

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۳۱



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۱۵	اجباری	۱	۱۵	۵۰ دقیقه
				۱۶	۳۰	
				۳۱	۴۰	
۲	زیست‌شناسی	۲۰	اجباری	۴۱	۶۰	۴۵ دقیقه
				۶۱	۸۰	
				۸۱	۹۰	



ریاضی (۲)

۱- هرگاه دو خط $3x + ay = 10$ و $6x - 9y = b$ دو ضلع مقابل یک مربع با مساحت ۱۳ باشد، مجموع مقادیرهای ممکن برای b کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۳۵

۲- در مثلث ABC ، با رئوس $A(-1, 2)$ ، $B(0, 3)$ و $C(4, -1)$ ، نقطه‌ی D وسط میانه‌ی AM قرار دارد. اندازه‌ی BD کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۳

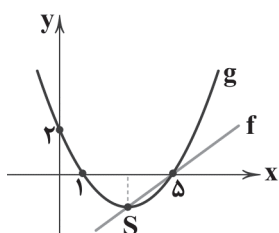
۳- دو نقطه‌ی $A(-2, 5)$ و $B(0, 3)$ با بیش‌ترین فاصله روی محیط یک دایره قرار دارند. شعاع این دایره کدام است؟

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

۴- در معادله درجه دوم $3x^2 - 8x - 1 = 0$ ، نسبت مجموع ریشه‌ها به حاصل ضرب ریشه‌ها کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $-\frac{8}{3}$

۵- نمودار تابع خطی f و سهمی g در شکل زیر رسم شده است. حاصل $f(-1)$ کدام است؟ (S رأس سهمی است.)



- (۱) $-\frac{24}{5}$

- (۲) $-\frac{12}{5}$

- (۳) $-\frac{6}{5}$

- (۴) -۲

۶- اگر جدول تعیین علامت عبارت $f(x) = (x+2)(2x^2 + ax + b)$ به صورت زیر باشد، آن‌گاه $\frac{a+b}{3}$ کدام است؟

x	-۳	-۲
f(x)	- +	+ +

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۱

- (۳) -۲۹ (۴) -۱۹

۷- فاصله نقطه‌ای از سهمی $y = x^2$ از نقطه $A(0, 1)$ برابر $\sqrt{13}$ است، مجموع طول و عرض نقطه مورد نظر چقدر است؟

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

۸- معادله $\sqrt{2x-3} - x = |x+3|$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ریشه ندارد.

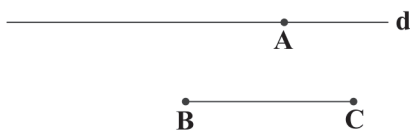
۹- معادله‌ی $\frac{1}{x^2 - 3x + 2} + \frac{1}{x^2 + 2x - 3} = \frac{1}{x^2 + 3x}$ دارای چند جواب است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات

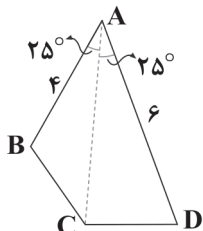


۱۰- خط d موازی پاره خط BC است. اگر نقطه A بر روی خط d حرکت کند، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) محیط مثلث ABC ثابت است.
 (۲) مساحت مثلث ABC ثابت است.
 (۳) حاصل $AB+AC$ ثابت است.
 (۴) حاصل $AB+BC$ ثابت است.

۱۱- با توجه به شکل روبه‌رو، اگر مساحت مثلث ADC برابر ۴۸ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



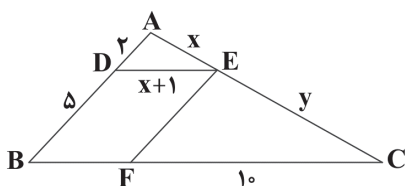
- (۱) ۳۲
 (۲) ۲۴
 (۳) ۳۶
 (۴) ۴۵

۱۲- دو میله قائم به طول‌های 30° و 120° سانتی‌متر به فاصله ۲ متری از هم قرار گرفته‌اند. اگر به کمک دو کابل، نوک هر میله را به پای میله مقابلش

وصل کنیم، فاصله محل تلاقی دو کابل نسبت به خط گذرنده از پای میله‌ها، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۱۳- در شکل زیر چهارضلعی $DEFB$ متوازی‌الاضلاع است، حاصل $x+y$ کدام است؟



- (۱) ۱۰
 (۲) ۱۰/۵
 (۳) ۱۱
 (۴) ۷/۵

۱۴- چندتا از حکم‌های زیر مثال نقض ندارند؟

(الف) همه اعداد اول فردند.

(ب) در هر مستطیل اندازه قطر‌ها با هم برابرند.

(ج) به ازای هر عدد طبیعی n ، $n^2 + n + 37$ عددی اول است.

(د) در همه دوزنقه‌ها دو ضلع موازی وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- اگر نسبت $\frac{a}{b}$ برابر ۲ باشد، حاصل $4a^2 + 4ab + b^2$ چقدر است؟

- (۱) $25a^2$ (۲) $16b^2$ (۳) $16a^2$ (۴) $25b^2$

ریاضی (۱)

۱۶- اگر A مجموعه مضرب‌های طبیعی عدد ۱۲، B مجموعه مضرب‌های طبیعی عدد ۴ و C مجموعه مضرب‌های عدد ۵ باشد، کدام مجموعه زیر

در \mathbb{N} متناهی است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۷- اگر $A_n = (-\frac{1}{n}, n+1)$ باشد، مجموعه $(A_1 \cup A_2) - A_3$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۸- حاصل مجموعه $(B \cap C) \cup (A - B) \cup (B - C)$ برابر با کدام است؟

- (۱) $A \cup B$ (۲) B' (۳) C' (۴) $A' \cap B'$

۱۹- اگر $[7, 16) \cup (a - 2b, 9) = [7, 3a + 1) \cup (a - 2b, 9)$ باشد، با شرط $b \in \mathbb{Z}$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۴ (۴) ۴

۲۰- اگر اشتراک دو بازه $(8, 2x + y)$ و $(2, 3x + y + 1)$ برابر $\{4\}$ باشد، حاصل y^x کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۲۱- حاصل $A \cap (A' \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $A \cap B$ (۲) $A \cup B$ (۳) A (۴) B

۲۲- در یک کلینیک پزشکی ۱۵ نفر دارای بیماری قلبی و ۲۰ نفر دارای دیابت می‌باشند. اگر ۵ نفر دارای دیابت و بیماری قلبی باشند، این کلینیک چند نفر بیمار قلبی یا دیابتی دارد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۲۵

۲۳- اختلاف تعداد دایره‌های توپر و توخالی در شکل نهم الگوی زیر کدام است؟



- (۱) ۴۶ (۲) ۴۵ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۲۴- اعداد $2x+1$, $3x$ و $5x-5$ به ترتیب جمله‌های چهارم، پنجم و ششم یک دنباله حسابی هستند. جمله بیست و یکم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۵۷ (۲) ۶۰ (۳) ۶۳ (۴) ۶۶

۲۵- مجموع سه عدد که تشکیل دنباله هندسی می‌دهند ۲۸ و حاصل ضرب آن‌ها ۵۱۲ می‌باشد. قدرنسبت کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۶- چندمین جمله از دنباله $1, -\frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots$ برابر $\frac{1}{729}$ است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۷- در یک دنباله حسابی، جمله هفتم بیست واحد از جمله پنجم تر است. حاصل $A = \frac{t_8 + t_3 - 2t_1 + 1}{t_7 + t_1 - 2t_5 - 2}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{55}$ (۴) $\frac{3}{55}$

۲۸- اگر $t_n = (-2k+4)n^2 + (k-3)n + 2k-1$ یک الگوی خطی باشد، حاصل ضرب ۸ جمله اول دنباله $a_n = (-1)^{n+1} \frac{kn}{n+1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{128}{9}$ (۲) $\frac{256}{9}$ (۳) $\frac{512}{9}$ (۴) $\frac{1024}{9}$

۲۹- دنباله‌ی حسابی با مشخصات $t_1 = 2$ و $t_{24} - t_{23} = -2$ ، چند جمله مثبت دارد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۴ (۳) ۲۳ (۴) ۲۶

محل انجام محاسبات



۳۰- بین دو عدد 13° و 15° ، چهار عدد قرار می‌دهیم که با دو عدد اولیه تشکیل دنباله حسابی بدهند. اگر دنباله از کوچک به بزرگ مرتب شده باشد، مجموع دومین و چهارمین جمله کدام است؟

۲۸۰ (۴)

۲۷۶ (۳)

۲۷۰ (۲)

۲۸۵ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۳۱ تا ۴۰ درس ریاضی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

ریاضی (۳)

۳۱- معادله $x^4 - 3x^3 + 3x^2 - x = 1$ ، چند ریشه حقیقی دارد؟

سه (۴)

دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۳۲- کدام یک از توابع زیر چندجمله‌ای نیست؟

$$g(x) = \sqrt{2x}(x+1)^3 - x^2 \quad (۲)$$

$$f(x) = \sqrt{2x}(x-1)^2 - x \quad (۱)$$

$$k(x) = \sqrt{\pi} - (\sqrt{2x}-1)^2 \quad (۴)$$

$$h(x) = \frac{4x^2 + 8x}{7} + 1 \quad (۳)$$

۳۳- اگر تابع $f(x) = (x+1)^p(1-x)^q + k$ یک چندجمله‌ای از درجه ۷ باشد که مجموع ضرایب آن برابر ۱۰ است، $f(2)$ چقدر است؟

-۷۱ (۴)

۶۱ (۳)

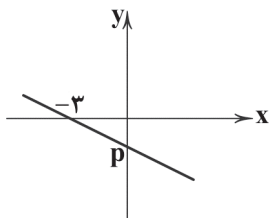
-۶۱ (۲)

۷۱ (۱)

۳۴- حدود k کدام باشد تا تابع $y = x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + k$ از ناحیه دوم عبور نکند؟

 $k \leq 10$ (۴) $k \leq 8$ (۳) $k \geq 8$ (۲) $k \geq -8$ (۱)

۳۵- اگر نمودار زیر مربوط به چندجمله‌ای $f(x) = (x+1)^3 - (x+2)^3 + mx^2 + nx + 5$ باشد، مقدار $m + 3n + p$ چقدر است؟



۳ (۱)

۲۵ (۲)

-۲ (۳)

۲۶ (۴)

۳۶- اگر تابع $f(x) = (x+1)^3 + 3(x-1)^2 + m(x+x^3)$ یک چندجمله‌ای از درجه دوم باشد، مقدار $f(1)$ کدام است؟

۶ (۴)

-۶ (۳)

۲ (۲)

-۱ (۱)

۳۷- اگر ضرایب x^2 در هر دو چندجمله‌ای $f(x) = a(x-1)^3 + 2(x+1)^2$ و $g(x) = 3(x+1)^3 + x^2$ یکسان باشد، نمودار تابع $f(x)$ محور y ها

را با چه عرضی قطع می‌کند؟

 $-\frac{14}{3}$ (۴) $\frac{14}{3}$ (۳) $-\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{8}{3}$ (۱)

۳۸- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را ابتدا یک واحد به سمت چپ و سپس یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم. نمودار تابع جدید، نمودار تابع اولیه را در

چند نقطه قطع می‌کند؟

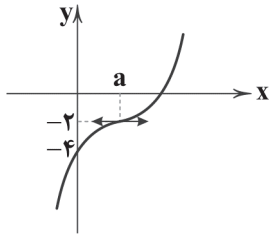
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات



۳۹- اگر نمودار مقابل، مربوط به تابع $f(x) = x^3 + bx^2 + cx + d$ باشد، b کدام است؟

(۱) $-3\sqrt{2}$

(۲) $3\sqrt{2}$

(۳) $3\sqrt{4}$

(۴) $-3\sqrt{4}$

۴۰- اگر $f(x) = (2x-1)^3$ و $g(x) = (x+m)^2$ بوده و ضریب جمله x^2 در چندجمله‌ای $h(x) = f(x) + xg(x)$ برابر ۴ باشد، ضریب جمله

شامل x در ضابطه $h(x)$ کدام است؟

(۴) ۷۰

(۳) ۶

(۲) ۸۰

(۱) ۸



زیست‌شناسی (۲)

۴۱- هنگامی که پرتوهای نور یک شیء که در نقطه نزدیکی قرار دارد در پشت شبکیه چشم فرد متمرکز شوند، قطعاً.....

(۱) کره چشم فرد از اندازه طبیعی بزرگ‌تر نیست.

(۲) عدسی باریک و کشیده شده است.

(۳) کشیدگی تارهای آویزی در بیشترین مقدار خود قرار دارد.

(۴) برای اصلاح این عیب باید از عینکی با عملکرد مخالف عدسی چشم استفاده شود.

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

«در ساختار مغز یک انسان سالم، بخشی که ، نمی‌تواند در نقش داشته باشد.»

(۱) تحت تأثیر دوپامین قرار می‌گیرد - تشکیل حافظه و یادگیری

(۲) در زیر تالاموس قرار دارد - تنظیم خواب

(۳) پایین‌ترین بخش مغز است - پردازش همه انعکاس‌های بدن

(۴) در پشت ساقه مغز قرار دارد - تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن

۴۳- کدام گزینه در ارتباط با خط جانبی در ماهی‌ها به درستی بیان نشده است؟

(۱) دارای یاخته‌هایی مشابه با گروهی از یاخته‌های بخش حلزونی گوش انسان است.

(۲) فقط در یک سمت بدن ماهی قرار دارد.

(۳) از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون در ارتباط است.

(۴) جانور را از وجود اجسام زنده و غیرزنده پیرامون خود آگاه می‌کند.

۴۴- در ارتباط با اغلب یاخته‌های مستقر در سقف حفره بینی، نمی‌توان گفت.....

(۱) فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

(۲) در بخش‌های دیگر بینی، به شکل متفاوتی وجود دارند.

(۳) دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در سطح زیرین یاخته‌های خود هستند.

(۴) توسط مولکول‌های بودار هوای تنفسی تحریک می‌شوند.



۴۵- در ارتباط با لوبی که در هر نیمکره مخ انسان، اطلاعات بینایی را پردازش می‌کند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) از نمای بالایی تشریح مغز، قابل مشاهده نیست.

(۲) تنها لوبی است که در اتصال با مخچه قرار دارد.

(۳) با لوبی که در مجاورت با پیازهای بویایی قرار دارد، در تماس نیست.

(۴) با کوچک‌ترین لوب در هر نیمکره مخ در تماس است.

۴۶- کدام گزینه در ارتباط با هر اندامی که می‌تواند از مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن باشد، به درستی بیان شده است؟

(۱) خارجی‌ترین بخش آن شامل جسم یاخته‌ای نوروها و رشته‌های عصبی بدون میلین است.

(۲) از سه بخش اصلی ساخته شده است.

(۳) می‌تواند در بسته شدن راه نای نقش داشته باشد.

(۴) می‌تواند دارای شیارهایی در ساختار خود باشد.

۴۷- کدام یک در ارتباط با ساختارهای موجود در کره چشم انسان که مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز خود را از زلالیه تأمین می‌کنند، مشترک

نیست؟

(۱) در پشت بخشی قرار دارند که در تغییر قطر سوراخ مردمک نقش دارد.

(۲) جزو ساختارهای شفاف چشم هستند که ساختار یاخته‌ای دارند.

(۳) در جلوی بخشی قرار گرفته‌اند که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.

(۴) در بیماری آستیگماتیسم دچار تغییر در نواحی سطحی می‌شوند.

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

« محرک گیرنده‌هایی که می‌تواند باشد که »

(۱) سازش نمی‌یابند، هر ترکیب شیمیایی - درون یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی تولید می‌شود.

(۲) در برخی سپاهرگ‌های بزرگ جای دارند، تغییر عاملی - در محیط خارج رخ می‌دهد.

(۳) در بزرگ‌ترین سرخرگ بدن جای دارند، مولکولی - در فرایند تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود.

(۴) درون جوانه‌های چشایی زبان قرار دارند، موادی - توسط غدد بزاقی ساخته می‌شوند.

۴۹- در ارتباط با هر نوع انتقال جریان عصبی که در بخش خاکستری نخاع اتفاق می‌افتد، می‌توان گفت

(۱) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به فضای همایه‌ای (سیناپسی) وارد می‌شوند.

(۲) ناقل عصبی با تأثیر بر روی نوعی پروتئین کانالی، باعث ورود بیشتر یون‌های سدیم به داخل یاخته می‌شود.

(۳) ناقل عصبی ساخته‌شده درون ریزکیسه‌ها، با مصرف انرژی از یاخته پیش‌همایه‌ای (سیناپسی) خارج می‌شود.

(۴) قطعاً بین دو نوع یاخته که هر دو جسم یاخته‌ای دارند، صورت می‌گیرد.

۵۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در تمام مدت زمانی از پتانسیل عمل مربوط به یک گیرنده حسی فشار در پوست انسان که در آن غلظت یون‌های پتاسیم درون یاخته کم‌تر

از حالت پتانسیل آرامش قرار دارد،»

(۱) کانال‌هایی که دریچه آن‌ها رو به بیرون باز می‌شود، در حالت بسته قرار دارند.

(۲) ورود یون‌های پتاسیم به داخل یاخته همانند خروج یون‌های سدیم از یاخته، با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

(۳) غلظت یون‌های مثبت در داخل یاخته نسبت به خارج یاخته کم‌تر است.

(۴) غلظت یون‌های سدیم در خارج یاخته بیشتر از داخل یاخته است.



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

«هنگامی که یک نورون رابط به عنوان یاخته در یک همایه (سیناپس) شرکت می‌کند، یاخته دیگری که در آن همایه شرکت می‌کند، نورونی است که قطعاً»

- (۱) پیش‌همایه‌ای - تحت تأثیر ناقل عصبی تحریکی قرار می‌گیرد.
- (۲) پس‌همایه‌ای - آکسون آن در ریشه شکمی عصب نخاعی قرار گرفته است.
- (۳) پیش‌همایه‌ای - در خارج فضای نخاعی با نوعی ماهیچه، سیناپس فعال تشکیل می‌دهد.
- (۴) پس‌همایه‌ای - نمی‌تواند به نوعی یاخته چندهسته‌ای پیام عصبی بفرستد.

۵۲- پرده‌ای در ساختار منژ که

- (۱) ضخامت کم‌تری نسبت به سایر پرده‌ها دارد، در سطح زیرین خود دارای رشته‌های ریزی است.
- (۲) در تماس مستقیم با بافت عصبی قرار گرفته است، فقط با بخش خاکستری می‌تواند در تماس باشد.
- (۳) دورترین فاصله نسبت به سد خونی، مغزی را دارد، در فضای بین دو نیمکره مخ وجود ندارد.
- (۴) بیشترین ضخامت را دارد، دارای دو نوع پروتئین در ساختار خود است.

۵۳- در یک نورون حسی هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا $+20$ میلی‌ولت است، قطعاً

- (۱) پس از آن اختلاف پتانسیل به $+30$ میلی‌ولت می‌رسد و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند.
- (۲) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
- (۳) میزان بار مثبت مایع اطراف غشا کم‌تر از سیتوپلاسم یاخته است.
- (۴) نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های پتاسیم بیشتر از یون‌های سدیم است.

۵۴- بخشی از یک یاخته عصبی حسی که در تشکیل شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش نقش دارد،

- (۱) نمی‌تواند به تعداد بیش از یک عدد در یاخته حضور داشته باشد.
- (۲) پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند.
- (۳) در مقایسه با همین بخش در یک نورون حرکتی، اندازه بلندتری دارد.
- (۴) قطعاً فاقد غلاف میلین است.

۵۵- در ساختار حواس انسان، گیرنده‌هایی که ، ممکن نیست

- (۱) ویژه - در لکه زرد شبکیه، فراوانی بیشتری دارند - قابلیت تشخیص رنگ‌ها و جزئیات اجسام را داشته باشند.
- (۲) پیکری - به تغییر طول ماهیچه، حساس هستند - در بافتی با دو نوع رشته پروتئینی وجود داشته باشند.
- (۳) ویژه - در درک مزه غذا تأثیر دارند - در بین یاخته‌هایی با توانایی ترشح نوعی گلیکوپروتئین قرار داشته باشند.
- (۴) پیکری - باعث بروز سازوکارهای حفاظتی می‌شوند - در شرایطی سازش پیدا کنند.

۵۶- کدام گزینه در ارتباط با ساختار کره چشم انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر بخشی که به اجسام مزگانی متصل است، جزو ساختارهای شفاف چشم محسوب می‌شود.
- (۲) ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی عنبیه توسط مویرگ‌های لایه‌ای تغذیه می‌شوند که در محل خروج عصب بینایی از چشم مشاهده نمی‌شود.
- (۳) بین مشیمیه و عنبیه، حلقه‌ای ماهیچه‌ای وجود دارد که ماهیچه‌های موجود در آن به هنگام مشاهده اجسام دور، منقبض هستند.
- (۴) بخشی که پرتوهای نوری را روی شبکه متمرکز می‌کند، مواد دفعی خود را مستقیماً به خون می‌دهد.

۵۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«عدسی چشم انسان به وسیله رشته‌هایی به بخشی متصل شده است که دارد.»

(الف) به ساختار رنگین چشم اتصال

(ب) با جزئی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط

(ج) با داخلی‌ترین لایه چشم تماس

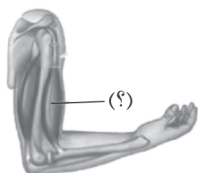
(د) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ‌ها قرار



۵۸- کدام گزینه در ارتباط با ساختار مغز گوسفند، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) دو تالاموس موجود در آن با یک رابط به هم متصل شده‌اند.
- (۲) پل مغزی در مقایسه با اپی‌فیز در فاصله دورتری نسبت به بطن سوم قرار دارد.
- (۳) اجسام مخطط درون فضای بطن‌هایی قرار دارند که در ترشح مایع مغزی - نخاعی نقش دارند.
- (۴) بخشی که بلافاصله در عقب اپی‌فیز قرار دارد، در عملکرد گیرنده‌های مخروطی بی‌تأثیر است.

۵۹- کدام گزینه در ارتباط با ماهیچه نشان داده‌شده با علامت (؟) در شکل زیر به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) در ساختار بافت پیوندی که آن را به استخوان متصل می‌کند، گیرنده‌های حس وضعیت مشاهده می‌شود.
- (۲) توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، عصب‌دهی می‌شود.
- (۳) برخلاف ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل‌اند، می‌تواند به صورت ارادی منقبض شود.
- (۴) یاخته‌های آن در زمان انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل عصبی تحریکی دریافت می‌کنند.

۶۰- در ساختار دستگاه عصبی محیطی انسان، بخش سمپاتیک بخش پیکری، می‌تواند باعث شود.

- (۱) برخلاف - کاهش فعالیت گره پیشاهنگ قلب
- (۲) همانند - ارسال پیام به ماهیچه دوسر بازو
- (۳) برخلاف - برقراری حالت آرامش در بدن
- (۴) همانند - راه‌اندازی بخشی از حرکات غیرارادی بدن

زیست‌شناسی (۱)

۶۱- نوعی بافت پیوندی که یاخته‌هایی با ظاهری مشابه یاخته‌های ماهیچه صاف دارد، است.

- (۱) در همه لایه‌های لوله گوارش وجود دارد.
- (۲) بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است.
- (۳) انعطاف‌پذیری زیادی دارد.
- (۴) در زردپی و رباط یافت می‌شود.

۶۲- در ساختار یک یاخته مربوط به ماهیچه اسکلتی، هر اندامکی که دارای دو عدد غشا است، 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.

۶۳- 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.

۶۴- چند مورد، در ارتباط با فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده غشا صحیح است؟

- (الف) همانند مولکول‌های کلاژن می‌توانند دارای چهار نوع عنصر مختلف باشند.
- (ب) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی محسوب می‌شوند.
- (ج) نوعی از آن‌ها می‌توانند در ترکیبی ساخته‌شده توسط کبد حضور داشته باشند.
- (د) تعداد اسیدهای چرب آن‌ها مشابه تعداد مونوساکاریدهای قند شیر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۵- زیست‌شناسان کشورمان در تلاش‌اند با بازسازی علمی یکی از سطوح حیات، دریاچه ارومیه را از نابودی نجات دهند. کدام گزینه درباره این

سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، صحیح است؟

- (۱) تنها اجتماع و تأثیرات جمعیت‌های آن بر همدیگر، این سطح را می‌سازند.
 - (۲) عوامل سازنده آن از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
 - (۳) عوامل سازنده آن، وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه می‌دارند.
 - (۴) افراد تشکیل‌دهنده آن، با هم تعامل دارند و می‌توانند توانایی تولیدمثل با یک‌دیگر را نداشته باشند.
- ۶۶- هنگامی که شیب غلظت ماده‌ای که از غشا عبور می‌کند، بین دو سمت غشا یابد، قطعاً

- (۱) افزایش - غلظت فسفات آزاد در داخل یاخته افزایش می‌یابد.
 - (۲) کاهش - تعداد مولکول‌ها در دو طرف غشا یکسان می‌شود.
 - (۳) افزایش - نوعی پروتئین که در سطح غشا قرار دارد در این انتقال نقش داشته است.
 - (۴) کاهش - حرکت مولکول‌ها براساس انرژی جنبشی آن‌ها صورت گرفته است.
- ۶۷- کدام گزینه ویژگی مشترک همه آنزیم‌هایی است که در فضای درونی معده یک فرد بالغ یافت می‌شوند؟

- (۱) به کمک کلریدریک اسید به صورت فعال درآمده‌اند.
 - (۲) تحت تأثیر هورمونی که از معده ترشح می‌شود، تولید آن‌ها افزایش می‌یابد.
 - (۳) توسط یاخته‌هایی تولید می‌شوند که برخی از آن‌ها با یاخته‌های ترشح‌کننده عامل داخلی معده در اتصال هستند.
 - (۴) در تولید مولکول‌هایی نقش دارد که به طور مستقیم جذب مویرگ‌های خونی روده باریک می‌شوند.
- ۶۸- هنگامی که نوعی ماده در شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می‌کند، لزوماً

- (۱) جهت - نوعی پروتئین غشایی در این فرایند تغییر جهت می‌دهد.
 - (۲) خلاف جهت - در نهایت وسعت غشای یاخته افزایش می‌یابد.
 - (۳) جهت - ماده در حال خروج از یاخته است.
 - (۴) خلاف جهت - انرژی جنبشی مولکول‌ها به تنهایی برای انجام این فرایند کافی نیست.
- ۶۹- در یک زن سالم و ۲۷ ساله، طی مرحله دستگاه گوارش، به ترتیب میزان و در این شخص، کاهش و افزایش می‌یابد.

- (۱) خاموشی نسبی - ترشح صفرا به دوازدهه - حجم کیسه صفرا
- (۲) فعالیت شدید - مصرف انرژی در یاخته‌های ماهیچه‌ای معده - ترشح هورمون سکرترین به خون
- (۳) خاموشی نسبی - ترشح پپسین توسط یاخته‌های اصلی معده - چین‌خوردگی‌های دیواره معده
- (۴) فعالیت شدید - جریان خون دستگاه گوارش - جذب آمینواسیدها در روده باریک

۷۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در لوله گوارش یک انسان سالم، بخشی که محل گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست، بلافاصله از بخشی قرار دارد که»
- (الف) آغاز - بعد - ممکن است در اثر مصرف بیش از حد الکل و دخانیات، شبکه‌های عصبی آن آسیب ببینند.
- (ب) تکمیل - بعد - پروتئین‌های آن همانند پروتئین‌های یکی از اندام‌های مرتبط به لوله گوارش، به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.
- (ج) آغاز - قبل - شیره لوزالمعده و صفرا در این بخش به گوارش شیمیایی می‌پردازند.
- (د) تکمیل - قبل - همه یاخته‌های ریزپرزدار آن، لزوماً در ساختار پرزها قرار نگرفته‌اند.



۷۱- در لوله گوارش جانوری که ، غذا پس از عبور از مستقیماً وارد قسمتی می‌شود که

- (۱) پیش‌معه دارد - بخش حجیم انتهایی مری - محل ساخت آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی مواد غذایی است.
- (۲) معده مکان جذب است - مری - در سطح پایین‌تری نسبت به غدد بزاقی قرار گرفته است.
- (۳) معده چهارقسمتی دارد - معده واقعی - مکان اصلی گوارش سلولز است.
- (۴) سنگدان بخش متصل به روده است - محل ذخیره و نرم شدن غذا - حجم کم‌تری نسبت به ساختار ماهیچه‌ای به نام سنگدان دارد.

۷۲- در رابطه با غده بزاقی که در سمت راست دهان انسان قرار گرفته است، می‌توان گفت که این غده

- (۱) بناگوشی - بزرگ‌ترین غده بزاقی در انسان است و ترشحاتی را از طریق مجاری خود به قسمت بالای دهان وارد می‌کند.
- (۲) زیرزبانی - نسبت به غده زیرآرواره‌ای همان سمت، در سطح بالاتری قرار دارد و بخش جلویی آن نسبت به بخش انتهایی آن، ضخامت و پهنای بیشتری دارد.

(۳) زیرآرواره‌ای - ترشحات خود را به کف دهان وارد می‌کند و اندازه‌ای بزرگ‌تر از دو غده دیگر دارد.

(۴) بناگوشی - بالاتر و عقب‌تر از غدد دیگر قرار دارد و بخش بالایی آن نسبت به بخش پایینی آن، نازک‌تر است.

۷۳- نمی‌توان گفت

- (۱) غذای انسان فقط به صورت مستقیم از گیاهان تأمین می‌شود.
- (۲) شناخت روابط گیاهان و محیط زیست، از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان است.
- (۳) سلاح زیستی می‌تواند یک فراورده غذایی یا دارویی باشد.
- (۴) گیاهان همانند سایر جانداران در محیطی پیچیده رشد می‌کنند و محصول می‌دهند.

۷۴- نوعی آنزیم در بزاق که فعالیت گوارشی دارد، بر روی مولکولی مؤثر است که

- (۱) می‌تواند مونوساکاریدهایی با پنج کربن داشته باشد. (۲) فقط در کبد ذخیره می‌شود.
- (۳) می‌تواند در گیاهان ساخته شود. (۴) در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.

۷۵- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده یاخته اصلی بافت عصبی به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخشی که می‌تواند در تولید ADP نقش داشته باشد، قطعاً در تولید CO_2 درون یاخته نیز نقش دارد.
- (۲) ساختاری لوله‌ای شکل به واسطه داشتن زاتن (ریبوزوم) در ساخت پروتئین‌ها نقش دارد.
- (۳) هر مولکولی که فسفردار است، فقط درون ساختاری قرار دارد که شکل و اندازه یاخته را تعیین می‌کند.
- (۴) نوعی ساختار که پوششی با چهار لایه فسفولیپیدی دارد، می‌تواند بیشتر از یک عدد داخل یاخته حضور داشته باشد.

۷۶- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر ماده‌ای که در کبد ذخیره می‌شود، قطعاً

(الف) دارای ساختاری کربن‌دار است.

(ب) در سایر بخش‌های بدن قابلیت ذخیره ندارد.

(ج) توسط سیاهرگ باب به کبد منتقل شده است.

(د) نمی‌تواند بدون گوارش جذب شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۷- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه گوارش انسان به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) بیماری سلیاک باعث تخریب یاخته‌های بخشی می‌شود که فاقد توانایی ساخت آنزیم لازم برای گوارش سلولز است.
- (۲) هر بخشی از لوله گوارش که قبل از بنداره پیلور قرار می‌گیرد، در سطح بالاتری نسبت به کبد قرار گرفته است.
- (۳) اولین اندامی که از مواد جذب‌شده از روده، گلیکوژن و پروتئین می‌سازد، نقش مهمی در خنثی کردن اثر اسیدی کیموس معده دارد.
- (۴) بخشی که دومین محل گوارش پروتئین‌ها است همانند بخشی که اولین محل گوارش چربی‌ها است، در تولید هورمون نقش دارد.



۷۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«(در) فردی که شاخص توده بدنی دارد، ممکن نیست»

(۱) کم‌تر از ۱۹ - در شرایطی، مصرف گندم و جو برای فرد توسط پزشک ممنوع شده باشد.

(۲) بالاتر از ۳۰ - در آینده، به وسیله نوعی بیماری، ساخت HDL در کبد کاهش یابد.

(۳) کم‌تر از ۱۹ - احتمال آسیب‌پذیری استخوان‌ها افزایش یابد.

(۴) بالاتر از ۳۰ - مقاومت فرد در برابر گرما به شدت کاهش یابد.

۷۹- کدام گزینه ویژگی نوعی بافت را با توجه به مکانی که می‌تواند حضور داشته باشد، به درستی بیان می‌کند؟

(۱) لایه مخاطی مری - دارای یاخته‌هایی با اندازه یکسان است.

(۲) رباط - دارای ماده زمینه‌ای اندک و یاخته‌های بیشتر نسبت به بافت پیوندی سست است.

(۳) کف دست‌ها و پاها - در بیماران مبتلا به سنگ کیسه صفرا، فضای بین یاخته‌ای این بافت افزایش می‌یابد.

(۴) صفاق - همواره در پشتیبانی از بافت پوششی نقش ایفا می‌کند.

۸۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اندامی در بدن انسان که توانایی را دارد، ممکن نیست»

(الف) تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز - در اثر ذخیره بیش از حد فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی انسان دچار اختلال در عملکرد شود.

(ب) شکستن پیوندهای موجود در مولکول گلوکز - دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته باشد.

(ج) تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز - در ذخیره آهن نقش داشته باشد.

(د) شکستن پیوند میان مولکول‌های گلوکز - در ترشح نوعی هورمون نیز نقشی داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

توجه: داوطلب گرامی می‌توانید به سوالات ۸۱ تا ۹۰ درس زیست‌شناسی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

سایت کنکور

زیست‌شناسی (۳)

۸۱- چند مورد در ارتباط با هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی با دو سر متفاوت در فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره حبیبک در انسان به نادرستی بیان شده است؟

(الف) پیوند هیدروژنی میان جفت‌بازها از طریق حلقه شش‌کربنی برقرار می‌شود.

(ب) درصد بازهای آلی پورینی با بازهای آلی پیریمیدینی برابر است.

(ج) نوکلئوتیدهای تیمین دار می‌توانند از طریق نوعی پیوند اشتراکی به نوکلئوتیدهای سیتوزین دار متصل باشند.

(د) افزایش نسبت نوکلئوتیدهای G به نوکلئوتیدهای A، سبب پایداری بیشتر مولکول می‌گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- (در) یک مولکول نوکلئیک اسید که باز تیمین ندارد،

(۱) در سیتوپلاسم جاندار مورد مطالعه ایوری و همکارانش به شکل حلقوی دیده می‌شود.

(۲) در هسته جاندار که گریفیت از آن استفاده کرد دارای قند دئوکسی ریبوز است.

(۳) تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی آن می‌تواند دو برابر تعداد پیوندهای بین دو حلقه پنج‌ضلعی باشد.

(۴) در آزمایش چهارم گریفیت از باکتری کشته‌شده به باکتری زنده انتقال می‌یابد.



۸۳- در آزمایشات (پژوهش‌های) مشخص
 (۱) ایوری و همکارانش، ساختار و ماهیت ماده وراثتی - شد.
 (۲) چارگاف، دلیل برابری مقدار آدنین و تیمین در دنا - نشد.
 (۳) ویلکینز و فرانکلین، با استفاده از اشعه فرابنفش، حالت مارپیچی دنا - شد.
 (۴) واتسون و کریک، ساختار دورشته‌ای مولکول دنا - نشد.

۸۴- از آزمایش‌های دانشمندی، اطلاعات اولیه در رابطه با ماده وراثتی از فعالیت‌های او به دست آمد. در رابطه با مراحل آزمایش این دانشمند،

می‌توان گفت که طی هر مرحله‌ای که ، قطعاً

- (۱) باکتری کپسول‌دار به موش‌ها تزریق شد - همه موش‌ها مردند.
 (۲) در خون موش‌ها، باکتری کپسول‌دار زنده یافت شد - باکتری بدون کپسول به موش‌ها تزریق نشده بود.
 (۳) همه موش‌ها مردند - به موش‌ها، باکتری کپسول‌دار زنده تزریق شده بود.
 (۴) موش‌ها زنده ماندند - انتقال صفت بین باکتری صورت نگرفته است.

۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به نتایج پژوهش‌های واتسون و کریک در ارتباط با ساختار مولکول دنا، طبیعی، همه»

- (۱) پله‌های نردبان مارپیچی، با تشکیل پیوندهای هیدروژنی برابر، قطر یکسانی با هم دارند.
 (۲) بازهای آلی پورینی، از طریق حلقه شش‌ضلعی خود به مولکول قند پنج‌کربنی متصل هستند.
 (۳) بازهای آلی پیریمیدینی، از طریق حلقه شش‌ضلعی خود با حلقه شش‌ضلعی باز آلی مکمل خود پیوند برقرار می‌کنند.
 (۴) اتصالات حلقه‌های پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی، میان باز آلی و قند نوکلئوتیدها مشاهده می‌شود.

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

«دانشمندی که ، توانست را اثبات کند.»

- (۱) سعی داشت واکنشی علیه بیماری آنفلوانزا تولید نماید - وراثتی بودن مولکول دنا
 (۲) دریافت وجود پوشینه به تنهایی عامل بیماری‌زایی باکتری‌ها نیست - قابل انتقال بودن ماده وراثتی به یاخته دیگر
 (۳) اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های او به دست آمد - وراثتی نبودن پروتئین‌ها
 (۴) مقدار چهار نوع باز آلی در دناهای مختلف را اندازه‌گیری کرد - مکمل بودن بازهای آلی تیمین و آدنین

۸۷- در مرحله آزمایش‌های مرحله آزمایش ایوری، استفاده شد.

- (۱) اول - همانند - دوم - از نوعی جانور مهره‌دار
 (۲) دوم - برخلاف - اول - از باکتری پوشینه‌دار زنده
 (۳) چهارم - همانند - سوم - از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما
 (۴) سوم - برخلاف - دوم - از باکتری بدون پوشینه زنده

۸۸- چند مورد درباره پژوهش‌هایی که به کشف نقش و ساختار ماده وراثتی منجر شد، به درستی بیان شده است؟

- (الف) چارگاف پیش از واتسون و کریک ثابت کرد که بازهای آلی دو به دو مکمل بوده و مقدار آن‌ها با هم برابر است.
 (ب) در آزمایش آخر کیفیت، برخی باکتری‌ها (ژن‌های) مربوط به پوشینه را از یاخته‌های پوشینه‌دار زنده دریافت کردند.
 (ج) نتایج پژوهش‌های ایوری، آن‌ها را به این نتیجه رساند که عامل اصلی انتقال صفات، انواع اسیدهای نوکلئیک هستند.
 (د) ویلکینز و فرانکلین اثبات کردند که قطر ماده وراثتی در سراسر طول آن مقدار ثابتی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

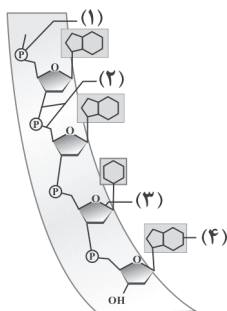


۸۹- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.
- (۲) برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می‌شوند.
- (۳) نوکلئوتیدی که در ساختار رنا شرکت ندارد، دارای باز آلی دو حلقه‌ای است.
- (۴) هر رشته دنا و رنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.

۹۰- شکل زیر بخشی از یک رشته نوکلئیک اسید را نشان می‌دهد. می‌توان گفت

- (۱) غلظت فرم آزاد بخش (۱) در زمان همانندسازی در بخشی از یاخته کاهش می‌یابد.
- (۲) بخش (۲) به تعداد نوکلئوتیدها درون یاخته وجود دارد.
- (۳) بخش (۳) از آبکافت کامل نشاسته درون دوازدهه ایجاد می‌شود.
- (۴) بخش (۴) همانند آمینواسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن است.



سایت کنکور

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۳۱



آزمون‌های سرانسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۹۵	مدت پاسخگویی: ۸۵ 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
	فیزیک ۲	فیزیک ۱			از	تا	
۱	فیزیک ۲	فیزیک ۱	۱۵	اجباری	۹۱	۱۰۵	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۳		۱۵		۱۰۶	۱۲۰	
			۱۰	اختیاری	۱۲۱	۱۳۰	
۲	شیمی ۲	شیمی ۱	۱۵	اجباری	۱۳۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
	شیمی ۳		۱۵		۱۴۶	۱۶۰	
			۱۰	اختیاری	۱۶۱	۱۷۰	
۳	زمین شناسی		۱۵	اجباری	۱۷۱	۱۸۵	۱۰ دقیقه



فیزیک (۲)

۹۱- هنگامی که جسم A را با جسم B مالش می‌دهیم، A دارای بار مثبت می‌شود و هنگامی که جسم B را با جسم C مالش می‌دهیم، C دارای بار منفی می‌شود، در سری الکتروسیسته مالشی، A، B و C چگونه قرار می‌گیرند؟

C
B
A

(۴)

A
B
C

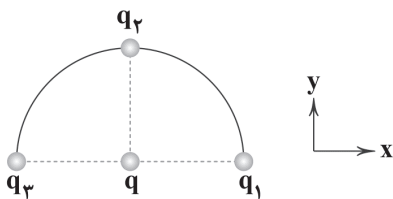
(۳)

C
A
B

(۲)

B
A
C

(۱)



۹۲- مطابق شکل مقابل، سه بار الکتریکی $q_1 = q_2 = +4\mu C$ و $q_3 = -4\mu C$ روی محیط یک نیم‌دایره به شعاع 3cm ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q = +3\mu C$ در مرکز دایره برحسب نیوتون برابر کدام گزینه است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$)

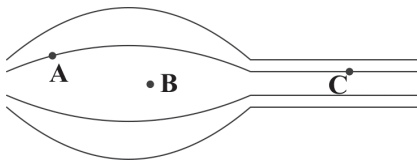
(۲) $24\vec{i} + 12\vec{j}$

(۱) $2\vec{i}$

(۳) $-24\vec{i} - 12\vec{j}$

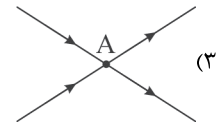
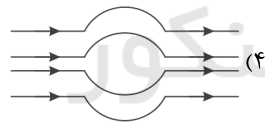
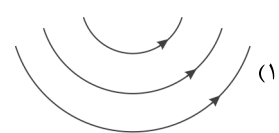
(۴) $-2\vec{i} - \vec{j}$

۹۳- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در فضای معینی نشان می‌دهد. بار الکتریکی q را یک مرتبه در نقطه A، سپس در نقطه B و در نهایت در نقطه C قرار می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟

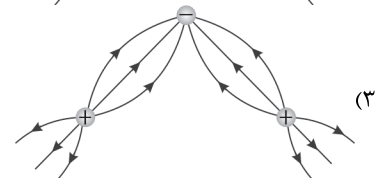
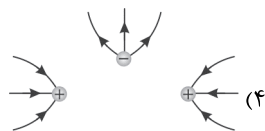
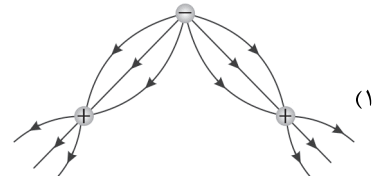
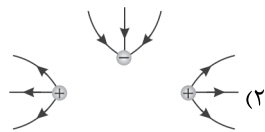


- (۱) نیروی وارد بر بار در نقطه A کم‌ترین میزان را دارد.
- (۲) نیروی وارد بر بار در نقطه C از نقطه B بیشتر و از نقطه A کم‌تر است.
- (۳) نیروی وارد بر بار در نقطه B کم‌ترین مقدار را دارد.
- (۴) نیروی وارد بر بار در نقطه C بیش از B و در نقطه B بیش از A است.

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



۹۵- در کدام گزینه خطوط میدان الکتریکی به درستی رسم شده‌اند؟



محل انجام محاسبات



۹۶- در شکل زیر، اگر از نقطه A به نقطه B برویم، در مورد بزرگی میدان الکتریکی کدام گزینه درست است؟



(۱) میدان افزایش می‌یابد.

(۲) میدان ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) میدان کاهش می‌یابد.

(۴) میدان ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۹۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 9q_1$ در فاصله r از هم واقع‌اند. برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در فاصله d_1 از بار q_1 برابر

صفر است. اگر فاصله دو بار از هم $4r$ برابر شود، برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در فاصله d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. d_2

چند برابر d_1 است؟

۱۲ (۴)

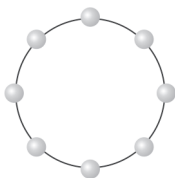
۸ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۹۸- مطابق شکل زیر، هشت بار الکتریکی نقطه‌ای هر یک به اندازه $5 \times 10^{-9} \text{ C}$ با فواصل مساوی روی محیط دایره‌ای به شعاع 3 cm ثابت

شده‌اند. اگر فقط یکی از بارها منفی باشد، بزرگی میدان الکتریکی کل در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



۱۰۳ (۱)

5×10^2 (۲)

3×10^3 (۳)

15×10^2 (۴)

۹۹- در شکل زیر، در چند سانتی‌متری بار q_1 ، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار q_1 و q_2 برابر صفر است؟



۵۰ (۲)

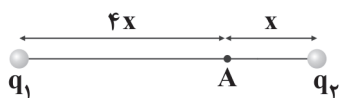
۲۵ (۱)

۱۰۰ (۴)

۷۵ (۳)

۱۰۰- در شکل زیر، برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A برابر \vec{E} است. اگر بار q_1 را برداریم، جهت

میدان در نقطه A عوض شده و اندازه آن دو برابر می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه است؟



-۱۲ (۲)

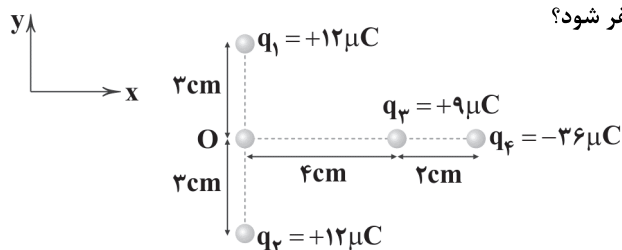
-۲۴ (۱)

۱۲ (۴)

۲۴ (۳)

۱۰۱- بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 مطابق شکل زیر قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی q_4 را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا

کنیم تا برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در نقطه O برابر صفر شود؟



۲ - چپ (۱)

۵ - چپ (۲)

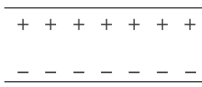
۲ - راست (۳)

۸ - راست (۴)

محل انجام محاسبات



۱۰۲- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانای موازی در فاصله کم از یکدیگر قرار دارند. اگر بار صفحه بالا $+q$ و بار صفحه پایین $-q$ باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) شدت میدان الکتریکی در نزدیک صفحه مثبت، بیشتر است.

(۲) شدت میدان الکتریکی در نزدیک صفحه منفی، بیشتر است.

(۳) شدت میدان الکتریکی در فاصله مساوی از هر دو صفحه برابر صفر است.

(۴) شدت میدان الکتریکی بین دو صفحه ثابت است.

۱۰۳- در شکل مقابل، بارهای الکتریکی نقطه‌ای ناهمنام q_1 و q_2 به ترتیب در نقاط A و B

ثابت شده‌اند. اگر $|q_1| \neq |q_2|$ باشد و اندازه براین میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار

در نقطه N برابر صفر باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



(۱) جهت براین میدان‌ها بین نقاط A و B به سمت راست است.

(۲) جهت براین میدان‌ها بین نقاط A و N به سمت راست است.

(۳) جهت براین میدان‌ها بین نقاط B و M به سمت چپ است.

(۴) جهت براین میدان‌ها در سمت چپ نقطه M به سمت چپ است.

۱۰۴- بار الکتریکی یک کره فلزی $+4\mu\text{C}$ است. اگر این کره فلزی الکترون، بار آن خنثی می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ

و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

(۱) 2.5×10^{13} - بگیرد (۲) 5×10^{13} - بگیرد (۳) 2.5×10^{13} - از دست بدهد (۴) 5×10^{13} - از دست بدهد

۱۰۵- شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از یک پروتون را در نقطه A نمایش می‌دهد. اگر به جای پروتون یک الکترون قرار دهیم، آنگاه اندازه

میدان الکتریکی در نقطه A و جهت آن (به ترتیب از راست به چپ)



(۱) ثابت می‌ماند - نیز ثابت می‌ماند.

(۲) تغییر می‌کند - ثابت می‌ماند.

(۳) ثابت می‌ماند - تغییر می‌کند.

(۴) تغییر می‌کند - نیز تغییر می‌کند.

فیزیک (۱)

۱۰۶- اگر در یک دستگاه فرضی یکاها، یکای زمان A، یکای طول B و یکای جرم C باشد، یکای وزن، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$\frac{AB}{C^2} \quad (۴) \quad \frac{BA}{C} \quad (۳) \quad \frac{BC^2}{A} \quad (۲) \quad \frac{BC}{A^2} \quad (۱)$$

۱۰۷- در کدام گزینه تمام کمیت‌های مطرح شده جزو کمیت‌های اصلی هستند و یکای آن‌ها در SI نیز به درستی بیان شده است؟

(۱) طول (یکا: متر)، جریان الکتریکی (یکا: آمپر)، انرژی (یکا: ژول) (۲) شدت روشنایی (یکا: کندلا)، دما (یکا: سلسیوس)، زمان (یکا: ثانیه)

(۳) جرم (یکا: کیلوگرم)، زمان (یکا: ثانیه)، نیرو (یکا: نیوتون) (۴) مقدار ماده (یکا: مول)، شدت روشنایی (یکا: کندلا)، جرم (یکا: کیلوگرم)

۱۰۸- اعداد زیر توسط چهار دستگاه اندازه‌گیری رقمی برای محاسبه جرم یک ذره گزارش شده است. کدام گزینه مربوط به دستگاهی با دقت

اندازه‌گیری 0.01mg است؟

$$5/040 \times 10^4 \mu\text{g} \quad (۴) \quad 5/04 \times 10^7 \text{ng} \quad (۳) \quad 5/04 \text{cg} \quad (۲) \quad 5/04 \text{g} \quad (۱)$$

۱۰۹- کدام گزینه در مورد مدل‌سازی فیزیکی یک لامپ روشن درست است؟

(۱) لامپ روشن را همواره یک چشمه نور گسترده در نظر می‌گیریم.

(۲) لامپ روشن را در فاصله نزدیک، یک چشمه نور نقطه‌ای و در فاصله دور، یک چشمه نور گسترده در نظر می‌گیریم.

(۳) لامپ روشن را همواره یک چشمه نور نقطه‌ای در نظر می‌گیریم.

(۴) لامپ روشن را در فاصله نزدیک، یک چشمه نور گسترده و در فاصله دور، یک چشمه نور نقطه‌ای در نظر می‌گیریم.

محل انجام محاسبات



۱۱۰- جرم الکترون برابر با $9/11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ است. مقدار این جرم در کدام یک از گزینه‌های زیر برحسب نمادگذاری علمی، درست بیان شده است؟

- (۱) $9/11 \times 10^{-27} \text{ g}$ (۲) $9/11 \times 10^{-25} \text{ mg}$ (۳) $9/11 \times 10^{-29} \text{ g}$ (۴) $9/11 \times 10^{-37} \text{ Mg}$

۱۱۱- نتایج اندازه‌گیری جرم جسم A با چهار ترازوی دیجیتال متفاوت در چهار گزینه زیر نشان داده شده است. دقت اندازه‌گیری در کدام یک از آن‌ها بیشتر است؟

- (۱) 92 g (۲) $9/20 \times 10^{-2} \text{ kg}$ (۳) $92 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (۴) $92/00 \text{ g}$

۱۱۲- با استفاده از چند ابزار اندازه‌گیری رقمی، فاصله بین دو نقطه را چهار بار اندازه‌گیری کرده‌ایم. کدام یک از این اندازه‌گیری‌ها دقیق‌تر است؟

- (۱) $5/68 \text{ km}$ (۲) $5/680 \times 10^6 \text{ mm}$ (۳) 568000 cm (۴) $5/680 \times 10^3 \text{ m}$

۱۱۳- در چندین بار اندازه‌گیری جرم یک جسم، نتایج 30 g ، 32 g ، 34 g ، 40 g و 33 g به دست آمده است. نتیجه این اندازه‌گیری چند گرم گزارش می‌شود؟

- (۱) $32/12$ (۲) $32/25$ (۳) $33/8$ (۴) $33/9$

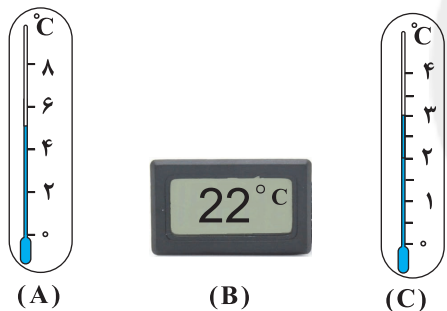
۱۱۴- $1/524 \times 10^{13}$ پیکومتر برابر چند فوت است؟ (هر اینچ (in) معادل $2/54 \text{ cm}$ است و هر فوت (ft) برابر ۱۲ اینچ می‌باشد.)

- (۱) 46 (۲) 50 (۳) 75 (۴) 80

۱۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) $3/02 \text{ mg} < 4 \times 10^{-3} \text{ g}$ (۲) $4/4 \times 10^{-3} \text{ m} > 0/44 \text{ mm}$
(۳) $3/04 \text{ cm} < 0/4 \times 10^{-6} \text{ km}$ (۴) $3/2 \times 10^{-1} \text{ s} > 1/04 \times 10^2 \text{ ms}$

۱۱۶- کدام یک از دماسنج‌های زیر دقت بیشتری دارند؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C

(۴) دقت اندازه‌گیری دماسنج‌های B و C برابر و بیشتر از دماسنج A است.

۱۱۷- برای ساخت آلیاژی، مقدار 270 g از فلز مس به چگالی $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 154 g از فلز روی با چگالی $7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. چنانچه در اثر

اختلاف از حجم کل به اندازه 12 cm^3 کاسته شده باشد، چگالی آلیاژ حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

- (۱) $8/4$ (۲) $9/2$ (۳) $10/6$ (۴) 12

۱۱۸- مخلوطی از دو ماده A و B به چگالی‌های $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ درست می‌کنیم. اگر در مخلوط حاصل جرم ماده A، پنج برابر جرم ماده B

باشد، چگالی مخلوط حاصل چند درصد چگالی ماده A است؟

- (۱) 20 (۲) 30 (۳) 75 (۴) 90

۱۱۹- ظرفی محتوی آب را که قطعه‌ای یخ بر سطح آن شناور است، حرارت می‌دهیم تا همه یخ ذوب شود، اگر بعد از ذوب تمام یخ، 5 cm^3 از حجم

مخلوط آب و یخ کاسته شود. حجم اولیه یخ چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) 20 (۲) 30 (۳) 40 (۴) 50

محل انجام محاسبات



۱۲۰- ۴۵ گرم از مایع A با چگالی $\frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$ را با ۵۰ گرم از مایع B با چگالی $\frac{2}{5} \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل برابر

با $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$ باشد، بر اثر اختلاط، چند سانتی‌متر مکعب از حجم مواد کاسته شده است؟

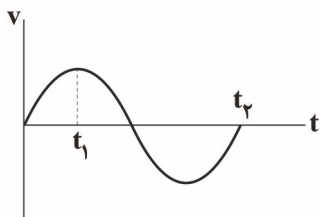
- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$
(۳) ۲ (۴) ۳

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۲۱ تا ۱۳۰ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

فیزیک (۳)

۱۲۱- مطابق شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی در دستگاه SI، سینوسی است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، جابه‌جایی این متحرک چند برابر

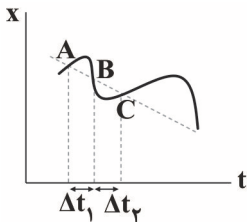
مسافت طی شده توسط آن است؟



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

۱۲۲- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. با توجه به آن بیان کنید که الزاماً کدام کمیت برای

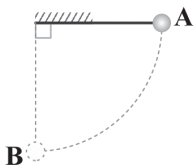
دو بازه زمانی نابرابر Δt_1 و Δt_2 برابر است؟



- (۱) مسافت طی شده
(۲) جابه‌جایی
(۳) تغییرات سرعت در دو سر بازه زمانی
(۴) سرعت متوسط

۱۲۳- مطابق شکل زیر، آونگی از نقطه A رها می‌شود. اگر مسافت طی شده توسط متحرک از نقطه A تا نقطه B برابر ۷۵cm باشد، اندازه

جابه‌جایی متحرک از نقطه A تا نقطه B چند متر است؟ ($\pi \approx 3$)



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

۱۲۴- اتومبیلی در یک مسیر مستقیم از شهر A تا شهر B را با سرعت ۲۴۰ کیلومتر بر ساعت رفته و $\frac{1}{4}$ مسیر را با سرعت ۱۸۰ کیلومتر بر ساعت

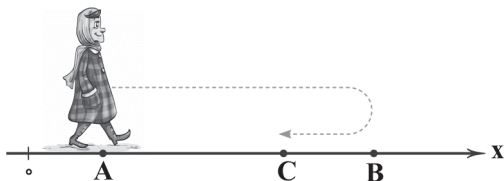
بر می‌گردد. اندازه سرعت متوسط آن در کل این مدت چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۱۷۵ (۲) ۱۵۸ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۱۶

محل انجام محاسبات



۱۲۵- مطابق شکل زیر، متحرکی در لحظه $t_0 = 0$ از نقطه A حرکت خود را روی محور x شروع کرده و مطابق مسیر نشان داده شده در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ به ترتیب در نقاط B و C قرار می‌گیرد. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد حرکت این متحرک در ۴ ثانیه اول حرکتش درست است؟



(الف) بردار مکان متحرک یک بار تغییر جهت می‌دهد.

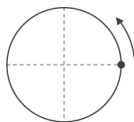
(ب) بردار مکان متحرک ابتدا در جهت محور x و سپس در خلاف محور x است.

(ج) اندازه بردار مکان ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.

(د) بردار جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی $t_0 = 0$ تا $t_2 = 4s$ در جهت محور x است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۲۶- مطابق شکل زیر، متحرکی با تندی ثابت ۷ بر روی محیط دایره‌ای به شعاع ۲m در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط متحرک بعد از گذشت ۶s برای اولین بار بعد از شروع حرکت به صفر برسد، تندی متوسط متحرک در یک بازه زمانی سه ثانیه‌ای چند واحد SI است؟ ($\pi \approx 3$)



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

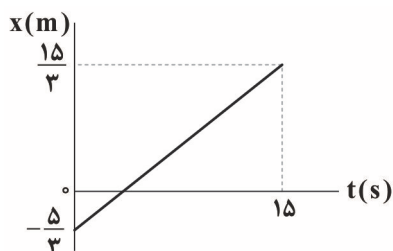
۱۲۷- پرنده‌ای از لحظه شروع پرواز خود، به مدت ۲s با سرعت $3 \frac{m}{s}$ به سمت شرق و پس از آن، ۸s با سرعت $1 \frac{m}{s}$ به طرف شمال حرکت می‌کند. اختلاف تندی متوسط با اندازه سرعت متوسط پرنده پس از طی کردن این مسیر، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $0/2$
(۲) $0/4$
(۳) ۱
(۴) $1/4$

۱۲۸- معادله مکان - زمان یک متحرک که روی خط راست حرکت می‌کند در دستگاه SI به صورت $x = t^2 - 6t + 13$ است. سرعت متوسط متحرک از شروع حرکت تا لحظه‌ای که در کم‌ترین فاصله از مبدأ قرار دارد، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) -۳
(۴) -۲

۱۲۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از شروع حرکت ($t=0$) متحرک تغییر جهت می‌دهد؟



- (۱) ۳
(۲) $3/75$
(۳) ۶
(۴) متحرک تغییر جهت نمی‌دهد.

۱۳۰- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت $x = 2t^2 - 6t - 4$ است. سرعت متوسط این متحرک در دو ثانیه سوم حرکت چند برابر سرعت متوسط آن در سه ثانیه دوم حرکت می‌باشد؟

- (۱) ۱
(۲) $\frac{7}{6}$
(۳) $\frac{6}{7}$
(۴) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات



شیمی (۲)

۱۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای درست است؟

(آ) سه عنصر نخست این گروه در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(ب) سطح دومین عنصر این گروه، براق و صیقلی است.

(پ) سرب و قلع متعلق به گروه چهاردهم جدول دوره‌ای هستند.

(ت) نخستین عنصر این گروه که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد متعلق به دوره پنجم جدول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- از واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود. اگر بازده این واکنش ۷۰٪ باشد، برای تولید ۱ تن فلز مذاب، به تقریب

چند تن آلومینیم با خلوص ۷۰٪ نیاز است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{Al} = 27: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۹۸۳/۰ (۲) ۴۸۲/۰ (۳) ۹۳۸/۰ (۴) ۴۲۸/۰

۱۳۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) عنصری با عدد اتمی ۵۵، فعال‌ترین فلز موجود در شش دوره نخست جدول دوره‌ای است.

(ب) عنصری با عدد اتمی ۱۶، تمایل دارد در واکنش با عنصری با عدد اتمی ۲۰، الکترون بگیرد.

(پ) عنصری با عدد اتمی ۲۷، رسانای جریان گرما و برق است.

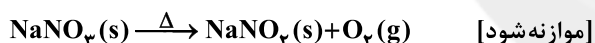
(ت) عنصری با عدد اتمی ۳۲، شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۴- ۲۸ گرم سدیم نیترات با خلوص ۶۰ درصد در یک ظرف بدون سرپوش بر اثر گرما تجزیه می‌شود. اگر جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر

با ۲۵/۵ گرم باشد، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها بر اثر گرما تجزیه نمی‌شوند

و $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

۱۳۵- عنصر X ششمین عنصر واسطه جدول دوره‌ای است. آرایش الکترونی کاتیون X در اکسیدی از آن که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار

آیون‌ها برابر $\frac{2}{3}$ می‌باشد، کدام است؟

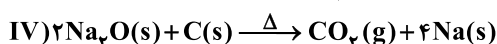
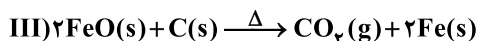
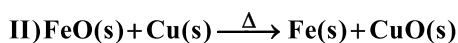
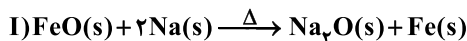
(۱) $[\text{Ar}]3d^4$ (۲) $[\text{Ar}]3d^6$ (۳) $[\text{Ar}]3d^3$ (۴) $[\text{Ar}]3d^5$

۱۳۶- اگر در واکنش استخراج آهن که در فولاد مبارکه انجام می‌شود، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده برابر با ۲ تن باشد، پس از پایان

واکنش، به تقریب چند کیلوگرم از جرم موجود در واکنش‌گاه کاسته شده است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۸۱۲/۵ (۲) ۵۷۲/۵ (۳) ۷۴۱/۵ (۴) ۴۶۱/۵

۱۳۷- در کدام واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است؟



(۱) I و II (۲) I و III (۳) II و IV (۴) III و IV

محل انجام محاسبات



۱۳۸- چه تعداد از مطالب زیر درباره فلزهای قلیایی درست است؟

(آ) شامل ۶ فلز بوده و نماد شیمیایی یکی از آن‌ها به صورت تک حرفی است.

(ب) هر کدام از آن‌ها با تشکیل کاتیون M^+ ، قاعده هشت تایی را رعایت می‌کنند.

(پ) میان شعاع اتمی و واکنش پذیری آن‌ها رابطه مستقیم وجود دارد.

(ت) ممکن است آرایش الکترونی اتم فلزی به ns^1 ختم شود، اما جزو فلزهای قلیایی نباشد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۳۹- در سه دوره نخست جدول دوره‌ای، در مجموع چند عنصر در دمای $25^\circ C$ و فشار ۱ atm، به حالت گازند؟

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۴۰- نمونه‌ای از فلز روی به جرم ۱۹/۵ گرم در یک ظرف سر بسته با ۳۹/۵ گرم پتاسیم پرمنگنات، حرارت داده می‌شود و اکسیژن حاصل از تجزیه $KMnO_4$ مقداری از روی را به روی اکسید تبدیل می‌کند. اگر در نهایت مجموع جرم روی و اکسید آن برابر ۲۲/۷ گرم باشد، بازده واکنش تجزیه $KMnO_4$ چند درصد است؟ ($K = 39, Mn = 55, O = 16, Zn = 65 : g.mol^{-1}$)



۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۴۱- چه تعداد از عنصرهای زیر در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارد؟

گوگرد • نقره • مس •

سیلیسیم • پلاتین • کربن •

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۴۲- شعاع اتمی سدیم از شعاع اتمی کلر بوده و دلیل اصلی آن، است.

(۱) بزرگ‌تر - کم‌تر بودن شمار لایه‌های الکترونی (۲) کوچک‌تر - کم‌تر بودن شمار لایه‌های الکترونی

(۳) بزرگ‌تر - کم‌تر بودن شمار پروتون‌ها (۴) کوچک‌تر - کم‌تر بودن شمار پروتون‌ها

۱۴۳- در کدام گزینه هر دو عدد اتمی مربوط به فلزها است؟

۱ (۴)، ۱۴ (۲) ۲ (۳)، ۳۲ (۳) ۳ (۲)، ۱۶ (۲) ۴ (۴)، ۴۶ (۴)

۱۴۴- اگر ۱۲۶/۴ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص با ۵۸/۸ گرم سولفوریک اسید ناخالص مطابق معادله موازنه نشده زیر به طور کامل با هم واکنش دهند (طوری که به جز ناخالصی‌ها، چیزی از آن‌ها باقی نماند) و ۱۲/۸ گرم گاز اکسیژن تولید شود، نسبت درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات به

درصد خلوص سولفوریک اسید کدام است؟ ($K = 39, Mn = 55, O = 16, S = 32, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۱ (۲) ۲ (۵) ۳ (۵) ۴ (۵/۲)

۱۴۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) در تولید لامپ چراغ‌های عقب خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

(۲) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

(۳) آهن در طبیعت به صورت کانه‌ی بوکسیت یافت می‌شود.

(۴) آهن (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

محل انجام محاسبات



شیمی (۱)

۱۴۶- اگر چگالی مایع مولکولی X برحسب $g \cdot mL^{-1}$ برابر با d و جرم مولی آن M گرم بر مول باشد، شمار مولکولهای X در یک دسی لیتر از این مایع از کدام رابطه به دست می آید؟

$$\frac{100d \cdot N_A}{M} \quad (۲) \qquad \frac{d \cdot N_A}{100M} \quad (۱)$$

$$\frac{10000d \cdot N_A}{M} \quad (۴) \qquad \frac{d \cdot N_A}{10000M} \quad (۳)$$

۱۴۷- بر اثر چه تعداد از تغییرهای زیر، ماهیت عنصر دستخوش تغییر می شود؟

- تغییر شمار پروتون‌ها
- جدا کردن یک یا چند الکترون
- تغییر شمار نوترون‌ها
- افزودن یک یا چند الکترون

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۸- جرم هر مولکول از یک ترکیب آلی برابر با $2/126 \times 10^{-22}$ گرم و حجم ۹۰ میلیون از مولکول آن برابر با $1/68 \times 10^{-4}$ سانتی متر مکعب است.

جرم مولی این ترکیب ($g \cdot mol^{-1}$) و چگالی آن ($g \cdot cm^{-3}$) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) ۱/۱۴، ۲۸ (۲) ۱/۸۲، ۲۸ (۳) ۱/۱۴، ۱۲۸ (۴) ۱/۸۲، ۱۲۸

۱۴۹- اگر در X^{2-} ، تفاوت شمار نوترون‌ها و شمار الکترون‌ها برابر با ۹ باشد. کدام رابطه زیر در مورد این یون درست است؟

$$A = 2Z + 11 \quad (۱) \qquad A = 2Z + 7 \quad (۲)$$

$$A = 2Z + 13 \quad (۳) \qquad A = 2Z + 5 \quad (۴)$$

۱۵۰- طول موج رنگ شعله فلز سدیم در مقایسه با طول موج رنگ شعله فلز لیتیم و فلز مس به ترتیب و است. (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.)

(۱) کوتاه‌تر - کوتاه‌تر (۲) بلندتر - بلندتر

(۳) بلندتر - کوتاه‌تر (۴) کوتاه‌تر - بلندتر

۱۵۱- میانگین طول موج کدام پرتوهای زیر، تفاوت کم‌تری با هم دارند؟

(a) پرتوهای ایکس (b) پرتوهای گاما

(c) پرتوهای فرورسرخ (d) پرتوهای فرابنفش

(۱) a و b (۲) b و d (۳) c و d (۴) a و c

۱۵۲- فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره‌ی مشتری که در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شود، کدام است؟

(۱) گوگرد (۲) کربن (۳) آهن (۴) سیلیسیم

۱۵۳- هنگامی که نور خورشید از منشور عبور کرده و تجزیه می‌شود، رنگ کم‌ترین شکست را پیدا می‌کند و همین رنگ در رنگین‌کمان بخش کمان را تشکیل می‌دهد.

(۱) سرخ - بیرونی (۲) سرخ - درونی

(۳) بنفش - بیرونی (۴) بنفش - درونی

محل انجام محاسبات



۱۵۴- چه تعداد از مطالب زیر در مورد هلیوم درست است؟

- (آ) عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.
 (ب) فراوانی آن در سیاره‌ی مشتری بیش‌تر از هر کدام از عنصرهای کربن، اکسیژن و نیتروژن است.
 (پ) دانشمندان بر این باورند که هلیوم از هیدروژن تشکیل شده است.
 (ت) شمار خط‌های رنگی در طیف نشری خطی هلیوم، بیش‌تر از خط‌های طیف نشری خطی هیدروژن است.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۵۵- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصر اورانیم با عدد اتمی ۹۲ درست است؟

- (آ) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که هر کدام از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.
 (ب) نماد شیمیایی آن U بوده و در دوره‌ی هفتم جدول جای دارد.
 (پ) همه‌ی اورانیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.
 (ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار اورانیم - ۲۳۸ در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

۱۵۶- نمونه‌ای از عنصر زیرکونیم دارای پنج ایزوتوپ با عدد جرمی ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۴ و ۹۶ است. اگر فراوانی ایزوتوپ اول، ۴ برابر فراوانی ایزوتوپ دوم و ۲۰ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر باشد و فراوانی ایزوتوپ‌های سوم و چهارم نیز با هم برابر باشد، فراوانی ^{91}Zr چند درصد است؟ (جرم اتمی میانگین Zr در این نمونه برابر $91/325 \text{amu}$ است و عدد جرمی ایزوتوپ‌ها را برابر با جرم اتمی آن‌ها در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۷/۵
 (۲) ۱۵
 (۳) ۱۲/۵
 (۴) ۱۰

۱۵۷- جرم $\frac{1}{7}$ مول فلز A با جرم $\frac{1}{13}$ مول فلز M برابر است. اگر ۱۵ گرم از فلز A و ۲۱ گرم از فلز M در دسترس باشد، نسبت شمار اتم‌های M به شمار اتم‌های A کدام است؟

- (۱) $\frac{49}{60}$
 (۲) $\frac{60}{49}$
 (۳) $\frac{5}{12}$
 (۴) $\frac{12}{5}$

۱۵۸- عنصر M دارای چندین ایزوتوپ است که فقط یکی از ایزوتوپ‌های آن، (M') پرتوزا است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ M' در مخلوطی از ایزوتوپ‌های این عنصر برابر ۲۰ درصد باشد، پس از گذشت یک شبانه‌روز، درصد M' در مخلوط باقی‌مانده کدام است؟ (نیم عمر ایزوتوپ M' برابر ۸ ساعت است.)

- (۱) ۶/۰۶
 (۲) ۳/۰۳
 (۳) ۷/۷
 (۴) ۴/۴

۱۵۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، ۲۶ عنصر ساختگی است.
 (۲) پایداری و فراوانی ایزوتوپ ^{6}Li بیشتر از ایزوتوپ ^{7}Li است.
 (۳) جرم نوترون اندکی بیشتر از جرم پروتون است.
 (۴) از آن‌جا که، مولکول‌های ^{12}C با یون حاوی تکنسیم اندازه‌ی مشابهی دارند، از تکنسیم - ۹۹ در تصویربرداری تیروئید استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات



۱۶۰- از یک قطعه از آلیاژ مونل با چگالی 8 g.cm^{-3} که شامل $2\% \text{ O}$ درصد جرمی سیلیسیم است جهت ساخت صفحه‌ای به طول 20 cm ، عرض 10 cm و ضخامت 4 mm استفاده می‌شود. اگر در مرکز این صفحه سوراخ گردی به قطر 4 cm وجود داشته باشد، چه تعداد اتم ^{30}Si در این صفحه وجود دارد؟ (جرم‌های اتمی ^{28}Si و ^{30}Si را به ترتیب 28 amu و 30 amu و فراوانی ^{30}Si را 5% درصد در نظر بگیرید، $\pi = 3$)

$$1/982 \times 10^{22} \text{ (4)}$$

$$1/425 \times 10^{22} \text{ (3)}$$

$$1/288 \times 10^{20} \text{ (2)}$$

$$1/792 \times 10^{20} \text{ (1)}$$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۶۱ تا ۱۷۰ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

شیمی (۳)

۱۶۱- چه تعداد از ماده‌های زیر در هگزان محلول هستند؟

• نمک خوراکی

• اتیلن گلیکول

• اوره

• بنزین

• وازلین

• روغن زیتون

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۶۲- کدام یک از عبارات‌های زیر نا درست است؟

(۱) اوره جزو ترکیبات آلی است که هم در آب و هم در هگزان حل می‌شود.

(۲) فرمول شیمیایی اوکتان را می‌توان به بنزین نسبت داد.

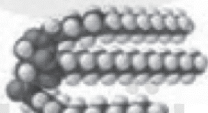
(۳) عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود.

(۴) چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند.

۱۶۳- با توجه به شکل‌های (۱) و (۲) کدام یک از مطالب پیشنهاد شده نا درست هستند؟



(۱)



(۲)

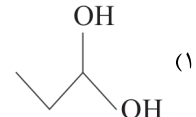
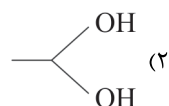
(۱) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب فرمول‌های ساختاری اسید چرب و استر بلند زنجیر را نشان می‌دهند.

(۲) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲)، سه برابر شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) است.

(۳) شمار پیوندهای دوگانه‌ی کربن - اکسیژن مولکول شکل (۲)، سه برابر شمار همین پیوند در مولکول شکل (۱) است.

(۴) نیروی بین مولکولی غالب در دو مولکول از یک نوع است.

۱۶۴- کدام یک از ترکیب‌های زیر به عنوان ضد یخ به کار می‌رود؟



محل انجام محاسبات



۱۶۵- شمار عنصرهای تشکیل‌دهنده صابون جامد و صابون‌های مایع در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) جامد: ۴، مایع: ۴ (۲) جامد: ۳، مایع: ۴ (۳) جامد: ۴، مایع: ۴ یا ۵ (۴) جامد: ۳، مایع: ۴ یا ۵

۱۶۶- چند درصد جرم اوره را کربن تشکیل می‌دهد؟ ($C=12, H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

۱۶۷- از سوختن کامل هر مول روغن زیتون به ترتیب چند مول کربن دی‌اکسید و چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ ($H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵۷ و ۹۳۶ (۲) ۵۷ و ۹۹۰ (۳) ۵۴ و ۹۳۶ (۴) ۵۴ و ۹۹۰

۱۶۸- اگر در یک صابون مایع، بخش آب‌گریز دارای ۱۶ اتم کربن باشد، حداکثر شمار اتم‌های موجود در هر واحد فرمولی از این صابون کدام عدد می‌تواند باشد؟

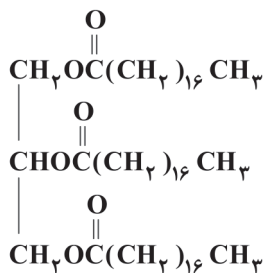
- (۱) ۵۵ (۲) ۵۹ (۳) ۵۳ (۴) ۵۷

۱۶۹- در نمونه‌ای از یک صابون مایع، درصد جرمی نیتروژن برابر با ۴/۶۸ است. درصد جرمی هیدروژن در این صابون به تقریب کدام است؟ (زنجیر

هیدروکربنی در صابون تنها یک پیوند دوگانه دارد و سایر پیوندها یگانه است.) ($C=12, H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۱/۰۳ (۲) ۱۲/۳۷ (۳) ۱۳/۹۶ (۴) ۱۵/۰۲

۱۷۰- ساختار زیر یکی از اجزای سازنده را نشان می‌دهد که تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن دو مولکول آلی سازنده آن برابر با است.



- (۱) اسیدهای چرب - ۲۸
(۲) اسیدهای چرب - ۲۷
(۳) چربی‌ها - ۲۸
(۴) چربی‌ها - ۲۷



۱۷۱- جوان‌ترین پوسته سنگ‌کره را در کدام محل می‌توان یافت؟

- (۱) پشته‌های میان اقیانوسی (۲) رشته‌کوه‌های مجاور اقیانوس‌ها
(۳) دراز گودال‌های اقیانوسی (۴) دره‌های بسیار عمیق

۱۷۲- از عناصر پرتوزا برای تعیین سن نمونه‌ها استفاده می‌شود، زیرا

- (۱) مطلق - فروپاشی مداوم و ثابتی دارند. (۲) نسبی - فروپاشی مداوم و ثابتی دارند.
(۳) مطلق - به فراوانی در نمونه‌ها یافت می‌شوند. (۴) نسبی - به فراوانی در نمونه‌ها یافت می‌شوند.

۱۷۳- بیشترین واحد نجومی در کشور ما در ابتدای کدام ماه است؟

- (۱) تیر (۲) بهمن (۳) دی (۴) فروردین

۱۷۴- در نظریه زمین مرکزی، بین سیاره‌های زهره و مریخ، کدام جرم آسمانی قرار می‌گیرد؟

- (۱) زمین (۲) ماه (۳) عطارد (۴) خورشید

۱۷۵- حرکت سیارات طبق نظر بطلمیوس چگونه است؟

- (۱) مدار بیضی‌شکل و خلاف حرکت عقربه‌های ساعت (۲) مدار دایره‌ای و خلاف حرکت عقربه‌های ساعت
(۳) مدار دایره‌ای و موافق حرکت عقربه‌های ساعت (۴) مدار بیضی‌شکل و موافق حرکت عقربه‌های ساعت

۱۷۶- کدام مورد زیر بعد از فوران آتشفشان‌های متعدد بر روی زمین پدید آمد؟

- (۱) تشکیل زیست‌کره (۲) تشکیل آب‌کره (۳) تشکیل سنگ‌کره (۴) تشکیل سنگ‌های آذرین



۱۷۷- تفاوت نظر کپلر و کوپرنیک در کدام مورد است؟

- (۱) فاصله زمین تا خورشید (۲) سرعت حرکت سیارات (۳) ترتیب قرارگیری سیارات (۴) شکل مدار حرکت سیارات

۱۷۸- در روز اول تیرماه در کدام عرض جغرافیایی، سایه اجسام بلندتر است؟

- (۱) ۲۳/۵ درجه شمالی (۲) ۲۳/۵ درجه جنوبی

- (۳) ۳۰ درجه شمالی (۴) ۳۰ درجه جنوبی

۱۷۹- در مراحل تکوین زمین، بعد از تشکیل زندگی اولین باکتری‌ها در دریاهاى آغاز شد.

- (۱) آب‌کره - کم‌عمق (۲) هواکره - کم‌عمق (۳) آب‌کره - عمیق (۴) هواکره - عمیق

۱۸۰- کدام رویداد زیستی در دوره کامبرین صورت گرفته است؟

- (۱) انقراض گروهی (۲) پیدایش اولین خزنده (۳) پیدایش اولین سرپایان (۴) پیدایش اولین تریلوبیت

۱۸۱- بین دوره‌های پیدایش اولین دایناسور و اولین خزنده، دوره قرار می‌گیرد که در این دوره صورت گرفته است.

- (۱) پرمین - پیدایش اولین گیاه گلدار (۲) کرتاسه - پیدایش اولین گیاه گلدار

- (۳) پرمین - عصر یخبندان (۴) کرتاسه - عصر یخبندان

۱۸۲- در نظریه زمین مرکزی، سیاره مشتری، جرم آسمانی است که جهت حرکت عقربه‌های ساعت به دور زمین می‌گردد.

- (۱) ششمین - موافق (۲) ششمین - مخالف

- (۳) پنجمین - موافق (۴) پنجمین - مخالف

۱۸۳- اگر فاصله یک سیارک تا خورشید حدود ۴۵۰ میلیون کیلومتر باشد، زمان یک دور گردش آن به دور خورشید حدود چند سال زمینی طول

می‌کشد؟

- (۱) ۲/۸ (۲) ۵/۲ (۳) ۴/۲ (۴) ۵/۸

۱۸۴- کدام گزینه در مورد مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون، صحیح است؟

(۱) در این مرحله، سنگ‌های ورقه‌های قاره‌ای، پس از برخورد با یکدیگر دچار فروانش می‌شوند.

(۲) فشارهای وارد بر رسوبات اقیانوسی، موجب تشکیل رشته‌کوه‌های مرتفع در بستر اقیانوس می‌گردد.

(۳) اقیانوس‌های وسیع به تدریج به دریاهاى کوچک، مانند دریای سرخ تبدیل می‌گردند.

(۴) در نقاط مختلف اقیانوسی، ورقه اقیانوسی دچار فروانش می‌شود.

۱۸۵- بررسی سن نسبی لایه‌های رسوبی در کدام شاخه علم زمین‌شناسی، انجام می‌شود؟

- (۱) پترولوژی (۲) اقتصادی (۳) فسیل‌شناسی (۴) دیرینه‌شناسی



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌درا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۳۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۸۵	مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۱۵	۱	۱۵	۵۰ دقیقه
		۱۵	۱۶	۳۰	
		۱۰	۳۱	۴۰	
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۴۱	۶۰	۴۵ دقیقه
		۲۰	۶۱	۸۰	
		۱۰	۸۱	۹۰	
۳	فیزیک	۱۵	۹۱	۱۰۵	۳۵ دقیقه
		۱۵	۱۰۶	۱۲۰	
		۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
۴	شیمی	۱۵	۱۳۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
		۱۵	۱۴۶	۱۶۰	
		۱۰	۱۶۱	۱۷۰	
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۷۱	۱۸۵	۱۰ دقیقه



بعلاوه چون تابع $f(x)$ در اطراف ریشه‌ی $x = -2$ تغییر علامت نداده است، پس $x = -2$ ریشه‌ی مضاعف معادله‌ی $f(x) = 0$ می‌باشد و لذا $x = -2$ باید ریشه‌ی $2x^2 + ax + b = 0$ نیز باشد، پس:

$$2(-2)^2 - 2a + b = 0 \Rightarrow -2a + b + 8 = 0 \quad (2)$$

حال دستگاه متشکل از معادله‌های (۱) و (۲) را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} -2a + b = -18 \\ -2a + b = -8 \end{cases} \xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} -2a + b = -18 \\ 2a - b = 8 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} -a = -10 \Rightarrow a = 10$$

با جای‌گذاری $a = 10$ در یکی از معادلات، $b = 12$ حاصل می‌شود، پس:

$$\frac{a+b}{2} = 11$$

نقطه مورد نظر را $B(x, x^2)$ در نظر می‌گیریم:

$$|AB| = \sqrt{13} \Rightarrow \sqrt{(x-0)^2 + (x^2-1)^2} = \sqrt{13} \Rightarrow x^4 - x^2 + 1 = 13$$

$$\Rightarrow x^4 - x^2 - 12 = 0 \Rightarrow (x^2 - 4)(x^2 + 3) = 0 \Rightarrow x^2 = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \Rightarrow B(2, 4) \\ x = -2 \Rightarrow B(-2, 4) \end{cases}$$

مجموع طول و عرض نقطه مورد نظر ۶ یا ۲ است.

$$D: 2x - 3 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} x+2 \\ \text{مثبت} \end{cases} = x+3$$

$$\sqrt{2x-3} - x = x+3 \Rightarrow \sqrt{2x-3} = 2x+3 \xrightarrow{\text{توان دو}}$$

$$2x-3 = 4x^2 + 12x + 9 \Rightarrow 4x^2 + 10x + 12 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 25 - 4 \times 2 \times 6 < 0$$

پس معادله فاقد ریشه است.

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

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

$$\Rightarrow \frac{2x+1}{(x-1)(x-2)(x+3)} - \frac{1}{x(x+3)} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{x(2x+1) - (x-1)(x-2)}{x(x-1)(x-2)(x+3)} = 0 \Rightarrow 2x^2 + x - (x^2 - 3x + 2) = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - x^2 + 3x - 2 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x - 2 = 0$$

$$\Delta = 16 - 4 \times 1 \times (-2) = 24 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{24}}{2} = -2 \pm \sqrt{6}$$

هر دو جواب قابل قبول است.

چون $d \parallel BC$ است پس فاصله A از پاره‌خط BC همواره ثابت است. این فاصله همان ارتفاع مثلث ABC می‌باشد.

$$S(\Delta ABC) = \frac{1}{2} AH \times BC = \text{مقدار ثابت}$$

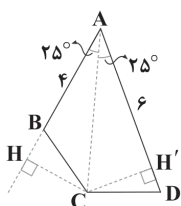
هر نقطه واقع بر نیم‌ساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، پس:

از طرفی برای مساحت دو مثلث ABC و ADC داریم:

$$S_{\Delta ADC} = \frac{1}{2} CH' \times AD \Rightarrow 48 = \frac{1}{2} \times CH' \times 6$$

$$\Rightarrow CH' = 16 \Rightarrow CH = 16$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB = \frac{1}{2} \times 16 \times 4 = 32$$



ریاضیات

۱ دو ضلع مقابل مربع موازی‌اند، پس، فاصله این دو خط برابر طول ضلع مربع است، پس:

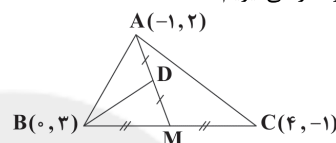
$$\begin{cases} 3x + ay = 10 \xrightarrow{\times 2} 6x + 2ay - 20 = 0 \\ 6x - 9y = b \Rightarrow 6x - 9y - b = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}} = \frac{|-20+b|}{\sqrt{36+81}} = \frac{|b-20|}{\sqrt{117}}$$

$$\xrightarrow{\text{مساحت مربع}} S = d^2 = \frac{(b-20)^2}{117} = 13 \xrightarrow{117=9 \times 13} \Rightarrow (b-20)^2 = 9 \times 13^2 \Rightarrow b-20 = \pm 3 \times 13 \Rightarrow b = 20 \pm 3 \times 13$$

$$\Rightarrow b_1 + b_2 = (20 + 3 \times 13) + (20 - 3 \times 13) = 40$$

۲ شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم:



طبق فرض تست داریم:

$$\begin{cases} M = \frac{B+C}{2} \Rightarrow M\left(\frac{0+4}{2}, \frac{2+(-1)}{2}\right) = \left(2, \frac{1}{2}\right) \\ D = \frac{M+A}{2} \Rightarrow D\left(\frac{2+(-1)}{2}, \frac{\frac{1}{2}+2}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{4}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow BD = \sqrt{\left(\frac{1}{2}-0\right)^2 + \left(\frac{5}{4}-2\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \left(\frac{3-6}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{9}{4}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

۳ با فرض این‌که r شعاع باشد، داریم:

$$\text{قطر} = 2r = AB \Rightarrow 2r = \sqrt{(0-(-2))^2 + (3-5)^2} = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2} \Rightarrow 2r = 2\sqrt{2} \Rightarrow r = \sqrt{2}$$

۴

$$\frac{S}{P} = \frac{-b}{a} = \frac{-b}{c} = \frac{-8}{-1} = 8$$

۵ صرفه‌های سهمی g داده شده است، پس ضابطه سهمی g را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$g(x) = a(x-1)(x-5) \xrightarrow{g(0)=2} 2 = a(0-1)(0-5)$$

$$\Rightarrow a = \frac{2}{5} \Rightarrow g(x) = \frac{2}{5}(x-1)(x-5)$$

$$x_S = \frac{1+5}{2} = 3 \Rightarrow y_S = g(3) = \frac{2}{5}(3-1)(3-5) = \frac{-8}{5}$$

$$\Rightarrow S\left(3, -\frac{8}{5}\right)$$

حالا می‌توانیم ضابطه تابع خطی f را بنویسیم:

$$\begin{cases} (5, 0) \\ \left(3, -\frac{8}{5}\right) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{-\frac{8}{5}-0}{3-5} = \frac{4}{5} \xrightarrow{\text{معادله}} y - 0 = \frac{4}{5}(x-5)$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{4}{5}(x-5) \Rightarrow f(-1) = \frac{4}{5}(-1-5) = \frac{-24}{5}$$

۶ چون $x = -3$ ریشه‌ی معادله‌ی $f(x) = 0$ است، پس به وضوح $x = -3$ ریشه‌ی $2x^2 + ax + b = 0$ می‌باشد، بنابراین:

$$2(-3)^2 - 3a + b = 0 \Rightarrow -3a + b + 18 = 0 \quad (1)$$



۱ ۱۷

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= (-1, 2] \\ A_2 &= \left(-\frac{1}{3}, 3\right] \end{aligned} \right\} \Rightarrow A_1 \cup A_2 = (-1, 3]$$

$$A_3 = \left(-\frac{1}{3}, 4\right]$$

$$\Rightarrow (A_1 \cup A_2) - A_3 = (-1, 3] - \left(-\frac{1}{3}, 4\right] = \left(-1, -\frac{1}{3}\right]$$

\Rightarrow شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

۱ ۱۸

$$\begin{aligned} & (B \cap C) \cup (\overbrace{A \cap B'}^{\cup}) \cup (\overbrace{B \cap C'}^{\cup}) \\ &= ((B \cap C) \cup (B \cap C')) \cup (A \cap B') \\ &= (B \cap (C \cup C')) \cup (A \cap B') \\ &= B \cup (A \cap B') = (B \cup A) \cap (\underbrace{B \cup B'}_{U}) = B \cup A \end{aligned}$$

۱ ۱۹ اجتماع دو بازه $(a-2b, 9)$ و $[7, 3a+1]$ برابر $[7, 16]$ شده است.پس حتماً $3a+1$ برابر 16 می‌باشد و داریم:

$$3a+1=16 \Rightarrow 3a=15 \Rightarrow a=5$$

از طرفی چون ابتدای بازه اجتماع عدد 7 بوده، نتیجه می‌گیریم که $7 \leq a-2b$ و چون انتهای بازه همیشه بزرگ‌تر از ابتدای بازه است، پس $a-2b < 9$ و داریم:

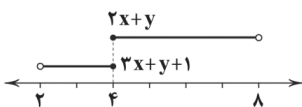
$$7 \leq a-2b < 9 \xrightarrow{a=5} 7 \leq 5-2b < 9 \Rightarrow 2 \leq -2b < 4$$

$$\Rightarrow -2 < b \leq -1 \xrightarrow{b \in \mathbb{Z}} b = -1$$

پس $b-a = -1-5 = -6$ می‌شود.

۳ ۲۰

با توجه به این‌که این دو بازه فقط در یک نقطه مشترک هستند، بایستی انتهای بازه سمت چپ دقیقاً برابر ابتدای بازه سمت راست شود. بنابراین خواهیم داشت:



$$\begin{cases} 2x+y=4 \\ 3x+y+1=4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x+y=4 \\ 3x+y=3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} -2x-y=-4 \\ 3x+y=3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x=-1} \begin{cases} -2(-1)-y=-4 \\ 3(-1)+y=3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2-y=-4 \\ -3+y=3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y=6 \\ y=3 \end{cases}$$

$$y^x = 6^{-1} = \frac{1}{6}$$

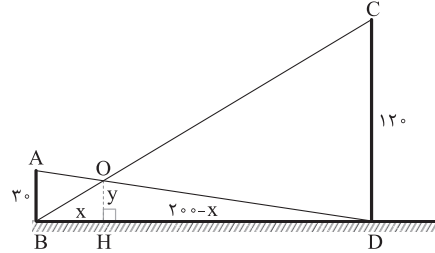
۱ ۲۱

$$A \cap (A' \cup B) = (A \cap A') \cup (A \cap B) = \emptyset \cup (A \cap B) = A \cap B$$

۱ ۲۲

بیماری دیابت بیماری قلبی

$$\begin{aligned} n(A) &= 15, n(B) = 20, n(A \cap B) = 5 \\ n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ \Rightarrow n(A \cup B) &= 15 + 20 - 5 = 30 \end{aligned}$$

طبق قضیه تالس در مثلث‌های ABD و BCD داریم:

$$\triangle ABD: OH \parallel AB \Rightarrow \frac{OH}{AB} = \frac{DH}{DB} \Rightarrow \frac{y}{30} = \frac{200-x}{200}$$

$$\Rightarrow y = \frac{3(200-x)}{20} \quad (1)$$

$$\triangle BCD: OH \parallel DC \Rightarrow \frac{OH}{DC} = \frac{BH}{BD} \Rightarrow \frac{y}{120} = \frac{x}{200}$$

$$\Rightarrow y = \frac{120x}{200} = \frac{3x}{5} \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{3(200-x)}{20} = \frac{3x}{5} \Rightarrow 1000-5x=20x \Rightarrow 1000=25x$$

$$\Rightarrow x=40 \xrightarrow{\text{در (2)}} y = \frac{3 \times 40}{5} = 24$$

در متوازی‌الاضلاع، اضلاع روبه‌رو موازی و مساوی هستند، پس:

$$\begin{aligned} DE \parallel BC & \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \\ \Rightarrow \frac{2}{7} &= \frac{x+1}{(x+1)+10} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2x+22=7x+7 \Rightarrow 5x=15 \Rightarrow x=3$$

هم‌چنین طبق تالس داریم:

$$\begin{aligned} DE \parallel BC & \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{x}{y} \xrightarrow{x=3} 2y=15 \Rightarrow y=7.5 \\ x+y &= 3+7.5=10.5 \end{aligned}$$

۲ ۱۴ الف) مثال نقض دارد، عدد 2 اول است.

ب) مثال نقض ندارد.

ج) مثال نقض دارد. به ازای $n=1$ عبارت n^2+n+37 برابر 39 و مضرب 3 است.
د) مثال نقض ندارد.

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

$$4a^2 + 4ab + b^2 = (2a+b)^2 = (4b+b)^2 = 25b^2$$

۳ ۱۶ هر سه مجموعه داده شده نامتناهی هستند. با علم به این موضوع گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

(۱) $C-A$ مجموعه‌ای شامل مضرب 5 است که مضرب 12 از آن برداشته شده است؛ چون 12 شمارنده 5 نیست و نسبت به آن اول است، در واقع فقط مضرب 60 از مجموعه C حذف می‌شود، پس این گزینه هم‌چنان نامتناهی است.

(۲) $B-A$ مجموعه‌ای شامل مضرب 4 است که مضرب 12 از آن برداشته شده است؛ پس این مجموعه نیز نامتناهی است.

(۳) $A-B$ شامل مضرب 12 است که مضرب 4 از آن برداشته شده است؛ می‌دانیم تمام اعداد مضرب 12 مضرب 4 هم هستند؛ پس این مجموعه، مجموعه تهی و لذا متناهی است.

(۴) $A-C$ مجموعه‌ای از مضرب 12 است که مضرب 5 از آن برداشته می‌شود. چون 5 شمارنده 12 نیست در واقع فقط مضرب 60 از مجموعه A کم می‌شود؛ پس این مجموعه هم‌چنان نامتناهی است.



۲۹ ۳ ابتدا جمله‌ی عمومی دنباله را پیدا می‌کنیم، سپس آن را بزرگ‌تر از صفر قرار می‌دهیم تا تعداد جملات مثبت به دست آید:

$$t_{48} - t_{44} = (48 - 24)d \Rightarrow -2 = 24d \Rightarrow d = -\frac{1}{12}$$

$$t_n = t_1 + (n-1)d = 2 + (n-1)\left(-\frac{1}{12}\right) > 0$$

$$\Rightarrow \frac{n-1}{12} < 2 \Rightarrow n-1 < 24 \Rightarrow n < 25 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \leq 24$$

یعنی ۲۴ جمله‌ی این دنباله، مثبت است.

۳۰ ۳ به کمک رابطه $d = \frac{b-a}{m+1}$ داریم:

$$d = \frac{15 - 13}{4+1} = 4 \Rightarrow \text{جملات} = 13, 124, 138, 142, 146, 150$$

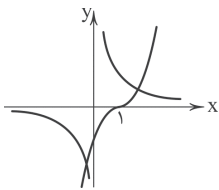
مجموع دومین و چهارمین جمله برابر است با:

$$134 + 142 = 276$$

۳۱ ۳

$$x(x^3 - 3x^2 + 3x - 1) = 1 \Rightarrow x(x-1)^3 = 1 \Rightarrow (x-1)^3 = \frac{1}{x}$$

اگر نمودار دو تابع $\begin{cases} y = (x-1)^3 \\ y = \frac{1}{x} \end{cases}$ را رسم کنیم، تعداد نقاط برخورد دو تابع، برابر تعداد ریشه‌های معادله مذکور است.



با توجه به شکل بالا، دو تابع در دو نقطه متقاطع‌اند، پس معادله دو ریشه دارد.

۳۲ ۲ عبارت $\sqrt{2x}(x+1)^3 - x^2$ چندجمله‌ای نیست و جزء عبارت‌های گنگ محسوب می‌شود. سایر عبارت‌ها چندجمله‌ای‌اند.

۳۳ ۴ درجه عبارت $(x+1)^4$ برابر ۴ و درجه $(1-x)^n$ برابر n است

و در نتیجه درجه $(x+1)^4(1-x)^n + k$ برابر $n+4$ خواهد بود، پس:

$$n+4=7 \Rightarrow n=3$$

برای یافتن مجموع ضرایب یک چندجمله‌ای کافی است به جای x عدد ۱ قرار دهیم.

$$f(1) = (1+1)^4(1-1)^3 + k = 10 \Rightarrow k = 10$$

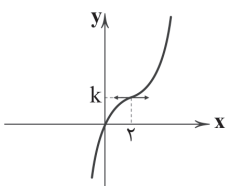
$$f(2) = (2+1)^4(1-2)^3 + 10 = -81 + 10 = -71$$

۳۴ ۳ تابع مورد نظر به صورت $y = (x-2)^3 + k$ است که از

انتقال تابع $f(x) = x^3$ به دست آمده است و مراحل تشکیل تابع به صورت زیر است:

$$x^3 \rightarrow (x-2)^3 \rightarrow (x-2)^3 + k$$

ابتدا x^3 را دو واحد به سمت راست و سپس k واحد به صورت عرضی منتقل کرده‌ایم. حداکثر مقداری که می‌توان تابع را به بالا منتقل کرد تا از ناحیه دوم عبور نکند، به صورت زیر است:



$$f(0) = k - 8 \leq 0 \Rightarrow k \leq 8$$

۲۳ ۴ جدول زیر را در نظر بگیرید.

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
دایره‌های توپر	۱	۴	۹	...	n^2
دایره‌های توخالی	۰	$2(1)$	$2(1+2)$...	$2(1+2+\dots+n-1)$

پس در شکل نهم داریم:

$$\begin{cases} \text{تعداد دایره‌های توپر} = 9^2 = 81 \\ \text{تعداد دایره‌های توخالی} = 2(1+2+\dots+8) = \frac{2 \times 8(1+8)}{2} = 72 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف} = 81 - 72 = 9$$

۲۴ ۲ طبق خاصیت دنباله حسابی برای سه جمله متوالی داریم:

$$2(3x) = (2x+1) + (\Delta x - \Delta) \Rightarrow 6x = 2x + 1 - \Delta \Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow t_4 = 2(4) + 1 = 9, t_5 = 2(4) = 12 \Rightarrow d = 12 - 9 = 3$$

$$t_{21} = t_5 + (21-5)d \Rightarrow t_{21} = 12 + 16(3) = 60$$

۲۵ ۱ فرض کنید این سه عدد a، b و c و قدرنسبت r باشد، داریم:

$$\frac{a \times b \times c}{b^2} = \frac{\Delta 12}{b^2} \Rightarrow b^3 = \Delta 12 \Rightarrow b^3 = \Delta^3 \Rightarrow b = \Delta$$

می‌دانیم $a = \frac{b}{r}$ و $c = br$ ، پس داریم:

$$a + b + c = 28 \Rightarrow \frac{b}{r} + b + br = 28 \xrightarrow{b=\Delta} \frac{\Delta}{r} + \Delta + \Delta r = 28$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta}{r} + \Delta r = 20 \xrightarrow{\times r} \Delta + \Delta r^2 = 20r \Rightarrow \Delta r^2 - 20r + \Delta = 0$$

$$\xrightarrow{\div 4} 2r^2 - 5r + 2 = 0$$

با امتحان کردن گزینه‌ها $r=2$ به دست می‌آید.

۲۶ ۴

$$\left. \begin{aligned} a_n &= a_1 r^{n-1} \\ a_1 &= 1, r = -\frac{1}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{729} = 1 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1} \\ 729 = 3^6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3^6} = \left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1} = \frac{1}{(-3)^{n-1}}$$

$$\Rightarrow 3^6 = (-3)^{n-1} \Rightarrow 6 = n-1 \Rightarrow n = 7$$

$$t_7 - t_5 = 20 \Rightarrow 2d = 20 \Rightarrow d = 10$$

$$A = \frac{t_1 + 4d + t_1 + 2d - 2t_1 + 1}{t_1 + 3d + t_1 + 9d - 2(t_1 + 4d) - 20} = \frac{6d+1}{4d-20}$$

$$= \frac{6 \times 10 + 1}{4 \times 10 - 20} = \frac{61}{20} = 3 \frac{1}{5}$$

۲۸ ۲ می‌دانیم جمله عمومی الگوهای خطی به صورت $t_n = bn + h$

است که در آن b و h مقادیر ثابت می‌باشند، بنابراین در الگوی t_n ، ضریب n^2 باید برابر صفر باشد، پس داریم:

بنابراین جمله عمومی دنباله a_n به صورت زیر خواهد بود:

$$a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n}{n+1}$$

۸ جمله اول این دنباله به صورت زیر است:

$$a_1 = 1, a_2 = -\frac{4}{3}, a_3 = \frac{6}{4}, a_4 = -\frac{8}{5}, a_5 = \frac{10}{6}$$

$$, a_6 = -\frac{12}{7}, a_7 = \frac{14}{8}, a_8 = -\frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow a_1 \times a_2 \times \dots \times a_8$$

$$= 1 \times \left(-\frac{4}{3}\right) \times \left(\frac{6}{4}\right) \times \left(-\frac{8}{5}\right) \times \left(\frac{10}{6}\right) \times \left(-\frac{12}{7}\right) \times \left(\frac{14}{8}\right) \times \left(-\frac{16}{9}\right)$$

$$= \frac{2^8}{9} = \frac{256}{9}$$



زیست‌شناسی

۴۱ | ۱ با توجه به توضیحات صورت سؤال، فرد مورد نظر مبتلا به دوربینی است. در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر می‌باشد و یا قدرت تطابق و میزان تحدب عدسی کاهش یافته است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در دوربینی ممکن است عدسی باریک و کشیده شده باشد یا ممکن است علت دوربینی، کوچک شدن کره چشم باشد.
۳) در زمان مشاهده اجسام نزدیک، کشیدگی تارهای آویزی کاهش می‌یابد.
۴) برای اصلاح دوربینی از عدسی همگرا استفاده می‌شود که عملکردی موافق عدسی چشم دارد.

۴۲ | ۳ بصل النخاع پایین‌ترین بخش مغز است و محل پردازش برخی از انعکاس‌های بدن مانند سرفه، عطسه و بلع می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سامانه کناره‌ای (لیمبیک) تحت تأثیر دوپامین قرار می‌گیرد و می‌تواند در تشکیل حافظه و یادگیری نقش داشته باشد.
۲) هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد و می‌تواند در تنظیم خواب نقش داشته باشد.
۳) مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

۴۳ | ۲ خط جانبی در دو سوی بدن ماهی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درون کانال، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. در بخش حلزونی گوش انسان نیز یاخته‌های مژک‌دار نسبت به ارتعاش مایع درون حلزون حساس هستند.

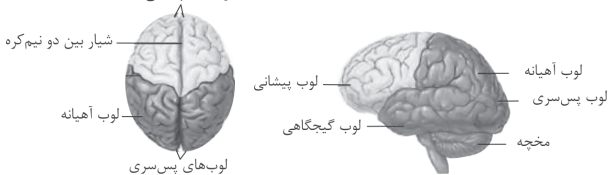
۳) خط جانبی از طریق سوراخ‌هایی با محیط بیرون در ارتباط است.
۴) ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.

۴۴ | ۴ با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، اغلب یاخته‌های مستقر در سقف حفره بینی از نوع یاخته‌های بافت پوششی هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) فضای بین یاخته‌ای در بافت پوششی اندک است.
۲) بافت پوششی بخش ابتدایی و انتهایی بینی با هم تفاوت دارد، مثلاً در ابتدای بینی بافت پوششی سنگفرشی چند لایه از جنس پوست مودار وجود دارد و در بقیه قسمت‌ها مخاط مژک‌دار استوانه‌ای وجود دارد، بنابراین یاخته‌های موجود در این دو بخش نیز از نظر شکل با هم تفاوت دارند.
۳) بافت پوششی دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در سطح زیرین یاخته‌های خود است.
۴) این ویژگی در ارتباط با گیرنده‌های بویایی صادق است.

۴۵ | ۳ اطلاعات بینایی در لوب پس‌سری، پردازش می‌شوند.
لوب‌های پیشانی



بررسی گزینه‌ها:

۱) لوب پس‌سری از نمای بالای تشریح مغز قابل مشاهده است.
۲) لوب پس‌سری و لوب گیجگاهی در تماس با مخچه قرار دارند.
۳) لوب پیشانی در مجاورت با پیازهای بویایی قرار دارد و با لوب پس‌سری در تماس نیست.
۴) لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب در هر نیم‌کره مخ است.

۳۵ | ۴ عبارت داده‌شده را خلاصه می‌کنیم:

$$f(x) = (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) - (x^3 + 6x^2 + 12x + 8) + mx^2 + nx + 5$$

$$\Rightarrow f(x) = (3 - 6 + m)x^2 + (3 - 12 + n)x + 1 - 8 + 5$$

$$\Rightarrow f(x) = (m - 3)x^2 + (n - 9)x - 2$$

نمودار داده‌شده، یک نمودار خطی (تابع درجه اول) است، پس باید ضریب x^2 برابر صفر شود:

$$m - 3 = 0 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow f(x) = (n - 9)x - 2$$

تابع از نقطه $(-3, 0)$ عبور می‌کند، پس:

$$f(-3) = 0 \Rightarrow (n - 9)(-3) - 2 = 0 \Rightarrow n - 9 = -\frac{2}{-3}$$

$$\Rightarrow n = 9 - \frac{2}{3} = \frac{25}{3} \Rightarrow f(x) = -\frac{2}{3}x - 2$$

عدد p محل برخورد خط با محور y است، پس کافی است x را برابر صفر قرار دهیم:

$$f(0) = -2 = p$$

$$m + 3n + p = 3 + 25 - 2 = 26$$

بنابراین:

۳۶ | ۴ ظاهر چندجمله‌ای، درجه سوم است، اما می‌توان ضرایب را طوری تعیین کرد که چندجمله‌ای به درجه دوم تبدیل شود. کافی است

ضریب x^3 را برابر صفر قرار دهیم. برای این منظور تابع را به ساده‌ترین شکل ممکن تبدیل می‌کنیم:

$$f(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 + 3(x^2 - 2x + 1) + mx + mx^3$$

$$f(x) = (m + 1)x^3 + 6x^2 + (m - 3)x + 4$$

اگر $m + 1$ صفر شود، چندجمله‌ای درجه دوم می‌شود:

$$m + 1 = 0 \Rightarrow m = -1 \Rightarrow f(x) = 6x^2 - 4x + 4 \Rightarrow f(1) = 6$$

۳۷ | ۳

$$f(x) = a(x^3 - 3x^2 + 3x - 1) + 2(x^2 + 2x + 1)$$

$$= ax^3 + (2 - 3a)x^2 + (4 + 3a)x - a + 2$$

$$g(x) = 3(x^3 + 3x^2 + 3x + 1) + x^2 = 3x^3 + 10x^2 + 9x + 3$$

$$2 - 3a = 10 \Rightarrow a = -\frac{8}{3} \Rightarrow f(0) = 0 + 0 + 0 + \frac{8}{3} + 2 = \frac{14}{3}$$

۳۸ | ۱ اگر عملیات گفته‌شده در سؤال را اعمال کنیم به تابع $1 + \sqrt{x+1}$ می‌رسیم. حال دو تابع را برابر با هم قرار می‌دهیم تا نقطه‌ی برخورد را محاسبه کنیم:

$$1 + \sqrt{x+1} = \sqrt{x} \rightarrow 1 + x + 1 + 2\sqrt{x+1} = x$$

$$\Rightarrow 1 + \sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow \text{معادله فاقد ریشه است.}$$

پس نمودارهای دو تابع یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند.

۳۹ | ۱ ضریب x^3 برابر یک و مرکز تقارن تابع برابر $(a, -2)$ است، پس ضابطه آن $y = (x - a)^3 - 2$ خواهد بود. تابع از $(0, -4)$ عبور می‌کند.

$$f(0) = -4 \Rightarrow -a^3 - 2 = -4 \Rightarrow a = \sqrt[3]{2}$$

$$f(x) = (x - \sqrt[3]{2})^3 - 2 = x^3 - 3\sqrt[3]{2}x^2 + 3\sqrt[3]{2}x - 4$$

با مقایسه، $b = -3\sqrt[3]{2}$ به دست می‌آید.

۴۰ | ۴

$$h(x) = f(x) + xg(x) = (2x - 1)^3 + x(x + m)^2$$

$$= 8x^3 - 12x^2 + 6x - 1 + x(x^2 + 2mx + m^2)$$

$$\Rightarrow h(x) = 9x^3 + (2m - 12)x^2 + (6 + m^2)x - 1$$

$$2m - 12 = 4 \Rightarrow 2m = 16 \Rightarrow m = 8$$

$$x \text{ ضریب جمله } x = 6 + m^2 = 6 + 8^2 = 6 + 64 = 70$$



۴۶ مغز و نخاع از مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن هستند که هر دو می‌توانند دارای شیارهایی در ساختار خود باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مادهٔ خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است. در ساختار نخاع، خارجی‌ترین بخش از مادهٔ سفید ساخته شده است.
(۲) فقط مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز ساخته شده است.
(۳) در فرایند انعکاس بلع راه نای بسته می‌شود. نخاع در انعکاس بلع نقشی ندارد.

۴۷ ۱

عدسی و قرنیه، مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز خود را از زلالیه تأمین می‌کنند. عدسی در پشت عنیبه قرار دارد که در تغییر قطر سوراخ مردمک نقش دارد (فقط در ارتباط با عدسی درست است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) عدسی و قرنیه هر دو جزو ساختارهای شفاف چشم هستند و ساختار یاخته‌ای دارند.
(۳) عدسی و قرنیه هر دو در جلوی زجاجیه قرار دارند که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.
(۴) در بیماری آستیگماتیسم، سطح عدسی، قرنیه یا هر دو دچار تغییر می‌شود.
۴۸ ۳
گیرنده‌های شیمیایی میزان اکسیژن در سرخرگ آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن)، قرار دارند. اکسیژن طی فرایند تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود.

ATP + آب + کربن دی‌اکسید → ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های درد سازش نمی‌یابند. این گیرنده‌ها تحت تأثیر برخی از مواد شیمیایی تولیدشده درون یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، مانند لاکتیک اسید تحریک می‌شوند.
(۲) گیرنده‌های دمایی که درون برخی سیاهرگ‌های بزرگ جای دارند، نسبت به تغییر دمای درون بدن حساس‌اند. گیرنده‌های دمایی پوست نسبت به تغییر دمای اطراف بدن حساس‌اند. علاوه بر آن در محیط خارج عواملی مانند نور، رطوبت، فشار و گازها نیز تغییر می‌کنند که درون سیاهرگ گیرنده ندارند.
(۴) گیرنده‌های چشایی تحت تأثیر ذره‌های غذایی حل شده در بزاق (نه خود بزاق)، تحریک می‌شوند.

۴۹ ۴

(۱) ناقل‌های عصبی (نه ریزکیسه‌ها) به فضای همایه‌ای (سیناپسی) وارد می‌شوند.
(۲) ناقل‌های عصبی ممکن است تحریک‌کننده یا بازدارنده باشند. فقط ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده با تأثیر بر روی نوعی پروتئین کانالی، باعث ورود بیشتر یون‌های سدیم به داخل یاخته می‌شود.

(۳) ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود.
(۴) در مادهٔ خاکستری نخاع، انتقال جریان عصبی فقط بین نورون‌ها صورت می‌گیرد.

۵۰ ۳

پس از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی تا انتهای پتانسیل عمل (مرحلهٔ نزولی منحنی پتانسیل عمل)، به دلیل خروج بیشتر یون‌های پتاسیم از یاخته، غلظت این یون‌ها درون یاخته کم‌تر از حالت پتانسیل آرامش قرار می‌گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) منظور، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که در این مدت زمان، بسته هستند.
(۲) در پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش، ورود یون‌های پتاسیم به داخل یاخته همانند خروج یون‌های سدیم از یاخته، توسط پمپ سدیم - پتاسیم و به واسطهٔ مصرف انرژی (ATP) زیستی انجام می‌شود.
(۳) از اختلاف پتانسیل +۳۰ تا صفر، غلظت یون‌های مثبت در داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته است.
(۴) همواره غلظت یون‌های سدیم در خارج از یاخته بیشتر از داخل یاخته است.

۵۱ ۴

نورون رابط هنگام برقراری سیناپس با نورون حسی، به عنوان یاختهٔ پس‌همایه‌ای و در هنگام برقراری سیناپس با نورون حرکتی به عنوان یاختهٔ پیش‌همایه‌ای در آن سیناپس شرکت می‌کند. نورون حسی نمی‌تواند به یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی که چندهسته‌ای هستند، پیام عصبی بفرستد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نورون حرکتی ممکن است تحت تأثیر ناقل عصبی تحریکی یا مهاری قرار بگیرد.

(۲) آکسون نورون حرکتی در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی قرار گرفته است.

(۳) نورون حرکتی ممکن است در تشکیل سیناپس فعال یا غیرفعال شرکت کند.

۵۲ ۴

(۱) داخلی‌ترین پردهٔ مننژ ضخامت کم‌تری نسبت به سایر پرده‌ها دارد. پردهٔ میانی مننژ دارای رشته‌های ریزی در سطح زیرین خود است.

(۲) منظور پردهٔ داخلی مننژ می‌باشد که در نخاع با مادهٔ سفید در تماس است.

(۳) پردهٔ خارجی مننژ با توجه به شکل ۱۳ صفحهٔ ۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در فضای بین دو نیمکرهٔ مخ وجود دارد و دورترین فاصله نسبت به سد خونی، مغزی را دارد.

(۴) خارجی‌ترین پردهٔ مننژ بیشترین ضخامت در بین پرده‌ها را دارد. پرده‌های مننژ از جنس بافت پیوندی هستند.

نکته: در ساختار بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی کلاژن و رشته‌های کشسان به کار رفته است.

۵۳ ۳

در دو زمان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون +۲۰ میلی‌ولت می‌شود. یکبار در مرحلهٔ صعودی نمودار پتانسیل عمل و بار دیگر در مرحلهٔ نزولی. در هر دو نقطه، میزان بار مثبت مایع اطراف غشا کم‌تر از بار مثبت داخل یاخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در مرحلهٔ صعودی نمودار پتانسیل عمل هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا +۲۰ میلی‌ولت است. در ادامه با رسیدن به اختلاف پتانسیل +۳۰ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

(۲) در مرحلهٔ نزولی نمودار پتانسیل عمل هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا +۲۰ میلی‌ولت است، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

(۴) در مرحلهٔ صعودی نمودار پتانسیل عمل به دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.

۵۴ ۱

آسهٔ (آکسون) یاخته‌های عصبی حسی، شاخهٔ دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند. آکسون در همهٔ نورون‌ها به تعداد یک عدد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آکسون، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا پایانهٔ خود هدایت می‌کند.

(۳) آکسون نورون حسی در مقایسه با آکسون نورون حرکتی، اندازهٔ کوتاه‌تری دارد.

(۴) آکسون نورون حسی می‌تواند میلیون‌ها باشد.

۵۵ ۴

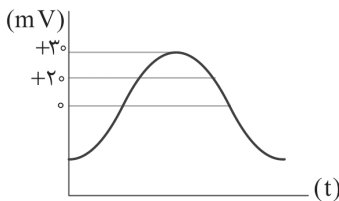
گیرنده‌های درد باعث بروز سازوکارهای حفاظتی می‌شوند. این گیرنده‌ها سازش پیدا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های مخروطی در لکهٔ زرد شبکهٔ فراوانی بیشتری دارند. این گیرنده‌ها قابلیت تشخیص رنگ‌ها و جزئیات اجسام را دارند.

(۲) گیرنده‌های حس وضعیت به تغییر طول ماهیچه حساس هستند و می‌توانند در زردپی نوعی بافت پیوندی با دو نوع رشتهٔ پروتئینی (کلاژن و ارتجاعی) وجود داشته باشند.

(۳) حس بویایی در درک درست مزهٔ غذا تأثیر دارد. این گیرنده‌ها در بین یاخته‌های مخاطی سقف حفرهٔ بینی قرار دارند. این یاخته‌ها توانایی ترشح موسین (نوعی گلیکوپروتئین) را دارند.





۵۹ ۳ علامت (۴) در شکل سؤال، ماهیچه دوسر را در جلوی بازو نشان می‌دهد. ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل هستند، همانند ماهیچه دوسر بازو از نوع اسکلتی هستند، پس می‌توانند به صورت ارادی منقبض شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس وضعیت می‌توانند درون زردپی‌ها وجود داشته باشند. زردپی‌ها دوسر ماهیچه را به استخوان متصل می‌کنند.
(۲) ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی عصب‌دهی می‌شوند.

(۴) در زمان انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچه دوسر بازو منقبض می‌شود، بنابراین یاخته‌های آن ناقل عصبی تحریکی دریافت می‌کنند.

۶۰ ۴ هر دو بخش خودمختار (شامل بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک) و پیکری دستگاه عصبی محیطی می‌توانند در راه‌اندازی حرکات غیرارادی بدن نقش داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

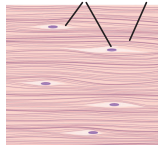
(۱) بخش سمپاتیک با افزایش دادن فعالیت گره پیش‌آهنگ قلب، تعداد ضربان قلب را افزایش می‌دهد.

(۲) بخش سمپاتیک نقشی در ارسال پیام به ماهیچه‌های اسکلتی مانند ماهیچه دوسر بازو ندارد.

(۳) بخش پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود.

۶۱ ۴ مطابق با شکل، ظاهر یاخته‌های بافت پیوندی متراکم مشابه یاخته‌های ماهیچه صاف است. بافت پیوندی متراکم در زردپی و رباط یافت می‌شود.

رشته‌های کلاژن یاخته پیوندی



بافت پیوندی متراکم



یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف هسته

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با بافت پیوندی سست صادق است.

(۲) در ارتباط با بافت چربی صادق است.

(۳) بافت پیوندی متراکم، انعطاف‌پذیری کمی دارد.

۶۲ ۱ هسته و میتوکندری، اندامک‌های دو غشایی هستند. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای هستند. میتوکندری نیز به تعداد بیش از یک عدد در یاخته‌ها حضور دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۳) فقط در مورد میتوکندری صادق است.

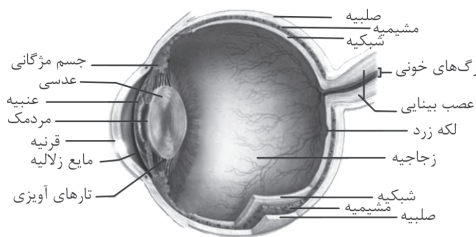
۶۳ ۲ منظور، مولکول دنا است. با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند. قطعاً همه جانداران (نه بیشتر آن‌ها) دارای مولکول دنا هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول دنا و فسفولیپیدها (بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشا) هر دو دارای عنصر فسفر هستند.

(۳) طبق شکل ۸ صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مولکول دنا دورشته‌ای است و ساختار مارپیچی دارد.

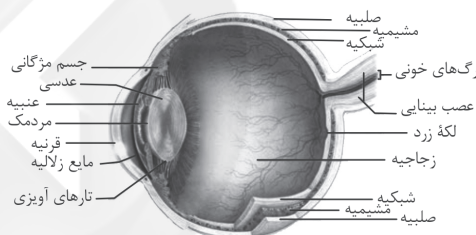
(۴) سلولاز، آنزیم (نوعی پروتئین) است. نوکلئیک اسیدها همانند پروتئین‌ها، عنصر نیتروژن دارند.



بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل بالا، به‌جز زجاجیه، زلالیه و قرنیه که شفاف بوده و با اجسام مژگانی در تماس می‌باشند، صلبیه، مشیمیه و تارهای آویزی هم به اجسام مژگانی متصل هستند که هیچ‌کدام ساختار شفاف ندارند.
(۲) ماهیچه‌های لایه میانی کره چشم توسط مویرگ‌های مشیمیه تغذیه می‌شوند و مشیمیه در محل خروج عصب بینایی مشاهده نمی‌شود.
(۳) بین مشیمیه و عنبیه، اجسام مژگانی وجود دارد که ماهیچه‌های موجود در آن به هنگام مشاهده اجسام دور در حالت استراحت هستند.
(۴) عدسی، پرتوهای نوری را روی شبکیه متمرکز می‌کند. زلالیه، مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند. زلالیه مستقیماً با خون در ارتباط است.

۵۷ ۱ فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند. منظور از عبارت سؤال، جسم مژگانی است. با توجه به شکل، جسم مژگانی نمی‌تواند با شبکیه چشم (داخلی‌ترین لایه) در تماس باشد.

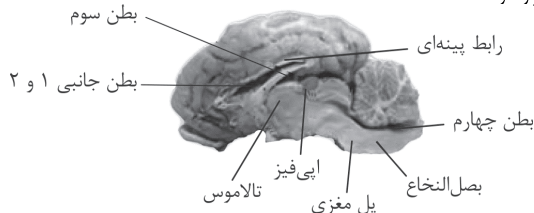


بررسی سایر موارد:

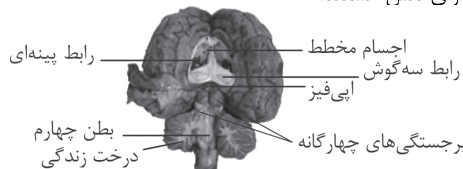
(الف) مطابق شکل، جسم مژگانی در اتصال با عنبیه (بخش رنگین چشم) قرار دارد.
(ب) جسم مژگانی دارای یاخته‌هایی از نوع ماهیچه‌های صاف هستند، بنابراین با دستگاه عصبی خودمختار در ارتباط هستند.
(د) مطابق شکل، جسم مژگانی می‌تواند در مجاورت زلالیه (مایع مترشحه از مویرگ‌ها) باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دو تالاموس موجود در مغز، از طریق یک رابط به هم متصل شده‌اند.
(۲) با توجه به شکل، اپی‌فیز در مقایسه با پل مغزی در فاصله نزدیک‌تری به بطن سوم قرار گرفته است.



(۳) اجسام مخطط درون فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ مغز قرار دارند، این بطن‌ها با داشتن شبکه‌های مویرگی، در ترشح مایع مغزی - نخاعی نقش دارند.
(۴) با توجه به شکل، برجستگی‌های چهارگانه در عقب اپی‌فیز قرار دارند و در فرایندهای مختلفی از جمله شنوایی، بینایی و حرکتی نقش دارند. گیرنده‌های مخروطی در بینایی دارای نقش هستند.





۷۰ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده و محل تکمیل گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در روده باریک انسان است.

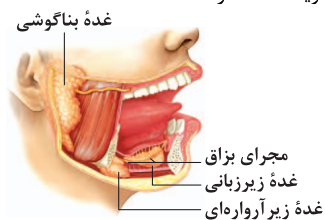
بررسی موارد:

الف) در اثر ریفلکس، مخاط مری آسیب می‌بیند که در این لایه از لوله گوارش، شبکه عصبی یافت نمی‌شود.
ب) پروتئازهای معده و پروتئازهای پانکراس به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.
ج) صفرا در روده باریک به گوارش شیمیایی نمی‌پردازد، زیرا فاقد آنزیم است.
د) بعد از روده باریک، روده بزرگ قرار دارد که فاقد پرز و یاخته‌های ریزپرداز است.

۷۱ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) ملخ پیش‌معده دارد. در ملخ، غذا پس از عبور از بخش حجیم انتهایی مری (چینه‌دان) وارد پیش‌معده می‌شود. آنزیم‌های داخل پیش‌معده در معده و کیسه‌های معده ساخته شده‌اند.
۲) در ملخ، معده مکان جذب است. در ملخ، غذا پس از مری وارد چینه‌دان می‌شود که در سطح بالاتری نسبت به غدد بزاقی قرار گرفته است.
۳) نشخوارکنندگان معده چهارقسمتی دارند. در این جانور، غذا پس از عبور از معده واقعی (شیردان) وارد روده می‌شود. در نشخوارکنندگان مکان اصلی گوارش سلولز، سیرابی است.
۴) در پرندۀ دانه‌خوار، سنگدان متصل به روده است. در پرندگان دانه‌خوار، غذا پس از عبور از چینه‌دان که محل ذخیره و نرم شدن غذا است، مستقیماً وارد معده می‌شود. حجم معده در مقایسه با چینه‌دان و سنگدان (ساختار ماهیچه‌ای) کم‌تر است.

۷۲ ۲ با توجه به شکل، این گزینه کاملاً درست است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر غده بناگوشی، ترشحات خود را وارد یک مجرا می‌کند، نه مجاری.
۳) غده زیرآرواره‌ای، اندازه کوچک‌تری از غده بناگوشی دارد.
۴) بخش بالایی غده بناگوشی از بخش پایینی آن ضخیم‌تر است.
۷۳ ۱ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم (نه فقط مستقیم)، از گیاهان تأمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در صفحه ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌خوانیم که از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.
۳) یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند.
۴) گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند.

۷۴ ۳ آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند. نشاسته می‌تواند در گیاهان مانند گندم و جو ساخته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مونوساکاریدهای سازنده نشاسته، شش‌کربنی (گلوکز) هستند.
۲) نشاسته در بدن انسان ذخیره نمی‌شود.
۴) در ارتباط با سلولز صادق است.

۶۴ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند. منظور صورت سؤال، فسفولیپیدها می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) فسفولیپیدها و پروتئین‌ها (مانند کلاژن)، هر دو چهار نوع عنصر مختلف دارند. فسفولیپیدها (P و O, H, C) و پروتئین‌ها (N و O, H, C).
ب) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند.
ج) در ساختار صفرا ساختار شده توسط کبد، فسفولیپید حضور دارد.
د) فسفولیپیدها دو عدد اسید چرب دارند. در قند شیر (لاکتوز) نیز دو عدد مونوساکارید یافت می‌شود.

۶۵ ۴ زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، در تلاش‌اند دریچه ارومیه را از نابودی نجات دهند. جمعیت‌های مختلفی که با هم تعامل دارند، اجتماع را به عنوان یکی از عوامل سازنده بوم‌سازگان به وجود می‌آورند که با هم تعامل دارند. این افراد می‌توانند از گونه‌های مختلف باشند، بنابراین نمی‌توانند با یک‌دیگر تولیدمثل نمایند و زاده‌هایی با قابلیت زنده ماندن و تولیدمثل را به وجود آورند، ولی افراد گونه هر جمعیت می‌توانند با یک‌دیگر تولیدمثل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.
۲) این تعریف برای زیست‌بوم، نهمین سطح حیات درست است.
۳) با توجه به گزینه (۱)، در تشکیل بوم‌سازگان، عوامل غیرزنده هم نقش دارند.

۶۶ ۴ در انتشار، شیب غلظت ماده عبوری از غشا، کاهش و در انتقال فعال، افزایش می‌یابد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) انرژی صرف‌شده در انتقال فعال می‌تواند (نه قطعاً) از مولکول ATP به دست آید. مولکول ATP شکل رایج انرژی در یاخته است.
۲) پس از انتشار، غلظت (نه تعداد) مولکول‌ها در دو طرف غشا یکسان می‌شود.
۳) در انتقال فعال، پروتئین‌های سراسری نقش دارند (نه سطحی).
۴) در انتشار، حرکت مولکول‌ها براساس انرژی جنبشی آن‌ها انجام می‌شود.

۶۷ ۳ یاخته‌های اصلی غده‌های معده، آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند. برخی از یاخته‌های اصلی می‌توانند با یاخته‌های کناری غده‌های معده در اتصال باشند که یاخته‌های کناری در ترشح عامل (فاکتور) داخلی معده نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پپسینوزن (غیرفعال) بر اثر کلریدریک اسید به پپسین (فعال) تبدیل می‌شود.
نکته: پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوزن می‌نامند.
۲) گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوزن می‌شود.
۴) آنزیم‌های پپسین و لیپاز به ترتیب پروتئین‌ها و چربی‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کنند. مواد حاصل از گوارش چربی‌ها جذب مویرگ‌های لنفی روده باریک می‌شوند.

۶۸ ۴ در انواع فرایند انتشار، ماده در جهت شیب غلظت و در فرایند انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌کنند. در انتقال فعال، لزوماً به انرژی‌ای که برخلاف انرژی شیب غلظت عمل کند نیاز است. این انرژی می‌تواند از مولکول ATP (نوعی انرژی زیستی) تأمین شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انتشار ساده بدون کمک پروتئین انجام می‌شود.
۲) در انتشار و انتقال فعال، وسعت غشای یاخته تغییری نمی‌کند.
۳) ممکن است ماده در حال ورود به یاخته باشد.

۶۹ ۱ در مرحله خاموشی نسبی، فعالیت و ترشحات دستگاه گوارش کاهش و در نتیجه کاهش حرکت مواد در لوله گوارش، حجم کیسه صفرا، به دلیل ذخیره صفرا ساخته‌شده در کبد و عدم ترشح آن به داخل دوازدهه افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله فعالیت شدید، انقباض و مصرف انرژی در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره معده افزایش می‌یابد.
۳) یاخته‌های اصلی، پپسینوزن ترشح می‌کنند، نه پپسین.
۴) در مرحله فعالیت شدید، جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد.



۷۹ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) لایه مخاطی مری، بافت پوششی سنگفرشی چند لایه دارد و اندازه یاخته‌های آن متفاوت است.
- (۲) رباط از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است و نسبت به بافت پیوندی سست، ماده زمینه‌ای اندک و یاخته‌های کم‌تر دارد.
- (۳) بافت چربی در کف دست‌ها و پاها دیده می‌شود. در بیماران مبتلا به سنگ کیسه صفرا به دلیل اختلال در جذب چربی‌ها، چربی‌های ذخیره‌شده در بافت‌های چربی کاهش یافته و یاخته‌های این بافت کوچک می‌شوند و فضای بین یاخته‌های آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) در ساختار صفاق، بافت پیوندی سست به کار رفته است که معمولاً (نه همواره) بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

۸۰ ۴ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

- | | | |
|-----|---|--------|
| کبد | } تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز ← ساخت گلیکوژن | ماهیچه |
| | | |
| کبد | } شکستن پیوند میان مولکول‌های گلوکز ← تجزیه گلیکوژن | روده |

بررسی موارد:

- (الف) ذخیره بیش از حد چربی (فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی انسان) در کبد، منجر به بیماری کبد چرب می‌شود.
- (ب) ماهیچه‌های اسکلتی دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته هستند.
- (ج) کبد در ذخیره آهن نقش دارد.
- (د) دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) در ترشح سکرترین نقش دارد.

۸۱ ۴ همه موارد، نادرست هستند. فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره

- حبابک در شش‌های انسان، یاخته‌های پوششی سنگفرشی هستند که نوعی یاخته یوکاریوت است. همه دانه‌های هسته و رناها دارای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با دو سر متفاوت می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) بیشتر انواع رناها بین بازهای آلی خود پیوند هیدروژنی ندارند.
- (ب) برابری میان درصد بازهای پورینی و بازهای پیریمیدینی در مولکول دنا صدق می‌کند. در مولکول‌های رنا قانون ثابتی وجود ندارد.
- (ج) نوکلئوتیدهای تیمین دار در مولکول‌های رنا وجود ندارند.
- (د) این مورد درباره مولکول دنا درست است، اما درباره رنا صدق نمی‌کند.

۸۲ ۳ همه مولکول‌های رنا و هم‌چنین برخی مولکول‌های دنا،

- می‌توانند فاقد باز آلی تیمین باشند و به طور طبیعی دناهایی که فاقد باز تیمین باشد، وجود ندارد ولی در شرایط آزمایشگاهی می‌توان دناهای مصنوعی فاقد تیمین تولید نمود. به این ترتیب این نوع دنا فقط دارای بازهای گوانین و سیتوزین است. پیوند بین حلقه‌های پنج‌ضلعی فقط در نوکلئوتیدهای پورین‌دار دیده می‌شود. هر باز پورین و هر باز پیریمیدین یک حلقه شش‌ضلعی دارد، بنابراین تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی دو برابر تعداد پیوندهای بین دو حلقه پنج‌ضلعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در سیتوپلاسم باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، رنا (RNA) نیز وجود دارد که به شکل خطی دیده می‌شود و باز تیمین ندارد.
- (۲) در هسته یاخته‌های موش، مولکول رنا (RNA) نیز دیده می‌شود که دارای قند ریبوز و فاقد باز تیمین است.
- (۴) مولکول رنا نمی‌تواند از یک باکتری به باکتری دیگر انتقال یابد به علاوه همه باکتری‌های زنده در آزمایش چهارم گریفیت نمی‌توانند از باکتری‌های کشته‌شده، ژن دریافت کنند.

۷۵ ۴ یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هر بخشی از یاخته می‌تواند در مصرف ATP نقش داشته باشد و ADP تولید کند، اما لزوماً باعث تولید CO₂ نمی‌شود، به عنوان مثال بعضی از پروتئین‌های غشایی، برای انجام انتقال فعال، ATP را مصرف می‌کنند، اما باعث تولید CO₂ نمی‌شوند.
- (۲) شبکه آندوپلاسمی صاف که لوله‌ای (نه کیسه‌ای) شکل است، ریبوزوم ندارد و در ساختن لیپیدها نقش دارد، نه پروتئین‌ها.
- (۳) مولکول‌هایی مانند فسفولیپیدها، ATP، ADP، گروه‌های فسفات و نوکلئیک اسیدها می‌توانند فسفردار باشند و بعضی از آن‌ها مانند نوکلئیک اسیدها بیشتر داخل هسته قرار دارند. هسته، شکل و اندازه یاخته را تعیین می‌کند. علاوه بر آن فسفولیپیدها در غشای یاخته، غشای هسته و غشای همه اندامک‌های غشادار سیتوپلاسم وجود دارند. ATP و ADP نیز در همه بخش‌های زنده یاخته دیده می‌شوند.

- (۴) میتوکندری و هسته، ساختارهایی با دو غشا (چهار لایه فسفولیپیدی) داخل یاخته عصبی هستند. میتوکندری می‌تواند بیش از یک عدد داخل یاخته حضور داشته باشد.

۷۶ ۱ همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. موادی مانند گلوکز (به

- صورت گلیکوژن)، چربی‌ها (تری‌گلیسریدها)، برخی ویتامین‌ها و آهن می‌توانند در کبد ذخیره شوند.

بررسی موارد:

- (الف) در مورد آهن به نادرستی بیان نشده است.
- (ب) چربی‌ها می‌توانند در کبد یا بافت چربی ذخیره شوند.
- (ج) در مورد چربی‌ها به نادرستی بیان نشده است. چربی‌ها وارد لنف می‌شوند و سپس از طریق خون سرخرگی به کبد می‌روند.
- (د) ویتامین‌ها و املاح (مانند آهن) بدون گوارش جذب می‌شوند.

۷۷ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بیماری سلیاک باعث تخریب یاخته‌های روده می‌شود. روده انسان توانایی ساخت آنزیم لازم برای گوارش سلولز را ندارد.
- (۲) قبل از بنداره پیلور، معده، مری و دهان قرار می‌گیرد. فقط مری و دهان در سطح بالاتری نسبت به کبد قرار گرفته‌اند.
- (۳) کبد اولین اندامی است که از مواد جذب‌شده از روده، گلیکوژن و پروتئین می‌سازد و با تولید صفرا نقش مهمی در خنثی کردن اثر اسیدی کیموس معده دارد (ماهیچه‌های اسکلتی نیز می‌توانند از گلوکز و آمینواسید جذب‌شده از روده باریک، گلیکوژن و پروتئین بسازند).
- (۴) دومین محل گوارش پروتئین‌ها، روده باریک می‌باشد و اولین محل گوارش چربی‌ها معده است که هر دو در تولید هورمون نقش دارند.

۷۸ ۴ شاخص توده بدنی کم‌تر از ۱۹، نشان‌دهنده کمبود وزن و

- بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. در یک فرد چاق به دلیل افزایش بافت چربی که نقش عایق حرارتی دارد، ممکن نیست مقاومت فرد در برابر سرما کاهش یافته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ممکن است فرد به دلیل بیماری سلیاک دچار کمبود وزن شده باشد. در این بیماری بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزا و حتی پرزها از بین می‌روند.
- (۲) در افراد چاق که رژیم غذایی پرچرب دارند، ممکن است در آینده به سنگ کیسه صفرا مبتلا شوند که کاهش میزان جذب چربی‌ها از لوله گوارش منجر به کاهش ساخت لیپوپروتئین‌هایی مانند HDL می‌شود.
- (۳) در افراد لاغر، استحکام استخوان‌ها کاهش می‌یابد، بنابراین احتمال آسیب‌پذیری آن‌ها بیشتر می‌شود.

**بررسی سایر موارد:**

(الف) چارگاف ثابت کرد مقدار آذنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار سیتوزین در آن با مقدار گوانین برابر می‌کند، اما دقت کنید که چارگاف در مورد رابطه مکملی بازها چیزی نمی‌دانست.

(ب) در آزمایش آخر (چهارم) گرفتیت، باکتری پوشینه‌دار با حرارت کشته شده بودند، به همین جهت قطعات دنا از محیط خارج به درون باکتری بدون پوشینه راه یافته بود.

(ج) نتایج آزمایشات ایوری آن‌ها را به این نتیجه رساند که DNA (نه انواع اسیدهای نوکلئیک) ماده وراثتی است. دقت کنید که اسیدهای نوکلئیک شامل DNA و RNA هستند.

۸۹ ۳ نوکلئوتید تیمین‌دار در ساختار مولکول رنا شرکت ندارد. باز آلی تیمین تک‌حلقه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

(۲) در ساختار یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات از دو طرف با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به قند پنج‌کربنی متصل می‌شوند.

(۴) هر رشته از مولکول دنا و نیز مولکول‌های رنا خطی، دو سر متفاوت دارند.

۹۰ ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← گروه فسفات، بخش (۲) ← پیوند فسفو دی‌استر، بخش (۳) ← قند پنج‌کربنی و بخش (۴) ← باز آلی را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در همانندسازی به دلیل شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات، غلظت فرم آزاد فسفات در بخشی از یاخته افزایش می‌یابد.

(۲) بین نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در ساختار مولکول دنا خطی (فام‌تن هسته)، پیوند فسفو دی‌استر وجود ندارد، بنابراین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر دو عدد کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدهای دنا است.

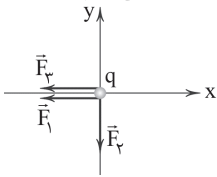
(۳) از آبکافت کامل نشاسته درون دوازدهم، گلوکز ایجاد می‌شود که یک قند شش‌کربنی است.

(۴) باز آلی همانند آمینواسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن است.

فیزیک

۹۱ ۳ در سری الکتروسیته ماشی، اجسامی که بار مثبت می‌گیرند، بالاتر قرار می‌گیرند، پس A بالاتر از B و B بالاتر از C قرار می‌گیرد.

۹۲ ۴ ابتدا جهت نیروهای وارد بر بار q را مشخص می‌کنیم:



با توجه به این‌که اندازه بارهای q_1 ، q_2 و q_3 یکسان است، داریم:

$$|F_1| = |F_2| = |F_3| = k \frac{|q_1||q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 3 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = 120 \text{ N}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = -F_1 \vec{i} - F_2 \vec{j} + F_3 \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = -(F_1 + F_2) \vec{i} - F_2 \vec{j} \\ \Rightarrow \vec{F}_T = -240 \vec{i} - 120 \vec{j} \text{ (N)}$$

۹۳ ۳ تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطه B کم‌تر از نقطه A است و در نقطه A کم‌تر از نقطه C است، بنابراین:

- اندازه میدان و در نتیجه نیروی وارد بر بار در نقطه B کم‌ترین مقدار را دارد.
- اندازه میدان و در نتیجه نیروی وارد بر بار در نقطه C بیشتر از نقطه A است.

۹۴ ۳ خطوط میدان الکتریکی هرگز یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند، بنابراین گزینه (۳) که در آن خطوط میدان در نقطه A یک‌دیگر را قطع کرده‌اند، نمی‌تواند نشان‌دهنده یک میدان الکتریکی باشد.

۸۳ ۲ در آزمایشات چارگاف، فقط برابری آذنین با تیمین و سیتوزین با گوانین در دنا مشخص شد. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آزمایشات ایوری و همکارانش، ماهیت ماده وراثتی شناخته شد، اما ساختار دنا توسط این دانشمند کشف نشد.

(۳) در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین از پرتو ایکس استفاده شد، نه اشعه فرابنفش.

(۴) واتسون و کریک طی پژوهش‌های خود به ساختار مارپیچ دورشته‌ای مولکول دنا پی بردند.

۸۴ ۴ در مراحل دوم و سوم آزمایش گرفتیت، موش‌ها زنده ماندند که در هیچ‌یک از این مراحل، انتقال صفت رخ نداد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله سوم، تزریق باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها، باعث مرگ موش‌ها نشد.

(۲) در مرحله چهارم آزمایش، هم باکتری کپسول‌دار کشته‌شده با گرما و هم باکتری بدون کپسول به موش‌ها تزریق شده بود.

(۳) در مرحله چهارم، باکتری کپسول‌دار زنده به موش‌ها تزریق نشده بود و این نوع باکتری، در بدن موش‌ها و در نتیجه انتقال صفت به وجود آمد.

۸۵ ۳ همه بازهای آلی همواره از طریق حلقه شش‌ضلعی خود با یک‌دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تعداد پیوندهای هیدروژنی برقرارشده بین بازهای آلی C و G نسبت به بازهای آلی A و T بیشتر است.

(۲) بازهای آلی پورینی، دو حلقه‌ای هستند که از طریق حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل می‌باشند.

(۴) در ساختار نوکلئوتیدهای پورین‌دار، اتصال بین دو حلقه پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی بین قند و باز آلی دیده نمی‌شود، بلکه حلقه پنج‌ضلعی قند به حلقه پنج‌ضلعی باز آلی متصل می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

۸۶ ۲ گرفتیت سعی داشت واکنشی علیه بیماری آنفلوانزا تولید کند. از نتایج آزمایش‌های او مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(۲) گرفتیت در آزمایش سوم خود دریافت که وجود پوشینه به تنهایی باعث مرگ موش‌ها نمی‌شود. از نتایج آزمایش‌های او مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.

(۳) اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گرفتیت به دست آمد. وراثتی نبودن پروتئین‌ها توسط ایوری کشف شد.

(۴) چارگاف مقدار چهار نوع باز آلی در دناهای مختلف را اندازه‌گیری کرد. مکمل بودن بازهای آلی آذنین و تیمین توسط دانشمندان بعد از او کشف شد.

۸۷ ۳ در آزمایش چهارم گرفتیت و هم‌چنین آزمایش سوم ایوری از باکتری‌های پوشینه‌دار (استرپتوکوکوس نومونیا) کشته‌شده با گرما استفاده شد.

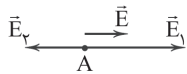
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آزمایش‌های گرفتیت برخلاف آزمایش‌های ایوری از موش (نوعی جانور مهره‌دار) استفاده شد.

(۲) در مرحله دوم آزمایش گرفتیت، باکتری بدون پوشینه استفاده شد.
(۴) در هر دو مرحله سوم گرفتیت و دوم ایوری، از باکتری‌های بدون پوشینه زنده استفاده شده است.

۸۸ ۱ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است. ویلکینز و فرانکلین

با استفاده از تصویر دنا که با پرتو ایکس تهیه کرده بودند، ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند. البته علت آن را واتسون و کریک دریافتند (چون یک باز دو حلقه مکمل یک باز تک‌حلقه است).



و میدان‌های ناشی از دو بار باید در خلاف جهت هم باشند و چون نقطه A در میان دو بار است، پس بارها همنام هستند:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \xrightarrow{(I)} \vec{E} = \vec{E}_1 - 2\vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_1 = 3\vec{E}_2$$

با استفاده از رابطه میدان داریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{x}{4x}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{3 \times 16}{2} = 24$$

$$\frac{q_1}{q_2} = 24$$

چون بارها همنام هستند، بنابراین:

نقطه O در وسط دو بار همنام و هم‌اندازه q1 و q2 قرار گرفته

است؛ پس میدان‌های الکتریکی این دو بار اثر یکدیگر را در این نقطه خنثی می‌کنند. جهت میدان E2 به سمت چپ و جهت میدان E1 به سمت راست است، پس:

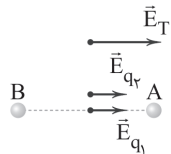
$$E_2 = E_1 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow \frac{9}{(4)^2} = \frac{36}{r_1^2} \Rightarrow r_1^2 = \frac{36 \times 16}{9}$$

$$\Rightarrow r_1^2 = 64 \Rightarrow r_1 = 8 \text{ cm}$$

پس اگر بار q2 در فاصله ۸ سانتی‌متری نقطه O قرار بگیرد، برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در نقطه O صفر می‌شود. با توجه به این‌که بار q2 در فاصله ۶ سانتی‌متری نقطه O قرار دارد باید آن را ۲ سانتی‌متر به سمت راست جابه‌جا کنیم.

دو صفحه با هم موازی هستند و در فاصله کم از یکدیگر قرار گرفته‌اند، پس هنگامی که دو صفحه با بار برابر و ناهمنام باردار شوند، میدان الکتریکی بین دو صفحه یکنواخت است و شدت میدان در بین دو صفحه (به دور از لبه‌ها) ثابت است.

بررسی گزینه‌ها: ۲ ۱۰۳



(۱) مطابق شکل مقابل، بین نقاط A و B جهت میدان هر دو بار به طرف راست است، پس جهت میدان الکتریکی برآیند نیز به سمت راست است. (گزینه ۱ درست است.)

(۲) در نقطه N اندازه برآیند میدان‌ها صفر شده است، پس $|q_2| > |q_1|$ (چرا؟)، تا قبل از نقطه N میدان ناشی از بار q1 به دلیل فاصله کم‌تر، بیشتر از میدان ناشی از بار q2 است و جهت میدان الکتریکی برآیند به سمت چپ است (گزینه ۲ نادرست است)؛ اما در سمت راست نقطه N دوباره میدان به سمت راست باز می‌گردد.

(۳ و ۴) اندازه بار q2 از بار q1 بیشتر است، پس در سمت چپ q2، قبل از M و بعد از آن همواره مقدار میدان q2 از مقدار میدان q1 بیشتر است و در نتیجه جهت برآیند میدان‌ها همواره به سمت چپ است. (درستی گزینه‌های ۳ و ۴)

بار کره مثبت است، پس کره برای خنثی شدن باید الکترون بگیرد. برای به دست آوردن تعداد الکترون‌ها داریم:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{|e|} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{13}$$

مقدار بار الکتریکی پروتون و الکترون برابر است، پس طبق

رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر دو یکسان است، اما جهت

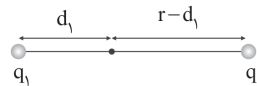
میدان به دلیل بار منفی الکترون در برابر بار مثبت پروتون، برعکس می‌شود.

خطوط میدان الکتریکی از بار الکتریکی مثبت، خارج و به بار الکتریکی منفی وارد می‌شوند.

دقت کنید: در گزینه (۲) بین بارهای مثبت و منفی میدانی برقرار نشده است، یعنی خطوط میدان از بار مثبت به بار منفی نرفته‌اند.

دو بار، همنام هستند، پس نقطه‌ای بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر (q1) وجود دارد که برآیند میدان‌های الکتریکی در آن صفر است. در نتیجه با حرکت از نقطه A تا نقطه B ابتدا میدان کاهش می‌یابد تا به صفر برسد و با دور شدن از نقطه‌ای که برآیند صفر است، افزایش می‌یابد.

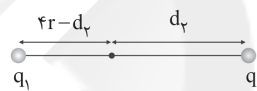
دو بار q1 و q2 هم‌علامتند، پس نقطه‌ای که میدان الکتریکی در آن صفر است، روی خط واصل دو بار و بین دو بار و در نزدیکی بار کوچک‌تر قرار دارد:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{d_1^2} = k \frac{|q_2|}{(r-d_1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{d_1^2} = \frac{9q_1}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1^2} = \frac{9}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1} = \frac{3}{r-d_1}$$

$$\Rightarrow 3d_1 = r - d_1 \Rightarrow 4d_1 = r \Rightarrow d_1 = \frac{r}{4} \quad (I)$$



$$\vec{E}'_1 = \vec{E}'_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{(4r-d_2)^2} = k \frac{9q_1}{d_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(4r-d_2)^2} = \frac{9}{d_2^2} \Rightarrow \frac{1}{4r-d_2} = \frac{3}{d_2} \Rightarrow 12r - 3d_2 = d_2$$

$$\Rightarrow 12r = 4d_2 \Rightarrow d_2 = 3r \quad (II)$$

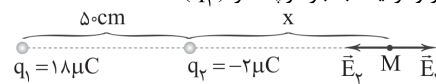
$$(I), (II) \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{3r}{\frac{r}{4}} = 12$$

بنابراین:

همه بارهای همنام مقابل یکدیگر، اثر میدان الکتریکی هم را در مرکز دایره خنثی می‌کنند. پس فقط می‌ماند دو بار ناهمنام که میدان آن‌ها در مرکز دایره هم جهت و هم‌اندازه است، بنابراین:

$$E_T = 2E = 2 \times k \frac{|q|}{r^2} = 2 \times 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9}}{(0.2)^2} \Rightarrow E_T = 10^3 \frac{N}{C}$$

دو بار، ناهمنام هستند، پس نقطه‌ای که در آن برآیند میدان‌ها صفر شود، بیرون از دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر (q2) است:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{18}{1} = \frac{50+x}{x} \Rightarrow \frac{18}{1} = \frac{50+x}{x} \Rightarrow 3 = \frac{50+x}{x}$$

$$\Rightarrow 3x = 50 + x \Rightarrow 2x = 50 \Rightarrow x = 25 \text{ cm} \Rightarrow d = 50 + 25 = 75 \text{ cm}$$

وقتی بار q1 را برداریم، میدان باقی‌مانده میدان حاصل از بار q2 است که عکس جهت E و ۲ برابر آن است:

$$\vec{E}_p = -2\vec{E} \quad (I)$$



بررسی گزینه‌ها:

$$۱) ۵/۶۸ \text{ km} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱۰^{-۲} \text{ km} \times ۱۰^۳ = ۱۰ \text{ m}$$

$$۲) ۵/۶۸۰ \times ۱۰^۶ \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۶ \text{ mm} = ۱۰^۳ \times ۱۰^{-۳} \text{ m} = ۱ \text{ m}$$

$$۳) ۵۶۸۰۰۰ \text{ cm} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱ \text{ cm} = ۰/۰۱ \text{ m}$$

$$۴) ۵/۶۸۰ \times ۱۰^۳ \text{ m} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۳ \text{ m} = ۱ \text{ m}$$

۱۱۳ ۲ در بین اعداد گزارش شده، عدد ۴۰ گرم اختلاف زیادی با سایر نتایج دارد، در نتیجه در میانگین‌گیری برای گزارش نهایی به حساب نمی‌آید، بنابراین:

$$\frac{۳۰ + ۳۲ + ۳۳ + ۳۴}{۴} = ۳۲/۲۵ \text{ g}$$

۱۱۴ ۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۱/۵۲۴ \times ۱۰^{۱۳} \text{ pm} \times \frac{۱۰^{-۱۲} \text{ m}}{۱ \text{ pm}} \times \frac{۱۰۰ \text{ cm}}{۱ \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ in}}{۲/۵۴ \text{ cm}} \times \frac{۱ \text{ ft}}{۱۲ \text{ in}} = ۵۰ \text{ ft}$$

بررسی گزینه‌ها: ۱۱۵ ۳

$$۱) ۳/۰۲ \text{ mg} \times \frac{۱ \text{ g}}{۱۰^۳ \text{ mg}} = ۳/۰۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ g} < ۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ g} (\checkmark)$$

$$۲) ۴/۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ m} = ۴/۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ m} \times \frac{۱۰^۳ \text{ mm}}{۱ \text{ m}} = ۴/۴ \text{ mm} > ۰/۴۴ \text{ mm} (\checkmark)$$

$$۳) ۳/۰۴ \text{ cm} \times \frac{۱ \text{ m}}{۱۰^۲ \text{ cm}} \times \frac{۱ \text{ km}}{۱۰^۳ \text{ m}} \\ = ۳/۰۴ \times ۱۰^{-۵} \text{ km} > ۰/۴ \times ۱۰^{-۶} \text{ km} (\times)$$

$$۴) ۳/۲ \times ۱۰^{-۱} \text{ s} \times \frac{۱۰^۳ \text{ ms}}{۱ \text{ s}} = ۳/۲ \times ۱۰^۲ \text{ ms} > ۱/۰۴ \times ۱۰^۲ \text{ ms} (\checkmark)$$

۱۱۶ ۳ دماسنج‌های A و C مدرج هستند، پس دقت اندازه‌گیری آن‌ها برابر کمینه درجه‌بندی وسیله است، در نتیجه دقت اندازه‌گیری دماسنج A برابر ۲°C و دقت اندازه‌گیری دماسنج C برابر $۰/۵^\circ \text{C}$ است.

دماسنج B یک دماسنج رقمی (دیجیتال) است، پس دقت اندازه‌گیری آن برابر یک واحد از آخرین رقمی است که دماسنج نشان می‌دهد، بنابراین دقت اندازه‌گیری آن برابر ۱°C است. در نتیجه در بین این سه دماسنج، دماسنج C دقت بیشتری از دو دماسنج دیگر دارد.

۱۱۷ ۳ ابتدا حجم هر فلز را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{۲۷۰}{۹} = ۳۰ \text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{۱۵۴}{۷} = ۲۲ \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_1 + V_2 = ۵۲ \text{ cm}^3$$

اما در اثر اختلاط ۱۲ cm^3 از حجم مخلوط کاسته شده است، پس حجم آلیاژ حاصل برابر است با:

$$V = ۵۲ - ۱۲ = ۴۰ \text{ cm}^3 \quad \text{در نتیجه: } \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m}{V} = \frac{m_1 + m_2}{V} = \frac{۲۷۰ + ۱۵۴}{۴۰} = ۱۰/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۱۱۸ ۲ با توجه به رابطه چگالی مخلوط، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\frac{m_A = \Delta m_B \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta m_B + m_B}{\frac{\Delta m_B}{\rho_B} + \frac{m_B}{\rho_A}} = \frac{\rho_B m_B + m_B \rho_A}{\rho_B + \rho_A} = \frac{۱۸ \text{ g}}{۲^\circ \text{ cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{۱۸}{۲} = \frac{۱۸}{۶} = \frac{۳}{۱} = ۳/۰ \quad \text{بنابراین:}$$

۱۰۶ ۱ می‌دانیم که وزن نوعی نیرو است و نیرو از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = ma \Rightarrow \text{شتاب} \times \text{جرم} = \text{وزن}$$

یکای جرم در این دستگاه برابر با C است، حال باید یکای شتاب (جاذبه) را به دست آوریم:

$$\text{شتاب} = \frac{\text{طول}}{(\text{زمان})^2} = \frac{B}{A^2}$$

یکای شتاب \times یکای جرم = یکای وزن

در نتیجه:

$$\Rightarrow \text{یکای وزن} = C \times \frac{B}{A^2} = \frac{CB}{A^2} = \frac{BC}{A^2}$$

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱۰۷ ۴

(۱) انرژی کمیته فرعی است.

(۲) همه کمیت‌ها اصلی هستند، اما یکای دما در SI کلون است.

(۳) نیرو کمیته فرعی است.

بررسی گزینه‌ها: ۱۰۸ ۴

$$۱) ۰/۵۰۴ \text{ g} \Rightarrow \text{دقت} = ۱۰^{-۳} \text{ g} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۳ \text{ mg} = ۱ \text{ mg} (\times)$$

$$۲) ۵/۰۴ \text{ cg} \Rightarrow \text{دقت} = ۱۰^{-۲} \text{ cg} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{-۲} \text{ g}$$

$$= ۱۰^{-۴} \times ۱۰^۳ \text{ mg} = ۰/۱ \text{ mg} (\times)$$

$$۳) ۵/۰۴ \times ۱۰^۷ \text{ ng} \Rightarrow \text{دقت} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^۷ \text{ ng} = ۱۰^۵ \times ۱۰^{-۹} \text{ g}$$

$$= ۱۰^{-۴} \times ۱۰^۳ \text{ mg} = ۰/۱ \text{ mg} (\times)$$

$$۴) ۵/۰۴ \times ۱۰^۴ \mu\text{g} \Rightarrow \text{دقت} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^۴ \mu\text{g} = ۱۰ \times ۱۰^{-۶} \text{ g}$$

$$= ۱۰^{-۵} \times ۱۰^۳ \text{ mg} = ۰/۰۱ \text{ mg} (\checkmark)$$

۱۰۹ ۴ لامپ روشنی که در زیر نور آن مطالعه می‌کنیم، نمونه‌ای از چشمه گسترده نور است و لامپ روشنی که در فاصله نسبتاً دوری از ما قرار دارد، یک چشمه نقطه‌ای نور می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها: ۱۱۰ ۲

$$۹/۱۱ \times ۱۰^{-۳۱} \text{ kg} = ۹/۱۱ \times ۱۰^{-۳۱} \text{ kg} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} = ۹/۱۱ \times ۱۰^{-۲۸} \text{ g} (\times) \quad (۱)$$

$$۹/۱۱ \times ۱۰^{-۳۱} \text{ kg} = ۹/۱۱ \times ۱۰^{-۳۱} \text{ kg} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ mg}}{۱ \text{ g}} \quad (۲)$$

$$= ۹/۱۱ \times ۱۰^{-۲۵} \text{ mg} (\checkmark)$$

(۳) به صورت نمادگذاری علمی نوشته نشده و نمی‌تواند پاسخ باشد، اگرچه که تبدیل واحد آن درست است. (×)

$$۹/۱۱ \times ۱۰^{-۳۱} \text{ kg} = ۹/۱۱ \times ۱۰^{-۳۱} \text{ kg} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۱ \text{ Mg}}{۱۰^۶ \text{ g}} \quad (۴)$$

$$= ۹/۱۱ \times ۱۰^{-۳۴} \text{ Mg} (\times)$$

۱۱۱ ۴ برای بررسی گزینه‌ها دقت آن‌ها را به کیلوگرم محاسبه می‌کنیم:

$$۱) ۹۲ \text{ g} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱ \text{ g} = ۱ \text{ g} \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} = ۱۰^{-۳} \text{ kg}$$

$$۲) ۹/۲۰ \times ۱۰^{-۲} \text{ kg} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۰۱ \times ۱۰^{-۲} \text{ kg} = ۱۰^{-۴} \text{ kg}$$

$$۳) ۹۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۱ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} = ۱۰^{-۳} \text{ kg}$$

$$۴) ۹۲/۰۰ \text{ g} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = ۰/۰۱ \text{ g}$$

$$= ۰/۰۱ \text{ g} \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} = ۱۰^{-۵} \text{ kg}$$

با مقایسه گزینه‌ها می‌بینیم که دقت اندازه‌گیری در گزینه (۴) از همه بیشتر است.

دقت اندازه‌گیری هر یک از گزینه‌ها را بر حسب متر به دست

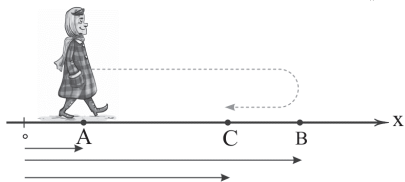
می‌آوریم:



حال با استفاده از رابطه سرعت متوسط می توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{AB - \frac{1}{4}AB}{\frac{AB}{240} + \frac{1}{4}\frac{AB}{180}} = \frac{\frac{3}{4}AB}{\frac{AB}{180}} = \frac{3 \times 180}{4} = 135 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

در شکل زیر، بردار مکان متحرک در چند نقطه متفاوت رسم شده است. به این شکل دقت کنید.



همان طور که در این شکل می بینید بردار مکان همواره در جهت محور X است و جهت آن تغییر نمی کند و اندازه آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد. بنابراین عبارت های (الف) و (ب) نادرست بوده و عبارت (ج) درست است. از طرف دیگر بردار جابه جایی از A به C بوده و در جهت محور X است و عبارت (د) نیز درست است.

با توجه به صورت سؤال، بعد از گذشت ۶s برای اولین بار

سرعت متوسط متحرک، صفر شده است. طبق رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، جابه جایی متحرک بعد از گذشت ۶s برای اولین بار صفر می شود، بنابراین متحرک در مدت زمان ۶s یک دور کامل می چرخد و از آن جایی که حرکت متحرک با تندی ثابت انجام می شود، می توانیم نتیجه بگیریم که در مدت ۳ ثانیه متحرک مسیری به اندازه یک نیم دایره را طی می کند و داریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{2}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{2}{\Delta t} = \frac{\pi r}{\Delta t} = \frac{3 \times 2}{3} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ابتدا جابه جایی پرنده در هر بازه زمانی و سپس جابه جایی کل

به طرف شرق $\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 = 3 \times 2 = 6 \text{m}$

به طرف شمال $\Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 = 1 \times 2 = 2 \text{m}$

$$\Delta x = \sqrt{6^2 + 2^2} = 10 \text{m}$$

برای محاسبه اختلاف اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط خواهیم داشت:

$$\left| v_{av} \right| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{10}{8+2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{6+2}{8+2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = 1/4 - 1 = 0/4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ابتدا لحظه ای که متحرک کم ترین فاصله از مبدأ را دارد و مکان آن در این لحظه را تعیین می کنیم:

$$x = t^2 - 6t + 13 = (t^2 - 6t + 9) + 4 = (t-3)^2 + 4$$

$$\xrightarrow{x_{\min}} t = 3 \text{s}, x_{\min} = 4 \text{m}$$

برای محاسبه سرعت متوسط خواهیم داشت:

$$t = 3 \text{s} \text{ تا } t = 0 \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x(3) - x(0)}{3-0} = \frac{4-13}{3} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

جرم ماده در اثر ذوب شدن تغییر نمی کند، بنابراین:

$$m_{\text{یخ}} = m$$

$$m = \rho V$$

$$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow 0/9 \times V_1 = 1 \times (V_1 - 5)$$

$$\Rightarrow 0/1 V_1 = 5 \Rightarrow V_1 = 5 \text{cm}^3$$

ابتدا حجم هر یک از مواد را به طور جداگانه و سپس حجم

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{45}{1/5} = 225 \text{cm}^3$$

$$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{50}{2/5} = 125 \text{cm}^3$$

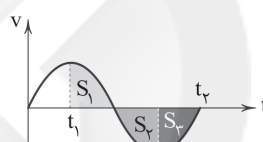
حال حجم مخلوط را محاسبه می کنیم:

$$m_{\text{مخلوط}} = m_A + m_B = 45 + 50 = 95 \text{g}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{\rho_{\text{مخلوط}}} = \frac{95}{2} = 47/5 \text{cm}^3$$

بنابراین حجم کاسته شده برابر است با:

$$(V_A + V_B) - V_{\text{مخلوط}} = (225 + 125) - 47/5 = 2/5 \text{cm}^3$$



با توجه به سینوسی

بودن نمودار، مساحت های S_1 ، S_2 و S_3

با هم برابر هستند.

$$\begin{cases} \Delta x = S_1 - S_2 - S_3 \xrightarrow{S_1=S_2=S_3=S} S - S - S = -S \\ l = S_1 + S_2 + S_3 = 3S \\ \frac{\Delta x}{l} = \frac{-S}{3S} = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

بنابراین:

می دانیم در نمودار $x-t$ شیب خط قاطع میان دو نقطه از

نمودار، بیانگر سرعت متوسط بازه زمانی نظیر آن دو نقطه است، بنابراین چون شیب خط های AB و BC یکی است، سرعت متوسط نیز در بازه های زمانی نظیر این پاره خط ها یکی است و در نتیجه برای دو بازه زمانی Δt_1 و Δt_2 میزان سرعت متوسط با هم برابر است.

مسافت طی شده توسط متحرک از نقطه A تا نقطه B برابر $\frac{1}{4}$

محیط دایره است.

بنابراین داریم: $l = \frac{1}{4}(2\pi r)$ (محیط دایره) $\Rightarrow l = \frac{1}{4}(2\pi r)$ مسافت طی شده

$$\Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{3(r)}{4} \Rightarrow r = \frac{1}{4} \text{m}$$

در ادامه، جابه جایی متحرک را که برابر فاصله نقطه A از نقطه B است، به صورت زیر به دست می آوریم:

$$r = \frac{1}{4} \text{m}$$

$$\text{اندازه جابه جایی} = \sqrt{r^2 + r^2} = r\sqrt{2}$$

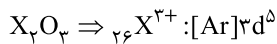
$$\text{اندازه جابه جایی} = \frac{\sqrt{2}}{4} \text{m}$$

ابتدا زمان های رفت و برگشت را به دست می آوریم:

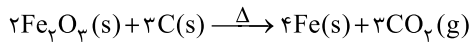
$$t_{\text{رفت}} = \frac{\Delta x_{\text{رفت}}}{v_{\text{رفت}}} = \frac{AB}{240} \quad \text{و} \quad t_{\text{برگشت}} = \frac{\Delta x_{\text{برگشت}}}{v_{\text{برگشت}}} = \frac{1/4 AB}{180}$$



۱۳۵ ۴ مطابق داده‌های سؤال، عنصر X در دوره چهارم و گروه هشتم جدول دوره‌های جای داشته و عدد اتمی آن برابر ۲۶ است. فرمول اکسید مورد نظر نیز به صورت X_2O_3 است.



۱۳۶ ۳ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



کاهش جرم مربوط به کربن دی‌اکسید تولید شده است. به‌ازای مصرف ۲ مول آهن (III) اکسید ($320g Fe_2O_3$) و ۳ مول کربن (۳۶g C)، یعنی در مجموع ۳۵۶g واکنش‌دهنده، ۳ مول CO_2 تولید می‌شود.

$$?kg CO_2 = 2000kg \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{356g \text{ واکنش دهنده}}$$

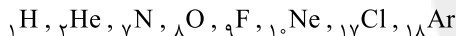
$$\times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \approx 741.5kg CO_2$$

۱۳۷ ۲ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. واکنش‌های (I) و (III) به طور طبیعی انجام می‌شوند.

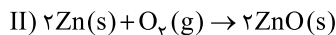
۱۳۸ ۲ به‌جز عبارت «ب»، سایر عبارت‌ها در مورد فلزهای قلیایی درست هستند.

فلز قلیایی لیتیم (Li) با تشکیل کاتیون Li^+ به آرایش دوتایی He می‌رسد.

۱۳۹ ۳ عنصرهای گازی شکل سه دوره نخست جدول عبارتند از:



۱۴۰ ۲ مطابق داده‌های سؤال بر اثر انجام واکنش (I) و تولید اکسیژن، واکنش (II) انجام می‌شود:



افزایش جرم مواد جامد به دلیل وجود اکسیژن است:

$$O_2 = 22/7 - 19/5 = 3/2g$$

$$I \text{ واکنش: } \frac{x}{2 \times 158} = \frac{3/2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 31/6g KMnO_4$$

$$= \frac{31/6}{39/5} \times 100 = 80\% \text{ بازده درصدی}$$

۱۴۱ ۱ از بین عنصرهای پیشنهادشده، فقط سیلیسیم است که در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارد.

۱۴۲ ۳ شعاع اتمی Na بزرگ‌تر از شعاع اتمی Cl است. اتم هر دو عنصر دارای سه لایه الکترونی هستند و سدیم در مقایسه با کلر پروتون‌های کم‌تری دارد.

۱۴۳ ۴ عدد اتمی ۱۶ مربوط به نافلز گوگرد و اعداد اتمی ۱۴ و ۳۲ مربوط به شبه‌فلزها است.

۱۴۴ ۲ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{P_1}{100} \times \text{جرم ناخالص } KMnO_4 = \frac{P_2}{100} \times \text{جرم ناخالص } H_2SO_4$$

$$\Rightarrow \frac{126/4 \times \frac{P_1}{100}}{4 \times 158} = \frac{58/8 \times \frac{P_2}{100}}{6 \times 98} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 0/5$$

۱۲۹ ۴ تغییر جهت متحرک هنگامی رخ می‌دهد که سرعت متحرک صفر شده و علامت سرعت عوض شود، در حالی که در نمودار صورت سؤال، شیب همواره مثبت است، بنابراین در بازه زمانی داده‌شده متحرک تغییر جهت نمی‌دهد.

۱۳۰ ۲ دو ثانیه سوم حرکت، یعنی از لحظه $t_1 = 4s$ تا لحظه $t_2 = 6s$ ، در نتیجه برای محاسبه سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی داریم:

$$\begin{cases} x_1 = 2(4)^2 - 6(4) - 4 = 4m \\ x_2 = 2(6)^2 - 6(6) - 4 = 32m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{32 - 4}{6 - 4} = 14 \frac{m}{s}$$

سه ثانیه دوم حرکت، یعنی از لحظه $t_1' = 3s$ تا لحظه $t_2' = 6s$ ، در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} x_1' = 2(3)^2 - 6(3) - 4 = -4m \\ x_2' = 32m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av}' = \frac{x_2' - x_1'}{t_2' - t_1'} = \frac{32 - (-4)}{6 - 3} = 12 \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_{av}}{v_{av}'} = \frac{14}{12} = \frac{7}{6}$$

بنابراین:

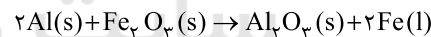
شیمی

۱۳۱ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) سه عنصر نخست گروه چهاردهم یعنی C, Si, Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند.
(ب) سطح دومین عنصر گروه چهاردهم یعنی Si براق و صیقلی است.
(پ) عنصرهای Sn (قلع) و Pb (سرب) در گروه چهاردهم جدول دوره‌های جای دارند و به ترتیب متعلق به دوره‌های پنجم و ششم هستند.
(ت) سه عنصر نخست این گروه که در دوره‌های دوم تا چهارم جدول جای دارند، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۱۳۲ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

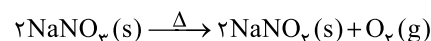


$$\frac{\text{تن آهن مذاب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\frac{P}{100} \times \frac{R}{100} \times \text{تن آلومینیم ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ ton Al} \times \frac{70}{100} \times \frac{70}{100}}{2 \times 27} = \frac{1 \text{ ton Fe}}{2 \times 56} \Rightarrow x = 0/983 \text{ ton Al}$$

۱۳۳ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱۳۴ ۳ با توجه به قانون پایستگی جرم، مقدار گاز تولیدشده (O_2) برابر است با:
 $28 - 25/5 = 2/5g O_2$
با فرض بازده ۱۰۰٪ جرم گاز تولیدشده برابر است با:



$$\frac{\text{جرم ناخالص } NaNO_3 \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{28 \times \frac{60}{100}}{2 \times 85} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 3/16g O_2 \text{ [مقدار نظری]}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2/5}{3/16} = 80\% \text{ بازده درصدی}$$



۲ ۱۴۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
(۳) آهن در طبیعت به صورت کانه‌ی هماتیت یافت می‌شود.
(۴) آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

۲ ۱۴۶

$$? \text{molecule X} = \frac{1 \text{ dL X} \times \frac{100 \text{ mL X}}{1 \text{ dL X}} \times \frac{\text{dg X}}{1 \text{ mL X}}}{\frac{1 \text{ mol X}}{\text{M g X}} \times \frac{N_A \text{ molecule X}}{1 \text{ mol X}}} = \frac{100 \cdot \text{d} \cdot N_A}{\text{M}} \text{ molecule X}$$

۲ ۱۴۷ تنها با تغییر شمار پروتون‌ها یا عدد اتمی، عنصری به عنصر دیگر تبدیل می‌شود.

۳ ۱۴۸ برای محاسبه جرم مولی این ترکیب، جرم یک مول از آن را به دست می‌آوریم:

$$? \text{g A} = 1 \text{ mol A} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule A}}{1 \text{ mol A}}$$

$$\times \frac{2.126 \times 10^{-22} \text{ g A}}{1 \text{ molecule}} = 128 \text{ g A}$$

برای محاسبه چگالی این ترکیب، جرم یک سانتی‌متر مکعب از آن را به دست می‌آوریم:

$$? \text{g A} = 1 \text{ cm}^3 \text{ A} \times \frac{90 \times 10^6 \text{ molecule A}}{1.68 \times 10^{-14} \text{ cm}^3 \text{ A}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol A}}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule A}} \times \frac{128 \text{ g A}}{1 \text{ mol A}} = 1.14 \text{ g}$$

۱ ۱۴۹

$${}^{79}\text{X}^{2-} \begin{cases} n - e = 9 \\ e - p = 2 \Rightarrow p = 34, e = 36, n = 45 \\ n + p = 79 \end{cases}$$

رابطه $A = 2Z + 11$ برای اتم X و یون X^{2-} برقرار است.

$$A = 2Z + 11: (34 + 45) = 2(34) + 11$$

۴ ۱۵۰ مقایسه میان طول موج رنگ شعله فلزهای Na، Li و Cu به صورت زیر است:
طول موج رنگ شعله: $\text{Li} > \text{Na} > \text{Cu}$
(سبز) (زرد) (سرخ)

۱ ۱۵۱ هر چه دو پرتو پراورزی‌تر باشند، میانگین طول موج آن‌ها تفاوت کم‌تری با هم دارند. پرتوهای گاما و پرتوهای ایکس در مقایسه با سایر پرتوهای الکترومغناطیسی، پراورزی‌ترند.

۲ ۱۵۲ پس از گازهای هیدروژن و هلیوم، عنصر کربن فراوان‌ترین عنصر سازنده‌ی سیاره‌ی مشتری است.

۱ ۱۵۳ هنگام عبور نور خورشید از منشور، رنگ سرخ کم‌ترین شکست را پیدا می‌کند، زیرا طول موج بلند و انرژی کم‌تری نسبت به رنگ‌های دیگر دارد. رنگ سرخ، بخش بالایی یا بیرونی رنگین‌کمان را تشکیل می‌دهد.

۴ ۱۵۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در مورد هلیوم درست هستند.

۱ ۱۵۵ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
(ب) نماد شیمیایی اورانیم به صورت U است.

(پ) مطابق متن کتاب درسی فراوانی ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم‌تر است. این جمله نشان می‌دهد که اورانیم در طبیعت یافت می‌شود.
(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

۳ ۱۵۶

اگر درصد فراوانی ایزوتوپ آخر را با X و درصد فراوانی هر کدام از ایزوتوپ‌های سوم و چهارم را با F نشان دهیم، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$20x + 5x + F + F + x = 100 \Rightarrow 26x + 2F = 100 \Rightarrow 13x + F = 50$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100} (M_3 - M_1)$$

$$+ \dots + \frac{F_n}{100} (M_n - M_1)$$

$$91/325 = 90 + \frac{5x}{100} (91 - 90) + \frac{F}{100} (92 - 90) + \frac{F}{100} (94 - 90)$$

$$+ \frac{x}{100} (96 - 90) \Rightarrow 91/325 = 90 + \frac{1}{100} (\Delta x + 2F + 4F + 6x)$$

$$\Rightarrow 1/325 = \frac{1}{100} (11x + 6F)$$

$$\frac{F = 50 - 13x}{100} \rightarrow 132/5 = 11x + 6(50 - 13x)$$

$$\Rightarrow 132/5 - 300 = -67x \Rightarrow 167/5 = 67x \Rightarrow x = 2/5$$

$${}^{91}\text{Zr} \text{ درصد فراوانی ایزوتوپ } = 5x = 5(2/5) = 12/5$$

۱ ۱۵۷ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{V} (A \text{ جرم مولی}) = \frac{1}{V} (M \text{ جرم مولی}) \Rightarrow \frac{A \text{ جرم مولی}}{M \text{ جرم مولی}} = \frac{V}{12}$$

$$\frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{شمار مول‌های M}}{\text{شمار مول‌های A}} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}}$$

$$= \frac{M \text{ جرم}}{A \text{ جرم}} \times \frac{A \text{ جرم مولی}}{M \text{ جرم مولی}} = \frac{21}{15} \times \frac{V}{12} = \frac{49}{60}$$

۲ ۱۵۸ فرض می‌کنیم مخلوط ایزوتوپ‌های عنصر M شامل ۱۰۰ اتم

باشد که ۲۰ اتم آن، M' (پرتوزا) و ۸۰ اتم باقی‌مانده، پایدار هستند.

پس از گذشت یک شبانه‌روز که معادل ۲۴ ساعت یا ۳ نیم‌عمر ایزوتوپ M' است، شمار اتم‌های باقی‌مانده M' برابر خواهد بود با:

$$20 \text{ atom} \xrightarrow{8 \text{ ساعت}} 10 \text{ atom} \xrightarrow{8 \text{ ساعت}} 5 \text{ atom} \xrightarrow{8 \text{ ساعت}} 2.5 \text{ atom}$$

$$3\% = \frac{2.5}{(80 + 2.5)} \times 100 \approx 3\%$$

۴ ۱۵۹ آنیون یدید (I^-) با یون حاوی تکنسیم، اندازه مشابهی دارد.

۲ ۱۶۰

$$\text{حجم آلیاز} = (20 \times 10 \times 0.4) - (\pi \times (\frac{r}{2})^2 \times 0.4) = 75/2 \text{ cm}^3$$

$$\text{Si میانگین} = \frac{5(30) + 95(28)}{100} = 28.1 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{atom} {}^3\text{Si} = 75/2 \text{ cm}^3 \times \frac{\text{آلیاز}}{\text{cm}^3} \times \frac{0.2 \text{ g Si}}{100 \text{ g Si}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Si}}{28.1 \text{ g Si}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Si}}{1 \text{ mol Si}} \times \frac{5 \text{ atom} {}^3\text{Si}}{100 \text{ atom Si}}$$

$$= 1.288 \times 10^{20} \text{ atom} {}^3\text{Si}$$



زمین‌شناسی

- ۱ ۱۷۱ طبق چرخه ویلسون در محل شکاف موجود در پشته‌های میان اقیانوسی، مواد مذاب سست‌کره بالا آمده و پوسته جدید ساخته می‌شود در نتیجه از سایر نقاط جوان‌تر است.
- ۱ ۱۷۲ سن مطلق (سن واقعی) نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه‌گیری می‌شود. این عناصر به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال فروپاشی هستند و به عناصر پایدار تبدیل می‌شوند.
- ۱ ۱۷۳ مطابق شکل ۱-۵ صفحه ۱۳ کتاب درسی، فاصله زمین تا خورشید (واحد نجومی) در اول تیرماه به حداکثر و در اول دی‌ماه به حداقل خود می‌رسد.
- ۴ ۱۷۴ با توجه به شکل ۲ - ۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی، در نظریه زمین مرکزی خورشید بین سیاره‌های زهره و مریخ واقع است.
- ۲ ۱۷۵ طبق شکل ۱-۲ در صفحه ۱۱ کتاب درسی، نظریه بطلیموس (زمین مرکزی) را نشان می‌دهد مسیر حرکت سیارات و خورشید دایره‌ای و در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت است.
- ۲ ۱۷۶ بعد از فوران آتشفشان‌های متعدد، خروج گازها و تشکیل هواکره، با سردتر شدن کره زمین و مایع در آمدن بخار آب، آب‌کره تشکیل گردید.
- ۴ ۱۷۷ کوپرنیک مدار حرکت سیارات به دور خورشید را دایره‌ای بیان کرد و کپلر بیان کرد سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حال حرکت‌اند، در نتیجه در شکل مسیر حرکت سیارات با هم اختلاف نظر دارند.
- ۴ ۱۷۸ طبق شکل ۱-۶ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول تیرماه بر مدار رأس‌السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) عمود می‌تابد. در نتیجه هرچه از آن دورتر شویم زاویه تابش خورشید کم‌تر و طول سایه‌ها بیشتر می‌گردد و عرض جغرافیایی 30° جنوبی بیشترین فاصله را با مدار رأس‌السرطان دارد.
- ۱ ۱۷۹ بعد از تشکیل آب‌کره شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها (مانند باکتری‌ها) در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.
- ۴ ۱۸۰ با توجه به شکل ۱-۷ صفحه ۱۷ کتاب درسی پیدایش، اولین تریلوبیت‌ها در دوره کامبرین صورت گرفته است.
- ۳ ۱۸۱ با توجه به شکل ۱ - ۷ صفحه ۱۷ کتاب درسی، پیدایش اولین خزنده در دوره کربنیفر و پیدایش اولین دایناسور در دوره تریاس صورت گرفته است که بین این دو دوره، دوره پرمین قرار دارد و عصر یخبندان در آن صورت گرفته است.
- ۲ ۱۸۲ طبق شکل (۱-۲)، صفحه ۱۱ کتاب درسی سیاره مشتری، ششمین جرم آسمانی است که در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت به دور زمین می‌گردد.
- ۲ ۱۸۳ می‌دانیم بین فاصله یک سیاره از خورشید و زمان یک دور چرخش رابطه زیر برقرار است:

$$p^2 = d^3$$
زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (سال زمینی) $p =$
فاصله از خورشید (واحد نجومی) $d =$
می‌دانیم هر 150 میلیون کیلومتر یک واحد نجومی است در نتیجه فاصله سیارک از خورشید 3 واحد نجومی است.
- $$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 3^3 = 27 \Rightarrow p = \sqrt{27} \approx 5.2$$
- ۴ ۱۸۴ در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرورانده شده و با ادامه فرورانش، در نهایت اقیانوس بسته می‌شود.
- ۴ ۱۸۵ در شاخه دیرینه‌شناسی بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی برد.

- ۲ ۱۶۱ سه ماده بنزین، روغن زیتون و وازلین در هگزان محلول هستند.
- ۱ ۱۶۲ اوره در هگزان حل نمی‌شود.
- ۱ ۱۶۳ بررسی گزینه‌ها:
- (۱) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب مدل فضا پرکن اسید چرب و استر بلند زنجیر را نشان می‌دهند.
- (۲) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲) برابر با ۶ و شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) برابر با ۲ است.
- (۳) در مولکول شکل (۱)، یک پیوند $C=O$ وجود دارد. در صورتی‌که مولکول شکل (۲)، دارای ۳ پیوند $C=O$ است.
- (۴) نیروی بین مولکولی غالب در دو مولکول از نوع وان‌دروالسی است.
- ۴ ۱۶۴ اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی CH_2OHCH_2OH و فرمول ساختاری زیر به عنوان ضدیخ به کار می‌رود.



- ۱ ۱۶۵ • صابون جامد با فرمول کلی $RCOONa$ از چهار عنصر C, H, O, Na تشکیل شده است.
- صابون‌های مایع به یکی از دو فرم $RCOONa$ و $RCOONH_4$ هستند که هر کدام از سه عنصر C, H, O و یک عنصر K یا N (در مجموع چهار عنصر) تشکیل شده‌اند.
- ۲ ۱۶۶ فرمول شیمیایی اوره به صورت $CO(NH_2)_2$ و جرم مولی آن 60 گرم بر مول است:

$$\%C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی اوره}} \times 100 = \frac{12g}{60g} \times 100 = 20\%$$

- ۱ ۱۶۷ فرمول مولکولی روغن زیتون به صورت $C_{57}H_{104}O_6$ است. هر مول از یک ماده آلی بر اثر سوختن کامل به اندازه شمار اتم‌های کربن خود، مول CO_2 و به اندازه نصف شمار اتم‌های هیدروژن خود، مول بخار آب تولید می‌کند.
- $57 \text{ mol } CO_2 = 57 \text{ mol } CO_2$?
- $936g H_2O = \frac{104}{2} \text{ mol } H_2O \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 936g H_2O$?
- ۴ ۱۶۸ با فرض این‌که زنجیر هیدروکربنی صابون مورد نظر سیر شده (C_nH_{2n+1}) و کاتیون آن آمونیوم باشد، شمار اتم‌های موجود در هر واحد فرمولی از آن، حداکثر خواهد بود:

$$C_nH_{2n+1}COONH_4$$

$$n = 16 \Rightarrow \text{مجموع اتم‌ها} = 16 + 33 + 1 + 2 + 1 + 4 = 57$$

- ۲ ۱۶۹ مطابق داده‌های سؤال فرمول کلی صابون مایع به صورت $C_nH_{2n-1}COONH_4$ است.

$$N \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم مولی صابون}} \times 100 \Rightarrow 4/68 = \frac{(1 \times 14)}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 299g \cdot mol^{-1}$$

$$12n + (2n - 1) + 12 + 2(16) + 14 + 4(1) = 14n + 61$$

$$299 = 14n + 61 \Rightarrow n = 17$$

$$H \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم مولی صابون}} \times 100 = \frac{2(17) - 1 + 4}{299} \times 100 = 12/37\%$$

- ۳ ۱۷۰ ساختار داده شده یک استر سه عاملی است و یکی از اجزای سازنده چربی‌ها را نشان می‌دهد که فرمول مولکولی الکل سازنده و اسید آلی سازنده آن به ترتیب به صورت $C_3H_7(OH)_3$ و $CH_3(CH_2)_4COOH$ بوده و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن آن‌ها برابر است با:

$$(3 + 16(2) + 1) - (5 + 3) = 28$$