدول دوره‌ای برابر با ۱۰۸ است.

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱۹- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون  $^{37}\text{A}^{3+}$ ، برابر شمار عنصرهای ساختگی جدول دوره‌ای است. اگر عدد اتمی عنصر  $D$ ، دو برابر

عدد اتمی عنصر  $A$  و عدد جرمی آن،  $3/6$  برابر شمار نوترون‌های  $A$  باشد، نماد شیمیایی عنصر  $D$  کدام است؟

- ۱)  $^{284}_{114}\text{D}$  (۲)  $^{278}_{112}\text{D}$  (۳)  $^{288}_{114}\text{D}$  (۴)  $^{296}_{112}\text{D}$



۱۲۰- نسبت فراوانی ایزوتوپ‌های  $^{79}\text{Br}$  به  $^{81}\text{Br}$ ، یک به یک و نسبت فراوانی ایزوتوپ‌های  $^{35}\text{Cl}$  به  $^{37}\text{Cl}$ ، سه به یک است. به صورت طبیعی، فراوانی مولکول  $\text{BrCl}$  با جرم مولکولی ۱۸۶، چند برابر فراوانی آن با جرم مولکولی ۱۸۴ است؟

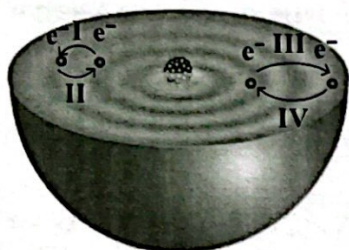
۱/۳۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۱۲۱- نسبت جرم الکترون‌ها در یون  $\text{X}^{q+}$  به جرم خود یون به تقریب برابر با  $\frac{1}{4800}$  است. حاصل  $\frac{b}{a-q}$  کدام است؟

۳/۶ (۱) ۲/۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۳ (۴)

۱۲۲- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) طول موج که آن را با  $\lambda$  نمایش می‌دهند فاصله بین دو قله است که بین آن‌ها دو دره قرار گرفته است.
  - (۲) پرتوهای فرسرخ، مرئی نیستند اما با افزایش طول موج آن‌ها، قابل دیدن می‌شوند.
  - (۳) یک روش ساده برای تشخیص فلز سدیم از ترکیب‌های آن مانند سدیم کلرید، استفاده از رنگ شعله آن‌ها است.
  - (۴) نور سبز بر اثر عبور از منشور، در مقایسه با نور زرد، انحراف بیشتری پیدا می‌کند.
- ۱۲۳- با توجه به شکل زیر چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟

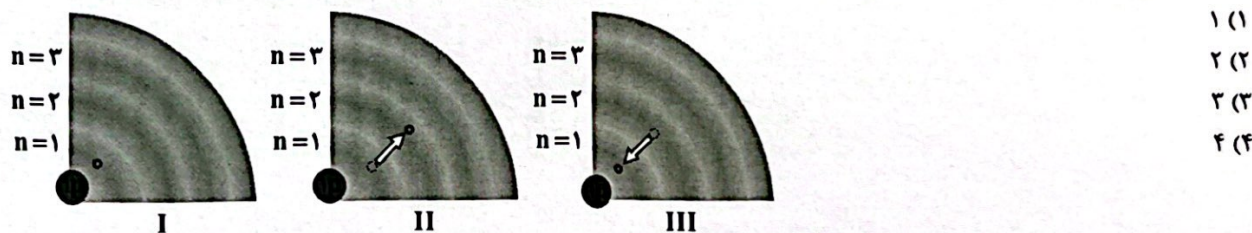


- شکل مربوط به یک مدل اتمی است که برای نخستین بار توانست طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجیه کند.
- انرژی آزاد شده در بخش (III) بیشتر از بخش (I) است.
- مقدار  $\lambda$  برای موج مربوط به بخش (II) بیشتر از بخش (IV) است.
- مطابق این شکل در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول موج دلخواه جذب یا نشر می‌شود.

۱ (۲) صفر (۱)  
۳ (۳) ۲ (۳)

۱۲۴- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟ (شمار نوترون‌ها در شکل نشان داده نشده است.)

- (آ) شکل (I) الکترون در حالت پایه اتم هیدروژن یا یک ذره تک الکترونی مانند  $\text{He}^+$  و  $\text{Li}^{2+}$  را نشان می‌دهد.
- (ب) شکل (I) را علاوه بر اتم هیدروژن معمولی ( $^1\text{H}$ )، به سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن نیز می‌توان نسبت داد.
- (پ) جابه‌جایی مربوط به شکل (II) نشان دهنده جذب انرژی توسط الکترون و افزایش پایداری آن است.
- (ت) جابه‌جایی مربوط به شکل (III) منجر به تولید یک پرتوی الکترومغناطیسی می‌شود که طول موج آن بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.



۱۲۵- شمار اتم‌های هیدروژن در ۰/۲ مول از ترکیب X برابر با شمار اتم‌های اکسیژن در ۵۴g آسپرین ( $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ) است. کدام یک از فرمول‌های

زیر را می‌توان به ترکیب X نسبت داد؟ ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

$\text{C}_7\text{H}_5(\text{OH})_3$  (۴)  $\text{C}_7\text{H}_4(\text{OH})_2$  (۳)  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  (۲)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۶- در دوره سوم جدول تناوبی شمار کدام مجموعه از عنصرها کم‌تر است؟

(۱) عنصرهای گازی شکل (۲) عنصرهای جامد و شکننده (۳) عنصرهای رسانای گرما (۴) عنصرهایی با سطح براق و صیقلی

۱۲۷- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم) چند عنصر وجود دارد که تمایل به تشکیل یون تک‌اتمی دارند؟

۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر (۱)

۱۲۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با فلزهای گروه اول (فلزهای قلیایی) درست است؟

- آرایش الکترونی اتم آن‌ها به  $ns^1 (n \geq 1)$  ختم می‌شود.
- شامل ۶ عنصر بوده و آرایش الکترونی کاتیون پایدار هر کدام از آن‌ها مشابه یک گاز نجیب است.
- عدد اتمی آخرین فلز قلیایی بیشتر از دو برابر عدد اتمی چهارمین فلز قلیایی است.
- نماد تنها یک فلز قلیایی به صورت تک‌حرفی بوده و همان نیز جزو عنصرهای اصلی سازنده کودهای شیمیایی است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)



۱۲۹- در دو سال گذشته میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی، مواد معدنی و فلزها در جهان به ترتیب چه روندی داشته‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

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

۱۳۰- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده برای کامل کردن عبارت زیر مناسب هستند؟

«عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه ..... ختم می‌شود در مقایسه با عنصری با عدد اتمی ..... ، ..... بیشتری دارد.»

•  $4p^2, 15$ ، رسانایی گرمایی

•  $3p^1, 20$ ، خاصیت فلزی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۱- عنصر A در دوره سوم جدول جای دارد، در دمای اتاق به حالت جامد است، در اثر ضربه خرد می‌شود و سطح آن کدر است. A در کدام گروه جدول قرار دارد؟

(۱) فقط ۱۵ (۲) فقط ۱۶ (۳) ۱۵ یا ۱۶ (۴) ۱۶ یا ۱۷

۱۳۲- چند درصد از عنصرهای دوره سوم جدول در دما و فشار اتاق، گازی شکل هستند؟

(۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۵۰

۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد ژرمانیم نادرست است؟

(۱) رسانایی الکتریکی کمی دارد.

(۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۳) در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) چه تعداد از عنصرهای A، X، D، E، G و جزو نافلزها طبقه‌بندی می‌شوند؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۴- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، ..... و ..... عنصر از نظر ..... مشابه هم هستند.

(۱) نخستین، دومین، صیقلی بودن

(۲) دومین، چهارمین، چکش‌خواری

(۳) نخستین، پنجمین، رسانایی الکتریکی

(۴) نخستین، سومین، رسانایی گرمایی



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

# پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

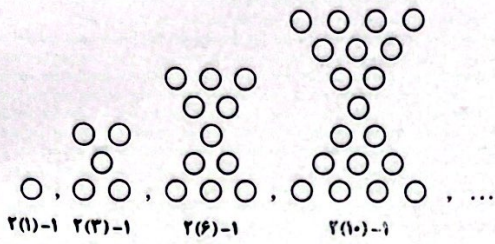
شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سوال: ۱۳۵

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	از	تا			ریاضیات	زیست	
۳۵ دقیقه	۲۰	۱	اجباری	۲۰	ریاضی ۱	۱	
	۳۰	۲۱	اختیاری	۱۰	ریاضی ۰۲		
۳۵ دقیقه	۵۵	۳۱	اجباری	۲۵	زیست شناسی ۱	۲	
	۶۵	۵۶	اختیاری	۱۰	زیست شناسی ۲		
۴۰ دقیقه	۹۰	۶۶	اجباری	۲۵	فیزیک ۱	۳	
	۱۰۰	۹۱	اختیاری	۱۰	فیزیک ۲		
۳۵ دقیقه	۱۲۵	۱۰۱	اجباری	۲۵	شیمی ۱	۴	
	۱۳۵	۱۲۶	اختیاری	۱۰	شیمی ۲		



۵ ۳



یک واحد کمتر از ۲ برابر دنباله و ششای را به عنوان الگو به دست می آوریم:

$$2\left(\frac{n(n+1)}{2}\right) - 1 = n(n+1) - 1$$

$$n = 15 \Rightarrow 15(15+1) - 1 = 15 \times 16 - 1 = 240 - 1 = 239$$

۶ ۱

$$\tan \alpha = \sqrt{3} \xrightarrow{\alpha \text{ حاده}} \alpha = 60^\circ$$

$$\frac{\sin \alpha + \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 + \cos \alpha - \cot(\alpha - 15^\circ)} = \frac{\sin 60^\circ + \sin 30^\circ}{1 + \cos 60^\circ - \cot 45^\circ}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}}{1 + \frac{1}{2} - 1} = \frac{\frac{\sqrt{3} + 1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1 + \sqrt{3}$$

۷ ۱

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 32 \\ a_5 + a_6 + a_7 + a_8 = 128 \end{cases}$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \rightarrow \begin{cases} a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d + a_1 + 3d = 32 \\ a_1 + 4d + a_1 + 5d + a_1 + 6d + a_1 + 7d = 128 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a_1 + 6d = 32 \\ 4a_1 + 22d = 128 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{دو رابطه را از هم کم می کنیم}} 4a_1 + 22d - 4a_1 - 6d = 128 - 32$$

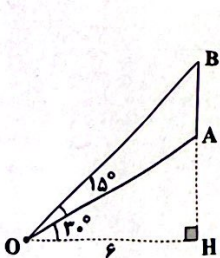
$$\Rightarrow 16d = 96 \Rightarrow d = \frac{96}{16} = 6 \xrightarrow{4a_1 + 6d = 32} 4a_1 + 6(6) = 32$$

$$\Rightarrow 4a_1 = 32 - 36 \Rightarrow a_1 = -\frac{4}{4} = -1$$

بنابراین داریم:

$$a_{10} = a_1 + 9d = -1 + 9(6) = -1 + 54 = 53$$

۸ ۲ شکل فرضی زیر را رسم می کنیم.



$$\Delta OAH: \tan 30^\circ = \frac{AH}{OH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{6}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\Delta OBH: \tan 45^\circ = \frac{BH}{OH}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{BH}{6} \Rightarrow BH = 6$$

$$\Rightarrow AB = BH - AH = 6 - 2\sqrt{3} = 6 - 2(1/\sqrt{3}) = 6 - 2/\sqrt{3} = 2/\sqrt{3}$$



۴ ۱

$$A_1 = (1-1, \frac{1+1}{2}) = (0, 1)$$

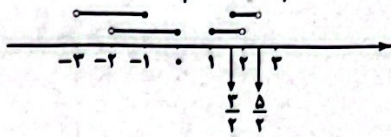
$$A_2 = (1-2, \frac{2+1}{2}) = (-1, \frac{3}{2})$$

$$A_3 = (1-3, \frac{3+1}{2}) = (-2, 2)$$

$$A_4 = (1-4, \frac{4+1}{2}) = (-3, \frac{5}{2})$$

$$A_2 - A_1 = (-2, 2) - (0, 1) = (-2, 1) \cup [1, 2)$$

$$A_3 - A_2 = (-3, 2) - (-1, \frac{3}{2}) = (-2, -1) \cup [\frac{3}{2}, \frac{5}{2})$$



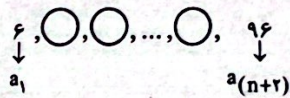
$$\text{حاصل} = (-2, 0] \cup [1, \frac{5}{2})$$

تنها  $\frac{1}{2}$  در مجموعه حاصل نیست.

$$A - B = A \Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 10 + 5 = 15$$

۲ ۲

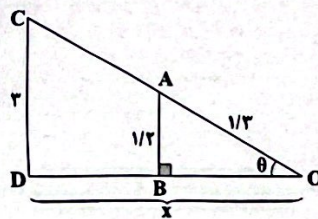


$$\frac{a_{n+2}}{a_1} = r^{n+1} \Rightarrow \frac{96}{6} = r^{n+1} \Rightarrow r^{n+1} = 16$$

چون واسطه ها صحیح اند باید r عددی صحیح باشد:

$$r^{n+1} = 2^4 = 2^2 = 16^1 \Rightarrow \begin{cases} r=2, n=3 \\ r=4, n=1 \\ r=16, n=0 \end{cases}$$

۴ ۴



$$\Delta OAB: \sin \theta = \frac{1/2}{1/3} = \frac{12}{13}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \frac{144}{169} = \frac{25}{169}$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{12}{5} = \frac{12}{5} (*)$$

$$\Delta OCD: \tan \theta = \frac{CD}{OD} (*) \rightarrow \frac{12}{5} = \frac{3}{OD}$$

$$\Rightarrow OD = \frac{3 \times 5}{12} = 1.25$$



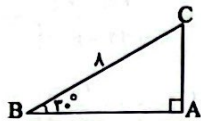
۱۲ ۳

$$a_n = 2^n + n \begin{cases} n=5 \rightarrow a_5 = 2^5 + 5 \\ n=10 \rightarrow a_{10} = 2^{10} + 10 \end{cases}$$

$$a_{10} - a_5 = 2^{10} + 10 - (2^5 + 5) = 2^{10} - 2^5 + 5$$

$$= 2^5(2^5 - 1) + 5 = 992 + 5 \Rightarrow a_{10} - a_5 = 997$$

۱۳ ۱ ابتدا طول اضلاع مستطیل را به دست می آوریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AC}{2} \Rightarrow AC = 1$$

$$\cos 30^\circ = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AB}{2} \Rightarrow AB = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 2(AB + AC) = 2(\sqrt{3} + 1) = 2(\sqrt{3} + 1)$$

۱۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱)  $A = \{x | x \in \mathbb{N}, x < n, n \in \mathbb{N}\}$

$= \{x \in \mathbb{N} | 1 \leq x < n, n \in \mathbb{N}\} = \{1, 2, \dots, n-1\} \Rightarrow$  متناهی

۲)  $\{x | x \in \mathbb{Z}, x^2 < 10\}$

$= \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2\} \Rightarrow$  نامتناهی

۳)  $B \subset A$  می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.  $A \Rightarrow$  نامتناهی

مثال:  $A = \{1, 2, 3, \dots\}, B = \{5, 6, 7\} \Rightarrow B \subset A$  و  $B$  متناهی

یا  $A = \{1, 2, 3, \dots\}, B = \{2, 4, 6, \dots\} \Rightarrow B \subset A$ ، نامتناهی

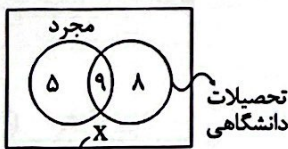
۴)  $\mathbb{Z} - \mathbb{W} = \{\dots, -2, -1\}, \mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$

$\Rightarrow (\mathbb{Z} - \mathbb{W}) \cap \mathbb{N} = \emptyset$  مجزا هستند.

بنابراین تنها گزینه (۴) درست است.

۱۵ ۳ با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

مجرد و دارای تحصیلات دانشگاهی  $14 - 5 = 9$



متاهل و فاقد تحصیلات دانشگاهی

$\Rightarrow$  تعداد کل کارمندان  $= 5 + 9 + 8 + X = 30$

$\Rightarrow 30 = 22 + X \Rightarrow X = 8$

۱۶ ۱



۹ ۲ زوایای نهضلمی را به صورت

در  $x - 4d, x - 3d, x - 2d, x - d, x, x + d, x + 2d, x + 3d, x + 4d$

نظر می‌گیریم، داریم:

مجموع زوایا  $= x - 4d + x - 3d + x - 2d + x - d + x$

$+ x + d + x + 2d + x + 3d + x + 4d = (9-2) \times 18^\circ$

$\Rightarrow 9x = 7 \times 18^\circ \Rightarrow x = \frac{7 \times 18^\circ}{9} = 14^\circ$

بزرگ‌ترین زاویه  $= x + 4d = 15^\circ \xrightarrow{x=14^\circ} 4d = 1^\circ \Rightarrow d = \frac{1}{4}$

کوچک‌ترین زاویه  $= x - 4d = 14^\circ - 1^\circ = 13^\circ$

۱۰ ۳

$a_4, a_5, a_{10}$  جمله‌های متوالی دنباله هندسی  $\rightarrow a_5^2 = a_4 a_{10}$

$a_n = a_1 + (n-1)d \rightarrow (a_1 + 4d)^2 = (a_1 + d)(a_1 + 9d)$

$\Rightarrow a_1^2 + 8a_1 d + 16d^2 = a_1^2 + 10a_1 d + 9d^2$

$\Rightarrow 16d^2 - 9d^2 = 10a_1 d - 8a_1 d \Rightarrow 7d^2 = 2a_1 d$

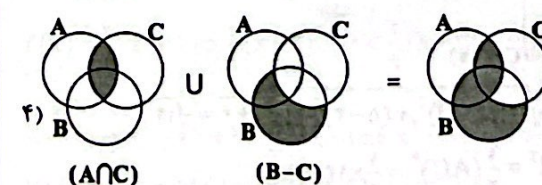
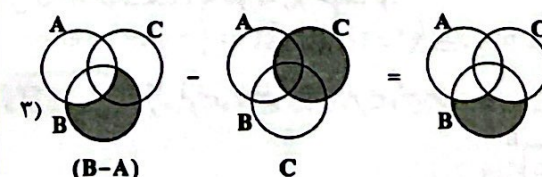
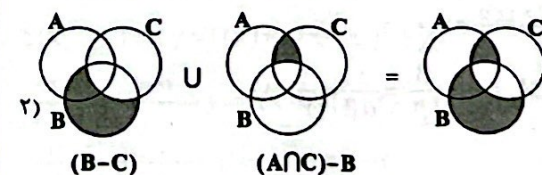
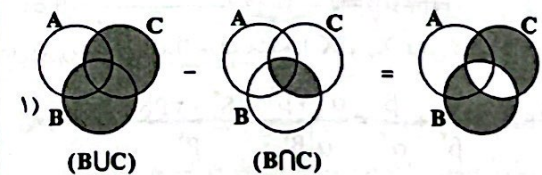
$\xrightarrow{d \neq 0} 7d = 2a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{7}{2}d$  (\*)

حال قدرنسبت دنباله هندسی را می‌یابیم.

$a_5$  و  $a_4$  دو جمله متوالی دنباله هندسی اند، پس:

$r = \frac{a_5}{a_4} = \frac{a_1 + 4d}{a_1 + d} \xrightarrow{(*)} r = \frac{\frac{7}{2}d + 4d}{\frac{7}{2}d + d} = \frac{15d}{9d} = \frac{5}{3}$

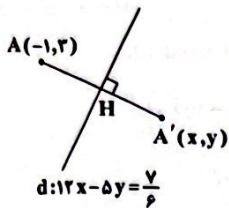
۱۱ ۲ بررسی گزینه‌ها:





۲ ۱۷

۳ ۲۱  
برای پیدا کردن قرینه نقطه A نسبت به خط d کافی است بر آن عمود کرده و به همان اندازه در همان جهت امتداد دهیم، پس شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم.



با توجه به شکل، مشاهده می‌شود که H وسط AA' بوده و AA' بر خط d عمود است، لذا برای محاسبه مختصات A' می‌بایست مختصات نقطه H را به دست آوریم:

$$m_d = \frac{12}{5} \Rightarrow m_{AA'} = -\frac{5}{12}$$

حال معادله خط گذرا از نقاط A و A' را با نقطه A می‌نویسیم:

$$y - 2 = -\frac{5}{12}(x + 1) \Rightarrow 12y - 24 = -5x - 5 \Rightarrow 5x + 12y = 19$$

برای محاسبه مختصات H، کافی است محل تلاقی خط d و AA' را بیابیم:

$$\begin{cases} 5x + 12y = 19 & \times 5 \rightarrow 25x + 60y = 95 \\ 12x - 5y = \frac{5}{6} & \times 12 \rightarrow 144x - 60y = 10 \end{cases} \Rightarrow 169x = 105 \Rightarrow x = \frac{105}{169}$$

$$\xrightarrow{5x + 12y = 19} \Delta + 12y = 19 \Rightarrow 12y = 19 - \Delta \Rightarrow y = \frac{19 - \Delta}{12} \Rightarrow H\left(\frac{105}{169}, \frac{19 - \Delta}{12}\right)$$

با توجه به این که H وسط AA' است، داریم:

$$H = \frac{A + A'}{2} \Rightarrow A' = 2H - A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \times \frac{105}{169} - (-1) = \frac{210}{169} + 1 = \frac{379}{169} \\ y = 2 \times \frac{19 - \Delta}{12} - 2 = \frac{19 - \Delta}{6} - 2 = \frac{19 - \Delta - 12}{6} = \frac{7 - \Delta}{6} \end{cases} \Rightarrow A'\left(\frac{379}{169}, \frac{7 - \Delta}{6}\right)$$

در معادله داده شده داریم:

$$x^2 - 5x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 5 \\ P = \alpha\beta = 1 \end{cases}$$

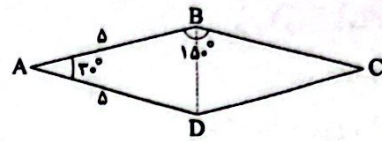
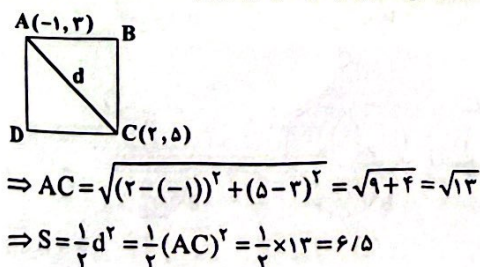
حال اگر ریشه‌های معادله خواسته شده را  $X_1$  و  $X_2$  فرض کنیم، طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} S' = X_1 + X_2 = \frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{\beta}{\alpha^2} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2} \\ = \frac{5^2 - 2 \times 1}{1} = 11 \\ P' = X_1 \cdot X_2 = \frac{\alpha}{\beta^2} \cdot \frac{\beta}{\alpha^2} = \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{P} = 1 \end{cases}$$

پس معادله خواسته شده به صورت زیر خواهد بود:

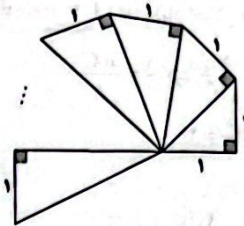
$$X^2 - S'X + P' = 0 \Rightarrow X^2 - 11X + 1 = 0$$

۱ ۲۳ شکل فرضی مقابل را در نظر می‌گیریم:



$$S = 2S_{\Delta ABD} = 2\left(\frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \sin 30^\circ\right) = 25 \times \frac{1}{2} = 12.5$$

۴ ۱۸



وتر مثلث اول:  $a_1 = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$   
 وتر مثلث دوم:  $a_2 = \sqrt{1+2} = \sqrt{3}$   
 وتر مثلث سوم:  $a_3 = \sqrt{1+3} = \sqrt{4}$   
 و  
 و

بنابراین وتر مثلث nم برابر با  $a_n = \sqrt{n+1}$  است.

حال وتر مثلث آخر برابر با  $\sqrt{10}$  است در نتیجه داریم:

$$\sqrt{n+1} = \sqrt{10} \Rightarrow n+1 = 10 \Rightarrow n = 9 \Rightarrow \text{مثلث داریم } 9$$

شکل محیط  $= 9 \times 1 + 1 + \sqrt{10} = 10 + \sqrt{10}$   
 وتر مثلث آخر  $\sqrt{10}$   
 ضلع قائمه 9  
 ضلع قائمه دیگر در مثلث اول

۲ ۱۹

$$\begin{cases} 2a_{n-1} = 3a_n \Rightarrow \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{2}{3} \Rightarrow r = \frac{2}{3} \\ a_1 = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_n = a_1 r^{n-1} = 2 \left(\frac{2}{3}\right)^{n-1} = \frac{2^n}{3^{n-1}}$$

$$\xrightarrow{n=10} a_{10} = \frac{2^{10}}{3^9}$$

۱ ۲۰

$$\frac{\tan 45^\circ \cos 30^\circ - \tan 60^\circ}{\sin 30^\circ - \sin 45^\circ \cos 60^\circ} = \frac{(1) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \sqrt{3}}{\frac{1}{2} - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right)}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{3}}{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{2 - \sqrt{2}}{4}} = \frac{-2\sqrt{3}}{2 - \sqrt{2}} = \frac{-2\sqrt{3}}{2 - \sqrt{2}} \times \frac{2 + \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}}$$

$$= \frac{-2\sqrt{3}(2 + \sqrt{2})}{4 - 2} = \frac{-2\sqrt{3}(2 + \sqrt{2})}{2} = -\sqrt{3}(2 + \sqrt{2}) = -\sqrt{3} \times \sqrt{2} (\sqrt{2} + 1)$$

فاکتور از  $\sqrt{2}$

$$\Rightarrow \text{حاصل} = -(\sqrt{2} + 1) \times \sqrt{6}$$



۲ ۲۸

$$y = ax^2 + bx + c \xrightarrow[\text{تلاقی با محور } y]{x=0, y=f} f = 0 + 0 + c$$

$$\Rightarrow c = f \Rightarrow y = ax^2 + bx + f$$

از طرفی طبق فرض تست، سهمی خط  $y = 8$  را در نقاطی به طول ۱ و  $-4$  قطع می‌کند، یعنی از دو نقطه  $(1, 8)$  و  $(-4, 8)$  می‌گذرد، لذا داریم:

$$y = ax^2 + bx + f \Rightarrow \begin{cases} 8 = a + b + f \\ 8 = a(-4)^2 + b(-4) + f \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = f \\ 16a - 4b = f \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = f \\ 4a - b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow y = x^2 + 2x + f$$

$$\Rightarrow y_S = y_c = -\frac{\Delta}{fa} = -\frac{9-16}{4 \times 1} = \frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow ab + cy_c = 1 \times 2 + 4 \times \frac{7}{4} = 10$$

ابتدا معادله داده شده را به صورت  $9x^2 + 2x - c = 0$  در نظر می‌گیریم، لذا داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{2}{9} = -\frac{1}{3} & (1) \\ P = \alpha\beta = -\frac{c}{9} & (2) \end{cases}$$

با توجه به رابطه داده شده داریم:

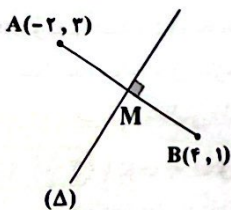
$$\frac{\alpha}{\beta - 2} = -\frac{2}{2} \Rightarrow 2\alpha = -2\beta + 4 \Rightarrow 2\alpha + 2\beta = 4 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(3) \text{ و } (1)} \begin{cases} -2\alpha - 2\beta = \frac{2}{3} \Rightarrow \beta = 1 + \frac{2}{3} = \frac{29}{3} \\ 2\alpha + 2\beta = 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ در } (2)} \alpha + \frac{29}{3} = -\frac{1}{3} \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{3} - \frac{29}{3} = -10$$

$$\xrightarrow{(2) \text{ در رابطه } (1)} (-10) \left(\frac{29}{3}\right) = -\frac{c}{9} \Rightarrow c = 870$$

ابتدا معادله عمودمنصف را می‌نویسیم. با توجه به شکل فرضی رسم شده داریم:



$$\xrightarrow{\text{AB وسط } M} M = \frac{A+B}{2} \Rightarrow M(1, 2)$$

$$m_{AB} = \frac{1-2}{4-(-2)} = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3} \xrightarrow{\Delta \perp AB} m_{\Delta} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{معادله عمودمنصف}} y - 2 = 3(x - 1) \Rightarrow y = 3x - 1$$

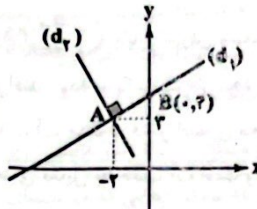
$$\xrightarrow{\text{یک نقطه دلخواه از عمود منصف}} C(x, 3x - 1)$$

۴ ۲۴

$$\begin{cases} A(-2, 2) \\ B(0, 4) \end{cases} \Rightarrow m_{d_1} = \frac{4-2}{0+2} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_{d_2} = -2$$

$$\xrightarrow{\text{معادله خط } d_2} y - 2 = -2(x + 2)$$

$$\xrightarrow[\text{تلاقی با } y\text{-محور}]{x=0} y - 2 = -2(0 + 2) \Rightarrow y = -1$$



۴ ۲۵

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{12} = \sqrt{(2a - (a-1))^2 + (1 - a - 2)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{12} = \sqrt{(a+1)^2 + (-a-2)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} 12 = a^2 + 2a + 4 + a^2 + 4a + 4$$

$$\Rightarrow 12 = 2a^2 + 6a + 8 \Rightarrow 2a^2 + 6a - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -4 \end{cases}$$

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $4x^2 - 12x + m = 0$  باشد، طبق فرض داریم:

$$\alpha = \beta + 2 (*)$$

از طرفی داریم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{12}{4} = 3 \xrightarrow{(*)} (\beta + 2) + \beta = 3 \Rightarrow 2\beta = 1$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{در معادله}} 4\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 12 \times \frac{1}{2} + m = 0$$

$$\Rightarrow 1 - 6 + m = 0 \Rightarrow m = 5$$

ابتدا معادله سهمی را می‌نویسیم. چون مختصات رأس سهمی مشخص است، معادله سهمی را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$S(x, y) \Rightarrow y = f(x) = a(x - x_0)^2 + y_0$$

$$\xrightarrow{x_0=2, y_0=-4} y = f(x) = a(x - 2)^2 + (-4)$$

$$\xrightarrow{(0, -2) \in \text{سهمی}} a(0 - 2)^2 - 4 = -2$$

$$\Rightarrow 9a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{9} \Rightarrow f(x) = \frac{2}{9}(x - 2)^2 - 4$$

$$\text{معادله خط: } 2x = 9y + 2 \Rightarrow 9y = 2x - 2 \Rightarrow y = \frac{2}{9}(x - 1)$$

طبق فرض تست داریم:

$$f(x) < \frac{2}{9}(x - 1) \Rightarrow \frac{2}{9}(x - 2)^2 - 4 < \frac{2}{9}(x - 1)$$

$$\xrightarrow{\times \left(\frac{9}{2}\right)} x^2 - 6x + 9 - 18 < x - 1 \Rightarrow x^2 - 7x - 8 < 0$$

$$\Rightarrow (x + 1)(x - 8) < 0 \Rightarrow -1 < x < 8$$



۳۴) هسته و میتوکندری، اندامک‌های دوغشایی هستند. یاخته‌های

ماهیچه اسکلتی چندهسته‌ای هستند. میتوکندری نیز به تعداد بیش از یک عدد در یاخته‌ها حضور دارد.

**بررسی نوار و میکروگراف:**

۲ و ۴) فقط در ارتباط با هسته صادق است.

۳) فقط در مورد میتوکندری صادق است.

۳۵) پایان گوارش شیمیایی تمامی مولکول‌ها در روده باریک اتفاق

می‌افتد. روده باریک پیش از روده بزرگ قرار دارد و در روده بزرگ به علت جذب آب مدفوع، فشار اسمزی محتویات آن افزایش می‌یابد (فشار اسمزی به معنای تمایل به جذب آب است و فشار اسمزی یک محلول بستگی به غلظت آن دارد، هر قدر محلول غلیظ‌تر باشد، فشار اسمزی آن نیز بیشتر خواهد بود).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) معده محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها است. معده پس از مری قرار گرفته است. دقت کنید که در مری، کیموس نداریم و کیموس در معده برای اولین بار تشکیل می‌شود.

۲) محل تکمیل و پایان گوارش شیمیایی تمامی مولکول‌ها در روده باریک است که پس از معده قرار گرفته است. در معده، چین‌خوردگی‌های دیواره با ورود غذا باز می‌شوند و کاهش می‌یابند، بنابراین چین‌خوردگی‌های آن دائمی نیست.

۳) محل آغاز گوارش مکانیکی در دهان با فرایند جویدن است. دهان پیش از حلق قرار گرفته است. توجه کنید که آنزیم‌های ترشح‌شده در دهان می‌توانند همراه غذا به حلق رفته و در آن‌جا نیز دیده شوند.

۳۶) لایه ماهیچه‌ای و لایه مخاطی در اتصال با لایه زیرمخاطی

هستند. همه لایه‌های لوله گوارش انسان دارای رگ‌های خونی می‌باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در همه لایه‌های لوله گوارش، علاوه بر سایر بافت‌ها، بافت پیوندی سست وجود دارد که مقدار ماده زمینه‌ای زیادی دارد. علاوه بر آن، لایه مخاطی دارای بافت پوششی و لایه ماهیچه‌ای، دارای بافت ماهیچه‌ای نیز می‌باشد.

۲) لایه مخاطی، شبکه‌های یاخته‌های عصبی ندارد.

۴) لایه مخاطی در راه‌اندازی حرکات لوله گوارش نقش ندارد.

۳۷) منظور، موسین است که ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و

آن‌ها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند. موسین نوعی گلیکوپروتئین است و در ساختار خود پروتئین دارد که از اتصال واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده است، بنابراین می‌تواند تحت تأثیر آنزیم‌های پروتئاز لوله گوارش قرار گیرد و پیوند بین آمینواسیدهای آن شکسته شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) آمیلاز بزاق در شروع گوارش نشاسته (که در سیب‌زمینی و غلات به فراوانی یافت می‌شوند) نقش دارد، نه موسین.

۳) موسین و هیچ‌یک از ترکیبات دیگر بزاق، نمی‌توانند همه میکروب‌ها را از بین ببرند. لیزوزیم نیز فقط بر باکتری‌ها اثر می‌کند.

۴) موسین فاقد خاصیت آنزیمی است. آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

حال فاصله نقطه C را از خط  $x - 2y + 1 = 0$  به دست می‌آوریم و برابر  $2\sqrt{10}$  قرار می‌دهیم.

$$CH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{10} = \frac{|x - 2(2x - 1) + 1|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} \Rightarrow 2\sqrt{10} \times \sqrt{10} = |-8x + 4|$$

$$\Rightarrow |-8x + 4| = 20 \Rightarrow -8x + 4 = \pm 20 \Rightarrow 8x = 4 \pm 20$$

$$\begin{cases} x = 2 \xrightarrow{y = 2x - 1} y = 8 \Rightarrow C_1(2, 8) \\ x = -2 \xrightarrow{y = 2x - 1} y = -7 \Rightarrow C_2(-2, -7) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع عرض‌ها} = 8 + (-7) = 1$$

**زیست‌شناسی**



۳۱) بررسی گزینه‌ها:

۱) انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال به واسطه پروتئین‌های غشایی انجام می‌شوند. انتشار تسهیل‌شده نیازی به مصرف ATP ندارد.

۲) فرایندی که در آن مواد ریزمولکول، مانند انواع یون‌ها، واحدهای سازنده درشت‌مولکول‌های زیستی برخلاف جهت شیب غلظت حرکت می‌کنند، انتقال فعال نام دارد که به کمک مولکول‌های پروتئینی و با صرف انرژی انجام می‌شود. ۳) انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی با مصرف ATP انجام می‌شوند. فقط در انتقال فعال، شیب غلظت ماده افزایش می‌یابد. در فرایند درون‌بری و برون‌رانی شیب غلظت مطرح نیست. این فرایندها ممکن است در جهت شیب غلظت و یا برخلاف شیب غلظت انجام شوند.

۴) فرایند درون‌بری و برون‌رانی همراه با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی هستند. در فرایند برون‌رانی، وسعت غشای یاخته، افزایش و در فرایند درون‌بری وسعت غشای یاخته، کاهش می‌یابد.

۳۲) فقط مورد «د» صحیح است. گروهی از پروتئین‌های موجود در

غشا در فرایندهای انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده به عبور مواد از غشای یاخته کمک می‌کنند.

**بررسی سایر موارد:**

الف) پروتئین‌ها و فسفولیپیدها هر دو چهار نوع عنصر مختلف دارند. ب) از میان پروتئین‌ها، فقط پروتئین‌های آنزیمی سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

ج) آمینواسیدها، واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند و با توجه به شکل ۷ صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) ساختارهای شیمیایی متفاوتی با یکدیگر دارند.

۳۳) با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کیسه صفرا، بخش

(ب) ← لوزالمعده، بخش (ج) ← مجاری ورود شیرۀ لوزالمعده به دوازدهه و بخش (د) ← کبد را نشان می‌دهد. لوزالمعده از طریق دو مجرای خود، بیکربنات را به دوازدهه می‌ریزد که باعث افزایش pH آن می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) ترشح صفرا در کبد رخ می‌دهد. کیسه صفرا محل ذخیره صفرا است.

۲) پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع هستند.

۴) کبد، آنزیم گوارشی نمی‌سازد.



۴۲) بزرگ‌ترین غدد بزاقی، غدد بناگوشی هستند که مطابق با شکل ۶ صفحه ۲۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از استخوان فک بالا تا نزدیکی استخوان فک پایین امتداد یافته‌اند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با غدد زیربزایی درست است. ترشحات غدد بزاقی بناگوشی در فواصل دندان‌های آرواره بالایی به دهان می‌ریزد.  
(۲) ترشح بزاق هم قبل از ورود غذا و هم بعد از ورود غذا اتفاق می‌افتد.  
(۳) بعضی از آنزیم‌های بزاقی مانند لیزوزیم، غیرگوارشی هستند و بعضی دیگر مانند آمیلاز در آبکافت کربوهیدرات‌ها نقش دارند.

#### ۴۳) بررسی گزینه‌ها:

(۱) فسفولیپیدها بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای هستند و دارای چهار نوع عنصر هستند (P, O, H, C).  
(۲) آنزیم آمیلاز، پروتئینی است و توانایی شکستن پیوند میان واحدهای سازنده نشاسته را دارد. پروتئین‌ها چهار نوع عنصر دارند (N, O, H, C).  
(۳) مولکول دنا دارای ساختار مارپیچی است و اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند و پنج نوع عنصر دارد (P, N, O, H, C).  
(۴) سلولز نوعی کربوهیدرات است و در گیاهان ساخته می‌شود و برای تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود. کربوهیدرات‌ها سه نوع عنصر دارند (O, H, C).

۴۴) منظور، مونوساکاریدهای شش‌کربنی مانند گلوکز، فروکتوز و گالاکتوز هستند که جزو ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها محسوب می‌شوند و برای جذب نیازی به گوارش ندارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور، گلیکوزن می‌باشد که نوعی پلی‌ساکارید است و نیاز به گوارش دارد.  
(۲) منظور، لاکتوز است که نوعی دی‌ساکارید است و نیاز به گوارش دارد.  
(۳) منظور، پروتئین‌ها هستند که نیاز به گوارش دارند.

۴۵) پنجمین سطح سازمان‌یابی حیات، فرد یا جاندار است. در بسیاری از جانداران پریاخته‌ای از جمله پیکر جانوران، دستگاه‌هایی با عملکرد مختلف و متشکل از یاخته‌هایی متفاوت در اندام‌ها و بافت‌ها وجود دارند. دقت کنید به این دلیل از کلمه «بسیاری» استفاده شده است که فرضاً یک باکتری نیز جاندار است و سطح پنجم را دارد، اما صرفاً یک یاخته است و دستگاه و بافت ندارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سطح هفتم، اجتماع است که در این سطح، عوامل غیرزنده در نظر گرفته نمی‌شود.  
(۲) سطح ششم، جمعیت است. افراد یک گونه (نه گونه‌های مختلف) که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.  
(۳) زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است، اما دقت داشته باشید که زیست‌کره دهمین سطح سازمان‌یابی حیات است.

۴۶) منظور، مولکول دنا است. با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند. قطعاً همه جانداران (نه بیشتر آن‌ها) دارای مولکول دنا هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول دنا و فسفولیپیدها (بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشا) هر دو دارای عنصر فسفر هستند.  
(۲) طبق شکل ۸ صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مولکول دنا دورشته‌ای است و ساختار مارپیچی دارد.  
(۳) سلولز، آنزیم (نوعی پروتئین) است. نوکلئیک اسیدها همانند پروتئین‌ها، عنصر نیتروژن دارند.

۳۸) کبد، صفرا می‌سازد. صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پپسینوزن در یاخته‌های اصلی غدد معده یافت می‌شود و عامل داخلی معده در یاخته‌های کناری غدد معده ساخته می‌شود.  
(۲) کلریدریک اسید در یاخته‌های کناری یافت می‌شود، اما موسین توسط بسیاری از یاخته‌های لوله گوارش از دهان تا مخرج ساخته می‌شود.  
(۳) کلسترول در همه یاخته‌های زنده بدن در ساختار غشا یافت می‌شود، اما پپسینوزن فقط در یاخته‌های اصلی غدد معده ساخته می‌شود.

۳۹) فقط مورد «الف» صحیح است. منظور، شبکه آندوپلاسمی زبر است که در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند، از جمله پروتئین‌هایی که در غشای یاخته‌های کبد حضور دارند و باعث جابه‌جایی مواد می‌شوند. شبکه آندوپلاسمی زبر مستقیماً به غشای خارجی هسته متصل است، ولی شبکه آندوپلاسمی صاف با شبکه آندوپلاسمی زبر در ارتباط است.

#### بررسی سایر موارد:

(ب) منظور، آنزیم‌های پروتئاز است. کبد، آنزیمی که بتواند در گوارش مواد داخل دوازدهه شرکت کند، نمی‌سازد.  
(ج) در ترکیب صفرا، پروتئین وجود ندارد.

۴۰) همه جانداران دارای مولکول دنا (DNA) هستند که نوعی مولکول نوکلئیک اسیدی است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سلولز در گروهی از جانداران پریاخته‌ای مانند گیاهان ساخته می‌شود، نه همه آن‌ها، مثلاً جانوران نمی‌توانند سلولز بسازند.  
(۲) مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، هم‌ایستایی (هومئوستازی) نام دارد. هم‌ایستایی از ویژگی‌های همه جانداران است.  
(۳) همه جانداران سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم هستند.

۴۱) نوعی مولکول زیستی که:

به قند شیر معروف است: لاکتوز

از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است: سلولز

در ذخیره انرژی نقش مهمی دارد: تری‌گلیسرید

بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای است: فسفولیپید

ساختار فسفولیپیدها شبیه تری‌گلیسریدها است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مالتوز از پیوند بین دو گلوکز تشکیل می‌شود، در حالی که لاکتوز دی‌ساکارید دیگری است که به قند شیر نیز معروف است.

(۲) سلولز ساخته شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود. این پلی‌ساکارید در جانوران ساخته نمی‌شود.

سلولز ← در گیاهان  
انواع پلی‌ساکارید } نشاسته ← در گیاهان و جلبک‌ها  
گلیکوزن ← در جانوران و قارچ‌ها

(۳) هر تری‌گلیسرید از یک مولکول گلیسرول و سه (نه دو) اسید چرب تشکیل شده است.



**۵۲ ۴ بررسی گزیندها:**

- ۱) راکیزه (میتوکندری) در فرایند تأمین انرژی برای یاخته نقش دارد که در این فرایند، قند مصرف (نه تولید) و ATP تولید می‌شود.
- ۲) تولید پروتئین توسط ریبوزوم‌ها انجام می‌شود که از اجزای بدون غشای یاخته محسوب می‌شوند.
- ۳) مولکول‌های ساخته‌شده در شبکه آندوپلاسمی صاف، لیپید است و واحدهای آمینواسیدی ندارد.
- ۴) میانک (سانتریول) ساختار استوانه‌ای شکلی است که در یاخته به تعداد دو عدد عمود بر هم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم یاخته‌ای است.

**۵۳ ۲**

اندام‌های مرتبط با لوله گوارش شامل غدد بزاقی، کبد، کیسه صفرا و پانکراس است. فقط مورد «د» درست است.

**بررسی موارد:**

- الف) کیسه صفرا و لوزالمعده هر دو در ورود محتویات دارای بیکربنات به روده و افزایش pH فضای درونی لوله گوارش نقش دارند، اما دقت کنید محتویات کیسه صفرا (ماده صفرا) در کبد ساخته می‌شوند، نه در خود کیسه صفرا.
- ب) غدد بزاقی ترشحات خود را به دهان وارد می‌کنند که با پرده صفاق مرتبط نیست.
- ج) منظور آنزیم‌های لیپاز می‌باشد ساخت لیپاز فقط در مورد لوزالمعده صادق است.
- د) همه اندام‌ها می‌توانند در ورود مواد به خون (نوعی بافت پیوندی) نقش داشته باشند.

**۵۴ ۴**

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

- الف) از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.
- ب) به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر ۱- بررسی وضعیت بیمار با ۲- بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.
- ج) قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل، مسئله محیط زیستی امروز جهان است و توسط زیست‌شناسان انجام نمی‌شود.
- د) زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند که به آن نگرش بین رشته‌ای گفته می‌شود.

**۵۵ ۳**

آمینواسیدها واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند، برخی از پروتئین‌ها در انتقال فعال (برخی مولکول‌های پروتئینی موجود در غشا) نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) پروتئین‌ها همگی نیتروژن دار هستند.
- ۲) برخی از پروتئین‌ها (نه همگی) نقش آنزیمی دارند و سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.
- ۴) هیچ‌کدام از پروتئین‌ها، گروه فسفات ندارند.

**۴۷ ۳**

محل شروع گوارش کربوهیدرات‌ها، دهان می‌باشد. محل شروع گوارش پروتئین‌ها، معده می‌باشد. محل پایان گوارش پروتئین‌ها، روده باریک است. دهان و روده هر دو در فرایند جذب مواد نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) دهان دارای ماهیچه اسکلتی می‌باشد. ماهیچه اسکلتی، یاخته‌های چندسته‌ای دارد.
- ۲) ماهیچه مورب فقط در معده وجود دارد.
- ۴) گوارش پروتئین‌ها در معده برخلاف روده ناقص است، یعنی در معده تبدیل پروتئین به آمینواسید (کوچک‌ترین واحد سازنده) رخ نمی‌دهد.

**۴۸ ۴**

دقت کنید که غدد بزاقی، کیسه صفرا، کبد و پانکراس جزو لوله گوارش نیستند. معده و روده باریک هر دو می‌توانند بی‌کربنات ترشح کنند. هم معده و هم روده باریک می‌توانند پروتئین‌ها را بسازند. موسین در سرتاسر لوله گوارش ترشح می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) اندامی از لوله گوارش که کلریدریک اسید ترشح می‌کند، معده است. در دستگاه گوارش، کیسه صفرا و معده، هر دو کیسه‌ای شکل هستند.
- ۲) این گزینه برای روده باریک درست است؛ ولی در مورد معده صدق نمی‌کند.
- ۳) یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره معده در سه جهت قرار گرفته‌اند؛ ولی از یاخته‌های اصلی آن پیسینوزن ترشح می‌شود.

**۴۹ ۲**

سلولاز نوعی آنزیم پروتئینی و سلولز نوعی پلی‌ساکارید است. بنابراین سلولاز توسط پروتئاز و سلولز توسط سلولاز که نوعی آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات است، هیدرولیز می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) سلولاز توسط یاخته‌های لوله گوارش انسان ساخته نمی‌شود.
- ۲ و ۴) هر دو مولکول زیستی هستند، بنابراین در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند و دارای عنصر اکسیژن هستند.

**۵۰ ۳**

منظور، گازوئیل زیستی است که همانند الکل، منشأ زیستی دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱ و ۴) گازوئیل زیستی جزو سوخت‌های تجدیدپذیر است. سوخت‌های فسیلی باعث گرمایش بیش از حد زمین می‌شوند، نه سوخت‌های زیستی.
- ۲) بیشترین نیاز کنونی جهان از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود.

**۵۱ ۴**

تری‌گلیسرید نوعی لیپید است که روغن‌ها و چربی‌ها از انواع این لیپید به حساب می‌آیند. در ساختار غشای یاخته‌ای، تری‌گلیسرید مشاهده نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) فسفولیپیدهای لایه خارجی غشا، حاوی گلیسرول‌هایی در تماس با مایع بین یاخته‌ای هستند. در حالی‌که فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا، حاوی گلیسرول‌هایی در تماس با سیتوپلاسم می‌باشند.
- ۲) دقت کنید در مناطقی از غشای یاخته جانوری که مولکول‌های پروتئینی در یک لایه غشا وجود دارند و یا کلسترول وجود دارد، روبه‌روی یک فسفولیپید نمی‌توان فسفولیپید دیگری را مشاهده کرد.
- ۳) کربوهیدرات‌ها مولکول‌های زیستی انشعاب‌دار محسوب می‌شوند. دقت کنید که کربوهیدرات‌ها، تنها در سمت خارجی غشا یافت می‌شوند.



۵۹ ۲) پس از اتصال سه یون سدیم به پمپ، برای تغییر شکل و خروج یون‌های سدیم، ابتدا مولکول ATP تجزیه می‌شود و سپس در اثر تغییر شکل، یون‌های سدیم از یاخته خارج می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، ابتدا سه یون سدیم از یاخته خارج و سپس دو یون پتاسیم به یاخته وارد می‌شوند.

۳) برای تغییر شکل دوم پمپ و وارد شدن دو یون پتاسیم به یاختهٔ عصبی، ابتدا نیاز است که یون فسفات متصل به پمپ از آن جدا شود.

۴) تجزیهٔ مولکول ATP توسط پمپ، قبل از تغییر شکل و خروج یون‌های سدیم از یاخته رخ می‌دهد.

۶۰ ۳) موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند. منظور صورت سؤال، سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) است.

#### بررسی موارد:

الف) لوب‌های بویایی از هر دو سطح شکمی و پشتی تشریح مغز گوسفند قابل مشاهده هستند، اما جزو سامانهٔ لیمبیک به حساب نمی‌آیند.

ب) پایین‌ترین بخش سامانهٔ لیمبیک، هیپوکامپ است. حافظهٔ افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند، اما این افراد در به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

ج) مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانهٔ لیمبیک اثر می‌گذارند که موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند.

د) اگر به شکل ۱۷ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) نگاه کنید، رشته‌هایی را می‌بینید که در اطراف تالاموس و هیپوتالاموس قرار دارند. هم‌چنین بالاترین قسمت این سامانه، قطورترین قسمت آن است که در تماس با قشر مخ قرار دارد.

۶۱ ۴) با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لایهٔ میانی منژ که در زیر خود زوائد رشته‌مانند نازک و فراوانی دارد، ظاهری شفاف دارد. مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست شفاف و بی‌رنگ است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان‌های مجامه و ستون مهره‌ها و هم‌چنین پرده‌های منژ، از جنس بافت پیوندی هستند، اما سد خونی - مغزی و سد خونی - نخاعی از جنس بافت پوششی سنگفرشی است.

۲) پرده‌های منژ از جنس بافت پیوندی هستند، نه بافت پوششی.

۳) مایع مغزی - نخاعی همانند بافت چربی، دارای نقش ضربه‌گیری است، اما دقت کنید که مایع مغزی - نخاعی فقط در یک سمت (سمت خارجی) داخلی‌ترین پردهٔ منژ یافت می‌شود.

۶۲ ۲) در ساقهٔ مغز انسان، مغز میانی بیشترین فاصله را نسبت به مرکز اصلی تنظیم تنفس (بصل‌النخاع) دارد. مغز میانی در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد و پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش را دریافت می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرکز ترشح اشک و بزاق، پل مغزی می‌باشد.

۳) مرکز تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب، هیپوتالاموس است که جزء ساقهٔ مغز محسوب نمی‌شود.

۴) مخچه (نه ساقهٔ مغز) با دریافت پیام‌های گیرنده‌های مفاصل و زردپی‌ها، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

۵۶ ۴) همهٔ موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. رشتهٔ دورکنندهٔ پیام از جسم یاخته‌ای، آکسون و رشته یا رشته‌هایی که پیام را به سمت جسم یاخته‌ای هدایت می‌کنند، دندریت می‌باشند.

#### بررسی موارد:

الف) در نورون‌های حسی ممکن است که آکسون و دندریت از یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای خارج شده باشند.

ب) با توجه به شکل ۳ صفحه ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان مشاهده کرد که نورون حرکتی ممکن است دارای آکسون میلین‌دار و دندریت‌های بدون میلین باشد.

ج) در نورون‌های رابط با توجه به اختلاف قطر آکسون و دندریت‌ها، می‌توان ادعا کرد که سرعت هدایت پیام عصبی در آن‌ها متفاوت است. علاوه بر آن ممکن است این نورون‌ها آکسون میلین‌دار و دندریت‌های بدون میلین (و یا بالعکس) داشته باشند. سرعت هدایت پیام عصبی در رشته‌های میلین‌دار بیشتر است.

د) با توجه به شکل ۳ صفحه ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان مشاهده کرد که در نورون‌های حسی، هم آکسون و هم دندریت، می‌توانند دارای غلاف میلین و هدایت جهشی باشند.

۵۷ ۳) موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

#### بررسی موارد:

الف) کانال‌های نشتی سدیمی و کانال‌های دریچهٔ سدیمی با ورود یون سدیم به درون یاخته سبب مثبت‌تر شدن سیئوپلاسم نسبت به مایع بین یاخته‌ای می‌شوند. دقت کنید هیدرولیز ATP وظیفهٔ پمپ سدیم - پتاسیم است نه کانال‌ها.

ب) در هر شرایطی (چه پتانسیل عمل و چه پتانسیل آرامش)، مقدار یون‌های سدیم خارج یاخته بیشتر از داخل یاخته و میزان یون‌های پتاسیم داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته می‌باشد.

ج) تمامی کانال‌ها چه کانال‌های نشتی و چه کانال‌های دریچه‌دار به دلیل این‌که موجب جابه‌جایی یون‌ها در جهت شیب غلظت می‌شوند، پس در اختلاف شیب غلظت یونی بین دو سوی غشا نقش دارند.

د) هنگامی که پتانسیل غشا از  $-70$  به صفر و از  $+30$  به صفر می‌رسد، اختلاف پتانسیل دو سمت غشا در حال کاهش و هنگامی که پتانسیل غشا از صفر به  $+30$  و از صفر به  $-70$  می‌رسد، اختلاف پتانسیل دو سمت غشا در حال افزایش است. در تمامی این مراحل به دلیل باز بودن کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی، یون‌های سدیم با انتشار تسهیل‌شده به سیئوپلاسم وارد و یون‌های پتاسیم نیز با همین روش از سیئوپلاسم وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شوند.

۵۸ ۱) همهٔ یاخته‌های بدن قابلیت جابه‌جایی یون‌ها از غشای خود را دارد و همه می‌دانیم که فراوان‌ترین یاخته در بافت عصبی، انواع یاخته‌های پشتیبان می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتقال پیام عصبی وظیفهٔ یاخته‌های نوروگلیا نمی‌باشد، بلکه برعهدهٔ یاخته‌های عصبی یا همان نورون‌ها است.

۳) فقط یاخته‌های پشتیبانی که بر روی تارهای عصبی غلاف میلین تشکیل می‌دهند، در سرعت هدایت پیام عصبی (هدایت جهشی) نقش مستقیم دارند، نه همهٔ یاخته‌های پشتیبان.

۴) یاخته‌های پشتیبان یا نوروگلیا انواع مختلفی در بافت عصبی دارند و همهٔ آن‌ها وظیفهٔ ایجاد داربست برای نورون‌ها را ندارند. در کل یاخته‌های پشتیبان برای تغذیه، هم‌ایستایی، محافظت در برابر عوامل بیگانه، ساخت غلاف میلین درون بافت عصبی ایفای نقش می‌کنند.



۶۸) بررسی گزینه‌ها، ۲

- ۱) جهت پرتاب توپ مشخص می‌کند که توپ به سمت سبب حرکت می‌کند یا خیر، پس اثری مهم است و نمی‌توان آن را نادیده گرفت.
- ۲) معمولاً می‌توان فرض کرد که پرتاب انجام شده در خلأ صورت گرفته است، پس می‌توان از مقاومت هوا در برابر حرکت توپ صرف‌نظر کرد.
- ۳) تندی اولیه پرتاب توپ مشخص می‌کند که توپ به سبب می‌رسد یا خیر، پس اثری مهم است و نمی‌توان آن را نادیده گرفت.
- ۴) اگر از وزن توپ صرف‌نظر کنیم، مسیر منحنی حرکت توپ تا سبب، تبدیل به خط راست می‌شود که در واقعیت این‌گونه نیست، پس نمی‌توان آن را نادیده گرفت.

۶۹) ۱

زمان، دما و مقدار ماده همگی جزء کمیت‌های اصلی هستند و فشار، انرژی، سرعت و شتاب جزء کمیت‌های اصلی نمی‌باشند.

۷۰) ۱

اول محاسبه می‌کنیم که در کل چند متر مکعب آب داریم:

$$200 \times 270 = 54000 L$$

$$\Rightarrow 54000 L = 54000 L \times \frac{10^{-3} m^3}{1 L} = 54 m^3$$

با استفاده از رابطه حجم استوانه داریم:

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow 54 = 2 \times 2^2 \times h \Rightarrow h = \frac{54}{12} = 4.5 m$$

۷۱) بررسی گزینه‌ها، ۴

$$1) 72 mg = 72 mg \times \frac{1g}{10^3 mg} = 72 \times 10^{-3} g \quad (\checkmark)$$

$$2) 2/4 m^2 = 2/4 m^2 \times \frac{(10^3)^2 pm^2}{1 m^2} = 2/4 \times 10^6 pm^2 \quad (\checkmark)$$

$$3) 140 cm^2 = 140 cm^2 \times \frac{1 m^2}{(10^2)^2 cm^2} = 140 \times 10^{-4} m^2 = 14 \times 10^{-3} m^2 \quad (\checkmark)$$

$$4) 0.12 \mu s = 0.12 \mu s \times \frac{1s}{10^6 \mu s} \times \frac{10^3 ms}{1s} = 0.12 \times 10^{-3} ms = 12 \times 10^{-5} ms \quad (*)$$

۷۲) ۱

از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$9 \times 10^{16} m \times \frac{1 AU}{1.5 \times 10^{11}} = \frac{9 \times 10^{16}}{1.5 \times 10^{11}} = 6 \times 10^5 AU = 600000 AU$$

۷۳) ۲

با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$512 \text{ گندم} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{96 \text{ گندم}} \times \frac{1 \text{ سیر}}{16 \text{ مثقال}} = \frac{1}{3} \text{ سیر}$$

۷۴) ۴

با استفاده از رابطه بین یکاهای داده شده داریم:

$$3 ft = 3 \times 12 in = 36 in$$

$$36 in = 36 \times 2.54 cm = 91.44 cm = 91.44 \times 10^{-2} m$$

۶۳) موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.
- ب) از آن‌جا که در بیماری ام‌اس، حرکت نیز مختل می‌شود، پس می‌توان انتظار داشت که در این بیماری، درخت زندگی یا ماده سفید مخچه مورد حمله قرار می‌گیرد و غلاف میلین رشته‌های عصبی آن تخریب می‌شود.
- ج) دقت کنید که در فرد بالغ، گویچه قرمز در کبد تولید نمی‌شود، بلکه در مغز استخوان تولید می‌شود.
- د) مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.

۶۴) ۱

تالاموس‌ها در زیر رابط سه‌گوش قرار گرفته‌اند. در مغز انسان، مرکز تنظیم دمای بدن، هیپوتالاموس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد، اما مویرگ‌هایی که در بطن ۱ و ۲ قرار دارند، مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند. فضای بین پرده‌های مننژ را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است.
- ۳) در عقب ایپوفیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند که بخشی از مغز میانی محسوب می‌شوند. مغز میانی انسان در شنوایی، بینایی و حرکت دارای نقش است.
- ۴) در لبه پایین بطن سوم، ایپوفیز مشاهده می‌شود که در حافظه و یادگیری فاقد نقش است. در مغز انسان، اسبک مغز (هیپوکامپ) و قشر مخ در حافظه و یادگیری نقش دارند.

۶۵) ۲

فقط مورد «ج» صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

- الف) در بین انتقال‌دهنده‌های عصبی مختلف، ناقلین عصبی تحریکی برخلاف ناقلین عصبی بازدارنده، باعث باز شدن کانال‌های سدیمی می‌شوند.
- ب) برای پاکسازی فضای سیناپسی از ناقلین عصبی، گروهی از ناقلین عصبی توسط آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای تجزیه و گروهی دیگر به یاخته پیش‌سیناپسی بازمی‌گردند.
- ج) هر ناقل عصبی با اتصال به گیرنده خود، باعث باز شدن گروهی از کانال‌های یونی و تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشای یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.
- د) اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود برخلاف آزاد شدن این مولکول‌ها از یاخته سازنده، بدون نیاز به مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

فیزیک



۶۶) ۲

از آن‌جا که فیزیک علمی تجربی است، لازم است این قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

۶۷) ۲

در مدل‌سازی می‌توان از اثرهای جزئی صرف‌نظر کرد، اما نمی‌توان اثرهای مهم و تعیین‌کننده را نادیده گرفت. در حرکت جسم رو به پایین، عامل اصلی نیروی گرانش (وزن) است و اگر از جرم آن صرف‌نظر کنیم، به جسم نیروی وزن وارد نمی‌شود. اما از اثرهای جزئی‌تر مانند ابعاد جسم و چرخش جسم می‌توان صرف‌نظر کرد.



۸۴ ۴ در اثر انبساط، حجم تغییر می‌کند، اما جرم ثابت است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_r}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_r} = \frac{V_1}{rV_1} = \frac{1}{r} \Rightarrow \rho_r = \frac{1}{r}\rho_1$$

۸۵ ۴ حجم ظاهری مکعب برابر است با:  $V = 20^3 = 8000 \text{ cm}^3$   
جرم مکعب توپر برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 8 \times 8000 = 64000 \text{ g} = 64 \text{ kg}$$

اگر مکعب، توپر می‌بود، می‌بایست جرمش ۶۴ kg می‌شد، ولی الان جرمش ۶۳ kg است، یعنی مکعب، توخالی است. بنابراین دارای یک حفره خالی است که حجم آن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{حفره خالی}} = \frac{64000 - 63000}{8} = \frac{1000}{8} = 125 \text{ cm}^3$$

۸۶ ۲ ابتدا حجم قطعه فلز را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{10} = 10 \text{ cm}^3$$

این حجم برابر حجم مایعی است که از ظرف بیرون می‌ریزد. حال با استفاده از رابطه چگالی، جرم مایع بیرون ریخته از ظرف را به دست می‌آوریم:

$$m' = \rho' V' = 0.6 \times 10 = 6 \text{ g}$$

۸۷ ۲ ابتدا حجم حفره را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = \frac{m}{\rho} = \frac{200}{1} = 200 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم استوانه توخالی را حساب می‌کنیم:

حجم حفره - حجم کل استوانه =

$$V = \pi (rR)^2 h - \pi (R)^2 h = 15\pi R^2 h \Rightarrow V = 15 \times 200 = 3000 \text{ cm}^3$$

ترازو وزن استوانه توخالی به همراه وزن مایع درون آن را نشان می‌دهد، پس می‌توان نوشت:

$$10 \times 10 + m \times 10 = W_{\text{مایع}} + W \text{ عدد ترازو}$$

$$\Rightarrow 62 = 10m + 2 \Rightarrow m = 6 \text{ kg} = 6000 \text{ g}$$

اکنون برای محاسبه چگالی استوانه توخالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6000}{3000} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

دقت کنید؛ شعاع داخلی استوانه برابر R در نظر گرفته شده است، در این صورت شعاع خارجی آن برابر ۴R است.

۸۸ ۱ حجم اولیه برابر است با:

$$V_{\text{اولیه}} = V_{\text{کاهش یافته}} + V_{\text{آلیاژ}} = 45 + 5 = 50 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_1 + V_r = 50 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

با توجه به جرم آلیاژ ایجاد شده می‌توان نوشت:

$$m_1 + m_r = 90 \Rightarrow \rho_1 V_1 + \rho_r V_r = 90 \Rightarrow 1.5 V_1 + 3 V_r = 90 \quad (2)$$

با حل دستگاه معادله ایجاد شده از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} V_1 + V_r = 50 \\ 1.5 V_1 + 3 V_r = 90 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3 V_1 - 3 V_r = -150 \\ 1.5 V_1 + 3 V_r = 90 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -1.5 V_1 = -60 \Rightarrow V_1 = 40 \text{ cm}^3, V_r = 10 \text{ cm}^3$$

۷۵ ۲ یکای دو کمیت که با یکدیگر جمع می‌شوند، باید با هم برابر باشند و یکای کمیت حاصل نیز با آن‌ها یکسان است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$v^2 = \tau ax + b$$

$$[v^2] \equiv \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \Rightarrow [\tau ax] \equiv \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2, [b] \equiv \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

توجه کنید که اعداد ثابت، فاقد یکا هستند. با توجه به رابطه بالا داریم:

$$[ax] \equiv \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \Rightarrow [a] \times (m) \equiv \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow [a] \equiv \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\begin{cases} [a] \equiv \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ [b] \equiv \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{[a]}{[b]} \equiv \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \equiv \text{m}^{-1}$$

۷۶ ۱ برای بیان جابه‌جایی، علاوه بر عدد و یکا باید جهت جابه‌جایی را هم ذکر کنیم، پس جابه‌جایی، یک کمیتی برداری است و سایر کمیت‌ها نرده‌ای می‌باشند.

۷۷ ۳ اندازه اضلاع مستطیل برحسب میلی‌متر برابر با ۲۱۰ mm و ۲۹۷ mm است، بنابراین مساحت مستطیل برابر است با:

$$210 \times 297 = 62370 \text{ mm}^2 = 6.237 \times 10^4 \text{ mm}^2 = \text{مساحت}$$

۷۸ ۳ با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری، می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد، ولی نمی‌توان آن را به صفر رساند.

۷۹ ۲ با استفاده از نمودار، چگالی ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{30}{6} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال حجم ۱/۵ کیلوگرم از ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1500}{5} = 300 \text{ cm}^3$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$300 \text{ cm}^3 \times \frac{10^3 \text{ mm}^3}{1 \text{ cm}^3} = 300 \times 10^3 = 3 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

۸۰ ۳ دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن

ابزار است که برای تندی‌سنج شکل صورت سؤال برابر  $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  است.

۸۱ ۲ خواندن نتیجه اندازه‌گیری از منظرهای A، C و D خطا را

افزایش می‌دهد، در حالی که گزارش شخصی که از منظر B نتیجه اندازه‌گیری را می‌خواند، دقت بیش‌تری دارد. چرا که به صورت عمود به خطکش نگاه می‌کند.

۸۲ ۲ در بین اعداد گزارش شده، عدد ۴۰ g اختلاف زیادی با سایر نتایج دارد، در نتیجه در میانگین‌گیری برای گزارش نهایی به حساب نمی‌آید، بنابراین:

$$\frac{30 + 32 + 33 + 34}{4} = 32.25 \text{ g}$$

۸۳ ۴ با استفاده از رابطه حجم کره داریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (2)^3 = 4 \times 27 = 108 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 4/5 = \frac{m}{108} \Rightarrow m = 486 \text{ g}$$



۸۹ | ۱ جرم مایع‌های B و C برابر است با:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 2/4 = \frac{m_B}{20-20} \Rightarrow m_B = 24g$$

$$\rho_C = \frac{m_C}{V_C} \Rightarrow 2/6 = \frac{m_C}{20} \Rightarrow m_C = 72g$$

بنابراین:

$$\frac{m_B}{m_C} = \frac{24}{72} = \frac{1}{3}$$

۹۰ | ۴ جنس هر دو جسم از مس است، پس چگالی یکسان دارند:

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\pi r_1^2 h_1}{\frac{1}{3} \pi r_2^2 h_2} \xrightarrow{h_1=h_2, r_1=r_2} \frac{V_1}{V_2} = 3$$

۹۱ | ۱ با استفاده از رابطه  $q = \pm ne$  می‌توانیم بنویسیم:

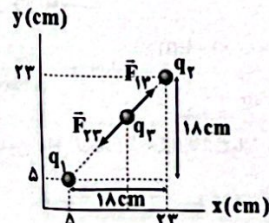
$$\Delta q = \pm ne \xrightarrow{|q| = 1.50q} \xrightarrow{\text{بار جسم، منفی می‌شود.}} -\frac{\Delta}{10} q - q = -10^4 \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow -1/5 q = -1/6 \times 10^{-15} \Rightarrow q = \frac{1/6 \times 10^{-15}}{1/5} C$$

$$\Rightarrow q = \frac{16}{15} \times 10^{-6} nC$$

۹۲ | ۱ با استفاده از رابطه فیثاغورس فاصله بار  $q_1$  تا بار  $q_2$  را محاسبه

می‌کنیم:



$$r_{12} = \sqrt{(18)^2 + (22)^2} = 18\sqrt{2} \text{ cm}$$

بار  $q_2$  چون در وسط فاصله  $r_{12}$  است، پس فاصله آن از هریک از بارها برابر

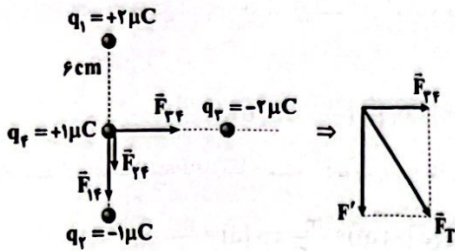
$$\text{با } \frac{18\sqrt{2}}{2} \text{ cm یعنی } 9\sqrt{2} \text{ cm است.}$$

باتوجه به قانون کولن داریم:

$$\begin{cases} F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{40}{9} N \\ F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{60}{9} N \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{T2} = F_{23} - F_{12} = \frac{60}{9} - \frac{40}{9} = \frac{20}{9} N$$

۹۳ | ۴ ابتدا نیروهای وارد بر بار  $q_4$  از طرف سه بار دیگر را رسم می‌کنیم.



حال با استفاده از قانون کولن، اندازه هر کدام از نیروها را به دست می‌آوریم:

$$F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} \Rightarrow F_{14} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{26 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{14} = \frac{10}{2} = 5 N$$

با توجه به هم‌اندازه بودن بارهای  $q_1$  و  $q_3$  و هم‌چنین برابر بودن فاصله بارهای  $q_1$  و  $q_3$  تا بار  $q_4$ ، می‌توان گفت که:

$$F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^2} \Rightarrow F_{24} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{26 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{24} = 2/5 N$$

$$\vec{F}_T = F_{14} \vec{i} - (F_{24} + F_{34}) \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = 5 \vec{i} - 7/5 \vec{j} (N)$$

بنابراین:

۹۴ | ۲ برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_4$  از طرف سه بار دیگر

برابر صفر است، بنابراین:

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} \xrightarrow{F_T=0} \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{34} = -(\vec{F}_{14} + \vec{F}_{24})$$

با استفاده از قانون کولن بزرگی هر کدام از نیروهای  $\vec{F}_{14}$  و  $\vec{F}_{24}$  را حساب

می‌کنیم:

$$\begin{cases} F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} = \frac{k \times 12 \times |q_4|}{144} = \frac{1}{12} k |q_4| \\ F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^2} = \frac{k \times 4 \times |q_4|}{64} = \frac{1}{16} k |q_4| \end{cases}$$

$q_1$  و  $q_2$  ناهمنام هستند، بنابراین جهت بردار نیروهای حاصل از این دو ذره

بر بار  $q_4$  در خلاف جهت هم هستند، بنابراین:

$$\vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} = |F_{14} - F_{24}| = \frac{1}{12} k |q_4| - \frac{1}{16} k |q_4| = \frac{1}{48} k |q_4|$$

پاسخ فوق یعنی بردار برابند نیروهای وارد بر بار  $q_4$  از طرف دو بار  $q_1$  و  $q_2$

هم‌جهت با نیروی  $\vec{F}_{14}$  است. با توجه به این‌که برابند نیروهای وارد بر بار  $q_4$

صفر است، بنابراین  $\vec{F}_{34}$  هم‌اندازه با برابند نیروهای  $\vec{F}_{14}$  و  $\vec{F}_{24}$  است و

نیروی  $\vec{F}_{34}$  باید خلاف جهت بردار برابند نیروهای  $\vec{F}_{14}$  و  $\vec{F}_{24}$  باشد، پس

الزاماً  $q_3 < 0$  (منفی) خواهد بود.

$$F_{34} = \frac{1}{48} k |q_4| \Rightarrow k \frac{|q_3||q_4|}{r_{34}^2} = \frac{1}{48} k |q_4| \Rightarrow \frac{|q_3|}{16} = \frac{1}{48}$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{16}{48} = \frac{1}{3} \Rightarrow q_3 = -\frac{1}{3} \mu C$$



**شیمی**



۱۰۱ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.  
 برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

۱۰۲ بررسی عبارتهای نادرست،

ب و پ) نیم عمر ایزوتوپ طبیعی  ${}^2\text{H}$  بیش از ۱۰ سال است.

۱۰۳

$$A^{Z+} \begin{cases} A-Z=n=118 \\ p-e=2 \\ n-e=42 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p=79 \\ e=76 \\ n=118 \end{cases}$$

در هسته اتم A همانند سایر اتمها نوترونها و پروتونها حضور دارند:  
 $n+p=118+79=197$

۱۰۴ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارتهای نادرست،

- در جدول دوره‌ای، جرم اتمی میانگین عنصرها نشان داده می‌شود.
- مطابق مقیاس amu، جرم اتمی ایزوتوپ کربن-۱۲ برابر با ۱۲/۰۰۰ amu در نظر گرفته می‌شود.

- ذره‌های زیراتمی الکترون و نوترون را با نمادهای  ${}^0_1\text{e}$  و  ${}^1_0\text{n}$  نشان می‌دهند.

۱۰۵ تکسیم، نخستین عنصر ساخت بشر است. دانشمندان به جای کشف، این عنصر را در راکتور هسته‌ای ساختند.

۱۰۶ مقایسه میان شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی در طیف نشری خطی اتم‌های H، He، Li و Na به صورت زیر است:

$$\text{Na} > \text{He} > \text{Li} = \text{H} \quad (\gamma) \quad (\epsilon) \quad (\delta) \quad (\zeta)$$

۱۰۷ از روی پرتوهای گسیل شده از دو جسم می‌توان دمای آن‌ها را حتی از فاصله بسیار دور با هم مقایسه کرد.

- انرژی پرتوها با دمای جسم رابطه مستقیم دارد.

- پرتوی گاما نیز در مقایسه با ایکس، انرژی بیشتری دارد.

۱۰۸ هر چه دو پرتو پراثری‌تر باشند، تفاوت طول موج آن‌ها کم‌تر است. پرتوهای گاما و ایکس، پراثری‌ترین پرتوهای الکترومغناطیسی هستند.

۱۰۹ ابتدا حساب می‌کنیم  $1/505 \times 10^{23}$  اتم معادل چند مول است:

$$? \text{ mol} = \frac{1/505 \times 10^{23} \text{ atom} \times 1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}} = 0.25 \text{ mol}$$

اگر مول‌های نیکل و تیتانیم را به ترتیب با a و b نشان دهیم می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a+b=0.25 \\ 59a+48b=13/65 \end{cases}$$

از حل معادله‌های بالا مقادیر a و b به دست می‌آید:  $a=0.15, b=0.10$

$$\frac{\text{شمار مول های Ni}}{\text{شمار مول های Ti}} = \frac{a}{b} = \frac{0.15}{0.10} = 1.5$$

۹۵ بار  $q_1$  برابر است با:

$$q_1 = q + (-ne) = q + (-2.1725 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19}) \\ \Rightarrow q_1 = q - (5 \times 10^{-7}) \Rightarrow q_1 = q - (5 \times 10^{-6})$$

بار  $q_2$  برابر است با:

$$q_2 = q - (-ne) = q + (5 \times 10^{-6})$$

با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$q_1 \times q_2 = 56 \times 10^{-12} \\ \Rightarrow [q - (5 \times 10^{-6})] \times [q + (5 \times 10^{-6})] = 56 \times 10^{-12}$$

$$\Rightarrow [q^2 - (25 \times 10^{-12})] = 56 \times 10^{-12}$$

$$\Rightarrow q^2 = 81 \times 10^{-12} \Rightarrow q = \sqrt{81 \times 10^{-12}} = 9 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q = 9 \mu\text{C}$$

۹۶ بار ثانویه جسم برابر است با:

$$q_2 = q_1 + (2.1725 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19}) = q_1 + 10^{-4} \quad (*)$$

از طرفی طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$q_2 = -2q_1 \xrightarrow{(*)} -2q_1 = q_1 + 10^{-4}$$

$$\Rightarrow -5q_1 = 10^{-4} \Rightarrow q_1 = -\frac{10^{-4}}{5}$$

$$\Rightarrow q_1 = -0.2 \times 10^{-4} = -20 \times 10^{-6} \text{ C} = -20 \mu\text{C}$$

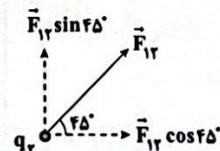
۹۷ طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی داریم:

$$q = -ne = -8 \times 10^{10} \times 1.6 \times 10^{-19} = -12.8 \times 10^{-9} \text{ C}$$

۹۸ ابتدا بردار نیرو را رسم کرده و مقدارش را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \\ = \frac{9 \times 8 \times 8 \times 10^{-3}}{36 \times 2 \times 10^{-4}} = 80 \text{ N}$$

حال با توجه به زاویه  $45^\circ$  بردار نیرو را برحسب مؤلفه‌های  $\vec{i}$  و  $\vec{j}$  می‌نویسیم:



$$\vec{F}_{12} = 80 \cos 45^\circ \vec{i} + 80 \sin 45^\circ \vec{j} = 40\sqrt{2} \vec{i} + 40\sqrt{2} \vec{j} \text{ (N)}$$

۹۹ بررسی عبارتهای:

(الف) در سری الکتریسته مالشی نایلون بالاتر از کتان است، بنابراین در اثر مالش آن‌ها به یکدیگر تعدادی الکترون از نایلون به کتان منتقل می‌شوند و کتان دارای بار منفی می‌شود. (✓)

(ب) یک کولن مقدار بسیار بزرگی است و بار الکتریکی جابه‌جاشده در اثر مالش خطکش می‌تواند از مرتبه نانو کولن باشد. (✓)

(ج) مجموع بار الکتریکی در دو جسم رسانا قبل و بعد از تماس با یکدیگر در یک دستگاه منزوی با هم برابر است. (✓)

۱۰۰ با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q||Q|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{4F}{F} = \left(\frac{d}{r}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{d}{r}\right)^2 = 4 \\ \Rightarrow \frac{d}{r} = 2 \Rightarrow r' = \frac{1}{2}d$$



۱۱۶) ۲ نماد شیمیایی عنصرهای آهن، سیلیسیم، منیزیم، نیکل، اورانیم و تکنسیم به ترتیب به صورت  $U, Ni, Mg, Si, Fe$  است.

۱۱۷) ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

(۲) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

(۳) یک نمونه طبیعی از منیزیم شامل ۳ ایزوتوپ ( $^{24}Mg, ^{25}Mg, ^{26}Mg$ ) است.

۱۱۸) ۳ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به عدد اتمی (شمار پروتون‌ها) آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

• عدد اتمی آخرین عنصر جدول دوره‌ای برابر با ۱۱۸ است.

۱۱۹) ۳ شمار عنصرهای ساختگی جدول دوره‌ای برابر ۲۶ عنصر است.

$${}^{137}\text{A}^{3+} \begin{cases} p - e = 3 \\ p + n = 137 \Rightarrow p = 57, n = 80, e = 54 \\ n - e = 26 \end{cases}$$

$$D \begin{cases} p = 2(57) = 114 \\ p + n = 2/6(80) = 288 \Rightarrow {}^{288}_{114}\text{D} \end{cases}$$

۱۲۰) ۲ برای مولکول  $\text{BrCl}_4$  با جرم مولکولی ۱۸۴، یک حالت ترکیب

و با جرم مولکولی ۱۸۶، دو حالت ترکیب وجود دارد.

$$184 \rightarrow \begin{cases} {}^{79}\text{Br}, {}^{35}\text{Cl}, {}^{35}\text{Cl}, {}^{35}\text{Cl} \\ \frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \end{cases}$$

$$186 \rightarrow \begin{cases} {}^{81}\text{Br}, {}^{35}\text{Cl}, {}^{35}\text{Cl}, {}^{35}\text{Cl} \\ \frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \\ {}^{79}\text{Br}, {}^{35}\text{Cl}, {}^{35}\text{Cl}, {}^{37}\text{Cl} \\ \frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \end{cases}$$

$$\frac{\text{فراوانی جرم مولکولی } 186}{\text{فراوانی جرم مولکولی } 184} = \frac{\frac{1}{8} + \frac{1}{8}}{\frac{1}{8}} = 2$$

۱۲۱) ۲ با توجه به این‌که جرم الکترون را تقریباً برابر  $\frac{1}{1836}$  جرم پروتون و یا جرم نوترون فرض می‌کنیم، می‌توان نوشت:

جرم الکترون‌ها =  $\frac{(a-q) \frac{1}{1836} \text{amu}}{b \times 1 \text{amu}} \Rightarrow \frac{a-q}{1836b} = \frac{1}{1836}$

$$\Rightarrow \frac{a-q}{b} = \frac{1}{1836} \Rightarrow \frac{b}{a-q} = 1836$$

۱۱۰) ۳ فراوانی ایزوتوپ دوم را با  $F$  نمایش می‌دهیم:

${}^{92}\text{Mo}$	${}^{94}\text{Mo}$	${}^{95}\text{Mo}$	${}^{96}\text{Mo}$
ایزوتوپ	$F$	$12F$	$x$
فراوانی	$2F$		

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \frac{F_4}{100}(M_4 - M_1)$$

$$94/9 = 92 + \frac{F}{100}(94 - 92) + \frac{12F}{100}(95 - 92) + \frac{x}{100}(96 - 92)$$

$$94/9 = 92 + \frac{2F}{100} + \frac{36F}{100} + \frac{4x}{100} \Rightarrow 2/9 = \frac{38F + 4x}{100}$$

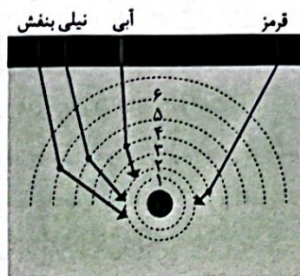
$$\Rightarrow 145 = 19F + 2x$$

از طرفی داریم:

$$2F + F + 12F + x = 100 \Rightarrow 15F + x = 100$$

از حل دو معادله بالا مقادیر  $F$  و  $x$  به دست می‌آید:  $F = 5, x = 25$

۱۱۱) ۲ شکل زیر طیف نشری خطی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.



۱۱۲) ۳ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

۱۱۳) ۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• الکترون‌های اتم برانگیخته تمایل دارند به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه برگردند.

• ابتدا طیف نشری خطی هیدروژن به دست آمد و سپس مدل اتمی بور برای توجیه این طیف ارائه شد.

۱۱۴) ۲

$$? \text{ atom H} = m \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{12 \text{ atom H}}{1 \text{ molecule } C_6H_{12}O_6}$$

$$= 0.4m \times 10^{23}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$0.4m \times 10^{23} = 4m^2 \times 10^{21} \Rightarrow m = 10$$

۱۱۵) ۴

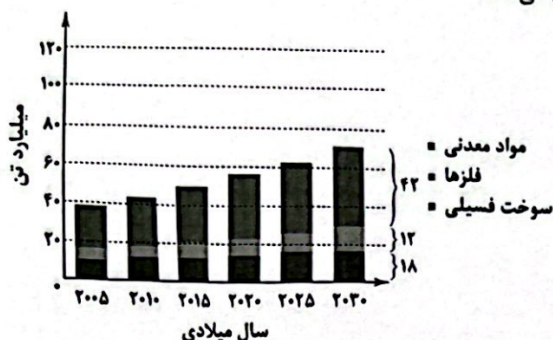
$$\text{atom } {}^{74}\text{Se} = 1 \text{ g Se} \times \frac{1 \text{ mol Se}}{79 \text{ g Se}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Se}}{1 \text{ mol Se}}$$

$$\times \frac{2/25 \text{ atom } {}^{74}\text{Se}}{100 \text{ atom Se}} = 1/71 \times 10^{20} \text{ atom } {}^{74}\text{Se}$$



۱۲۹) ۲ نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در

جهان نشان می‌دهد.



۱۳۰) ۲ موارد اول و دوم برای پرکردن عبارت مورد نظر مناسب هستند.

بررسی موارد نامناسب:

• عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه  $3p^1$  ختم می‌شود، همان  $Al$  بوده که در مقایسه با  $Ca$  خاصیت فلزی آن کم‌تر است.

• عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه  $5p^5$  ختم می‌شود همان  $I$  بوده که در مقایسه با گاز نجیب  $Kr$  واکنش‌پذیری بیشتر و پایداری کم‌تری دارد.

۱۳۱) ۳ عنصر  $A$  یک نافلز جامد بوده و با توجه به این‌که متعلق به

دوره سوم جدول است، هم می‌تواند فسفر (گروه ۱۵) و هم می‌تواند گوگرد (گروه ۱۶) باشد.

۱۳۲) ۲ دوره سوم جدول شامل ۸ عنصر است که دو عنصر  $Cl$  و  $Ar$  در دما و فشار اتاق، گازی شکل هستند:

$$\frac{2}{8} \times 100 = 25\%$$

۱۳۳) ۴ ژرمانیم رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد.

۱۳۴) ۲ دو عنصر  $X$  و  $D$  که به ترتیب همان فسفر و ید

هستند، جزو نافلزها طبقه‌بندی می‌شوند.

۱۳۵) ۳ نخستین عنصر گروه چهاردهم (گرافیت  $C$ ) همانند پنجمین

عنصر این گروه ( $Pb$ ) جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۱۲۲) ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر موج، بین دو قله متوالی، یک دره وجود دارد که فاصله میان دو قله متوالی، معادل یک طول موج ( $\lambda$ ) است.

(۲) پرتوهای فرورسرخ، مرئی نیستند اما با کاهش طول موج آن‌ها، قابل دیدن می‌شوند.

(۳) رنگ شعله فلز  $Na$  همانند  $NaCl$ ، زرد است.

۱۲۳) ۲ فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- شکل داده شده، ساختار لایه‌ای اتم را نشان می‌دهد، در حالی که توضیحات مربوط به عبارت نخست مربوط به مدل اتمی بور است.
- انرژی جذب شده در بخش (III) بیشتر از بخش (I) است.
- در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول معین جذب یا نشر می‌شود.

۱۲۴) ۱ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) وجود یک پروتون ( $1p$ ) در شکل‌ها نشان می‌دهد که شکل‌ها فقط می‌تواند به اتم هیدروژن و یا یکی از ایزوتوپ‌های آن مربوط باشد.

(پ) از آن‌جا که انرژی با پایداری رابطه وارونه دارد، جابه‌جایی مربوط به شکل (II) نشان دهنده جذب انرژی توسط الکترون و کاهش پایداری آن است.

(ت) در اتم هیدروژن، فقط جابه‌جایی از یکی از لایه‌های ۴، ۵، ۶ و ۳ به لایه دوم، منجر به تولید یک پرتوی الکترومغناطیسی می‌شود که طول موج آن بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۱۲۵) ۳ شمار اتم‌های هیدروژن موجود در یک مولکول ترکیب  $X$  را با

$a$  نشان می‌دهیم. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$0.7 \times N_A \times a = \frac{54g}{180g \cdot mol^{-1}} \times N_A \times 4$$

شمار اتم‌های  $O$  در فرمول اسپرین

$$\Rightarrow a = 6 \Rightarrow (3) \text{ گزینه}$$

۱۲۶) ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) دوره سوم شامل ۲ عنصر گازی شکل ( $Ar$ ,  $Cl$ ) است.

(۲) در دوره سوم ۳ عنصر جامد و شکننده ( $S$ ,  $P$ ,  $Si$ ) وجود دارد.

(۳ و ۴) هر کدام از چهار عنصر نخست این دوره ( $Si$ ,  $Al$ ,  $Mg$ ,  $Na$ ) رسانای گرما بوده و سطح براق و صیقلی دارند.

۱۲۷) ۳ در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم)

دو فلز  $Pb$  و  $Sn$  تمایل به تشکیل کاتیون تک‌اتمی دارند.

۱۲۸) ۲ به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

آرایش الکترونی اتم هر کدام از فلزهای قلیایی به  $ns^1$  ( $n \geq 2$ ) ختم می‌شود.