

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴



# آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

سپاه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۵	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			ریاضیات	زیست شناسی	
۵۰ دقیقه	۱۵	۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱	ریاضیات
	۲۵	۱۶		۱۰	ریاضی ۱		
	۳۵	۲۶		۱۰	ریاضی ۲		
۳۰ دقیقه	۵۵	۳۶	اجباری	۲۰	زیست شناسی ۳	۲	زیست شناسی
	۷۵	۵۶		۲۰	زیست شناسی ۱		



DriQ.com

ریاضیات

## ریاضی (۲)

۱- تابع  $f(x)$  با دامنه  $\mathbb{R}$  مفروض است. اگر به ازای هر  $x$  از دامنه  $f(x) = f(x + \frac{1}{2})$  باشد و همچنین  $g(x) = f(x) - f(2x) + x$  مقدار  $g(\frac{63}{1})$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{63}{1}$  (۲)  $\frac{63}{2}$  (۳)  $\frac{63}{3}$  (۴)  $\frac{63}{3}$

۲- اگر دوره تناوب تابع  $f(x) = a^{\sqrt{|\sin \frac{\pi x}{a}|}} + |a|$  برابر ۶ باشد، بیشترین مقدار  $f(x)$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۹

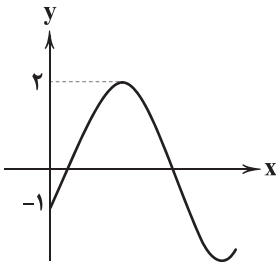
۳- کدام عدد زیر در دامنه تابع  $f(x) = \tan \frac{2\pi}{x}$  قرار ندارد؟

- (۱)  $\frac{6}{17}$  (۲)  $\frac{5}{17}$  (۳)  $\frac{4}{19}$  (۴)  $\frac{1}{31}$

۴- اگر  $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{8}$  و  $\tan 2x = \frac{2}{1-m}$  باشد، حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $m > -1$  (۲)  $m < 1$  (۳)  $m > 1$  (۴)  $-1 < m < 1$

۵- اگر بخشی از نمودار تابع  $y = a \sin x + b$  به صورت زیر باشد، مقدار تابع به ازای  $\frac{\Delta\pi}{6}$  چقدر است؟



(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{5}{2}$

(۴)  $-\frac{1}{2}$

۶- اگر  $f(x) = \sqrt{\frac{2}{x}} + 1$  باشد، مقدار  $f^{-1}(2)f^{-1}(3)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{5}{2}$

۷- وارون تابع  $f(x) = 3x - \frac{4}{x}$ ،  $x < -1$  خط  $y = x + 1$  را با چه طولی قطع می‌کند؟

- (۱)  $\frac{2 - \sqrt{33}}{4}$  (۲)  $\frac{-2 - \sqrt{33}}{4}$  (۳)  $\frac{5 - \sqrt{33}}{4}$  (۴)  $\frac{-5 - \sqrt{33}}{4}$

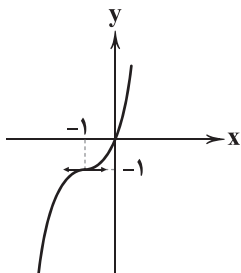
۸- اگر تابع پیوسته  $f$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی و  $f(-2) = 0$  باشد، دامنه تابع  $\sqrt{-xf(x)}$  کدام است؟

- (۱)  $[-2, 1]$  (۲)  $[0, 2]$  (۳)  $[-2, 0]$  (۴)  $\{-2, 0\}$

محل انجام محاسبات



۹- نمودار  $f(x) = a(x+c)^3 - b$  به صورت شکل زیر است. طول نقطه برخورد تابع  $g(x) = c(x+b+1)^3 - 27a$  با محور  $x$ ها کدام است؟



۱ (۱)

-۱ (۲)

صفر (۳)

۲ (۴)

۱۰- اگر دوره تناوب تابع  $f(x) = \frac{1}{|k|}(\cos kx + k^2)$  برابر  $\frac{\pi}{6}$  باشد، بیشترین مقدار تابع از کمترین مقدار آن چقدر بیشتر است؟

 $\frac{1}{3}$  (۴) $\frac{1}{4}$  (۳) $\frac{1}{6}$  (۲) $\frac{1}{12}$  (۱)

۱۱- اگر تابع نمایی  $f(x) = \frac{1+k}{4+k}(3 + \sin k)^x$  اکیداً نزولی باشد، حدود  $k$  کدام است؟

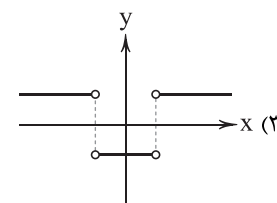
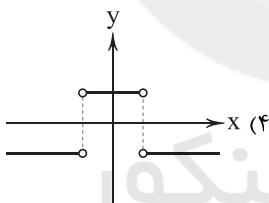
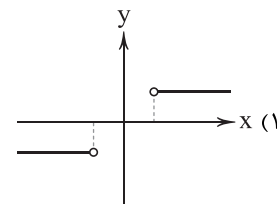
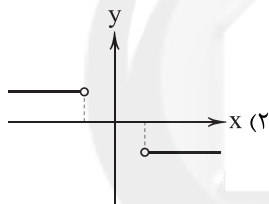
(-۴, ۱) (۴)

(-۴, -۱) (۳)

(-∞, -۴) (۲)

(-۱, +∞) (۱)

۱۲- در صورتی که  $f(x) = \begin{cases} 1 & x > 1 \\ -1 & x < 1 \end{cases}$  و  $g(x) = 5 - x^2$  باشد، نمودار تابع  $(f \circ g)(x)$  کدام است؟



۱۳- اگر  $f = \{(1, 5), (3, a), (b, 5), (1, -1)\}$  و  $g = \{(4, 1), (8, 3), (3, 3)\}$  باشد و  $(4, 5) \in (f \circ g)$  و  $(8, 9) \in \text{fog}$  باشد،

حاصل  $\sqrt{5ab}$  کدام است؟

۱۰ (۴)

۱۵ (۳)

۸ (۲)

۱۴ (۱)

۱۴- اگر نقطه  $(11, 1)$  روی وارون تابع  $f(x) = ax^3 + x + a^3$  قرار گیرد، مقدار  $a^2 + 1$  کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۵- کدام رابطه زیر صحیح است؟ (اعداد برحسب رادبان است.)

 $\sin \sqrt{2} > \tan \sqrt{2}$  (۴) $\tan 6 < \sin 6$  (۳) $\tan 4 < \sin 4$  (۲) $\sin 2 < \tan 2$  (۱)

محل انجام محاسبات



## ریاضی (۱)

۱۶- جملات اول، دوم و چهارم یک دنباله درجه دوم به ترتیب ۳-، ۱ و ۲۷ است. مجموع جملات سوم و پنجم چقدر است؟

- ۶۰ (۱)      ۵۰ (۲)      ۴۰ (۳)      ۷۰ (۴)

۱۷- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه جدا از هم و  $n(B) = 8 - 3n(A)$  باشد، حداقل مقدار  $n(A \cup B)$  چقدر است؟

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

۱۸- اگر قدرنسبت دنباله‌های حسابی  $\dots, 2y, x$  و  $\dots, y, \frac{3}{x}$  با هم برابر باشند، مقدار  $xy - x^2$  چقدر است؟ ( $x \neq 0$ )

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

۱۹- جملات دوم و چهارم الگوی مربعی به ترتیب برابر جملات سوم و هفتم یک دنباله حسابی است. قدرنسبت دنباله حسابی چقدر است؟

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

۲۰- دنباله  $a_n = 3n^2 - 5n - 5$  چند جمله منفی دارد؟

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

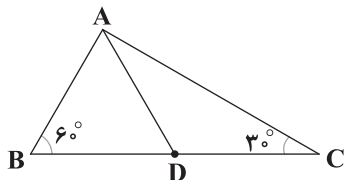
۲۱- در صورتی که همه عبارت‌ها تعریف شوند، در رابطه  $\frac{a + \sin^2 x}{\sin x \cos x} = 3 \tan x + b \cot x$  حاصل  $ab$  کدام است؟

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

۲۲- اگر خط گذرا از دو نقطه  $(1, 0)$  و  $(4a, a^2 \sqrt{3})$  با جهت مثبت محور  $x$  زاویه  $60^\circ$  بسازد، بیشترین مقدار  $a$  کدام است؟

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

۲۳- در مثلث شکل زیر  $AB = BD = DC$  است. اگر مساحت مثلث  $ABC$  برابر  $\frac{9\sqrt{3}}{4}$  باشد، محیط مثلث  $ABC$  چقدر است؟



۲(۳ +  $\sqrt{3}$ ) (۱)

۳(۳ +  $\sqrt{3}$ ) (۲)

۹ + ۲ $\sqrt{3}$  (۳)

۶ + ۳ $\sqrt{3}$  (۴)

۲۴- اگر  $\tan \alpha + \cot \alpha = 3$  باشد، مقدار  $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2$  چقدر است؟

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

۲۵- در صورتی که به ازای هر  $P$ ،  $\tan \alpha = P - P^2 - 1$  و  $\sin \alpha = \frac{1}{P + \cos P}$  باشد،  $\alpha$  در کدام نواحی می‌تواند باشد؟

- فقط اول (۱)      فقط دوم (۲)      اول یا دوم (۳)      دوم یا سوم (۴)

محل انجام محاسبات



## ریاضی (۲)

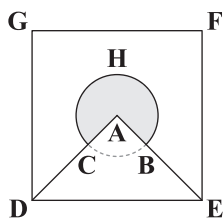
۲۶- در تابع  $f(x) = a \cos(x - \frac{\pi}{4}) + b \sin 2x$  اگر  $f(\frac{7\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$  و  $f(\frac{3\pi}{4}) = -1$  باشد، حاصل  $f(\frac{9\pi}{4})$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۱

۲۷- اگر  $\alpha = 8^{\text{rad}}$  باشد، کدام عبارت زیر منفی است؟

- (۱)  $\sin \alpha \tan \alpha$  (۲)  $-\sin \alpha \cos \alpha \tan \frac{\alpha}{2}$  (۳)  $-\cot \alpha \tan \gamma$  (۴)  $3 - \tan \alpha$

۲۸- در شکل زیر مربع DEFG و دایره‌ای به مرکز A مفروض است. اگر نقطه A محل برخورد اقطار مربع باشد، به شرطی که شعاع دایره ۲ باشد، محیط قسمت هاشور خورده چقدر است؟



محیط قسمت هاشور خورده چقدر است؟

(۱)  $\pi + 6$

(۲)  $4\pi + 3$

(۳)  $2\pi + 4$

(۴)  $3\pi + 4$

۲۹- اگر  $12 = \tan^2 x - 7 \tan x$  و  $x$  در ناحیه چهارم قرار داشته باشد، مقدار  $\sin x$  چقدر است؟

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

۳۰- کم‌ترین مقدار تابع  $y = \frac{-1}{3 - \cos(x + \frac{\pi}{4})}$  کدام است؟

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

۳۱- اگر  $\tan 1^\circ = 2x$  و  $\frac{\sin 46^\circ + 2 \cos 37^\circ}{\sin 46^\circ - 3 \sin 19^\circ} = 2$  باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $-\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $-\frac{1}{12}$

۳۲- در صورتی که  $\frac{\sin \alpha + 4 \cos \alpha}{\sin(2\pi - \alpha) - \cos(2\pi - \alpha)} = 2$  باشد، حاصل  $\cot(\frac{11\pi}{4} + \alpha)$  کدام است؟

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

۳۳- اگر  $f(x) = \frac{\sin 3x}{\sin 2x} + \frac{3 \cos(\frac{x}{2})}{\sin 2x}$ ، مقدار  $f(\frac{\pi}{5})$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴) ۲

محل انجام محاسبات



۳۴- مکمل زاویه  $\alpha$  پنج برابر متمم آن است. نصف زاویه  $\alpha$  چند رادیان است؟

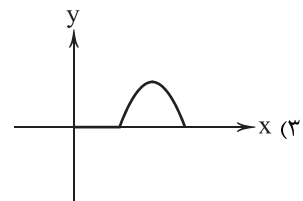
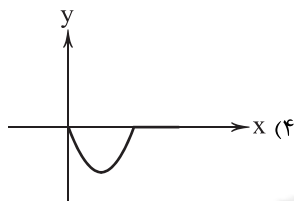
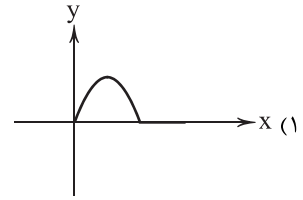
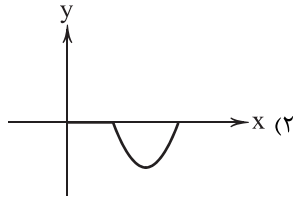
(۴)  $\frac{3\pi}{8}$

(۳)  $\frac{3\pi}{4}$

(۲)  $\frac{3\pi}{16}$

(۱)  $\frac{\pi}{16}$

۳۵- نمودار تابع  $f(x) = \sin x - |\sin x|$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟



سایت کنکور



## زیست‌شناسی (۲)

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با فرایندی در باکتری اشرشیاکلاهی که در آن، رنا از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته می‌شود، به درستی بیان شده است؟

(۱) پس از سنتز رشته تازه‌ساخت، بخش‌هایی از این مولکول حذف شده و سایر قسمت‌ها به یک‌دیگر می‌پیوندند.

(۲) در هر مرحله که شکستن نوعی پیوند سست غیراشتراکی دیده می‌شود، می‌توان رونویسی از توالی جایگاه پایان رونویسی را مشاهده کرد.

(۳) در هر مرحله که حرکت رنابسپاراز بر روی رشته الگو دیده می‌شود، افزایش نوکلئوتیدهای آزاد و گروه فسفات آزاد در یاخته دیده می‌شود.

(۴) برای ساخت رشته رنا از نوکلئوتیدهایی استفاده می‌شود که همگی با نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار رشته الگو تفاوت دارند.

۳۷- چند مورد در ارتباط با هر یک از محصولات مستقیم آنزیم‌های بسپاراز موجود در هسته، صحیح است؟

(الف) متشکل از واحدهای سازنده‌ای است که با نوعی پیوند اشتراکی به یک‌دیگر متصل شده‌اند و تعداد این پیوندها از تعداد واحدهای سازنده این مولکول بیشتر است.

(ب) واحدهای سازنده موجود در آن، به طور حتم می‌توانند با نوعی پیوند که منشأ ساختار دوم پروتئین‌ها هستند، به یک‌دیگر متصل شوند.

(ج) آنزیم‌های سازنده آن‌ها حاوی پیش‌ماده‌هایی هستند که دارای ماهیت و جنس یکسانی می‌باشند.

(د) پس از تغییراتی، محصولی را ایجاد می‌کند که بخش‌هایی از آن مورد ترجمه قرار می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- کدام گزینه در ارتباط با فرایندی که باعث تولید پپسینوزن از روی نوعی نوکلئیک اسید تک‌رشته‌ای در یاخته‌های اصلی معده می‌شود، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر زمان از این فرایند که ..... دیده می‌شود، می‌توان بلافاصله ..... از آن، ..... را مشاهده کرد.»

(۱) جابه‌جایی رناتن بر روی رنای پیک - پس - ورود رنای ناقل دارای پادرمزه مکمل رمزه به جایگاه A رناتن

(۲) ورود نوعی رنای ناقل به جایگاه A رناتن - پس - تولید آب در جایگاه A به دنبال نوعی واکنش آنزیمی

(۳) شکستن پیوند هیدروژنی در جایگاه E رناتن - پیش - حرکت رناتن به اندازه سه نوکلئوتید بر روی رنای پیک

(۴) برقراری پیوندی اشتراکی بین دو آمینواسید - پیش - شکستن پیوند پپتیدی میان رنای ناقل و آمینواسید

۳۹- با توجه به آزمایش مرلسون و استال، با فرض انجام همانندسازی طبق مدل ..... و استفاده از باکتری جهش‌یافته‌ای با سرعت تقسیم دو برابر حالت عادی، می‌توان گفت پس از گذشت ۲۰ دقیقه، ..... لوله آزمایش قابل مشاهده است.

(۱) نیمه‌حفاظتی - برای اولین بار دو نوار در

(۲) حفاظتی - دو نوار با ضخامت یکسان در

(۳) غیرحفاظتی - نوار قطورتر، در بالای

(۴) نیمه‌حفاظتی - فقط یک نوار در میانه

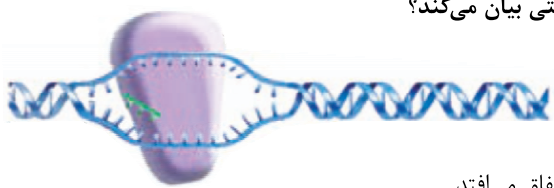
۴۰- کدام گزینه، وجه اشتراک مرحله نشان داده‌شده و مرحله بعد از آن را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) در هر دو مرحله، کل رنای ساخته‌شده در مجاورت رشته الگو قرار دارد.

(۲) در هر دو مرحله، پیوند فسفو دی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها شکسته می‌شود.

(۳) در هر دو مرحله، اتصال دو رشته دنا به یک‌دیگر، دیرتر از جدا شدن رنا از دنا اتفاق می‌افتد.

(۴) در هر دو مرحله، شکسته شدن پیوندهای اشتراکی توسط آنزیم رنابسپاراز قابل مشاهده است.





۴۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از فرایند تولید پروتئین هیستون که .....»

(۱) با تشکیل پیوند پپتیدی، رناتن به اندازه سه ریمزه در طول رنای پیک جابه‌جا می‌شود، پیوندهایی کم‌انرژی میان نوکلئوتیدهایی با یک نوع قند تشکیل می‌شود.

(۲) پیوندهای اشتراکی میان گروه‌های COOH و NH<sub>۲</sub> دو آمینواسید تشکیل می‌شود، امکان عبور رنای واجد ساختار L مانند از هر سه جایگاه رناتن وجود دارد.

(۳) منجر به ترجمه آمینواسید انتهای آمینی پلی‌پپتید می‌شود، تمایل دو زیرواحد رناتن به یک‌دیگر به دنبال برقراری نوعی پیوند به صورت خودبه‌خودی افزایش می‌یابد.

(۴) رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه محل شکستن پیوند میان رنا و آمینواسید از رناتن خارج می‌شود، به دنبال شکستن پیوند میان دو نوع رنا، رشته پلی‌پپتیدی به فضای سیتوپلاسم آزاد می‌شود.

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

«دانشمندی که با کمک همکاران خود توانست عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را شناسایی کند، در آزمایش‌های خود برخلاف دانشمندی (دانشمندانی) که .....»

(الف) از نتایج آزمایش‌های چارگاف، ویلکینز و فرانکلین استفاده کردند، از تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA اطلاعی نداشت.

(ب) اطلاعات اولیه در ارتباط با ماده وراثتی را به دست آورد، تنها مشخص کرد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته‌ای دیگر منتقل شود.

(ج) مدل انجام همانندسازی دنا را تشخیص دادند، شرایط تکثیر بیش از یک نوع توالی نوکلئوتیدی دنا را فراهم کرد.

(د) آزمایش‌هایش امکان انتقال ماده وراثتی به یاخته‌ای دیگر را ثابت کرد، ساختارهای لیپیدی غشا را تخریب نمود.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۳- کدام گزینه درباره فراوان‌ترین پروتئین موجود در گویچه قرمز انسان، صحیح است؟

(۱) هر ترکیب کربن‌داری که به این پروتئین متصل می‌شود با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن باعث گازگرفتگی می‌شود.

(۲) ساختار دوم پروتئینی آن، از نظر ظاهری شباهت زیادی به مولکول مورد مطالعه چارگاف دارد.

(۳) ساختار نهایی این پروتئین در گویچه‌های قرمز به عنوان حداقل ساختار نهایی یک پروتئین است.

(۴) نوعی گروه غیرپروتئینی که یک یون آهن دارد به ابتدای زنجیره پلی‌پپتیدی متصل شده است.

۴۴- به طور معمول در طی همانندسازی دنا، اصلی یاخته‌های مریستمی لوبیا، ..... جانداران تک‌یاخته‌ای فاقد هسته، .....

(۱) همانند - همزمان با ایجاد پیوندهای پرانرژی و تشکیل بخشی از دنا، مارپیچ دنا بین رشته‌های قدیمی و جدید دنا تشکیل می‌شود.

(۲) برخلاف - در هر جایگاه آغاز همانندسازی دنا، فقط یک آنزیم هلیکاز قادر به شکستن پیوندهای هیدروژنی آن است.

(۳) برخلاف - در محل دوراهی همانندسازی، دو آنزیم با قابلیت بسیارازی شرکت می‌کنند.

(۴) همانند - پروتئین‌های فشرده‌کننده DNA توسط آنزیم‌هایی جدا می‌شود.

۴۵- در فرایند رونویسی از مولکول‌های دنا در هر مرحله‌ای که ..... قطعاً .....

(۱) اولین نوکلئوتید از رشته الگوی دنا رونویسی می‌شود - دو رشته دنا در محل راه‌انداز به طور کامل از همدیگر باز می‌شوند.

(۲) بیشترین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر ایجاد می‌شود - تشکیل مجدد پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا آغاز می‌گردد.

(۳) شکسته شدن پیوند هیدروژنی مابین نوکلئوتیدها با فندهای متفاوت دیده می‌شود - جدا شدن رنابسپاراز از دنا رخ می‌دهد.

(۴) زنجیره کوتاه رنا ساخته می‌شود - تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا دیده می‌شود.





۴۶- در مراحل همانندسازی، بلافاصله پس از .....

- (۱) شروع فعالیت آنزیم هلیکاز، پیچ و تاب دنا توسط این آنزیم باز شده و پروتئین‌های همراه از دنا جدا می‌شوند.
- (۲) باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته آن از یکدیگر، تنها آنزیم دنباسپاراز وارد عمل شده و نوکلئوتیدها را با هم جفت می‌کند.
- (۳) شروع فعالیت آنزیم دنباسپاراز، قند نوکلئوتید جدید به فسفات نوکلئوتید قبلی متصل می‌شود.
- (۴) ایجاد پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید توسط آنزیم دنباسپاراز، آنزیم ابتدا یک نوکلئوتید در خلاف جهت حرکت هلیکاز موجود در دوراهی همانندسازی حرکت می‌کند.

۴۷- در ارتباط با مراحل مختلف ترجمه، می‌توان گفت در مرحله‌ای که .....

- (۱) رنای ناقل متصل به آمینواسید مستقیماً وارد جایگاه P می‌شود، اتصال رنای پیک به رنای ناقل بر اتصال دو زیرواحد رناتن مقدم است.
- (۲) اولین پیوند پپتیدی برقرار می‌شود، ورود رنای ناقل به جایگاه E به اولین حرکت رناتن مقدم است.
- (۳) برای اولین بار شکست پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل رخ می‌دهد، ممکن است هر سه جایگاه رناتن به صورت همزمان حاوی رنای ناقل باشد.
- (۴) عامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرد، آخرین رنای ناقل از جایگاه E خارج می‌شود.

۴۸- با توجه به پروتئین‌سازی در یاخته، پروتئین‌هایی که در ریبوزوم‌های ..... ساخته می‌شوند، .....

- (۱) میتوکندری یا کلروپلاست - قطعاً نمی‌توانند در خارج از این دو اندامک فعالیتی داشته باشند.
- (۲) مستقر بر سطح شبکه آندوپلاسمی - قطعاً به خارج یاخته آگزوسیتوز می‌شوند.
- (۳) آزاد سیتوپلاسم - با فرارگیری درون واکوتول یا لیزوزوم به مقصد نهایی می‌رسند.
- (۴) مستقر بر سطح شبکه آندوپلاسمی - می‌توانند تأمین‌کننده پروتئین‌های عملکردی میتوکندری باشند.

۴۹- ..... با انجام پژوهش‌های خود دریافت (دریافتند) که .....

- (۱) ویلکینز و فرانکلین - مولکول دنا، ساختاری دورشته‌ای و مارپیچ دارد.
  - (۲) چارگاف - تعداد بازهای آلی مکمل در مولکول دنا با یکدیگر برابر است.
  - (۳) گریفیت - مولکول دنا می‌تواند از یاخته‌ای مرده به یاخته‌ای دارای فعالیت زیستی منتقل شود.
  - (۴) واتسون و کریک - نوعی پیوند غیراشتراکی بین حلقه‌های شش‌ضلعی نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
- ۵۰- در مولکول دنایی که به تعداد نوکلئوتیدها، پیوندهای فسفو دی‌استر وجود ..... ، قطعاً .....

- (۱) ندارد - اندازه دو شیار متوالی در مولکول مارپیچی آن، نسبت به یکدیگر متفاوت است.
- (۲) دارد - جایگاه پایان همانندسازی در مقابل جایگاه آغاز آن قرار می‌گیرد.
- (۳) ندارد - دو برابر تعداد حلقه‌های آلی شش‌ضلعی، حلقه‌های پنج‌ضلعی وجود دارد.
- (۴) دارد - بیشتر نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهنده آن دارای یک گروه فسفات هستند.

۵۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«هر مولکول ..... که می‌تواند در ..... ، قطعاً .....

- (الف) رنایی - سراسر طول خود قطر یکسانی داشته باشد - واجد نقشی مؤثر در فرایند ترجمه است.
- (ب) دنایی - شرايطی در سیتوپلاسم یاخته یافت شود - دارای پروتئین‌هایی در اطراف خود است.
- (ج) دنایی - نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای مشاهده شود - دارای ابتدا و انتهای متفاوت در رشته‌های خود نمی‌باشد.
- (د) رنایی - سیتوپلاسم یاخته جانداران یافت شود - تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر موجود در آن از تعداد بازهای آلی کم‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۵۲- به طور معمول در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمه که ..... یک رنای ناقل (tRNA) مکمل کدون در رناتن قابل رؤیت است، .....

- (۱) فقط - رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P، از رناتن خارج می‌شود.
- (۲) بیش از - همزمان با آزاد شدن مولکول آب، نوعی پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود.
- (۳) بیش از - بلافاصله به دنبال حرکت رناتن بر روی رنای پیک، آمینواسیدها با نوعی پیوند به هم متصل می‌شوند.
- (۴) فقط - در پی وارد شدن پادرمزه (آنتی‌کدون) AUU به جایگاه A، زیرواحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند.

۵۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار پروتئینی که نقش حمل گازهای تنفسی در خون را دارد، درست است؟

- (۱) در ساختار سوم امکان تشکیل پیوند اشتراکی بین گروه کربوکسیل و آمین وجود دارد.
- (۲) هر یک از زنجیره‌ها در ساختار چهارم، نقش کلیدی در شکل‌گیری و نوع عمل پروتئین دارد.
- (۳) هر یک از زنجیره‌ها در ساختار اول، ترتیبی خاص و متفاوت از آمینواسیدها است.
- (۴) در ساختار دوم هر یک از زنجیره‌ها به دنبال تغییر جهت، شکل صفحه‌ای و مارپیچی پیدا می‌کنند.

۵۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«در نوعی فعالیت آنزیمی که پیوند فسفو دی‌استر در دنا شکسته می‌شود ..... نوعی فعالیت آنزیمی که پیوند فسفو دی‌استر در رنای

پیک شکسته می‌شود، .....»

- (۱) همانند - نوعی پیوند پرنرزی تشکیل می‌شود.
- (۲) برخلاف - نوعی پیوند کم‌انرژی شکسته می‌شود.
- (۳) همانند - توسط نوعی آنزیم بسپارازی صورت می‌گیرد.
- (۴) برخلاف - تعداد گروه‌های فسفات رشته پلی‌نوکلئوتیدی محصول نسبت به پیش‌ماده تغییر نمی‌کند.

۵۵- کدام گزینه در ارتباط با یک یاخته یوکاریوت، سالم و فعال صحیح است؟

- (۱) هر پروتئین ساخته‌شده توسط رناتن‌های آزاد، وارد اندامک دوغشایی می‌شود.
- (۲) هر پروتئین ساخته‌شده در سیتوپلاسم، توسط توالی‌های آمینواسیدی، مقصد آن مشخص می‌شود.
- (۳) هر پروتئین ساخته‌شده توسط رناتن‌های درون شبکه آندوپلاسمی زبر، وارد دستگاه گلژی می‌شود.
- (۴) هر پروتئین ساخته‌شده در سیتوپلاسم که به سمت غشای یاخته حرکت می‌کند، نوعی پروتئین ترشحی است.

### زیست‌شناسی (۱)

۵۶- به دنبال افزایش مصرف اکسیژن در یاخته‌های بدن انسان و به منظور هم‌ایستایی محیط داخلی، کدام یک از اعمال زیر را کلیه انجام می‌دهد؟

- (۱) افزایش خروج نوعی یون حاصل از تجزیه کربنیک اسید از مویرگ‌های دورلوله‌ای
- (۲) استفاده از نوعی ماده دفعی برای تولید و دفع فراوان‌ترین ماده آلی ادرار
- (۳) تولید بیکربنات با استفاده از نوعی گاز تنفسی و تراوش آن به کپسول بومین
- (۴) افزایش دفع نوعی یون منفی از طریق تراوش و ترشح به درون گردبزه‌ها

۵۷- کدام گزینه درباره بخشی از ساختار نفرون که بین دو نوع لوله پیچ‌خورده قرار گرفته است، درست می‌باشد؟

- (۱) نسبت به بخش دیگر گردبزه که قطر ثابتی ندارد و ادرار را منتقل می‌کند، به تعداد بیشتری یافت می‌شود.
- (۲) بخشی که ضخامت کم‌تری دارد به قسمتی متصل است که یاخته‌های آن دارای ریزپرز است.
- (۳) در همه قسمت‌های این بخش جهت حرکت مواد برخلاف جهت جریان خون می‌باشد.
- (۴) بخش‌هایی از این ساختار که با گلوامرول ارتباط دارد، قطر کم‌تری دارد.



۵۸- در گروهی از مهره‌داران به هنگام خشکی محیط، مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود، کدام گزینه درباره این جانوران به درستی بیان شده است؟

(۱) قلب آن‌ها خون را به دو مسیر تنفسی و گردش عمومی وارد می‌کند.

(۲) گازهای تنفسی خود را فقط از طریق ساز و کار پمپ فشار مثبت با محیط مبادله می‌کنند.

(۳) به دلیل ناقص بودن دیواره بین بطن‌ها، خون روشن و تیره ورودی به قلب آن‌ها مخلوط می‌شوند.

(۴) در بخشی از لوله گوارشی خود، غدد برون‌ریزی دارند که محلول نمک بسیار غلیظ ترشح می‌کند.

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

«نوعی ماده دفعی تولیدشده در بدن انسان که .....»

(۱) از تجزیه پیوندهای میان واحد سازنده مولکول دارای جایگاه فعال ایجاد می‌شود، می‌تواند در یاخته‌های کبدی با کربن دی‌اکسید ترکیب شود.

(۲) بیشترین تمایل به تشکیل بلور را داشته و انحلال‌پذیری کمی دارد، فقط در اندامی که محل ساخت صفرآ می‌باشد، تولید می‌شود.

(۳) در پی ترکیب نوعی فرآورده تنفس یاخته‌ای با ماده‌ای معدنی در اندام عامل پایین راندن کلیه چپ تولید می‌شود، فراوان‌ترین ماده دارای نیتروژن و کربن ادرار است.

(۴) امکان انباشته شدن آن در خون و دفع با فاصله زمانی وجود دارد، با افزایش فشار خون موجود در سرخرگ آوران نسبت به وایران، به میزان بیشتری به بخش قیفی شکل نفرون وارد می‌شود.

۶۰- طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) در گروهی از جانوران واجد گردش باز، تنظیم اسمزی به کمک ساختاری لوله‌مانند انجام می‌گیرد. با توجه به موارد مطرح‌شده، کدام گزینه در ارتباط با ساختار لوله‌مانند مربوط به تنظیم اسمزی در این جانوران، نادرست است؟

(الف) در این جانوران، موادی که به درون بخش ابتدایی روده وارد می‌شوند از فضای درون ساختار لوله‌مانند در نزدیکی طناب عصبی جانور عبور کرده‌اند.

(ب) در این ساختار، منافذ خارج‌کننده مواد دفعی موجود از لوله، همگی در یک سمت از روده مشاهده شده که در نزدیکی طناب عصبی جانور قرار گرفته‌اند.

(ج) در این سامانه مواد زائد از طریق منافذ متصل به بیش از یک لوله به باریک‌ترین بخش لوله گوارش وارد شده و از طریق بخش انتهایی بدن دفع می‌شوند.

(د) ساختار لوله‌مانند در این جانوران از لوله‌هایی با یک انتهای بسته و واجد یک لابه یاخته‌ای تشکیل شده که در مجاورت کوتاه‌ترین پاهای جانور قرار دارند.

(۱) مورد «الف» برخلاف مورد «ج» نادرست است. (۲) مورد «ب» همانند مورد «د» درست است.

(۳) مورد «ج» همانند مورد «د» نادرست است. (۴) مورد «د» برخلاف مورد «الف» درست است.

۶۱- با توجه به نوع تنظیم اسمزی در جانداران مطرح‌شده در فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در ..... جاندارانی که .....»

(۱) همه - قادرند تا ترکیبی نمکی را در ساختاری غده‌ای تولید کنند، فقط مواد دفعی نیتروژن‌دار را از طریق آخرین بخش لوله گوارش خود دفع می‌کنند.

(۲) همه - انواعی از واکوتول‌ها به دفع مواد زائد از پیکر جانور می‌پردازند، آنزیم‌های مؤثر در ایجاد واکوتول گوارشی به وسیله همولنف در بدن جاندار حمل می‌شوند.

(۳) بعضی از - یون‌های موجود در فضای بین یاخته‌ای را توسط اندام تنفسی به خارج از بدن دفع می‌کنند، تنظیم اسمزی در بدن جانور به کمک لوله گوارش نیز انجام می‌شود.

(۴) بعضی از - مواد دفعی را در ساختارهایی لوله‌مانند حمل می‌کنند، با عبور مواد از روده بر میزان ترکیبات نیتروژن‌دار افزوده شده و مواد از طریق منافذ ساختار لوله‌مانند، مستقیماً به خارج از بدن دفع می‌شوند.



۶۲- کدام موارد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول در یاخته‌های گیاهی، اندامک‌هایی وجود دارند که قادر به ایجاد رنگ‌های مختلف در ریشه گیاهان می‌شوند. در بین آن‌ها اندامکی که .....»

(الف) در هنگام رشد یاخته‌های تمایزنیافته غلات، قادر به تأمین مواد غذایی مورد نیاز آن است، قادر به پیشگیری از تقسیمات کنترل نشده یاخته‌های بدن می‌باشد.

(ب) قادر به شکستن پیوندهای بین فسفاتی ریبونوکلوئوتیدها به کمک آنزیمی بسیارزی است، در بهبود عملکرد بخشی از دستگاه عصبی مرکزی در بدن انسان مؤثر نیست.

(ج) در پی افزایش مولکول‌های آب در محیط نسبت به سیتوپلاسم به استوار ماندن اندام غیرچوبی گیاه کمک می‌کند، می‌تواند منجر به تنوع رنگ اندام گیاه در pHهای مختلف شود.

(د) توسط چهار لایه فسفولپیدی احاطه شده است، در هنگام فصل پاییز با تجزیه رنگیزه‌های موجود در آن به نوعی اندامک واجد نقش در تبدیل مواد معدنی به مواد آلی تبدیل می‌شود.

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

۶۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«بخشی که در حد فاصل میان دو یاخته گیاهی مجاور قرار داشته و .....»

(الف) در تماس با غشای یاخته‌ای، واجد رشته‌های سلولزی موازی در جهات مختلف است، در هر یاخته دارای پروتوپلاست دیده می‌شود.

(ب) از غشای یاخته بیشترین فاصله را داشته و دارای قدمت بیشتری است، همواره به صورت مشترک میان دو یاخته حاصل از تقسیم یک یاخته دیده شده و قبل از تقسیم هسته ساختارش تکمیل می‌شود.

(ج) دارای قابلیت گسترش و کشش بوده و از رشد یاخته جلوگیری نمی‌کند، در ساختار خود واجد نوعی مولکول زیستی بوده که انرژی حاصل از یک گرم آن در حدود نصف انرژی حاصل از یک گرم تری‌گلیسرید است.

(د) واجد ماده‌ای چسبناک بوده و در محل‌های نازک‌شده دیواره یاخته گیاهی یافت می‌شود، مواد سازنده آن توسط پروتوپلاست ساخته شده و حاصل فعالیت ریزکیسه‌ها است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- کدام گزینه در یک انسان سالم برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یک از فرایندهای تشکیل ادرار که ..... دیده می‌شود، می‌توان ..... را مشاهده کرد.»

(۱) ورود مواد از نوعی بافت پیوندی به فضای درونی گردیزه - به طور حتم عدم مصرف انرژی زیستی

(۲) خروج پروتئین‌های خوناب از گردیزه - ورود مواد به محل آغاز دومین مرحله تشکیل ادرار

(۳) در ساختار کیفی شکل نفرون - عدم انجام هیچ‌گونه انتخابی برای ورود مواد به درون گردیزه

(۴) دومین بخش نفرون - اغلب شکسته شدن پیوند میان دو گروه فسفات در نوعی نوکلئوتید آدنین‌دار

۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«حین مشاهده بافت گیاهی مرده در زیر میکروسکوپ، تنها یک ساختار از یاخته‌ها باقی مانده و مشاهده می‌شود. در ارتباط با هر بخش از این ساختار که .....»

(۱) حاوی پکتین بوده و بلافاصله پس از تقسیم هسته تشکیل می‌شود، جدیدترین بخش این ساختار محسوب می‌گردد.

(۲) ایجاد آن محدودیت رشد را برای یاخته به دنبال دارد، حاوی آرایش رشته‌های سلولزی کاملاً مشابه در لایه‌های مختلف خود است.

(۳) در ساختار لان قابل مشاهده نیست، مشترکاً توسط پروتوپلاست هر دو یاخته مجاور ساخته شده است.

(۴) مانع رشد یاخته نشده و قابلیت گسترش و کشش دارد، دارای نوعی ماده با عملکرد مشابه چسب است.



۶۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی دیسه که .....»

- (۱) ذخیره‌کننده نوعی پلی‌ساکارید در سیب‌زمینی است، با کاهش طول روز مقدار رنگیزه‌هایش دچار تغییر می‌شود.
- (۲) درون آن مشاهده رنگیزه‌های کاروتنوئید ممکن می‌باشد، عامل دیده شدن گیاه به رنگ سبز به حساب می‌آید.
- (۳) دارای سبزینه (کلروفیل) است، در همه گیاهان با کاهش طول روز و کاهش دما به نوعی دیسه (پلاست) دیگر تبدیل می‌شود.
- (۴) مقدار فراوانی سبزینه دارد، برخلاف دیسه عامل رنگ نارنجی ریشه گیاه هویج، معمولاً در حاشیه یاخته واقع شده است.

۶۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اولین شبکه مویرگی ..... دومین شبکه مویرگی مرتبط با گردیزه انسان .....»

(الف) همانند - بین دو نوع رگ یکسان قرار گرفته است.

(ب) برخلاف - فاقد خون کم‌اکسیژن درون خود است.

(ج) همانند - دارای غشای ضخیمی در زیر یاخته‌های پوششی سازنده خود است.

(د) برخلاف - مواد را فقط در یک جهت از غشای پایه خود عبور می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- فراوان‌ترین ماده ..... ادرار انسان، ..... می‌شود.

(۱) آلی - با رسوب در مفاصل انسان، باعث بروز التهاب و درد در افراد

(۲) معدنی - در انسان مبتلا به دیابت بی‌مزه، به مقدار زیادی در کلیه بازجذب

(۳) آلی - در ملخ توسط لوله‌هایی با مجرای مشترک، وارد بخش ابتدایی روده

(۴) معدنی - در کلیه خزندگان و پرندگان، به مقدار بیشتری از بقیه مهره‌داران بازجذب

۶۹- در ارتباط با ساختار کلیه‌ها و موقعیت قرارگیری آن‌ها در بدن انسان، کدام مورد صحیح نیست؟

(۱) سرخرگ ورودی به کلیه در موقعیت بالاتری نسبت به سیاهرگ و میزنا قرار می‌گیرد.

(۲) قسمتی از ساختار درونی کلیه که شکل شبیه قیف دارد همانند اطراف کلیه حاوی چربی است.

(۳) کلیه چپ نسبت به کلیه راست تحت محافظت بیشتری از استخوان قرار می‌گیرد.

(۴) سرخرگ ورودی به کلیه چپ از سیاهرگ خروجی از آن کوتاه‌تر بوده و از جلوی سیاهرگ رد می‌شود.

۷۰- در ارتباط با مراحل تشکیل ادرار در یک انسان سالم، می‌توان گفت وجه ..... مرحله ..... با ..... در این است که .....

(۱) تمایز - ترشح - بازجذب - غالباً بدون مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرند.

(۲) تشابه - تراوش - بازجذب - عبور مواد درشت مانند پروتئین‌ها محدود می‌شود.

(۳) تمایز - ترشح - بازجذب - در قسمت‌های مختلف لوله‌های پیچ‌خورده در جهات متفاوتی انجام می‌شوند.

(۴) تشابه - تراوش - ترشح - برای خروج مواد از خون، ممکن است نیاز به صرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون داشته باشند.

۷۱- در ارتباط با دفع و تنظیم اسمزی در ماهی‌ها، می‌توان گفت .....

(۱) ماهیانی که در طول زندگی خود آب زیادی می‌نوشند، خروج یون‌ها از بدن تنها توسط کلیه و به صورت ادرار غلیظ انجام می‌شود.

(۲) ماهیانی که در دستگاه اسکلتی آن‌ها صرفاً غضروف به کار رفته است، به وسیله غدد راست‌روده‌ای محلول نمک بسیار غلیظی را به کلیه‌ها ترشح می‌کنند.

(۳) در ماهیانی که فشار اسمزی بدن از محیط بیشتر است، باز و بسته شدن دهان به منظور نوشیدن آب صورت نمی‌گیرد.

(۴) همه ماهیانی که ساکن آب شور هستند، تنها از طریق آبشش خود، می‌توانند یون‌های اضافی را از بدن خارج کنند.



۷۲- با توجه به پلاست‌ها در گیاهان و عملکرد آن‌ها، می‌توان گفت .....

- ۱) رنگ ریشه چغندر قرمز و پرتقال توسرخ، به دلیل وجود ترکیبات رنگی کاروتنوئیدی در کروموپلاست‌هاست.
- ۲) همه پلاست‌ها رنگیزه‌هایی دارند که در بهبود عملکرد مغز و جلوگیری از ابتلا به سرطان مؤثرند.
- ۳) در صورتی که فشار اسمزی بیرون یاخته از درون یاخته کم‌تر باشد، ممکن است در ادامه، فاصله بین غشا و دیواره یاخته‌ای در نقاطی کاهش یابد.
- ۴) پلاستی که باعث سبز دیده شدن گیاهان می‌شود، در فصول گرم سال تنها رنگیزه سبزینه را دارد.

۷۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

« ..... عوامل حفاظت‌کننده از کلیه‌ها، ..... »

الف) همه - در حفاظت از سطح تحتانی کلیه‌ها نقش دارند.

ب) بعضی از - در حفاظت از نوعی غدد درون‌ریز نقش دارند.

ج) همه - نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای نیمه‌جامد هستند.

د) بعضی از - باعث حفظ موقعیت کلیه‌ها در بخش پشتی محوطه شکمی می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

« ساختاری قیف‌مانند در کلیه که بخشی از لپ کلیه محسوب ..... »

۱) می‌شود، برای نخستین مرحله تشکیل ادرار متناسب شده است.

۲) نمی‌شود، در تماس با بخش قطورتر مجرای جمع‌کننده گردیزه است.

۳) می‌شود، دارای دیواره‌ای دو لایه از بافت پوششی سنگفرشی ساده است.

۴) نمی‌شود، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه تغییر می‌دهد.

۷۵- کدام گزینه در ارتباط با همه جانوران مهره‌داری صادق است که دستگاه تنفس نیز در تنظیم اسمزی بدن نقش دارد؟

۱) در محیطی با فشار اسمزی بالا زندگی می‌کنند.

۲) در اطراف دستگاه تنفس دارای ساختارهایی برای کمک به تبادلات گازی هستند.

۳) اندام‌های لوبیایی شکل در آن‌ها، توسط نوعی بافت پیوندی محافظت می‌شوند.

۴) نمک اضافه را از طریق نوعی غدد نمکی به صورت مایعی غلیظ دفع می‌کنند.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه	تعداد سوال: ۶۰
مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۸۵ دقیقه	تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۸۰

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

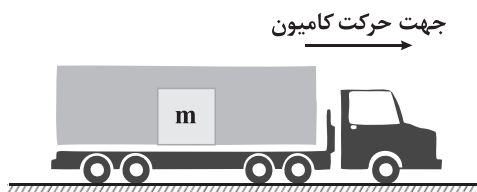
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه
				از	تا	
۱	فیزیک ۳ فیزیک ۱ فیزیک ۲	۱۵ ۱۰ ۱۰	اجباری زوج کتاب	۷۶	۹۰	۴۰ دقیقه
				۹۱	۱۰۰	
				۱۰۱	۱۱۰	
۲	شیمی ۳ شیمی ۱ شیمی ۲	۱۵ ۱۰ ۱۰	اجباری زوج کتاب	۱۱۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
				۱۲۶	۱۳۵	
				۱۳۶	۱۴۵	
۳	زمین شناسی	۱۰	اجباری	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه

\*\* داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند، به تمامی سؤالات زوج درس پاسخ دهند.



۷۶- در شکل زیر، کامیونی با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر با تغییر در سرعت کامیون، بسته به سمت چپ پرتاب شود، سرعت کامیون

چگونه تغییر کرده است و این مشاهده کدام یک از قوانین نیوتون را نشان می‌دهد؟



(۱) افزایش یافته است - قانون اول

(۲) کاهش یافته است - قانون اول

(۳) افزایش یافته است - قانون سوم

(۴) کاهش یافته است - قانون سوم

۷۷- نیروهای  $F$  و  $2F$  هم‌زمان به یک جسم وارد می‌شوند. اگر این دو نیرو در یک جهت به جسم وارد شوند، اندازه شتاب حرکت جسم،  $a_1$  خواهد شد و اگر نیروها عمود برهم به جسم وارد شوند، اندازه شتاب حرکت جسم،  $a_2$  خواهد بود. نسبت  $\frac{a_1}{a_2}$  برابر کدام گزینه است؟

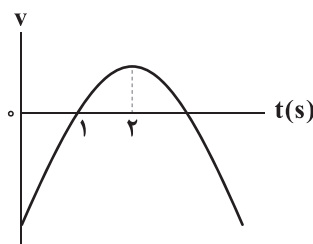
$$\frac{\sqrt{5}}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3\sqrt{5}}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

۷۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، به صورت سهمی زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این



متحرک درست است؟

(الف) در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=2s$ ، حرکت کندشونده است.

(ب) در لحظه  $t=2s$ ، جهت حرکت عوض شده است.

(ج) در ثانیه اول حرکت، متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.

(د) بزرگی نیروی خالص وارد بر متحرک، ثابت است.

(ه) نیروی خالص وارد بر متحرک در پایان ثانیه دوم حرکت صفر است.

$$1 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$4 \quad (۱)$$

۷۹- گلوله‌ای با جرم  $m$  را از سطح زمین با تندی  $v_0$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا ثابت و برابر  $f_0$  باشد، گوی پس

از طی چه مسافتی به بالاترین نقطه از مسیر می‌رسد؟

$$\frac{2mv_0^2}{mg + f_0} \quad (۴)$$

$$\frac{mv_0^2}{2(mg + f_0)} \quad (۳)$$

$$\frac{2mv_0^2}{mg - f_0} \quad (۲)$$

$$\frac{mv_0^2}{2(mg - f_0)} \quad (۱)$$

۸۰- یک کشتی در سطح اقیانوس به سمت جنوب شرقی در حال حرکت است، نیروی مقاومت شاره در کدام جهت به کشتی وارد می‌شود؟

(۴) شمال غربی

(۳) شمال شرقی

(۲) جنوب غربی

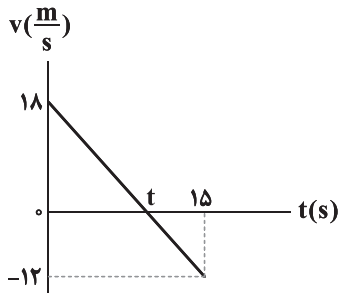
(۱) جنوب شرقی

محل انجام محاسبات





۸۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر، بردار جابه‌جایی



متحرک در خلاف جهت محور  $x$  است؟

- (۱) ۲ ثانیه سوم حرکت  
(۲) ۲ ثانیه پنجم حرکت  
(۳) ۴ ثانیه سوم حرکت  
(۴) ۴ ثانیه دوم حرکت

۸۲- چهار نیروی ۸، ۶، ۱۲ و ۱۰ نیوتون به صورت هم‌زمان به جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  وارد می‌شوند و جسم هم‌چنان ساکن می‌ماند. اگر اندازه نیروی ۶

نیوتونی به اندازه ۲ نیوتون افزایش یابد، جسم با شتاب چند متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴) ۴

۸۳- جسمی با جرم  $500\text{ g}$ ، روی محور  $x$  با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر این جسم در لحظات  $t_1 = 1\text{ s}$  و  $t_2 = 2\text{ s}$  به ترتیب در

مکان‌های  $x_1 = 2\text{ m}$  و  $x_2 = 6\text{ m}$  باشد و در لحظه  $t = 0/5\text{ s}$  تغییر جهت دهد، نیروی خالص وارد بر این جسم چند نیوتون است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۴

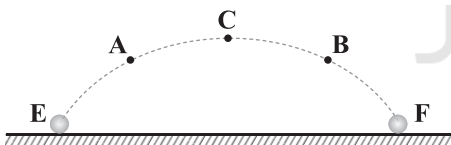
۸۴- مطابق شکل زیر، چتربازی با تندی ثابت در راستای قائم در حال حرکت می‌باشد. اگر در ارتفاع نسبتاً زیادی از سطح زمین، ناگهان طناب‌ها



پاره شوند و چتر از چترباز جدا شود، حرکت چترباز پس از پاره شدن طناب چگونه خواهد بود؟

- (۱) با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.  
(۲) با شتاب ثابت سقوط می‌کند.  
(۳) به صورت کندشونده حرکت می‌کند تا به تندی حد برسد.  
(۴) به صورت تندشونده حرکت می‌کند تا به تندی حد برسد.

۸۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای را در هوا از نقطه  $E$  پرتاب کرده و گلوله تا نقطه  $F$  جابه‌جا می‌شود. در کدام یک از نقاط مسیر، برآیند نیروهای وارد



بر گلوله صفر می‌شود؟

- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C

(۴) در هیچ نقطه‌ای از مسیر

۸۶- معادله مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که به صورت هم‌زمان بر روی محور  $x$  شروع به حرکت کرده‌اند، در  $SI$  به صورت  $x_A = -t + 20$  و

$x_B = 3t - 4$  است. به مدت چند ثانیه، فاصله دو متحرک از یکدیگر کم‌تر از ۲ متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۰/۵

محل انجام محاسبات



۸۷- دو جسم به جرم‌های  $m_A = m$  و  $m_B = 2m$  را از ارتفاع یکسانی از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر شود،

کدام مقایسه در رابطه با شتاب حرکت آن‌ها صحیح است؟

(۱) چون لختی یکسانی دارند، شتاب حرکت آن‌ها یکسان است.

(۲) چون جسم B سنگین‌تر است، شتاب حرکتش بیشتر است.

(۳) چون نیروی وارد بر جسم B بیشتر است، شتاب حرکتش کم‌تر است.

(۴) با توجه به یکسان بودن نسبت وزن به جرم، شتاب آن‌ها با هم برابر است.

۸۸- یک بالون از سطح زمین  $30\text{m}$  به سمت بالا،  $50\text{m}$  به سمت شرق و  $40\text{m}$  به سمت شمال حرکت می‌کند. در این حرکت، تندی متوسط بالون

چند برابر اندازه سرعت متوسط آن است؟

(۴)  $\frac{3\sqrt{2}}{5}$

(۳)  $3\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{6\sqrt{2}}{5}$

(۱) ۳

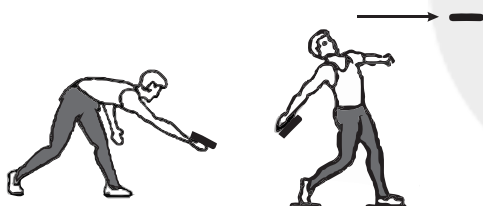
۸۹- مطابق شکل زیر، ورزشکاری یک دیسک را از سطح زمین برداشته و پرتاب می‌کند. کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد این شکل نادرست هستند؟

(الف) هنگام بلند کردن دیسک، واکنش نیروی وزن دیسک به ورزشکار وارد می‌شود.

(ب) بعد از پرتاب شدن دیسک، واکنش نیروی مقاومت هوا به دیسک وارد می‌شود.

(ج) هنگام بلند کردن دیسک از زمین، اندازه نیرویی که شخص به دیسک وارد می‌کند، برابر اندازه نیرویی است که دیسک به شخص وارد می‌کند.

(د) هنگام پرتاب کردن دیسک، اندازه نیرویی که شخص به دیسک وارد می‌کند، بیشتر از اندازه نیرویی است که دیسک به شخص وارد می‌کند.



(۱) «الف»، «ب» و «ج»

(۲) «ب» و «ج»

(۳) «الف»، «ب» و «د»

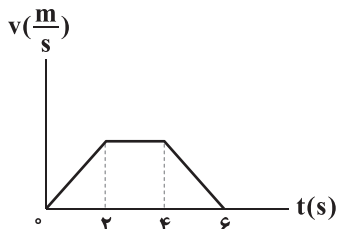
(۴) فقط «الف»

۹۰- شخصی به جرم  $m$  درون یک آسانسور قرار دارد. این آسانسور در لحظه  $t = 0$  از حال سکون از طبقه اول به سمت طبقه پنجم شروع به

حرکت می‌کند. اگر نمودار سرعت - زمان حرکت این آسانسور مطابق شکل زیر باشد، اندازه نیروی وارد بر شخص از کف آسانسور، در پایان

ثانیه اول حرکت، چند برابر اندازه نیروی وارد بر شخص از کف آسانسور پایان ثانیه سوم حرکت است؟ (  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و فاصله طبقات اول تا

پنجم  $24\text{m}$  است.)



(۱)  $1/3$

(۲)  $13/7$

(۳)  $0.7$

(۴) ۱

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰ فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، پاسخ دهند.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۱ (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- یکای فرعی کمیت توان در سیستم SI برابر کدام گزینه است؟

$$W \quad (1) \quad \frac{kg \cdot m}{s^3} \quad (2) \quad \frac{kg \cdot m^2}{s^3} \quad (3) \quad \frac{kg \cdot m^3}{s^2} \quad (4)$$

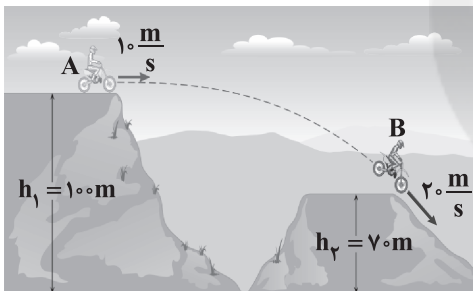
۹۲- جسمی به جرم ۱۵۰۰ گرم روی سطح شیب‌داری که با سطح افق زاویه  $30^\circ$  می‌سازد، با سرعت ثابت لغزیده و به اندازه ۴ متر جابه‌جا می‌شود.

کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی بر روی جسم در SI برابر کدام گزینه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

$$-60\sqrt{3} \quad (1) \quad -60 \quad (2) \quad -30 \quad (3) \quad -30\sqrt{3} \quad (4)$$

۹۳- مطابق شکل زیر، موتورسواری با موتورش پرسی را از نقطه A تا نقطه B انجام می‌دهد. اگر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی موتورسوار در این

پرش،  $4/5 \times 10^4$  ژول باشد، تغییر انرژی مکانیکی موتورسوار در طی این حرکت چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



$$12500 \quad (1)$$

$$-12500 \quad (2)$$

$$22500 \quad (3)$$

$$-22500 \quad (4)$$

۹۴- بسته‌ای با انرژی جنبشی اولیه K، روی یک سطح افقی دارای اصطکاک پرتاب می‌شود. اگر بلافاصله پس از پرتاب، نیروی افقی  $\vec{F}$  در جهت

حرکت بسته بر آن وارد شود، بسته پس از طی مسافت d، در اثر نیروی اصطکاک می‌ایستد. اگر بسته با همان انرژی جنبشی پرتاب شود و

این بار نیروی افقی  $\vec{F}$ ، بلافاصله پس از پرتاب در خلاف جهت حرکت بر آن وارد شود، مسافت توقف، ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. اندازه

نیروی  $\vec{F}$  چند برابر اندازه نیروی اصطکاک وارد شده بر جسم است؟

$$\frac{3}{4} \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad \frac{4}{5} \quad (3) \quad \frac{3}{5} \quad (4)$$

۹۵- بازده تلمبه A، ۶۰ درصد است و می‌تواند به ازای توان ورودی P در مدت ۲۰s، آب را از عمق ۲۰ متری چاهی به سطح زمین بیاورد، اما تلمبه B

به ازای توان ورودی P در مدت یک دقیقه فقط می‌تواند ۳۰kg آب را از عمق همان چاه به سطح زمین بیاورد. بازده تلمبه B چند درصد است؟

$$7/5 \quad (1) \quad 15 \quad (2) \quad 25 \quad (3) \quad 40 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



۹۶- گلوله‌ای به جرم  $2\text{ kg}$  در شرایط خلاء از ارتفاع  $80$  متری سطح زمین رها می‌شود و در هر بار برخورد با زمین،  $\frac{1}{4}$  انرژی جنبشی خود را از دست می‌دهد. پس از دومین برخورد با زمین، گلوله حداکثر تا ارتفاع ..... متری سطح زمین بالا می‌رود و کار نیروی وزن گلوله از لحظه رها شدن گلوله تا این لحظه برابر ..... ژول است. ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۱۵۰۰، ۵ (۴)

۱۵۰۰، ۴۵ (۳)

۷۰۰، ۵ (۲)

۷۰۰، ۴۵ (۱)

۹۷- چه تعداد از دماسنج‌های زیر، دماسنج معیار محسوب می‌شوند؟

(ج) دماسنج بیشینه و کمینه

(ب) ترموکوپل

(الف) دماسنج گازی

(و) دماسنج جیوه‌ای

(ه) دماسنج مقاومت پلاتینی

(د) تفسنج

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

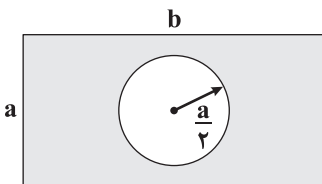
۹۸- مطابق شکل زیر، یک صفحه فلزی نازک که در داخل آن حفره‌ای وجود دارد، در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر دمای صفحه را به  $122$  درجه فارنهایت برسانیم، طول ضلع  $a$  به اندازه  $5/0$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای صفحه را به  $100^\circ\text{C}$  برسانیم، مساحت حفره، چند درصد نسبت به وضعیت اولیه‌اش افزایش می‌یابد؟

۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)



۹۹- با پنج برابر کردن دمای جسمی در مقیاس سلسیوس، دمای آن در مقیاس کلوین، دو برابر می‌شود. دمای اولیه این جسم چند درجه فارنهایت است؟

۱۶۴ (۴)

۹۱ (۳)

۱۸۰/۲ (۲)

۱۹۵/۸ (۱)

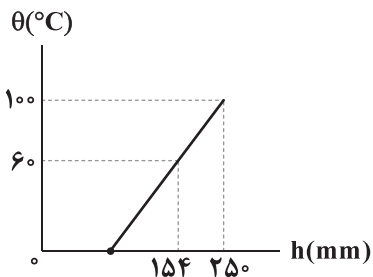
۱۰۰- نمودار تغییرات دما برحسب طول ستون مایع یک دماسنج جیوه‌ای، مطابق شکل زیر است. اگر این دماسنج را درون مخلوط آب و یخ قرار دهیم، ارتفاع ستون مایع چند میلی‌متر خواهد شد؟

۱۰ (۱)

۱۶ (۲)

۲۰ (۳)

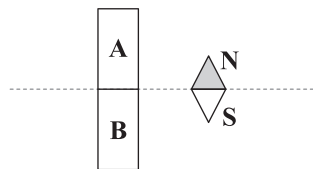
۳۶ (۴)



## زوج درس ۲

## فیزیک ۲ (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- وضعیت قرارگیری عقربه مغناطیسی در مجاورت یک آهنربا به صورت نشان داده شده است. قطب A از آهنربا، ..... بوده و وضعیت عقربه مغناطیسی در نقطه M به صورت ..... است.



S , N (۲)

N , N (۱)

S , S (۴)

N , S (۳)

M

محل انجام محاسبات



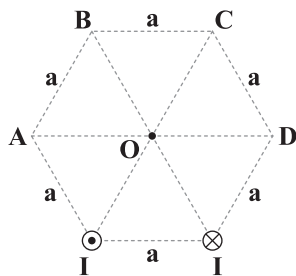
۱۰۲- با عبور جریان ۵ آمپری از یک سیملوله آرمانی بدون هسته، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر  $1/2$  میلی تسلا می شود. در هر متر

از این سیملوله، چند دور سیم وجود دارد؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ ,  $\pi \approx 3$ )

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۱۰۳- شکل زیر، مقطع دو سیم موازی و بلند حامل جریان الکتریکی را نشان می دهد که عمود بر صفحه اند. یک سیم با جریان درون سو و با جریان

مناسب را در کدام یک از رئوس شش ضلعی منتظم نشان داده قرار دهیم بر ایند میدان های مغناطیسی حاصل از جریان سه سیم در نقطه O



برابر صفر شود؟

- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۱۰۴- سیمی حامل جریان الکتریکی  $6A$  به گونه ای در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = 5\vec{i} + 12\vec{j}$  در دستگاه SI قرار گرفته است، که بیشترین نیروی

ممکن به آن وارد شود. اگر این سیم در راستای محور X قرار گیرد، نیروی وارد بر هر سانتی متر از آن از طرف میدان  $\vec{B}$  چند برابر می شود؟

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

۱۰۵- در شکل زیر، جهت نیروی وارد بر ذره آلفا در لحظه نشان داده شده کدام است؟ (ذره  $\alpha$  از جنس هسته هلیوم است.)



(۱) به سمت چپ و عمود بر بردار سرعت

(۲) به سمت راست و عمود بر بردار سرعت

(۳) به طرف بالا و عمود بر بردار سرعت

(۴) به طرف پایین و عمود بر بردار سرعت

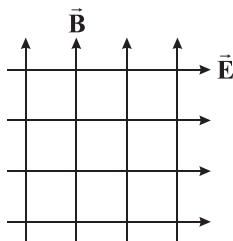
۱۰۶- در شکل زیر، میدان الکتریکی  $\vec{E}$  به بزرگی  $\frac{V}{m}$  ۲۰۰۰۰ و میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  به بزرگی  $500G$  نشان داده شده اند. اگر یک ذره آلفا با

تندی  $3 \times 10^5 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شود، اندازه شتاب آن چند برابر حالتی است که این ذره با همان تندی در خلاف

جهت میدان مغناطیسی پرتاب شود؟

(C)  $e = 1.6 \times 10^{-19}$ ،  $\alpha$  از جنس هسته اتم هلیوم است، یعنی از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است، جرم ذره آلفا برابر  $6.4 \times 10^{-27}$

فرض شود و از وزن آن صرف نظر کنید.)



(۱)  $1/25$

(۲)  $0/8$

(۳)  $1/2$

(۴) ۱

محل انجام محاسبات



۱۰۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد خاصیت مغناطیسی مواد نادرست است؟

(الف) با قرار دادن مواد فرومغناطیسی نرم درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، حجم حوزههای مغناطیسی آنها به مقدار مختصری در راستای خطهای میدان مغناطیسی تغییر می کند.

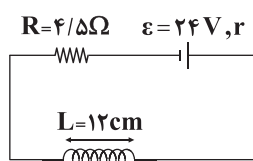
(ب) حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، می تواند سبب القای دوقطبی های مغناطیسی در سوی میدان خارجی، در سرب شود.

(ج) اتمهای مس، نقره و بیسموت دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۰۸- در شکل زیر، اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله برابر با  $80$  گاوس و سیملوله دارای  $200$  حلقه باشد، با صرف نظر کردن از

مقاومت سیملوله، افت پتانسیل درون باتری چند ولت است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$  و افت پتانسیل در باتری برابر با مقدار  $Ir$  است.)



۶ (۱)

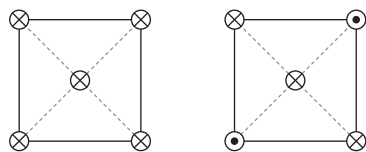
۴ (۲)

۲ (۳)

۱/۵ (۴)

۱۰۹- شکل های زیر، چهار آرایش را نشان می دهند که در آن سیم های بلند و موازی حامل جریان  $I$ ، در جهت عمود بر صفحه در رأس های

مربع های مشابه قرار گرفته اند. در چه تعداد از این شکل ها، سیم قرار گرفته در مرکز مربع در حالت تعادل قرار ندارد؟

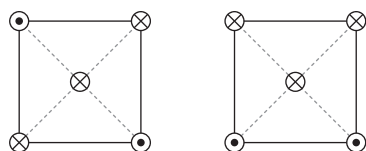


۱ (۱) صفر

۱ (۲)

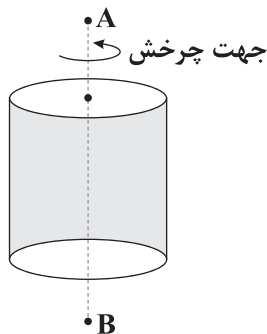
۲ (۳)

۳ (۴)



سایت کنکور

۱۱۰- مطابق شکل زیر، یک استوانه فلزی که دارای بار الکتریکی مثبت است، با تندی ثابت حول محور خود می چرخد. کدام گزینه در این باره صحیح است؟



(۱) جهت میدان مغناطیسی در نقطه A به سمت پایین است.

(۲) در نقطه B میدان مغناطیسی ایجاد نمی شود.

(۳) هر چه تندی چرخش استوانه بیشتر باشد، شدت میدان مغناطیسی در نقطه A بیشتر می شود.

(۴) جهت میدان مغناطیسی در A به سمت چپ است.



۱۱۱- تفاوت جرم مولی یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ۱۷ کربنی و یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ۱۴

کربنی چند گرم بر مول است؟ (کاتیون پاک‌کننده‌ها یکسان است.) ( $C=12, H=1, S=32, O=16: g.mol^{-1}$ )

- ۷۰ (۱)      ۷۴ (۲)      ۸۲ (۳)      ۸۶ (۴)

۱۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$ )

- ژله، شبر و مخلوط آب و روغن نمونه‌هایی از کلوئید هستند.
- شمار اتم‌های موجود در  $1/2$  گرم اوره برابر با  $1/2 \times 10^{22}$  است.
- از واکنش سه مول اسید چرب تک‌عاملی با یک مول الکل سه‌عاملی می‌توان یک مول استر سنگین تولید کرد.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

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

۱۱۳- کم‌ترین مقدار باریم هیدروکسید برحسب گرم که باید به ۴ لیتر محلول فورمیک اسید اضافه کرد تا pH آن از ۳ به ۴ افزایش یابد کدام است؟

( $Ba=137, O=16, H=1: g.mol^{-1}$ )

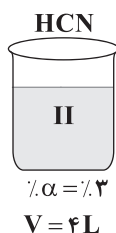
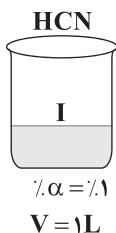
- ۰/۵۵۴۴ (۱)      ۰/۳۰۷۸ (۲)      ۰/۶۱۵۶ (۳)      ۰/۲۷۷۲ (۴)

۱۱۴- به ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۳۰ درصد جرمی اتانویک اسید با چگالی  $1.25 g.mL^{-1}$ ، ۲۸۰ میلی‌لیتر آب اضافه می‌کنیم. اگر درصد یونش اسید

در محلول جدید برابر ۴٪ باشد، ثابت یونش آن کدام است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

- $1/66 \times 10^{-4}$  (۱)       $1/66 \times 10^{-3}$  (۲)       $6/66 \times 10^{-4}$  (۳)       $6/66 \times 10^{-3}$  (۴)

۱۱۵- اگر محلول‌های (I) و (II) را با هم مخلوط کنیم، درصد یونش در مخلوط نهایی کدام است؟ ( $\sqrt{2/6} = 1/61$ )



۱/۸۶ (۱)

۱/۴۸ (۲)

۲/۱۲ (۳)

۱/۳۲ (۴)

۱۱۶- pH حلال خالص HX برابر ۵ است. pH محلول ۰/۰۲ مولار KX در این حلال کدام است؟

- ۹/۷ (۱)      ۸/۳ (۲)      ۱۰/۳ (۳)      ۷/۷ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۱۷- مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول ۰/۱۹۶ مولار اسید HA چند مول بر لیتر است؟ ( $K_a = 4 \times 10^{-9}$ )

- (۱)  $8/4 \times 10^{-5}$  (۲)  $8/4 \times 10^{-6}$  (۳)  $5/6 \times 10^{-5}$  (۴)  $5/6 \times 10^{-6}$

۱۱۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در سامانه تعادلی شامل محلول فورمیک اسید، سرعت مصرف هر ماده با سرعت تولید آن ماده برابر است.
- اگر در دمای ثابت، غلظت یک محلول اسیدی را نصف و یا درجه یونش آن را به طریقی دو برابر کنیم، ثابت یونش آن تغییری نمی‌کند.
- محلول آبی آمونیاک همانند محلول آبی شامل آهک، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.
- در دمای یکسان رسانایی الکتریکی ۱L محلول یک مولار فورمیک اسید بیشتر از ۱L محلول یک مولار استیک اسید است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- قدرت اسیدی محلول نیم مولار هیدروکلریک اسید در آب به قدرت اسیدی کدام یک از محلول‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (در گزینه‌های (۲) و

(۴)، غلظت هر کدام از محلول‌ها مربوط به قبل از مخلوط کردن است.)

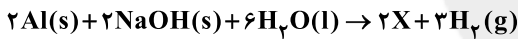
(۱) محلول نیم مولار نیترواسید

(۲) محلول ۰/۲۵ مولار هیدروبرمیک اسید + محلول ۰/۲۵ مولار نیتریک اسید

(۳) محلول ۰/۲۵ مولار سولفوریک اسید

(۴) محلول ۰/۲۵ مولار سولفوریک اسید + محلول ۰/۲۵ مولار نیتریک اسید

۱۲۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با واکنش زیر درست است؟



• هر واحد فرمولی از ترکیب X شامل ۱۰ اتم است.

• در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

• ترکیب X محلول در آب است.

• از این واکنش برای بازکردن لوله‌های مسدودشده در برخی دستگاه‌های صنعتی استفاده شده و گاز تولید شده با چربی‌ها واکنش می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• تأمین انرژی، تولید مواد و اندازه‌گیری و کنترل کیفی جزو قلمروهای الکتروشیمی است.

• باتری مولدی است که در آن بدون انجام واکنش شیمیایی، بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

• با یک تیغه مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و یا محلولی مانند اتانول می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

• در یک واکنش اکسایش-کاهش، پدیده‌های اکسایش و کاهش به طور هم‌زمان رخ می‌دهند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

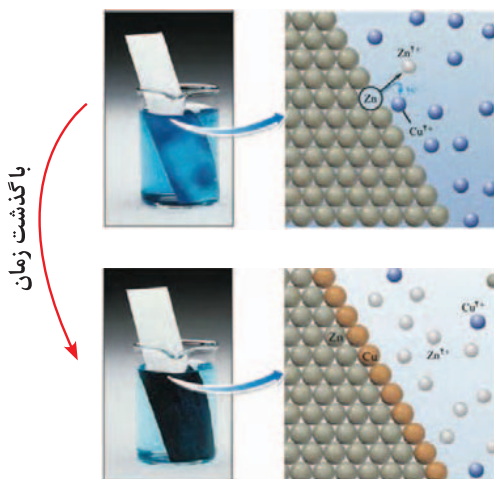




۱۲۲- شکل زیر واکنش میان تیغه‌ای از جنس روی با محلول مس (II) سولفات را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن

درست است؟

- فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌های این واکنش هستند.
- اتم‌های روی با از دست دادن الکترون اکسایش یافته و موجب کاهش اتم‌های مس می‌شوند.
- سرعت مصرف فلز روی برابر با سرعت تولید فلز مس است.
- اگر به جای تیغه روی از تیغه منیزیم استفاده کنیم، واکنش انجام نمی‌شود.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۳- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در شماری از واکنش‌های اکسایش - کاهش با این‌که الکترون داد و ستد می‌شود، اما انرژی آزاد نمی‌شود.
- در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر می‌شود، آن‌گونه اکسایش یافته است.
- هر کدام از نافلزهای جدول تناوبی، هنگامی که واکنش دهنده یک واکنش اکسایش - کاهش هستند، در نقش اکسندۀ ظاهر می‌شوند.
- اکسیژن نافلز فعال است که با اغلب فلزها (به جز طلا) واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۴- جدول زیر مربوط به قرار دادن تیغه‌های چهار فلز درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  است. تفاوت کدام دماها بیشتر از بقیه است؟

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}\text{C}$ )
آهن	Fe	$\theta_1$
طلا	Au	$\theta_2$
مس	Cu	$\theta_3$
روی	Zn	$\theta_4$

 $\theta_4, \theta_1$  (۴) $\theta_3, \theta_4$  (۳) $\theta_3, \theta_2$  (۲) $\theta_2, \theta_1$  (۱)

۱۲۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- تمایل فلزها برای از دست دادن الکترون در محلول آبی یکسان نیست و قدرت اکسندگی متفاوتی دارند.
- در واکنش آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، مخلوط واکنش گرم‌تر می‌شود.
- در گذشته برای عکاسی از سوختن منگنز به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.
- اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵، پاسخ دهند.

## زوج درس ۱

## شیمی (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- تمام آلومینیم موجود در نمونه‌ای از آلومینیم سولفات به جرم  $10/26$  گرم به وسیله فرایندهایی به  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  تبدیل شده است. جرم

فرآورده به دست آمده چند گرم است؟ ( $\text{Al}=27, \text{S}=32, \text{O}=16, \text{Na}=23, \text{F}=19: \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۶/۸ (۱)      ۱۰/۵ (۲)      ۱۲/۶ (۳)      ۸/۴ (۴)

۱۲۷- اغلب فلزها در حضور محلول هیدروکلریک اسید واکنش زیر را انجام می‌دهند:

هیدروژن + کلرید فلز → هیدروکلریک اسید + فلز

در شرایط معین از واکنش  $0/84$  گرم منیزیم با هیدروکلریک اسید،  $1/05$  لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط  $1/68$  گرم از یک فلز دیگر که کاتیون مشابه منیزیم تشکیل می‌دهد،  $450$  میلی لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز مورد نظر چند گرم بر

مول است؟ ( $\text{Mg}=24 \text{g.mol}^{-1}$ )

۵۶ (۱)      ۶۵ (۲)      ۸۸ (۳)      ۱۱۲ (۴)

۱۲۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- اگر در دما و فشار ثابت، شمار مولهای یک گاز دو برابر شود، حجم آن نیز دو برابر می‌شود.
- واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق، تنها در حضور کاتالیزگر یا جرقه انجام می‌شود.
- ارزش اقتصادی هر لیتر گاز نیتروژن بیشتر از هر لیتر گاز آرگون است.
- فرایند تهیه سولفوریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است که یکی از آنها تبدیل گاز گوگرد تری اکسید به گوگرد دی اکسید است.

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

۱۲۹- اگر نسبت شمار اتمهای اکسیژن در سولفاتی از فلز آهن (ترکیب X) به شمار اتمهای اکسیژن در نیتراتی از فلز مس (ترکیب Y) برابر با ۲ باشد، نسبت شمار کاتیونهای X به شمار آنیونهای Y کدام است؟

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

۱۳۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- برای شناسایی یون  $\text{Ag}^+$  (aq) می‌توان از مقداری نمک خوراکی استفاده کرد.
- فراوانترین یون چنداتی در آب دریا از ۵ اتم تشکیل شده است.
- یونهای حل شده در آب آشامیدنی بدون مزه هستند و با افزایش مقدار آنها، مزه آب تغییر نمی‌کند.
- گلاب مخلوطی همگن از چند ماده در یک حلال آلی است.

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

محل انجام محاسبات



۱۳۱- به ۶ دسی لیتر محلول ۰/۰۰۲ مولار نیتریک اسید مقدار ۲۱/۶ میلی گرم دی نیتروژن پنتوکسید اضافه کرده و تمام آن حل می شود. غلظت

یون نیترات محلول جدید بر حسب ppm کدام است؟ ( $N=14, O=16: g.mol^{-1}$ ,  $d_{\text{محلول}} = 1 g.mL^{-1}$ )

۱۴۵ (۱) ۱۶۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۸۵ (۴)

۱۳۲- اگر چگالی محلول ۲ مولار اتانول در آب،  $0.92 g.cm^{-3}$  باشد، درصد جرمی اتانول در این کدام است؟ (جرم مولی اتانول  $46 g.mol^{-1}$ )

۵ (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)

۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) خواص محلول ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آن ها بستگی دارد.

(۲) در استخراج فلز منیزیم از آب دریا، علاوه بر این فلز به حالت مذاب، گاز کلر نیز به نسبت مولی برابر به دست می آید.

(۳) بیش از ۵٪ از سدیم کلریدی که در جهان مصرف می شود، صرف تولید ۵ ماده می شود.

(۴) محلول ۵ درصد جرمی سیتریک اسید در آب، همان سرکه خوراکی است که خاصیت اسیدی ملایم داشته و به عنوان چاشنی در غذاها مصرف می شود.

۱۳۴- در یک آزمایشگاه شیمی دو محلول با مشخصات زیر موجود است:

A: محلول کلسیم برمید با درصد جرمی ۲۰ و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر

B: محلول کلسیم برمید با درصد جرمی ۴۰ و چگالی ۱/۵۰ گرم بر میلی لیتر

اگر جرم های مساوی از این دو محلول را با هم مخلوط کنیم، مولاریته محلول نهایی کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر مخلوط کردن

چشم پوشی کنید.) ( $Ca=40, Br=80: g.mol^{-1}$ )

۱/۸۲ (۱) ۲/۰۴ (۲) ۲/۳۰ (۳) ۲/۶۱ (۴)

۱۳۵- اگر دو لیتر محلول ۱/۴۲٪ جرمی سدیم سولفات را با سه لیتر محلول ۲/۳۴٪ جرمی نمک خوراکی را با هم مخلوط کنیم، غلظت یون سدیم

در مخلوط نهایی چند ppm است؟ (چگالی هر کدام از محلول ها  $1 g.mL^{-1}$  در نظر گرفته شود.)

( $Na=23, O=16, S=32, Cl=35.5: g.mol^{-1}$ )

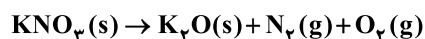
۷۳۶۰ (۱) ۶۹۰۰ (۲) ۷۷۶۰ (۳) ۷۹۰۰ (۴)

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سؤالات ۱۳۶ تا ۱۴۵)

۱۳۶- اگر در واکنش موازنه نشده زیر، سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده  $4/04 g.s^{-1}$  باشد و پس از یک ساعت حجم گازهای تولید شده

برابر  $18/27 m^3$  باشد، حجم مولی گازها در شرایط واکنش چند  $L.mol^{-1}$  است؟ ( $K=39, N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )



۴۲/۵ (۱) ۶۲/۵ (۲) ۹۲/۵ (۳) ۷۲/۵ (۴)

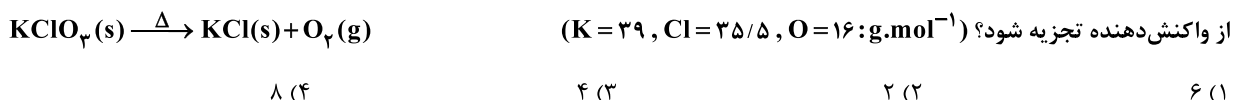
محل انجام محاسبات



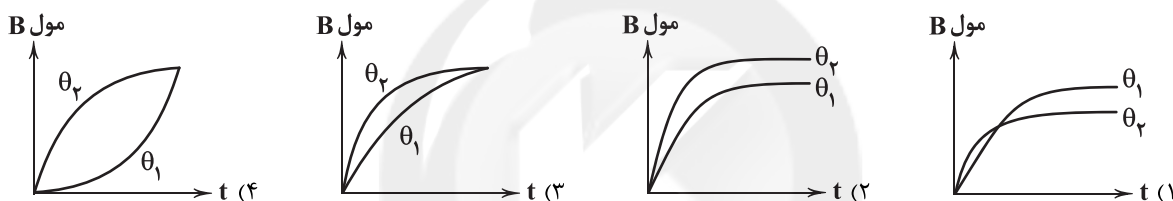
۱۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- کلوسترول یک الکل سیرنشده و فاقد حلقه بنزنی است.
  - میزان کلوسترول موجود در ۱۰۰ گرم بادام بیشتر از ۱۰۰ گرم برگه زردآلو است.
  - اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف برگه زردآلو مناسب تر از سیب است.
  - برای فعالیتهای فیزیکی که در مدت طولانی انجام می شوند، مصرف بادام مناسب تر از سیب است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۳۸- اگر در واکنش موازنه نشده زیر، سرعت متوسط تولید گاز در شرایط STP برابر با  $56 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا ۴۹۰ گرم



۱۳۹- واکنش فرضی  $A(\text{g}) \rightarrow B(\text{g}) + C(\text{g})$  یک واکنش کامل و برگشتناپذیر است. کدام نمودار تأثیر دما بر انجام این واکنش را به درستی نشان می دهد؟ (در هر دو حالت یک مول A در ظرف واکنش وجود داشته و  $\theta_2 > \theta_1$  است.)



۱۴۰- اگر در واکنش فرضی  $A(\text{g}) \rightarrow B(\text{g}) + C(\text{g})$ ، غلظت واکنش دهنده در هر ساعت، نصف غلظت آن در ساعت قبل شود و در صورت استفاده از کاتالیزگر در هر ۸ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که  $93/75\%$  واکنش دهنده مصرف شده باشد، تفاوت زمان در حالت بدون کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، برابر چند دقیقه بوده و استفاده از کاتالیزگر، سرعت انجام واکنش را چند برابر می کند؟

- (۱)  $7/5, 208$       (۲)  $6/25, 208$       (۳)  $7/5, 156$       (۴)  $6/25, 156$

۱۴۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- سرعت سوختن متان در دقیقه اول بیشتر از سرعت سوختن آن در دو دقیقه اول واکنش است.
- در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت تولید فراورده‌ها با هم برابر است.
- اگر محلول‌های بی‌رنگ سدیم کلرید و نقره نیترات را به یکدیگر اضافه کنیم، طی واکنشی سریع، یک رسوب سفیدرنگ تشکیل می شود.
- افزودن دو قطره محلول KI به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیه آن و تولید گاز اکسیژن را به طور چشمگیری افزایش می دهد.

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

۱۴۲- اگر بنزوئیک اسید طی فرایندی به یک کربوکسیلیک اسید سیرشده تبدیل شود، تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن مولکول آن چقدر خواهد شد؟

- (۱) ۷      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

محل انجام محاسبات





۱۴۶- با توجه به جدول زیر، نام هر یک از گوه‌های A و B به ترتیب کدام است؟

نام گوه	شرح
A	درخشش رنگین‌مانی دارد.
B	در مقیاس موهس سختی ۹ دارد.

(۱) تورکوایز - یاقوت

(۲) اپال - یاقوت

(۳) زمرد - اپال

(۴) کریزوبریل - زمرد

۱۴۷- در کدام گروه گوه‌های زیر، عنصر سیلیسیم یک عنصر اصلی محسوب می‌شود؟

(۱) عقیق، گارنت، اپال

(۲) زمرد، عقیق، یاقوت

(۳) فیروزه، یاقوت، زبرجد

(۴) زبرجد، فیروزه، عقیق

۱۴۸- چشمه‌های نفتی در طی مهاجرت ..... نفت در صورتی که لایه‌های فوقانی نفوذ ..... باشند، پدید می‌آید.

(۱) اولیه - ناپذیر

(۲) ثانویه - ناپذیر

(۳) اولیه - پذیر

(۴) ثانویه - پذیر

۱۴۹- در طی مهاجرت ثانویه نفت ..... صورت می‌گیرد.

(۱) حرکت نفت، گاز و آب به سمت سنگ مخزن

(۲) حرکت نفت، گاز و آب به سمت سنگ مادر نفت

(۳) جدا شدن نفت، گاز و آب درون سنگ مخزن

(۴) جدا شدن نفت، گاز و آب درون سنگ مادر نفت

۱۵۰- میزان کربن دی‌اکسید و متان به ترتیب در لیگنیت نسبت به بیتومینه چگونه است؟

(۱) بیشتر - کم‌تر

(۲) کم‌تر - بیشتر

(۳) کم‌تر - کم‌تر

(۴) بیشتر - بیشتر

۱۵۱- در کشور ایرلند از ..... به عنوان یک ماده سوختی، بهره‌برداری می‌شود.

(۱) تورب

(۲) لیگنیت

(۳) بیتومینه

(۴) آنتراسیت

۱۵۲- با افزایش ..... و کاهش ..... ، میزان رواناب کاهش می‌یابد.

(۱) شیب زمین - گیاهک

(۲) شیب زمین - میزان بارش

(۳) گیاهک - پوشش گیاهی

(۴) پوشش گیاهی - سختی زمین

۱۵۳- دبی عبارت است از حجم آبی که در ..... از مقطع ..... رودخانه عبور می‌کند.

(۱) ثانیه - عرضی

(۲) ثانیه - طولی

(۳) دقیقه - عرضی

(۴) دقیقه - طولی

۱۵۴- سرعت آب یک رودخانه ۹۰ متر در دقیقه است. اگر عمق رود ۵ متر و عرض آن ۲ متر باشد، دبی رود کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۲

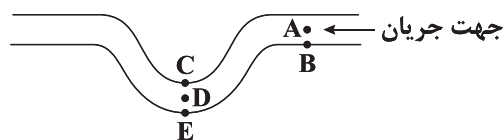
۱۵۵- شکل زیر، بخشی از مسیر یک رودخانه را نشان می‌دهد، بیشترین عمق آب در کدام نقاط می‌باشد؟

(۱) D و E

(۲) D، A و E

(۳) A و C

(۴) E و A





# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌درا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه
تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۱۵۵	مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۱۶۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی	مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه
			از	تا		
۱	ریاضیات	۱۵	۱	۱۵	۵۰ دقیقه	۵۰ دقیقه
		۱۰	۱۶	۲۵		
		۱۰	۲۶	۳۵		
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۳۶	۵۵	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
		۲۰	۵۶	۷۵		
۳	فیزیک	۱۵	۷۶	۹۰	۳۰ دقیقه	۴۰ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰		
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰		
۴	شیمی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۲۵ دقیقه	۳۵ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	۱۳۵		
		۱۰	۱۳۶	۱۴۵		
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه



$$\frac{2\pi}{|k|} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow |k| = 12 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{12}(\cos 12x + 144) \quad \text{۲} \quad ۱۰$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{12} \cos 12x + 12 \Rightarrow \begin{cases} \max f(x) = 12 + \frac{1}{12} \\ \min f(x) = 12 - \frac{1}{12} \end{cases}$$

$$\max f(x) - \min f(x) = (12 + \frac{1}{12}) - (12 - \frac{1}{12}) = \frac{1}{6}$$

ابتدا محدوده  $3 + \sin k$  را به دست می‌آوریم: ۳ ۱۱

$$-1 \leq \sin k \leq 1 \xrightarrow{+3} 2 \leq 3 + \sin k \leq 4$$

بنابراین تابع نمایشی  $(3 + \sin k)^x$  اکیداً صعودی است. حال اگر  $f(x)$  نزولی اکید باشد، باید  $\frac{1+k}{4+k}$  منفی باشد.

$$\frac{1+k}{4+k} < 0 \Rightarrow -4 < k < -1$$

$g(x)$  را در دو حالت بررسی می‌کنیم: ۴ ۱۲

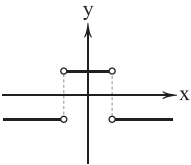
$$۱) g(x) > 1 \Rightarrow 5 - x^2 > 1 \Rightarrow x^2 < 4 \Rightarrow -2 < x < 2$$

$$f(g(x)) = f(5 - x^2) = 1 \quad \text{در این صورت:}$$

$$۲) g(x) < 1 \Rightarrow 5 - x^2 < 1 \Rightarrow x^2 > 4 \Rightarrow x > 2 \text{ یا } x < -2$$

$$f(g(x)) = f(5 - x^2) = -1 \quad \text{در این صورت:}$$

پس نمودار  $(f \circ g)(x)$  به صورت زیر خواهد بود.



$$(4 \xrightarrow{g} 1 \xrightarrow{f} 5 \xrightarrow{f} 5) \Rightarrow b = 5 \quad \text{۳ ۱۳}$$

$$(8 \xrightarrow{g} 3 \xrightarrow{g} 3 \xrightarrow{f} 9) \Rightarrow a = 9$$

$$\sqrt{5ab} = \sqrt{5 \times 9 \times 5} = 15$$

نقطه  $(11, 1)$  روی تابع  $f^{-1}$  قرار دارد. پس نقطه  $(1, 11)$  روی تابع  $f$  قرار دارد. ۴ ۱۴

$$f(1) = 11 \Rightarrow a + 1 + a^3 = 11 \Rightarrow a^3 + a - 10 = 0$$

$$\Rightarrow (a^3 - 8) + (a - 2) = 0 \Rightarrow (a - 2)(a^2 + 2a + 4) + (a - 2) = 0$$

$$\Rightarrow (a - 2)(a^2 + 2a + 4 + 1) = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow a^2 + 1 = 5$$

**بررسی گزینه‌ها:** ۳ ۱۵

۱) رادیان در ناحیه دوم قرار دارد و  $\sin 2 > \tan 2$  است.

۲) رادیان در ناحیه سوم قرار دارد و  $\tan 4 > \sin 4$  است.

۳) رادیان در ناحیه چهارم قرار دارد و  $\tan 6 < \sin 6$  است.

۴) رادیان در ناحیه اول است، بنابراین  $\tan \sqrt{2} > \sin \sqrt{2}$  است.

دنباله را به صورت  $x, 27, y, \dots$  در نظر می‌گیریم. ۱ ۱۶

دنباله تفاضلات باید دنباله حسابی باشد.

$$4, x-1, 27-x, y-27, \dots$$

$$2(x-1) = 4 + 27 - x \Rightarrow x = 11$$

$$\Rightarrow \text{دنباله تفاضلات: } 4, 10, 16, y-27, \dots$$

$$y - 27 = 16 + 6 = 22 \Rightarrow y = 49$$

مجموع جملات سوم و پنجم  $x + y$  یعنی برابر ۶۰ است.

چون  $A$  و  $B$  دو مجموعه جدا از هم هستند. پس ۲ ۱۷

$$n(A \cap B) = 0 \text{ و در نتیجه } n(A \cup B) = n(A) + n(B)$$

$n(A)$  و  $n(B)$  اعداد حسابی هستند و فقط حالت‌های زیر رخ می‌دهد.

$$n(B) = 8 - 3n(A)$$

$$۱) n(A) = 0 \Rightarrow n(B) = 8 \Rightarrow n(A \cup B) = 8$$

$$۲) n(A) = 1 \Rightarrow n(B) = 5 \Rightarrow n(A \cup B) = 6$$

$$۳) n(A) = 2 \Rightarrow n(B) = 2 \Rightarrow n(A \cup B) = 4$$

## ریاضیات

۱ تابع  $f$  متناوب با دوره تناوب  $\frac{\pi}{6}$  است. پس: ۱ ۱

$$g(63/1) = \underbrace{f(63/1)}_{f(0)} - \underbrace{f(126/2)}_{f(0)} + 63/1 = 63/1$$

$$T = \frac{2\pi}{|a|} = 2 |a| = 6 \Rightarrow |a| = 3 \quad \text{۲ ۲}$$

$$\text{Max} f(x) = a^2 + |a| = 9 + 3 = 12$$

دامنه تابع  $f$  را حساب می‌کنیم: ۳ ۳

$$\frac{2\pi}{x} \neq k\pi + \frac{\pi}{2} \xrightarrow{\div 2\pi} \frac{1}{x} \neq \frac{k}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2k+1}{4} \Rightarrow x \neq \frac{4}{2k+1}$$

با توجه به گزینه‌ها عدد  $\frac{4}{19}$  در دامنه تابع  $f$  قرار ندارد.

چون  $\frac{\pi}{8} < x < \frac{\pi}{4}$  است، پس  $\frac{\pi}{4} < 2x < \frac{\pi}{2}$  خواهد بود. ۴ ۴

$$\tan 2x > 1 \Rightarrow \frac{2}{1-m} > 1 \Rightarrow \frac{2}{1-m} - 1 > 0$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow \frac{2-1+m}{1-m} > 0 \Rightarrow \frac{m+1}{1-m} > 0 \Rightarrow -1 < m < 1$$

طبق نمودار  $f(0) = -1$  است و  $\max$  تابع برابر ۲ می‌باشد. ۱ ۵

$$f(0) = b = -1$$

$$\max f(x) = |a| - 1 = 2 \Rightarrow |a| = 3$$

اگر انتقال عمودی را حذف کنیم تابع  $(a \sin x)$  از  $x = 0$  به بعد صعودی اکید است، پس  $a > 0$  خواهد بود. بنابراین:  $a = 3$

$$x = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow y = 3 \sin \frac{5\pi}{6} - 1 = 3 \times \frac{1}{2} - 1 = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = 3 \Rightarrow \sqrt{\frac{2}{x}} + 1 = 3 \Rightarrow \sqrt{\frac{2}{x}} = 2 \Rightarrow \frac{2}{x} = 8 \quad \text{۴ ۶}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{4} \Rightarrow f^{-1}(3) = \frac{1}{4}$$

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

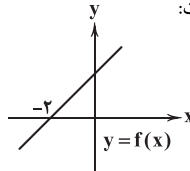
$$f^{-1}(2) f^{-1}(3) = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} = 0.5$$

اگر نقطه مشترک تابع  $f^{-1}(x)$  و  $y = x + 1$  به صورت  $A(a, a+1)$  باشد، آن‌گاه نقطه  $A'(a+1, a)$  روی  $f(x)$  قرار دارد. ۴ ۷

$$a = 3(a+1) - \frac{4}{a+1} \Rightarrow a^2 + a = 3(a^2 + 2a + 1) - 4$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 5a - 1 = 0 \xrightarrow{a < -1} a = \frac{-5 - \sqrt{33}}{4}$$

نمودار تقریبی تابع  $f$  به صورت زیر است: ۳ ۸



حال باید جواب نامعادله  $-xf(x) \geq 0$  را به کمک نمودار بالا به دست آوریم.  $-xf(x) \geq 0 \Rightarrow xf(x) \leq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 0$

با توجه به نمودار، مرکز تقارن  $(-1, -1)$  است. پس: ۱ ۹

$$\begin{cases} -1 + c = 0 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow f(x) = a(x+1)^3 - 1 \\ -b = -1 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

$$f(0) = 0 \Rightarrow a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

تابع  $f$  از مبدأ می‌گذرد پس:

تابع  $g$  به صورت  $g(x) = (x+2)^3 - 27$  تبدیل می‌شود.

$$g(x) = 0 \Rightarrow (x+2)^3 = 27 \Rightarrow x = 1$$





۳ | ۱۸

۲۷ | ۱ رادیان در ناحیه اول و ۸ رادیان در ناحیه دوم قرار دارد.

بنابراین  $\sin \alpha > 0$ ،  $\tan \alpha < 0$ ،  $\cot \alpha < 0$  و  $\cos \alpha < 0$  است. ضمناً  $\frac{\alpha}{\pi}$  برابر ۴ رادیان و در ناحیه سوم قرار دارد.

$$\begin{aligned} & -\frac{\sin \alpha \cos \alpha \tan \frac{\alpha}{\pi}}{+ \quad - \quad +} > 0 \\ & -\frac{\cot \alpha \tan \frac{\alpha}{\pi}}{- \quad +} > 0 \\ & 3 - \frac{\tan \alpha}{-} > 0 \end{aligned}$$

۲۸ | ۴ قطره‌های مربع بر هم عمودند بنابراین  $\widehat{DAE} = 90^\circ$  است.

$$\text{پس: } |\widehat{BC}| = 2 \times \frac{\pi}{\pi} = \pi \text{ بنابراین:}$$

$$|\widehat{BHC}| = 2\pi \times 2 - \pi = 3\pi$$

$$AC = AB = r = 2$$

$$\text{شکل محیط } |\widehat{BHC}| + 2r = 3\pi + 4$$

۲۹ | ۲

$$\Delta \tan^2 x - 7 \tan x - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan x = -1 \\ \tan x = \frac{12}{\Delta} \end{cases}$$

چون  $x$  در ناحیه چهارم است پس  $\tan x < 0$  است، بنابراین  $\tan x = -1$  قابل قبول خواهد بود پس  $x = 2\pi - \frac{\pi}{4}$  است.

$$\sin x = \sin(2\pi - \frac{\pi}{4}) = \sin(-\frac{\pi}{4}) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

۳۰ | ۲

$$-1 \leq \cos(x + \frac{\pi}{4}) \leq 1 \Rightarrow -1 \leq -\cos(x + \frac{\pi}{4}) \leq 1$$

$$\xrightarrow{+3} 2 \leq 3 - \cos(x + \frac{\pi}{4}) \leq 4$$

$$\xrightarrow{\text{عکس}} \frac{1}{4} \leq \frac{1}{3 - \cos(x + \frac{\pi}{4})} \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \leq \frac{-1}{3 - \cos(x + \frac{\pi}{4})} \leq -\frac{1}{4} \Rightarrow \min(y) = -\frac{1}{2}$$

۳۱ | ۳

$$\sin 46^\circ = \sin(36^\circ + 9^\circ + 1^\circ) = \sin(9^\circ + 1^\circ) = \cos 1^\circ$$

$$\cos 37^\circ = \cos(36^\circ + 1^\circ) = \cos 1^\circ$$

$$\sin 19^\circ = \sin(18^\circ + 1^\circ) = -\sin 1^\circ$$

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{\cos 1^\circ + 2 \cos 1^\circ}{\cos 1^\circ + 3 \sin 1^\circ} = 2 \Rightarrow \frac{\cos 1^\circ + 3 \sin 1^\circ}{3 \cos 1^\circ} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} + \tan 1^\circ = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan 1^\circ = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{1}{6} \Rightarrow x = \frac{1}{12}$$

۳۲ | ۳

$$\frac{\sin \alpha + 4 \cos \alpha}{-\sin \alpha + \cos \alpha} = 2 \Rightarrow \sin \alpha + 4 \cos \alpha = -2 \sin \alpha + 2 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 3 \sin \alpha = -2 \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{2}{3}$$

$$\cot(\frac{11\pi}{\pi} + \alpha) = \cot(\Delta\pi + \frac{\pi}{\pi} + \alpha) = \cot(\frac{\pi}{\pi} + \alpha) = -\tan \alpha = \frac{2}{3}$$

$$2y - x = y - \frac{3}{x} \xrightarrow{\times x} 2xy - x^2 = xy - 3 \Rightarrow xy - x^2 = -3$$

۱۹ | ۴ دنباله مربعی  $t_n = n^2$  است.

$$t_n = n^2 \Rightarrow t_2 = 4, t_4 = 16$$

اگر دنباله حسابی را  $a_n$  در نظر بگیریم.

$$\begin{cases} a_2 = t_2 = 4 \\ a_4 = t_4 = 16 \end{cases} \Rightarrow d = \frac{16 - 4}{4 - 2} = \frac{12}{2} = 6$$

۲۰ | ۳

$$a_n < 0 \Rightarrow 3n^2 - 5n - 5 < 0 \Rightarrow (n - 5)(3n + 10) < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{3} < n < 5 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \in \{1, 2, 3, 4\}$$

$$a + \sin^2 x = \sin x \cos x (\frac{3 \sin x}{\cos x} + \frac{b \cos x}{\sin x})$$

$$\Rightarrow a + \sin^2 x = 3 \sin^2 x + b \cos^2 x$$

$$\Rightarrow a + \sin^2 x = 3 \sin^2 x + b(1 - \sin^2 x)$$

$$\Rightarrow a + \sin^2 x = b + (3 - b) \sin^2 x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3 - b = 1 \\ a = b \end{cases} \Rightarrow a = b = 2 \Rightarrow ab = 4$$

۲۱ | ۴

$$\tan(6^\circ) = \frac{a^2 \sqrt{3} - 0}{4a - 1} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4a - 1} \Rightarrow \frac{a^2}{4a - 1} = 1$$

$$\Rightarrow a^2 = 4a - 1 \Rightarrow a^2 - 4a + 1 = 0 \Rightarrow a = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \max(a) = 2 + \sqrt{3}$$

۲۲ | ۱

۲۳ | ۲ فرض می‌کنیم  $AB = BD = DC = x$  باشد.

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} x \times 2x \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = 3$$

مثلث ABC در راس A قائمه است. پس:

$$AC^2 = BC^2 - AB^2 = (2x)^2 - x^2 = 3x^2 \Rightarrow AC = 3\sqrt{3}$$

$$ABC \text{ محیط} = x + 2x + 3\sqrt{3} = 9 + 3\sqrt{3} = 3(3 + \sqrt{3})$$

۲۴ | ۱

$$\tan \alpha + \cot \alpha = 3 \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = 3 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

$$(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = 1 - 2 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

۲۵ | ۲ عبارت  $-P^2 + P - 1$  همواره منفی است، زیرا  $\Delta < 0$  وضریب  $P^2$  نیز منفی است. پس  $\tan \alpha < 0$  است. از طرفی  $1 \leq \cos P \leq -1$  ودر نتیجه  $1 \leq \frac{1}{3 + \cos P} \leq 1$  است بنابراین  $\sin \alpha > 0$  است،  $\alpha$  در ناحیه دوم قرار دارد زیرا در آن ناحیه تانژانت منفی و سینوس مثبت است.

$$f(\frac{7\pi}{\pi}) = a \cos(\frac{7\pi}{\pi} - \frac{\pi}{\pi}) + b \sin 7\pi = a \cos \frac{6\pi}{\pi}$$

۲۶ | ۳

$$= a \cos(3\pi + \frac{\pi}{\pi}) = -a \cos \frac{\pi}{\pi} = -a \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$f(\frac{7\pi}{\pi}) = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow -\frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = -1$$

$$f(\frac{3\pi}{\pi}) = a \cos \frac{\pi}{\pi} + b \sin \frac{3\pi}{\pi} = -b$$

$$f(\frac{3\pi}{\pi}) = -1 \Rightarrow -b = -1 \Rightarrow b = 1$$

$$f(\frac{9\pi}{\pi}) = a \cos 2\pi + b \sin \frac{9\pi}{\pi} = a + b = -1 + 1 = 0$$

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) به دنبال آخرین جابه‌جایی رناتن بر روی رنای پیک، عوامل آزادکننده به جایگاه A وارد می‌شوند، نه رنای ناقل، زیرا برای کدون‌های پایان، رنای ناقل دارای آنتی‌کدون مکمل وجود ندارد.

(۲) در مرحله طولیل شدن ترجمه، رنای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن می‌شوند، ولی تنها رنای ناقلی که مناسب باشد مستقر خواهد شد و در نهایت پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل خواهد شد (واکنش تشکیل پیوند پپتیدی، از نوع سنتز آبدی بوده و به تولید آب منجر می‌شود).

(۴) دقت کنید که پیوند اشتراکی میان دو آمینواسید را پیوند پپتیدی می‌گویند، نه پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید.

با توجه به این‌که باکتری جهش‌یافته می‌باشد، به جای ۲۰ دقیقه، هر ۱۰ دقیقه یک بار تکثیر می‌شود؛ پس در این حالت طی همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در دقیقه ۱۰، یک نوار متوسط و در دقیقه ۲۰، یک نوار متوسط و یک نوار سبک (برای اولین بار دو نوار) خواهیم داشت (درستی گزینه (۱) و نادرستی گزینه (۴)).

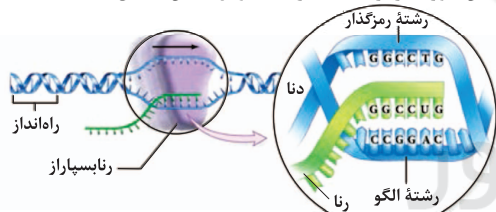
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) در همانندسازی حفاظتی بعد از اولین دور، یک نوار سنگین و یک نوار سبک در لوله قابل مشاهده می‌باشد. پس از دور اول و در تمام دورهای بعدی، نوار سنگین به همان شکل باقی می‌ماند و نوار سبک ضخیم‌تر می‌شود. دقیقه ۲۰ پس از دور دوم همانندسازی می‌باشد؛ پس ضخامت نوار سبک بیشتر می‌باشد. (۳) در همانندسازی غیرحفاظتی تنها یک نوار متوسط در تمامی مراحل بعد دور اول وجود خواهد داشت.

شکل صورت سؤال، مرحله آغاز رونویسی را نشان می‌دهد؛ پس سؤال از ما وجه اشتراک مرحله آغاز و طولیل شدن را می‌خواهد. در هر دو مرحله، رنابسپاراز برای قرار دادن نوکلئوتید در رشته، پیوند بین فسفات‌های نوکلئوتیدهای آزاد را می‌شکنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) طبق شکل، این مورد در ارتباط با مرحله طولیل شدن صادق نیست.



(۲) در مراحل رونویسی، هیچ‌گاه پیوند بین ریبونوکلئوتیدها شکسته نمی‌شود (در رونویسی، ویرایش نداریم).

(۳) در مرحله آغاز اصلاً دو رشته دنا دوباره به هم متصل نمی‌شوند.

در مرحله آغاز، آمینواسید متینین یا همان آمینواسید انتهایی آمینی پلی‌پپتید ترجمه می‌شود. در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و رنای پیک به صورت خودبه‌خود بدون نیاز به آنزیم تشکیل شده و سپس تمایل دو زیرواحد رناتن به یکدیگر بیشتر شده و به یکدیگر متصل می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در مرحله طولیل شدن، رناتن به دنبال تشکیل پیوند پپتیدی به اندازه یک رمزه (نه سه رمزه) به سمت رمزه پایان حرکت می‌کند. در مرحله طولیل شدن، پیوندهای هیدروژنی میان رنای ناقل و رنای پیک تشکیل می‌شود.

(۲) دقت داشته باشید در مرحله طولیل شدن میان دو آمینواسید تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. در این مرحله امکان عبور رنای ناقل (رنای واجد ساختار L مانند) در هر سه جایگاه رناتن وجود دارد. در این گزینه گفته شده میان دو آمینواسید، پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌شود و نادرست می‌باشد.

(۴) در مرحله پایان، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه شکستن پیوند میان رنای ناقل و آمینواسید یعنی جایگاه P خارج می‌شود. در این مرحله ابتدا رشته پلی‌پپتیدی آزاد شده و سپس پیوند میان دو نوع رنای شکسته می‌شود.

$$3x + 2x = 5x = 5 \times \frac{\pi}{5} = \pi \Rightarrow \sin 3x = \sin 2x$$

۱ ۳۳

$$\frac{x}{2} + 2x = \frac{5}{2}x = \frac{5}{2} \times \frac{\pi}{5} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos \frac{x}{2} = \sin 2x$$

$$f\left(\frac{\pi}{5}\right) = 1 + 3 = 4$$

مکمل  $\alpha$  برابر  $\pi - \alpha$  و متمم  $\alpha$  برابر  $\frac{\pi}{2} - \alpha$  است.

۲ ۳۴

$$\pi - \alpha = 5\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \Rightarrow \pi - \alpha = \frac{5\pi}{2} - 5\alpha$$

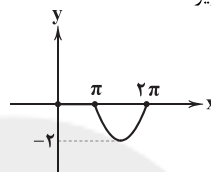
$$\Rightarrow 4\alpha = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{3\pi}{8} \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = \frac{3\pi}{16}$$

$$0 \leq x \leq \pi \Rightarrow |\sin x| = \sin x \Rightarrow f(x) = 0$$

۲ ۳۵

$$\pi < x \leq 2\pi \Rightarrow |\sin x| = -\sin x \Rightarrow f(x) = 2\sin x$$

بنابراین نمودار تابع  $y = \sin x - |\sin x|$  به صورت زیر است.

**زیست‌شناسی**

در فرایند رونویسی از روی بخشی از یک رشته دنا، رنا ساخته می‌شود. دقت کنید که تمامی نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار رنا از نظر نوع قند با نوکلئوتیدهای به کار رفته در دنا متفاوت هستند.

۴ ۳۶

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) دقت کنید که پیرایش و تغییرات رنا پس از ساخته شدن در یوکاریوت‌ها قابل مشاهده می‌باشد، نه در باکتری. از طرفی دقت کنید که لزوماً در فرایند رونویسی، رنای پیک ساخته نمی‌شود (پیرایش فقط مخصوص رنای پیک می‌باشد).

(۲) در تمام مراحل رونویسی، شکستن پیوند هیدروژنی قابل مشاهده می‌باشد، اما فقط در مرحله پایان از توالی جایگاه پایان رونویسی، رونوشت ساخته می‌شود (پیوند هیدروژنی نوعی پیوند سست غیراشتراکی می‌باشد).

(۳) به دنبال حرکت رنابسپاراز بر روی رشته الگو، رشته رنا طولیل‌تر می‌شود، بنابراین از تعداد نوکلئوتیدهای آزاد یاخته کاسته شده و به نوکلئوتیدهای مولکول رنا افزوده می‌شود.

فقط مورد «ج» صحیح می‌باشد. آنزیم‌های بسیار موجود در هسته، شامل دنابسپاراز و رنابسپاراز هستند که در فرایندهای همانندسازی و رونویسی، به ترتیب به تولید دنا و رنا می‌پردازند.

۱ ۳۷

**بررسی موارد:**

(الف) دقت کنید که در نوکلئیک اسیدهای خطی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدها (واحد سازنده نوکلئیک اسیدها) می‌باشد و در نوکلئیک اسیدهای حلقوی، تعداد آن‌ها با یکدیگر برابری می‌کند.

(ب) برای دنا و رنای ناقل صادق می‌باشد، ولی برای انواع دیگر رنا که فاقد پیوند هیدروژنی هستند، صدق نمی‌کند. پیوند هیدروژنی، منشأ ساختار دوم پروتئین‌ها می‌باشد.

(ج) رشته الگو در هر دو فرایند همانندسازی و رونویسی از جنس دنا می‌باشد. (د) منظور مولکول mRNA است. این مورد در ارتباط با RNAهای دیگر صادق نیست.

به منظور تولید هر پروتئین در یاخته‌ها از روی رنای پیک (نوکلئیک اسید تک‌رشته‌ای)، فرایند ترجمه صورت می‌گیرد. به دنبال هر جابه‌جایی رناتن در مرحله طولیل شدن ترجمه، می‌توان خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E رناتن را مشاهده کرد (در این رخداد، پیوند هیدروژنی میان رمزه و پادرمزه شکسته می‌شود).

۳ ۳۸



۴۲

۳

موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. دانشمندی که توانست عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را شناسایی کند: ایوری و همکارانش

دانشمندی که اطلاعات اولیه در ارتباط با ماده وراثتی را به دست آورد: گریفیت دانشمندی که آزمایش‌هایش امکان انتقال ماده وراثتی به یاخته‌های دیگر را ثابت کرد: گریفیت

دانشمندانی که مدل انجام همانندسازی دنا را تشخیص دادند: مزلسون و استال دانشمندانی که از نتایج آزمایش‌های چارگاف، ویلکینز و فرانکلین استفاده کردند: واتسون و کریک

### بررسی موارد:

الف) تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA از پژوهش‌های واتسون و کریک به دست آمد و ایوری از این موضوع اطلاعی نداشت.

ب) در زمان گریفیت مشخص شده بود که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگر منتقل شود. ایوری ماهیت عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را مشخص کرد.

ج) در آزمایش ایوری دو مولکول دنا در محیط‌های کشت همانندسازی شد، یک مولکول دنا دارای ژن تولید کپسول و دیگری مولکول دنا فاقد ژن تولید کپسول بود. در آزمایش مزلسون و استال یک مولکول دنا به طور مکرر همانندسازی شد و توالی انواع مولکول‌های موجود در محیط کشت یکسان بود. (د) در آزمایش ایوری، مولکول‌های لیپیدی توسط آنزیم لیپاز تخریب می‌شوند. در آزمایش گریفیت نیز به دلیل تأثیر گرما، ساختار غشای باکتری‌های پوشینه‌دار تخریب می‌شود. غشا دارای مولکول‌های فسفولیپید، کربوهیدرات و پروتئین می‌باشد.

۴۳

۲

منظور صورت سؤال، پروتئین هموگلوبین می‌باشد. ساختار دوم پروتئینی که در هموگلوبین به میزان زیادی دیده می‌شود، ساختار مارپیچی می‌باشد. ساختار مارپیچی پروتئین‌ها که در ساختار دوم به وجود می‌آید، شباهت زیادی به مارپیچ دو رشته دنا دارد. چارگاف در پژوهش‌هایش بر روی دنا آزمایش می‌کرد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱)  $CO_2$  (کربن دی‌اکسید) و  $CO$  (کربن مونوکسید) می‌توانند به هموگلوبین متصل شوند، عبارت گفته‌شده در این گزینه مربوط به گاز  $CO$  (کربن مونوکسید) است و در رابطه با (کربن دی‌اکسید) صدق نمی‌کند.

۳) ساختار نهایی پروتئین هموگلوبین، ساختار چهارم می‌باشد، در حالی که حداقل ساخت نهایی یک پروتئین، می‌تواند ساختار سوم باشد، مانند میوگلوبین که دارای ساختار نهایی سوم می‌باشد.

۴) هموگلوبین از یک بخش پروتئینی و یک بخش غیرپروتئینی به نام هم تشکیل شده است. در گروه هم، یون آهن ( $Fe^{2+}$ ) وجود دارد. همان‌طور که در شکل ۱۸ قسمت (ب) صفحه ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳) مشخص می‌باشد، گروه هم به ابتدای زنجیره پلی‌پپتیدی یا انتهای آن متصل نشده است و محل اتصال آن، قسمت‌های میانی زنجیره پلی‌پپتیدی است.

۴۴

۱

یاخته‌های مریستمی لوبیا که یوکاریوت هستند دارای دناهای اصلی خطی در هسته می‌باشند. جانداران تک‌یاخته‌ای فاقد هسته، پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) هستند که دارای دناهای حلقوی می‌باشند. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، همزمان با فعالیت آنزیم دنابسپاراز، مارپیچ دنا در عقب این آنزیم دوباره تشکیل می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در دناهای خطی یوکاریوت‌ها، همانندسازی به صورت دوجهته انجام می‌شود که در هر حالت، دو آنزیم هلیکاز در این جایگاه وجود دارند که قادر به شکستن پیوندهای هیدروژنی هستند. در یاخته‌های پروکاریوتی نیز امکان انجام همانندسازی دوجهته وجود دارد.

۳) حضور دو عدد دنابسپاراز (دارای خاصیت بسپارازی) در دوراهی همانندسازی ویژگی مشترک پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها است.

۴) جدا شدن پروتئین‌های فشرده‌کننده DNA، قبل از همانندسازی رخ می‌دهد، نه در طی آن.

۴۵

۲

نسبت به مرحله آغاز و پایان، در مرحله طویل شدن، بیشترین تعداد پیوندهای فسفودی‌استر ایجاد می‌شود. تشکیل مجدد پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا در مرحله طویل شدن آغاز می‌شود و تا انتهای مرحله پایان هم که دو رشته دنا کامل به هم متصل می‌شوند، ادامه دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله آغاز رونویسی از اولین نوکلئوتید از رشته الگوی دنا رونویسی می‌شود، ولی در رونویسی در هیچ مرحله‌ای هیچ‌گاه دو رشته دنا در جایگاه راه‌انداز از هم جدا نمی‌شوند.

۳) شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رنا (نوکلئوتیدهای با قند ریبوز) و دنا (نوکلئوتیدهای با قند دکسوزی ریبوز) در مرحله طویل شدن و پایان رونویسی دیده می‌شود، در حالی که جدا شدن رنابسپاراز از دنا فقط در مرحله پایانی دیده می‌شود.

۴) در مرحله آغاز رونویسی است که زنجیره کوتاه رنا ساخته می‌شود، ولی در مرحله طویل شدن و پایان رونویسی، تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا دیده می‌شود.

۴۶

۴

آنزیم دنابسپاراز با هر اتصال که بین دو نوکلئوتید رشته جدید انجام می‌دهد، ابتدا یک نوکلئوتید به عقب برمی‌گردد تا اگر اشتباهی رخ داده باشد آن را اصلاح کند. این برگشتن برخلاف جهت حرکت آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیچ و تاب دنا پیش از شروع فعالیت آنزیم هلیکاز و توسط آنزیم‌های دیگری باز می‌شود.

۲) پس از باز شدن مارپیچ دنا انواعی از آنزیم‌ها وارد عمل می‌شوند، نه فقط دنابسپاراز.

۳) طی فعالیت دنابسپاراز، فسفات نوکلئوتید جدید به قند نوکلئوتید قبلی متصل می‌شود، نه بالعکس.

۴۷

۱

قسمت اول این گزینه معرف مرحله آغاز می‌باشد. در این مرحله، ابتدا رنای پیک به رنای ناقل متصل می‌شود و سپس دو زیرواحد رناتن به هم وصل می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اولین پیوند پپتیدی در مرحله طویل شدن برقرار می‌شود. ابتدا باید در این مرحله حرکت رناتن صورت بگیرد تا رنای ناقل وارد جایگاه E بشود.

۳) اولین شکست پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد. هیچ‌گاه هر سه جایگاه رناتن به صورت همزمان حاوی رنای ناقل نیستند.

۴) عامل آزادکننده در مرحله پایان، در جایگاه A قرار می‌گیرد. در مرحله پایان، آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود.

۴۸

۱

پروتئین‌های ساخته‌شده در میتوکندری و کلروپلاست فقط داخل همین دو اندامک به فعالیت می‌پردازند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) پروتئین‌های ساخته‌شده بر ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی می‌توانند آگزوسیتوز شوند، اما اگر پروتئین غشایی باشد یا در واکوئول و لیزوزوم قرار بگیرد لزوماً آگزوسیتوز نمی‌شود. این پروتئین‌ها داخل میتوکندری یا کلروپلاست فعالیت نمی‌کنند.

۳) پروتئین‌های ساخته‌شده توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم در واکوئول یا لیزوزوم قرار نمی‌گیرند و این موضوع برای پروتئین‌های ساخته‌شده توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی صادق است.

۴۹

۴

واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند. در این مدل ارائه‌شده، جفت بازهای آلی مکمل پله‌ها را تشکیل داده‌اند و بین حلقه شش‌ضلعی بازهای آلی مکمل مقابل هم، پیوند هیدروژنی (نوعی پیوند غیراشتراکی) تشکیل می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این دانشمندان با استفاده از تصاویر تهیه‌شده از مولکول‌های دنا دریافتند که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد، ولی تعداد دقیق رشته‌ها مشخص نشد.

۲) چارگاف دریافت که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند، اما چارگاف از مکمل بودن این بازها اطلاعی نداشت و تحقیقات بعدی دانشمندان این موضوع را بیان کرد.

۳) در پژوهش‌های گریفیت، ماهیت و چگونگی انتقال ماده وراثتی (مولکول دنا) مشخص نشد.



۵۴ ۴ فعالیت آنزیمی که پیوند فسفو دی‌استر در دنا شکسته

می‌شود: ویرایش

فعالیت آنزیمی که پیوند فسفو دی‌استر در رنای پیک شکسته می‌شود: پیرایش در ویرایش، نوکلئوتید درست جایگزین نوکلئوتید اشتباه می‌شود، پس تعداد گروه‌های فسفات ثابت است، در حالی‌که در پیرایش قسمتی از رونوشت ژن (میانه) حذف می‌شود، پس تعداد گروه‌های فسفات کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ویرایش برای حذف نوکلئوتید نادرست باید آنزیم دنا‌سپاراز بتواند پیوند فسفو دی‌استر را بشکند و نوکلئوتید نادرست را از دنا جدا کند، پس تشکیل پیوند پرنانرژی فسفو دی‌استر جزو فعالیت نوکلئاز دنا‌سپاراز نیست.

(۲) منظور از پیوندهای کم‌انرژی، پیوندهای هیدروژنی هستند. در ویرایش، این پیوندها مستقیماً توسط دنا‌سپاراز شکسته نمی‌شوند، بلکه به دنبال شکسته شدن پیوندهای فسفو دی‌استر شکسته می‌شوند.

(۳) فقط ویرایش توسط آنزیم دنا‌سپاراز (نوعی آنزیم بسپارازی) صورت می‌گیرد.

۵۵ ۲ پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم سرنوشت‌های مختلفی

پیدا می‌کنند. در هر یک از این موارد براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعضی پروتئین‌ها در سیتوپلاسم می‌مانند و یا این‌که به راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌روند.

(۳) هر پروتئین ساخته‌شده توسط رانان‌های موجود بر شبکه آندوپلاسمی زیر، وارد دستگاه گلزی می‌شود.

**نکته:** رانان‌ها روی شبکه هستن نه درون آن.

(۴) پروتئین‌ها به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلزی می‌روند و ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا در عرض غشا قرار بگیرند (پروتئین‌های غشایی).

۵۶ ۱ افزایش مصرف اکسیژن به معنی افزایش شدت تنفس یاخته‌ای

هوای است و سبب افزایش تولید کربن دی‌اکسید می‌شود و افزایش کربن دی‌اکسید سبب کاهش pH خون می‌گردد. برای جلوگیری از کاهش pH خون، ترشح یون هیدروژن و بازجذب بیکربنات در کلیه افزایش پیدا می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فراوان‌ترین ماده آلی موجود در ادرار، اوره است که توسط کبد تولید می‌شود، نه کلیه.

(۳) بیکربنات در خون تولید می‌شود، نه در کلیه‌ها. بخشی از کربن دی‌اکسید وارد شده به خون توسط آنزیم کربنیک انیدراز گویچه‌های قرمز با آب ترکیب و به کربنیک اسید تبدیل می‌شود. از تجزیه این اسید، بیکربنات و یون هیدروژن تولید می‌شود. در پی کاهش pH خون، دفع یون بیکربنات (یون منفی) از طریق کلیه‌ها کاهش می‌یابد، نه افزایش، علاوه بر آن یون بیکربنات هیچ‌گاه به درون نفرون ترشح نمی‌شود.

۵۷ ۳ با توجه به شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، جهت

حرکت مواد درون هر دو شاخه پایین‌رو و بالا‌روی لوله‌ها همنه برخلاف جهت جریان خون مویرگ‌های دورلوله‌ای اطراف آن‌ها می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لوله جمع‌کننده، ادرار را به لگنچه منتقل می‌کند و قطر ثابتی ندارد و هر چه به لگنچه نزدیک می‌شود قطر آن افزایش پیدا می‌کند، اما باید بدانیم که مجرای جمع‌کننده ادرار جزئی از گردبزه نیست.

(۲) بخشی از همنه که ضخامت کم‌تری دارد، با هیچ‌کدام از لوله‌های پیچ‌خورده در تماس نیست، بلکه ابتدای ضخیم بخش پایین‌روی همنه با لوله پیچ‌خورده نزدیک (دارای یاخته‌های ریزپرزدار) اتصال دارد.

(۴) لوله همنه هیچ ارتباطی با گلوامرول ندارد.

۵۰ ۱ در دناهای خطی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر، دوتا کم‌تر از

تعداد کل نوکلئوتیدها می‌باشد، اما در دناهای حلقوی، تعداد این پیوندها با تعداد نوکلئوتیدها برابر می‌باشد. مطابق شکل ۴ و ۵ صفحه ۷ کتاب زیست‌شناسی (۳)، اندازه دو شیار متوالی در مارپیچ مولکول دنا با یک‌دیگر متفاوت است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در صورتی‌که در دناهای حلقوی یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود داشته باشد، جایگاه پایان همانندسازی در مقابل جایگاه آغاز آن قرار می‌گیرد. این عبارات در ارتباط با دناهای سیتوپلاسمی یوکاریوت‌ها و دناهای حلقوی برخی از پروکاریوت‌ها صادق نیست. علاوه بر آن، اگر همانندسازی یک‌جهته باشد، جایگاه پایان همانندسازی در مجاور جایگاه آغاز قرار دارد، نه در مقابل آن!

(۳) در هر مولکول دنا، تعداد حلقه‌های آلی پنج‌ضلعی ۱/۵ برابر تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی می‌باشد.

(۴) همه نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهنده مولکول‌های دناهای حلقوی و خطی دارای یک گروه فسفات هستند.

۵۱ ۲ موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

#### بررسی موارد:

(الف) هیچ رنایی وجود ندارد که در تمام طول خود دارای قطر یکسان باشد؛ این تفاوت به دلیل حلقه‌های بازهای آلی است، در صورتی‌که مولکول رنا تنها از بازهای پورینی و یا تنها از بازهای پیریمیدینی تشکیل شده باشد دارای قطر یکسانی است که در این صورت این رنا طبیعی نبوده و دارای عملکرد خاصی نیست.

(ب) دناهای پروکاریوتی و دناهای اندامک‌هایی مانند میتوکندری همواره در سیتوپلاسم یافت می‌شوند، اما دناهای موجود در هسته یوکاریوت‌ها تنها در هنگام تقسیم (در شرایطی) می‌توانند در سیتوپلاسم یاخته یافت شوند. مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند همراه این دناهای خطی قرار دارند.

(ج) پارامسی نوعی تک‌یاخته‌ای یوکاریوتی می‌باشد که دناهای آن انتهایی آزاد و متفاوت دارد.

(د) هر رنایی می‌تواند در سیتوپلاسم دیده شود. در رنا، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکی کم‌تر از تعداد کل نوکلئوتیدها است و تعداد بازهای آلی برابر با تعداد کل نوکلئوتیدها می‌باشد، بنابراین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر در رنا از تعداد بازهای آلی موجود در رنا کم‌تر است.

۵۲ ۲ در مرحله آغاز و پایان ترجمه تنها یک رنای ناقل، اما در مرحله

طویل شدن دو رنای ناقل مکمل کدون در رناتن قابل رؤیت می‌باشند. در مرحله طویل شدن در جایگاه A رناتن همزمان با آزاد شدن مولکول‌های آب، بین آمینواسیدها، پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) تشکیل می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله آغاز، رنای ناقل از جایگاه P خارج نمی‌شود.

(۳) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۳)، تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها پیش از حرکت رناتن بر روی رنای پیک صورت می‌گیرد.

(۴) رمزه‌های UGA، UAG، UAA هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند که به آن‌ها رمزه‌های پایان می‌گویند. برای این رمزه‌ها، پادرمزه‌های مکمل یعنی (AUC، AUU و ACU) وجود ندارند.

۵۳ ۲ پروتئینی که نقش حمل گازهای تنفسی در خون دارد: پروتئین

هموگلوبین است که در ساختار چهارم آن، هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیوند اشتراکی بین کربوکسیل و آمین، پیوند پپتیدی است که فقط در ساختار اول تشکیل می‌شود.

(۳) هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا می‌باشد. هر نوع زنجیره (نه هر زنجیره)، ترتیبی خاص و متفاوت از آمینواسیدها را در ساختار اول دارند.

(۴) در سطح ساختاری دوم هموگلوبین، شکل صفحه‌ای تشکیل نمی‌شود.



۱ ۵۸

دوزیستان بالغ به هنگام خشک شدن محیط، آب را در مثانه خود ذخیره می‌کنند و سبب بزرگ شدن مثانه می‌شوند. باید بدانیم که دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف دارند، اما قلب آن‌ها دارای یک بطن بوده که خون را در هر دو مسیر تنفسی و عمومی به جریان می‌اندازد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دوزیستان بالغ علاوه بر تنفس ششی با ساز و کار پمپ فشار مثبت، تنفس پوستی هم دارند.

(۳) دیواره ناقص بین بطن‌ها در بیشتر خزندگان مشاهده می‌شود.

(۴) ماهیان غضروفی ساکن آب شور در لوله گوارش، غدد راست‌روده‌ای دارند که محلول نمک بسیار غلیظ را ترشح می‌کند.

۴ ۵۹

اوره، ماده زائد نیتروژن‌داری است که قابلیت انباشته شدن در خون را داشته و می‌تواند با فاصله زمانی دفع شود. با افزایش میزان فشار خون در سرخرگ آوران نسبت به وایران، میزان تراوش بیشتر شده و در نتیجه میزان ورود ماده زائد نیتروژن‌دار مانند اوره به کپسول بومن نیز بیشتر می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آمونیاک از تجزیه آمینواسیدها ایجاد می‌شود. منظور از مولکول دارای جایگاه فعال، آنزیم‌ها هستند. دقت داشته باشید پیوند میان آمینواسیدها، پیوند پپتیدی بوده که تجزیه این پیوند سبب تولید آمونیاک نمی‌شود و تجزیه ساختار آمینواسید باعث تولید آمونیاک می‌گردد. آمونیاک در کبد با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌شود و اوره را تولید می‌کند.

(۲) منظور اوریک اسید می‌باشد که تمایل زیادی به تشکیل بلور دارد. دقت کنید اوریک اسید فقط در کبد تولید نمی‌شود و اندام‌های مختلفی می‌توانند محل ساخت اوریک اسید باشند.

(۳) در پی ترکیب کربن دی‌اکسید (فرآورده تنفس یاخته‌ای) و آمونیاک در کبد، اوره تولید شده که فراوان‌ترین ماده نیتروژن‌دار (ماده دارای کربن و نیتروژن) در ادرار می‌باشد. توجه کنید که کبد اندامی بوده که باعث پایین راندن کلیه راست می‌شود، نه کلیه چپ.

۳ ۶۰

همه موارد ذکر شده نادرست هستند. منظور از صورت سؤال، جانوران دارای لوله‌های مالپیگی، یعنی حشرات می‌باشد.

### بررسی موارد:

(الف) در حشرات، مواد وارد شده به بخش ابتدایی روده جانور ممکن است از طریق لوله گوارش وارد شده باشند یا این‌که از طریق لوله‌های مالپیگی به این بخش وارد شده باشند. لوله‌های مالپیگی می‌توانند در بالای لوله گوارش و دور از طناب عصبی باشند.

(ب) در جانوران دارای لوله مالپیگی، منافذ واردکننده مواد دفعی در دور تا دور روده قرار دارند، نه فقط در بخش پایینی روده که در مجاورت طناب عصبی قرار دارد.

(ج) در این جانوران، مواد زائد از طریق بیش از یک لوله متصل به یک منفذ به روده وارد شده و سپس از طریق بخش انتهایی بدن دفع می‌شوند. مطابق شکل ۲۰ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، این بخش از روده باریک‌ترین بخش لوله گوارش جانور نیست.

(د) در ساختار لوله‌های مالپیگی، یک انتهای بسته مشاهده شده و این لوله‌ها از یک لایه یاخته‌ای تشکیل شده‌اند که در مجاورت پاهای عقبی جانور یعنی بلندترین پاهای جانور مشاهده می‌شوند.

۳ ۶۱

در ماهیان آب شور، یون‌های موجود در فضای بین یاخته‌ای به کمک آبشش‌ها دفع می‌شود. در بعضی از ماهیان آب شور یعنی ماهیان غضروفی، غدد راست‌روده‌ای محلول نمکی را به راست‌روده جانور در دستگاه گوارش دفع می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی و هم‌چنین در ماهیان غضروفی، ساختاری غده‌مانند قادر به تولید محلول نمکی می‌باشد. در ماهیان غضروفی این محلول نمکی (نه مواد دفعی نیتروژن‌دار) به راست‌روده تخلیه شده و از طریق لوله گوارش دفع می‌شود.

(۲) در پارامسی، دفع مواد به کمک واکوئول‌های دفعی و انقباضی صورت می‌گیرد. در پارامسی اصلاً همولنف وجود نداشته و این جاندار تک‌یاخته‌ای می‌باشد.

(۴) در جانوران دارای نفریدی و لوله مالپیگی، مواد دفعی در ساختارهایی لوله‌مانند حمل می‌شود. در جانوران دارای لوله مالپیگی، با عبور مواد از روده بر میزان مواد نیتروژن‌دار آن‌ها اضافه شده؛ ولی مواد از طریق منافذ لوله‌های مالپیگی به خارج از بدن دفع نمی‌شوند.

۴۲ ۳

موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. منظور از صورت سؤال، اندام‌های واکوئول و رنگ‌دیسسه می‌باشد.

### بررسی موارد:

(الف) در واکوئول، پروتئین گلوتن وجود داشته که در هنگام رویش بذر غلات (تقسیم یاخته‌های مریستی ساقه و ریشه روپانی) به مصرف می‌رسد. مواد رنگی موجود در واکوئول و رنگ‌دیسسه، پاداکسنده بوده و در پیشگیری از سرطان (تقسیم‌مان کنترل نشده یاخته‌های بدن) و بهبود اندام‌های دیگر مانند مغز مؤثر هستند.

(ب) در رنگ‌دیسسه، مولکول ذای حلقوی وجود داشته و در این اندام امکان مشاهده فرایندهای همانندسازی و رونویسی وجود دارد. در رنگ‌دیسسه امکان مشاهده تجزیه پیوند بین فسفات‌ها توسط آنزیم بسپارازی در دئوکسی ریبونوکلوئیدها به هنگام همانندسازی و ریبونوکلوئیدها به هنگام رونویسی، وجود دارد. دقت داشته باشید که رنگ‌دیسسه‌ها در بهبود کار مغز نقش مؤثری دارند.

(ج) در واکوئول به دنبال افزایش مولکول‌های آب در محیط نسبت به سینتوپلاسم، تورژانس رخ داده که منجر به استوار ماندن اندام‌های غیرچوبی گیاه می‌شود. در برخی گیاهان مانند گل ادریسی، آنتوسیانین‌های موجود در واکوئول در pHهای مختلف رنگ‌های متنوعی ایجاد می‌کند.

(د) رنگ‌دیسسه توسط دو غشا یعنی چهار لایه فسفولیپیدی احاطه شده است. در این هنگام فصل پاییز و کم شدن نور، کلروپلاست به رنگ‌دیسسه تبدیل می‌شود. در این مورد برعکس بیان شده است. کلروپلاست اندامک واجد نقش در فتوسنتز می‌باشد.

۴۳ ۲

موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. منظور از صورت سؤال، لایه‌های دیواره یاخته‌ای می‌باشد.

### بررسی موارد:

(الف) دیواره پسین در مجاورت غشای یاخته‌ای، دارای رشته‌های سلولزی موازی در جهات مختلف می‌باشد. یاخته‌های دارای پروتوپلاست، زنده هستند. دیواره پسین به طور معمول در یاخته‌های مرده (فاقد پروتوپلاست) دیده می‌شود.

(ب) منظور، تیغه میانی می‌باشد که بیشترین فاصله از غشا را دارد و از بقیه لایه‌ها مسن‌تر است. در گروهی از یاخته‌ها پس از تقسیم، تیغه میانی تحلیل می‌رود و دو یاخته از هم جدا می‌شوند، هم‌چنین تکمیل ساختار تیغه میانی پس از تقسیم هسته اتفاق می‌افتد.

(ج) دیواره نخستین دارای قابلیت گسترش و کشش بوده و از رشد یاخته جلوگیری نمی‌کند. دیواره نخستین دارای کربوهیدرات در ساختار خود می‌باشد. انرژی حاصل از سوختن یک گرم کربوهیدرات‌ها در حدود نصف انرژی حاصل از یک گرم تری‌گلیسرید می‌باشد.

(د) دیواره نخستین و تیغه میانی هر دو دارای ماده چسبناک پکتین بوده و در محل‌های نازک‌شده دیواره یاخته‌ای مشاهده می‌شوند. مواد موجود در هر دو لایه دیواره یاخته توسط پروتوپلاست ساخته شده‌اند.

۴۴ ۴

دومین بخش نفرون، لوله پیچ‌خورده نزدیک است که محل شروع بازجذب می‌باشد. بازجذب اغلب به صورت فعال انجام می‌شود. ATP نوعی نوکلئوتید است که با شکستن پیوند میان دو گروه فسفات در آن انرژی آزاد می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تراوش همانند ترشح، ورود مواد از خون (نوعی بافت پیوندی) به فضای درونی گردبزه صورت می‌گیرد. دقت کنید که ترشح اغلب به صورت فعال (با صرف انرژی زیستی) و گاهی غیرفعال می‌باشد.

(۲) در یک فرد سالم، نمی‌توان خروج پروتئین‌های خوناب از کلافک و ورود آن‌ها به گردبزه را مشاهده نمود، بنابراین در هیچ‌یک از فرایندهای تشکیل ادرار، خروج پروتئین‌های خوناب از گردبزه دیده نمی‌شود.

(۳) ساختار قیفی شکل نفرون، کپسول بومن نام دارد. در کپسول بومن، فرایند تراوش صورت می‌گیرد که در آن، انتخاب تنها براساس اندازه صورت می‌گیرد، بنابراین نمی‌توان گفت در این فرایند انتخابی صورت نمی‌گیرد.



(۲) برعکس! در فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه، هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود و مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود، یعنی بازجذب آب از کلیه‌ها به شدت کاهش می‌یابد.  
(۳) این عبارت نیز دربارهٔ اوریک اسید است، نه اوره.

۶۹ ۴ طبق شکل ۱۰ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سرخرگ هر کلیه در پشت سیاهرگ آن قرار می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محل اتصال رگ‌های خونی و میزناهی به کلیه به ترتیب از بالا به پایین، سرخرگ، سیاهرگ و میزناهی را داریم.  
(۲) لگنچه ساختاری شبیه به قیف دارد و طبق شکل فعالیت صفحه ۷۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تشریح کلیهٔ گوسفند می‌تواند چربی داشته باشد. دور کلیه هم چربی‌هایی برای حفظ موقعیت کلیه وجود دارد.  
(۳) کلیهٔ چپ بالاتر از کلیهٔ راست قرار گرفته است و به همین دلیل بیشتر از کلیهٔ راست توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.

۷۰ ۳ جهت بازجذب مواد از درون نفرون به خون شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای است، اما جهت ترشح، از خون شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای به سمت داخل نفرون می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم ترشح و هم بازجذب غالباً با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرند و این وجه تشابه این دو مرحله است.  
(۲) صرفاً در مرحلهٔ تراوش عبور موادی مثل پروتئین‌ها محدود می‌شود. این مولکول‌های درشت اصلاً در لوله‌های پیچ‌خوردهٔ یک انسان سالم قرار نمی‌گیرند که بخواهند بازجذب شوند.  
(۴) یاخته‌های گردبزه در عمل تراوش انرژی مصرف نمی‌کنند، چرا که نیروی لازم برای تراوش از فشار خون تأمین می‌شود و فشار تراوشی ایجادشده در کلافک باعث تراوش مواد می‌شود.

۷۱ ۳ این گزینه معرف ماهیان آب شیرین است که در این ماهیان، باز و بسته شدن دهان و وارد کردن آب به داخل دهان فقط برای تبادل گازها در آبشش صورت می‌گیرد، نه به منظور نوشیدن آب.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

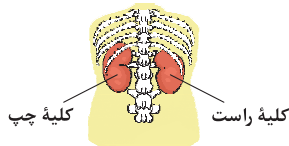
(۱) در ماهیان آب شور، خروج یون‌ها از بدن می‌تواند از طریق آبشش یا کلیه صورت بگیرد.  
(۲) در ماهیان غضروفی، محتویات غدد راست‌روده‌ای به روده وارد می‌شود، نه کلیه‌ها.  
(۴) ماهیان غضروفی ساکن آب شور هستند، ولی به منظور خروج یون‌های اضافی علاوه بر آبشش‌ها از غدد راست‌روده‌ای نیز استفاده می‌کنند.

۷۲ ۳ در صورتی که فشار اسمزی بیرون یاخته کم‌تر از درون یاخته باشد، آب وارد یاخته شده (پدیدهٔ تورژسانس) و در نتیجه دیوارهٔ یاخته‌ای و غشا در نقاطی به هم نزدیک می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنگ‌های گفته‌شده مربوط به آنتوسیانین موجود در واکوئول می‌باشد، نه رنگینه پلاست‌ها.  
(۲) نشادیسه، رنگبزه ندارد.  
(۴) در فصول گرم سال نیز سبزدیسه رنگبزه‌های کاروتنوئیدی دارد که مقدارشان کم می‌باشد و با رنگ سبز سبزدیسه پوشیده می‌شوند.

۷۳ ۲ موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. عوامل حفاظت‌کننده از کلیه‌ها: چربی، کپسول کلیه و دنده‌ها.



۶۵ ۴ در یک یافت گیاهی مرده، دیوارهٔ یاخته‌ای تنها بخش باقی‌مانده از یاخته‌ها می‌باشد، بنابراین منظور صورت سؤال، دیوارهٔ یاخته‌ای است. دیوارهٔ نخستین قابلیت گسترش و کشش داشته و مانع رشد یاخته نمی‌شود و حاوی مادهٔ پکتین می‌باشد که مانند چسب عمل می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

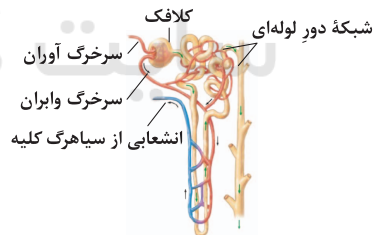
(۱) دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی، هر دو حاوی پکتین هستند و در این بین، تیغهٔ میانی بلافاصله پس از تقسیم هسته شکل می‌گیرد. دقت کنید که تیغهٔ میانی، قدیمی‌ترین بخش دیوارهٔ یاخته‌ای به حساب می‌آید.  
(۲) تشکیل دیوارهٔ پسین، موجب توقف رشد یاخته می‌گردد. دیوارهٔ پسین دارای آرایش متفاوت رشته‌های سلولزی در لایه‌های مختلف می‌باشد.  
(۳) دیوارهٔ پسین در ساختار لان مشاهده نمی‌شود. توجه کنید که تیغهٔ میانی مشترکاً توسط پروتوپلاست هر دو یاختهٔ مجاور ساخته می‌شود، نه دیوارهٔ پسین.

۶۶ ۴ در سبزدیسه و رنگ‌دیسه، می‌توان وجود رنگبزه‌ها را مشاهده کرد. رنگبزه‌های موجود در سبزدیسه شامل کاروتنوئید و سبزینه می‌باشد. در حالی که در رنگ‌دیسه تنها حاوی کاروتنوئید بوده و فاقد سبزینه می‌باشد. نشادیسه نیز نوع دیگری از دیسه‌ها می‌باشد که فاقد رنگبزه بوده و ذخیره‌کنندهٔ نشاسته است. سبزدیسه مقدار فراوانی سبزینه دارد و مطابق شکل ۸ قسمت (الف) صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، معمولاً در حاشیهٔ یاخته‌های گیاهی قرار می‌گیرد. در حالی که رنگ‌دیسه طبق شکل ۸ قسمت (ب) صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، معمولاً در بخش مرکزی یاختهٔ گیاهی واقع شده است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نشادیسه، به عنوان ذخیره‌کنندهٔ نشاسته در سیب‌زمینی به کار می‌رود. با کاهش طول روز، مقدار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان کاهش می‌یابد و مقدار رنگ‌دیسه افزایش می‌یابد.  
(۲) کاروتنوئیدها در سبزدیسه همانند رنگ‌دیسه قابل مشاهده هستند. سبزدیسه با داشتن سبزینه عامل سبز دیده شدن گیاهان می‌باشد.  
(۳) سبزینه در کلروپلاست وجود دارد. در بعضی از گیاهان با کاهش دما و کاهش طول روز، ساختار کلروپلاست تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه (کروموپلاست) تبدیل می‌شود.

۶۷ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. شبکهٔ مویرگی اول (کلافک) و شبکهٔ مویرگی دوم (شبکهٔ دورلوله‌ای) را در شکل مشاهده می‌کنید.



#### بررسی موارد:

(الف) کلافک بین دو سرخرگ و شبکهٔ دورلوله‌ای بین سرخرگ و سیاهرگ قرار گرفته است.  
(ب) شبکهٔ دورلوله‌ای در اطراف بخش پایین‌روی هنله، دارای خون تیره است؛ اما کلافک فاقد خون تیره می‌باشد.  
(ج) این عبارت ویژگی کلی مویرگ‌های منفذدار را بیان می‌کند و همان‌طور که می‌دانید، مویرگ‌های کلیه از نوع منفذدار هستند.  
(د) در کلافک فقط تراوش انجام می‌شود (مواد فقط از شبکه خارج می‌شوند)، اما در شبکهٔ دورلوله‌ای هم ترشح و هم بازجذب مشاهده می‌شود.

۶۸ ۴ فراوان‌ترین مادهٔ آلی و معدنی ادرار انسان به ترتیب اوره و آب هستند. کلیهٔ خزندگان و پرندگان توانایی بیشتری در بازجذب آب نسبت به بقیهٔ مهره‌داران دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انسان، اوریک اسید (نه اوره) با رسوب در مفاصل باعث دردناک شدن و التهاب مفاصل (نقرس) می‌شود.



## بررسی موارد:

(الف) همان‌طور که در شکل می‌بینیم، دنده‌ها تنها در حفاظت بخشی از کلیه‌ها (بخش فوقانی) نقش دارند.

(ب) مطابق شکل، دنده‌ها در حفاظت از غدد فوق‌کلیه نقش دارند.

(ج) چربی، کپسول کلیه و دنده‌ها همگی بافت پیوندی هستند، ولی باید توجه کنید که مادهٔ زمینه‌ای استخوان از نوع جامد است.

(د) چربی اطراف کلیه، علاوه بر این‌که کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه در محوطهٔ پشتی شکم، نقش مهمی دارد.

## ۱ ۷۴

ساختاری قیف‌مانند در کلیه که بخشی از لپ کلیه محسوب می‌شود: کپسول بومن

ساختاری قیف‌مانند در کلیه که بخشی از لپ کلیه محسوب نمی‌شود: لگنچه

هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن را، یک لپ کلیه می‌نامند.

تراوش، نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار است. در این مرحله بخشی از خوناب در نتیجهٔ فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند. این فرایند را تراوش می‌نامند. هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش متناسب شده است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) لگنچه در تماس با بخش قطورتر مجرای جمع‌کننده است، ولی باید توجه کنید که مجرای جمع‌کننده جزئی از گردبزه محسوب نمی‌شود.

**نکته:** از بالا به پایین قطر مجرای جمع‌کننده بیشتر می‌شود.

(۳) اطراف کلافک را کپسول بومن احاطه کرده است. کپسول بومن شامل دو دیواره (نه دیواره‌های دولایه) است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیوارهٔ بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساده و دیوارهٔ درونی که با کلافک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است.

(۴) دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردبزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است، بنابراین لگنچه ترکیب ادرار را تغییر نمی‌دهد.

## ۳ ۷۵

در همهٔ مهره‌داران دستگاه تنفس در تنظیم اسمزی شرکت می‌کند. می‌دانیم که کلیه در همهٔ مهره‌داران وجود دارد و توسط نوعی بافت پیوندی (استخوان یا غضروف) محافظت می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محیط‌هایی مانند آب شور، فشار اسمزی بالا دارند. گروهی از مهره‌داران مانند ماهیان آب شیرین در محیط‌هایی با فشار اسمزی پایین زندگی می‌کنند. (۲) این خصوصیت مربوط به پرندگان است که دارای کیسه‌های هوادار در اطراف شش‌ها هستند.

(۴) برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی و ماهیان غضروفی دارای غدد نمکی برای دفع نمک به صورت مایعی غلیظ هستند. این غدد در ارتباط با دستگاه تنفس نیستند.

## فیزیک

## ۱ ۷۶

جعبه در خلاف جهت حرکت کامیون حرکت می‌کند و با توجه به **قانون اول نیوتون**، این موضوع یعنی کامیون سرعت خود را افزایش داده است و جعبه برای حفظ حالت قبلی خود، به سمت چپ پرتاب شده است.

## ۳ ۷۷

هنگامی که دو نیرو در یک جهت به جسم وارد می‌شوند، مطابق قانون دوم نیوتون، می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{\text{net}} = F + 2F = 3F \\ F_{\text{net}} = ma \end{array} \right. \Rightarrow 3F = ma \Rightarrow a = \frac{3F}{m}$$

هم‌چنین هنگامی که دو نیرو عمود برهم به جسم وارد می‌شوند، داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} F \\ 2F \end{array} \right.$$

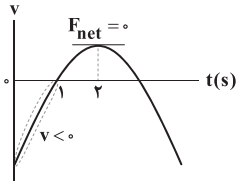
$$\left\{ \begin{array}{l} F_{\text{net}} = \sqrt{F^2 + (2F)^2} = F\sqrt{5} \Rightarrow F\sqrt{5} = ma \Rightarrow a = \frac{F\sqrt{5}}{m} \\ F_{\text{net}} = ma \end{array} \right.$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{3F}{m}}{\frac{F\sqrt{5}}{m}} = \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

## ۳ ۷۸

عبارت‌های «ج» و «ه» درست هستند. در ثانیهٔ اول حرکت، سرعت منفی بوده، یعنی متحرک در این بازه در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. از سوی دیگر در لحظهٔ  $t = 2s$ ، شیب خط مماس، بر نمودار، صفر است و در نتیجه شتاب و نیروی خالص وارد بر جسم، در این لحظه صفر است.



## بررسی عبارت‌های نادرست:

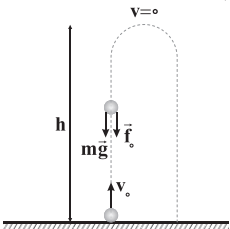
(الف) در بازهٔ زمانی  $0 < t < 1s$ ، نمودار سرعت - زمان به محور افقی نزدیک می‌شود و تندی حرکت کاهش می‌یابد، درحالی‌که در بازهٔ زمانی  $1s < t < 2s$ ، تندی حرکت افزایش می‌یابد، بنابراین در بازهٔ زمانی  $t = 0$  تا  $t = 2s$ ، حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

(ب) در لحظهٔ  $t = 2s$ ، سرعت مثبت است و متحرک در حال حرکت در جهت محور X است و تغییر جهت نمی‌دهد. دقت کنید که متحرک در لحظهٔ  $t = 1s$ ، تغییر جهت داده است، زیرا علامت سرعت در این لحظه تغییر کرده است.

(د) شیب نمودار سرعت - زمان به تدریج تغییر می‌کند، پس شتاب حرکت متغیر است و در نتیجه طبق قانون دوم نیوتون، نیروی خالص وارد بر جسم هم متغیر است.

## ۳ ۷۹

در حرکت به سمت بالا، نیروی مقاومت هوا به سمت پایین است، بنابراین با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -mg - f = ma$$

$$\Rightarrow |a| = \frac{mg + f}{m} \quad (1)$$

با استفاده از معادلهٔ سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت می‌توان نوشت:

$$0^2 - v_0^2 = 2ah \Rightarrow h = \left| \frac{v_0^2}{2a} \right| \quad (2)$$

$$h = \frac{mv_0^2}{2(mg + f)}$$

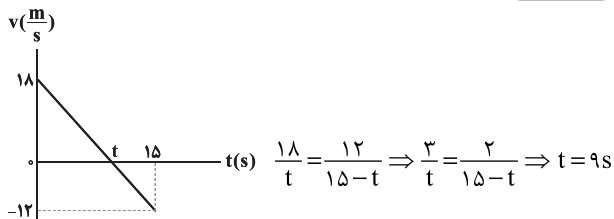
در نتیجه با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

## ۴ ۸۰

نیروی مقاومت شاره در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود، بنابراین نیروی مقاومت شاره که به این کشتی وارد می‌شود، به سمت **شمال غربی** می‌باشد.

## ۳ ۸۱

ابتدا با استفاده از تشابه بین دو مثلث، لحظهٔ  $t$  را به دست می‌آوریم:



مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی است، پس کافی است در هر یک از بازه‌ها، مساحت زیر نمودار را محاسبه کنیم.



از طرف دیگر، متحرک در لحظه  $t = 0 / \Delta s$  تغییر جهت می‌دهد، یعنی در این لحظه سرعت متحرک صفر است ( $v = 0$ )، بنابراین:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=0/\Delta s, v=0} 0 = 0/\Delta s a + v_0 \quad (۴)$$

با استفاده از روابط (۳) و (۴) داریم:

$$\begin{cases} \frac{3}{2}a + v_0 = 4 \\ 0/\Delta s a + v_0 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه دو معادله دو مجهول}} a = 4 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین اندازه نیروی خالص وارد بر جسم طبق قانون دوم نیوتون برابر است با:

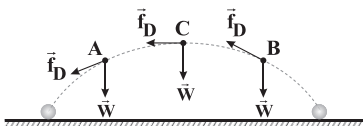
$$F_{net} = ma = 50 \times 10^{-3} \times 4 = 2 \text{ N}$$

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، در حالت اول که چتر باز به همراه چتر با تندی ثابت حرکت می‌کند، اندازه برآیند نیروی مقاومت هوای وارد شده به چتر و چتر باز برابر با اندازه نیروی وزن چتر باز است و چتر باز با تندی ثابت سقوط می‌کند.



اما با جدا شدن چتر، سطح جلوی جسم کاهش یافته و در نتیجه نیروی مقاومت هوا کاهش می‌یابد و جهت برآیند نیروهای وارد شده به چتر باز به سمت پایین می‌شود و در نتیجه شتابی در جهت حرکت به شخص وارد می‌شود و شخص به صورت تندشونده به سمت پایین حرکت می‌کند و با ادامه حرکت به تدریج تندی حرکت فرد و اندازه نیروی مقاومت هوای وارد شده به آن افزایش می‌یابد تا جایی که فرد به تندی حد برسد.

در طی حرکت گلوله، دو نیروی وزن و مقاومت هوا به آن وارد می‌شوند و چون این دو نیرو هیچ‌گاه در جهت مخالف هم نیستند، نمی‌توانند یکدیگر را خنثی کنند تا برآیند نیروهای وارد بر گلوله صفر شود، بنابراین در هیچ نقطه‌ای از مسیر برآیند نیروهای وارد بر گلوله صفر نمی‌شود.



فاصله دو متحرک برابر با  $|x_B - x_A|$  است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$|x_B - x_A| < 2 \Rightarrow |3t - 4 - (-t + 20)| < 2 \Rightarrow |4t - 24| < 2$$

$$\Rightarrow -2 < 4t - 24 < 2 \Rightarrow 22 < 4t < 26 \Rightarrow 5.5 < t < 6.5 \text{ s}$$

بنابراین در بازه زمانی  $5.5 < t < 6.5$  s، به مدت ۱ ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر کم‌تر از ۲ متر خواهد بود.

تنها نیروی وارد بر جسم‌ها همان نیروی وزن آن‌هاست و طبق قانون دوم نیوتون، شتاب جسم‌ها برابر است با:

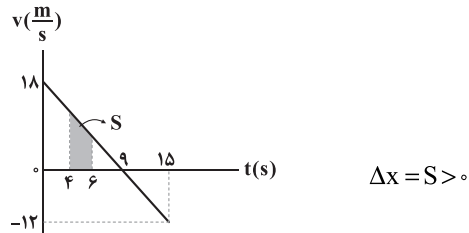
$$\begin{cases} F_A = m_A g \\ F_A = m_A a_A \end{cases} \Rightarrow a_A = g$$

$$\begin{cases} F_B = m_B g \\ F_B = m_B a_B \end{cases} \Rightarrow a_B = g$$

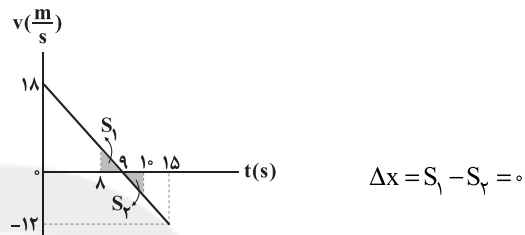
بنابراین چون نسبت نیروی وزن به جرم جسم‌ها یکسان است، شتاب سقوط آن‌ها یکسان خواهد بود.

## بررسی گزینه‌ها:

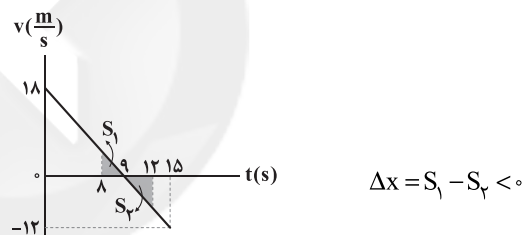
(۱) در ۲ ثانیه سوم حرکت، یعنی بازه زمانی  $4 \text{ s} < t < 6 \text{ s}$ ، سرعت همواره مثبت است، بنابراین جابه‌جایی در جهت محور X خواهد بود.



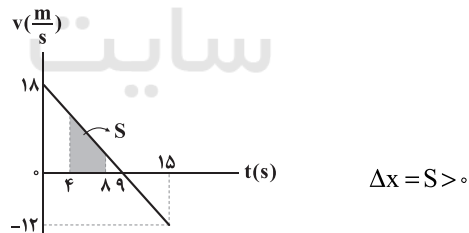
(۲) مساحت  $S_1$  و  $S_2$  برابرند، بنابراین جابه‌جایی در بازه زمانی  $8 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$ ، یعنی ۲ ثانیه پنجم برابر صفر است.



(۳) ۴ ثانیه سوم حرکت، یعنی بازه زمانی  $8 \text{ s} \leq t < 12 \text{ s}$ ، در این حالت مساحت  $S_2$  بزرگ‌تر از  $S_1$  است و در نتیجه جابه‌جایی جسم منفی است، یعنی در خلاف جهت محور X است.



(۴) در ۴ ثانیه دوم حرکت، یعنی بازه زمانی  $4 \text{ s} < t < 8 \text{ s}$ ، سرعت همواره مثبت است و مانند گزینه (۱)، جابه‌جایی حتماً مثبت و در جهت محور X خواهد بود.



(۲) با توجه به این‌که برآیند نیروها در ابتدا صفر است (جسم ساکن است)، با اضافه شدن ۲ نیوتون به نیروی ۶ نیوتونی، نیروی خالص وارد بر جسم هم برابر با ۲ نیوتون خواهد شد، پس می‌توان نوشت:

$$F_{net} = ma \Rightarrow 2 = 4a \Rightarrow a = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

جسم با شتاب ثابت در حال حرکت است، بنابراین با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت و مکان متحرک در لحظات  $t_1 = 1 \text{ s}$  و  $t_2 = 2 \text{ s}$  داریم:

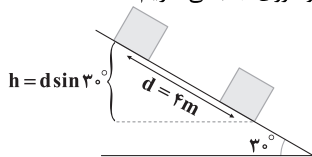
$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} 2 = \frac{1}{2} a \times 1^2 + v_0 \times 1 + x_0 & (۱) \\ 6 = \frac{1}{2} a \times 2^2 + v_0 \times 2 + x_0 & (۲) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۲) منهای (۱)}} \frac{3}{2} a + v_0 = 4 \quad (۳)$$





۹۲ ۳ با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{سرعت ثابت}} W_t = 0 \Rightarrow W_f + W_{mg} + W_{F_N} = 0$$

$$\Rightarrow W_f = -W_{mg} = -mgh \xrightarrow{h = d \sin 30} W_f = -mgd \sin 30$$

$$\Rightarrow W_f = -1500 \times 10^{-3} \times 10 \times 4 \times \frac{1}{2} = -30 \text{ J}$$

۹۳ ۴ با استفاده از رابطه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$\Delta U = U_f - U_1 = mg(h_f - h_1)$$

$$\Rightarrow -4/5 \times 10^4 = m \times 10 \times (70 - 100) \Rightarrow m = 150 \text{ kg}$$

تغییرات انرژی جنبشی موتورسوار در این پرش برابر است با:

$$\Delta K = K_f - K_1 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 150 \times (20^2 - 10^2) = 22500 \text{ J}$$

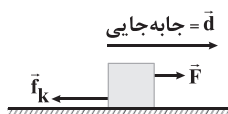
بنابراین تغییرات انرژی مکانیکی موتورسوار در این پرش برابر است با:

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K = -4/5 \times 10^4 + 22500 = -22500 \text{ J}$$

۹۴ ۴ در هر دو حالت کار کل انجام شده روی بسته برابر مجموع کار

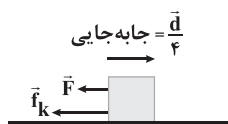
نیروهای  $\vec{F}_k$  و  $\vec{F}$  است.

حالت اول:



$$\begin{cases} W_t = W_F + W_{f_k} = Fd - f_k d \\ W_t = K_f - K_1 \xrightarrow{K_1 = K} W_t = -K \end{cases} \Rightarrow Fd - f_k d = -K \quad (1)$$

حالت دوم:



$$\begin{cases} W_t = W_F + W_{f_k} = -F \frac{d}{4} - f_k \frac{d}{4} \\ W_t = K_f - K_1 \xrightarrow{K_1 = K} W_t = -K \end{cases} \Rightarrow -F \frac{d}{4} - f_k \frac{d}{4} = -K \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم رابطه (2) بر (1)}} \frac{-F \frac{d}{4} - f_k \frac{d}{4}}{Fd - f_k d} = \frac{-K}{-K} = 1$$

$$\Rightarrow Fd - f_k d = -F \frac{d}{4} - f_k \frac{d}{4} \Rightarrow \frac{5F}{4} = \frac{3f_k}{4} \Rightarrow \frac{F}{f_k} = \frac{3}{5}$$

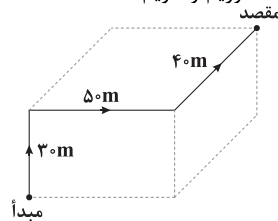
۹۵ ۱ برای مقایسه بازده دو تلمبه به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$(Ra) = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100$$

$$\frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{mgh}{\Delta t} \rightarrow Ra = \frac{mgh}{\Delta t \times P_{\text{کل}}} \times 100$$

۸۸ ۲ در شکل زیر، مسیر حرکت بالون در یک فضای سه‌بعدی ساده

نشان داده شده است. بردار جابه‌جایی، برداری است که مبدأ و مقصد را به هم وصل می‌کند، بنابراین برای به دست آوردن اندازه جابه‌جایی بالون کافی است اندازه قطر مکعب مستطیل رسم‌شده را به دست آوریم و داریم:



$$\text{الف) جابه‌جایی: } d = \sqrt{30^2 + 40^2 + 50^2} = 50\sqrt{2} \text{ m}$$

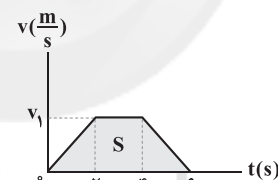
$$\text{ب) مسافت طی شده: } l = 30 + 40 + 50 = 120 \text{ m}$$

$$\begin{cases} s_{\text{av}} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{l}{d} = \frac{120}{50\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{5} \\ v_{\text{av}} = \frac{d}{\Delta t} \end{cases}$$

۸۹ ۳ بررسی عبارت‌ها:

الف) واکنش وزن دیسک، از طرف دیسک به مرکز کره زمین وارد می‌شود. (\*)  
ب) در هنگام حرکت دیسک در هوا، نیروی مقاومت هوا از طرف هوا به دیسک وارد می‌شود، بنابراین واکنش آن از طرف دیسک به هوا وارد می‌شود. (\*)  
ج) مطابق قانون سوم نیوتون، نیرویی که شخص وارد دیسک می‌کند، هم‌اندازه با نیرویی است که دیسک به شخص وارد می‌کند. (✓)  
د) قانون سوم نیوتون همواره برقرار است، بنابراین در همه لحظات، اندازه نیروی شخص به دیسک با اندازه نیروی دیسک به شخص، برابر است. (\*)

۹۰ ۱ گام اول: مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی جسم است. با توجه به این که فاصله طبقه اول تا پنجم برابر ۲۴ متر است، می‌توان نوشت:



$$\Delta x = S = \frac{6+2}{2} \times v_1 \xrightarrow{\Delta x = 24 \text{ m}} 24 = 4v_1 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: (محاسبه شتاب در لحظات  $t_1 = 1\text{s}$  و  $t_2 = 3\text{s}$ ): شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب حرکت است، پس داریم:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{6}{2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ a_3 = 0 \end{cases}$$

گام سوم: برای مقایسه نیروها با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$\begin{cases} t = 1\text{s} \Rightarrow F_1 = m(g + a_1) = m(10 + 3) = 13m \\ t = 3\text{s} \Rightarrow F_3 = m(g + a_3) = m \times 10 = 10m \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F_1}{F_3} = \frac{13m}{10m} = 1.3$$

۹۱ ۳ می‌خواهیم یکای کمیت فرعی توان را برحسب یکاهای اصلی

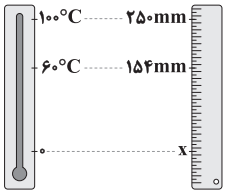
بیابیم، بنابراین:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow \text{یکای فرعی انرژی} \equiv \text{kg} \times \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{یکای توان} \equiv \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$



روش اول: می‌توانیم از شکل زیر استفاده کنیم:



$$\frac{100-0}{100-0} = \frac{154-x}{250-x} \Rightarrow 60 \times (250-x) = 100 \times (154-x)$$

$$\Rightarrow 750 - 2x = 770 - 5x \Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10 \text{ mm}$$

روش دوم: می‌توانیم معادله خط رسم‌شده را به دست آوریم، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left[ \frac{\theta}{y} \right] = m \left[ \frac{h}{x} \right] + b \Rightarrow \begin{cases} x=154, y=60: 60 = m \times 154 + b & (1) \\ x=250, y=100: 100 = m \times 250 + b & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{کم کردن (1) از (2)}} 40 = 96m \Rightarrow m = \frac{40}{96} = \frac{5}{12}$$

$$60 = \frac{5}{12} \times 154 + b \Rightarrow b = -\frac{25}{6}$$

بنابراین:

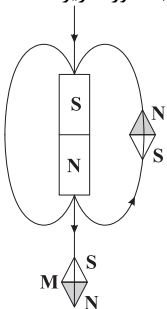
در نتیجه معادله خط رسم‌شده برابر است با:

$$\left[ \frac{\theta}{y} \right] = \frac{5}{12} \left[ \frac{h}{x} \right] - \frac{25}{6} \Rightarrow \theta = \frac{5}{12} h - \frac{25}{6}$$

حال کافی است ببینیم در مخلوط آب و یخ ( $\theta = 0$ )، ارتفاع ستون مایع چند میلی‌متر است.

$$\theta = 0 \Rightarrow 0 = \frac{5}{12} h - \frac{25}{6} \Rightarrow h = 10 \text{ mm}$$

۱۰۱ ۴ با توجه به این‌که قطب‌های همنام یک‌دیگر را دفع می‌کنند و قطب‌های ناهمنام یک‌دیگر را جذب می‌کنند، قطب A از آهنربا، قطب S مغناطیسی بوده و وضعیت عقربه مغناطیسی در نقطه M به صورت زیر است.

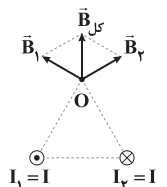


۱۰۲ ۲ برای محاسبه بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow 1/2 \times 10^{-3} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{N}{\ell} \times 5 \xrightarrow{\pi=3} \frac{N}{\ell} = 200$$

بنابراین تعداد دور در واحد طول سیم‌لوله برابر ۲۰۰ است.

۱۰۳ ۱ ابتدا میدان مغناطیسی برابند حاصل از دو سیم را در نقطه O به دست می‌آوریم:



برای آن‌که برابند میدان‌ها در نقطه O صفر شود، باید سیم سوم با جریان درون‌سو به گونه‌ای قرار بگیرد که میدان حاصل از آن در نقطه O به سمت پایین باشد تا بتواند برابند میدان‌های دو سیم اول را خنثی کند. طبق قاعده دست راست، اگر سیم سوم را در نقطه A قرار دهیم، میدان مغناطیسی آن در نقطه O به سمت پایین خواهد بود و می‌تواند برابند میدان‌های دو سیم اول را خنثی کند تا میدان مغناطیسی خالص در نقطه O صفر شود.

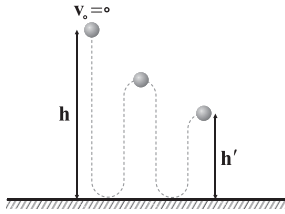
$$\frac{Ra_B}{Ra_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{h_B}{h_A} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \times \frac{P_A}{P_B}$$

بنابراین:

$$\frac{h_A = h_B}{Ra_A} \rightarrow \frac{Ra_B}{Ra_A} = \frac{30}{40} \times \frac{20}{60} \times \frac{P}{2P}$$

$$\frac{Ra_A = 7.60}{Ra_B} = \frac{1}{8} \Rightarrow Ra_B = 7.7/5$$

۹۶ ۱ گلوله در ابتدای رها شدن فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد. در هر بار برخورد با سطح زمین،  $\frac{1}{4}$  انرژی گلوله تلف می‌شود و  $\frac{3}{4}$  آن باقی می‌ماند، بنابراین می‌توان نوشت:



اولین برخورد دومین برخورد

$$E = mgh = 2 \times 10 \times 80 = 1600 \text{ J}$$

انرژی در لحظه رها شدن

$$E_1 = \frac{3}{4} E = \frac{3}{4} \times 1600 = 1200 \text{ J}$$

انرژی پس از برخورد اول

$$E_2 = \frac{3}{4} E_1 = \frac{3}{4} \times 1200 = 900 \text{ J}$$

انرژی پس از برخورد دوم

پس از برخورد دوم، برای آن‌که گلوله به حداکثر ارتفاع ممکن برسد، تمام انرژی آن به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود، بنابراین داریم:

$$U = mgh' \xrightarrow{\frac{U = E_2 = 900 \text{ J}}{m = 2 \text{ kg}}} 900 = 2 \times 10 \times h' \Rightarrow h' = 45 \text{ m}$$

بنابراین کار نیروی وزن در این جا به‌جایی برابر است با:

$$W_{mg} = +mg\Delta h = 2 \times 10 \times (80 - 45) = 700 \text{ J}$$

۹۷ ۲ از بین موارد اشاره‌شده، دماسنج‌های گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج از دماسنج‌های معیار محسوب می‌شوند و سایر موارد جزء دماسنج‌های معیار محسوب نمی‌شوند.

۹۸ ۳ ابتدا دمای ثانویه را برحسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$\theta_F = \frac{9}{5} \theta_C + 32 \Rightarrow 122 = \frac{9}{5} \theta_C + 32 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{ C}$$

درصد تغییر طول a برابر است با:

$$\text{درصد تغییر طول: } \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100 = 0/5$$

$$\Rightarrow \alpha \times 50 \times 100 = 0/5 \Rightarrow \alpha = 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$$

به ازای افزایش دمای صفحه به اندازه  $10^\circ \text{ C}$ ، درصد افزایش مساحت حفره برابر است با:

$$\text{درصد افزایش مساحت: } \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta \theta \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد افزایش مساحت} = 2 \times 10^{-4} \times 100 \times 100 = 2\%$$

۹۹ ۱ با توجه به رابطه دما در مقیاس سلسیوس و کلونین داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = 2 \xrightarrow{T = \theta + 273} \frac{273 + \theta_2}{273 + \theta_1} = 2 \xrightarrow{\theta_2 = 5\theta_1} \frac{273 + 5\theta_1}{273 + \theta_1} = 2$$

$$\Rightarrow 273 + 5\theta_1 = 546 + 2\theta_1 \Rightarrow 3\theta_1 = 273 \Rightarrow \theta_1 = 91^\circ \text{ C}$$

با توجه به رابطه دما در مقیاس فارنهایت و سلسیوس داریم:

$$\theta_F = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_F = \frac{9}{5} \times 91 + 32 \Rightarrow \theta_F = 195/8^\circ \text{ F}$$



۱ ۱۰۸ جریانی در مدار برابر است با:

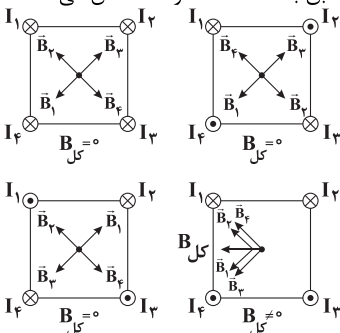
$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow 8.0 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times I}{0.12} \Rightarrow I = 4A$$

مقاومت درونی باتری برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r+R} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{I} = R+r \Rightarrow \frac{12}{4} = 4/5 + r \Rightarrow r = 1/5 \Omega$$

افت پتانسیل باتری برابر است با: افت پتانسیل =  $rI = 1/5 \times 4 = 6V$

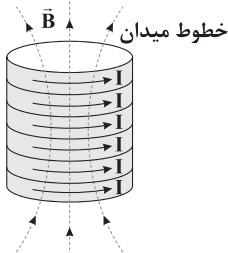
۲ ۱۰۹ سیم قرار گرفته در مرکز مربع، زمانی در حالت تعادل قرار دارد که برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از سیم‌های دیگر در مرکز مربع، صفر باشد. شکل‌های زیر جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌ها و جهت میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع را مطابق با قاعده دست راست نشان می‌دهند.



همان‌طور که می‌بینید، فقط در یکی از شکل‌ها، برآیند میدان‌های مغناطیسی در مرکز مربع، صفر نیست.

۳ ۱۱۰ با چرخش استوانه، بارهای مثبت روی آن به حرکت درمی‌آیند

و به عبارتی جریان الکتریکی ایجاد می‌شود. می‌توانیم مانند شکل زیر، استوانه را به عنوان تعدادی حلقه حامل جریان در نظر بگیریم، در این صورت با افزایش تند چرخش، بارها سریع‌تر حرکت می‌کنند، جریان بیشتر می‌شود و در نتیجه شدت میدان مغناطیسی در نقاط A و B بیشتر می‌شود. دقت کنید که جهت میدان در نقاط A و B طبق قاعده دست راست به سمت بالا است.

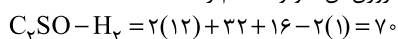


## شیمی

۱ ۱۱۱ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



فرمول پاک‌کننده غیرصابونی:  $C_{14}H_{29}C_6H_4SO_3X$  یا  $C_6H_5SO_3X$   
پاک‌کننده غیرصابونی دو اتم کربن، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیشتر داشته و از طرفی اتم‌های هیدروژن آن، دو واحد کم‌تر است.



۲ ۱۱۲ عبارتهای سوم و چهارم درست هستند.

### بررسی عبارتهای نادرست:

• مخلوط آب و روغن، ناپایدار بوده و نمی‌تواند کلوئید باشد.

•  $\text{atom} = 1/2 \text{g CO}(\text{NH}_2)_2 \times \frac{1 \text{mol CO}(\text{NH}_2)_2}{60 \text{g CO}(\text{NH}_2)_2}$

$$\times \frac{8 \times 6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{mol CO}(\text{NH}_2)_2} = 9.632 \times 10^{22} \text{ atom}$$

۱ ۱۰۴ ابتدا اندازه میدان مغناطیسی موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13T$$

با توجه به این‌که در حالت اول نیروی وارد شده به سیم، بیشینه است، سیم موردنظر باید عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار گرفته باشد و داریم:

$$F_1 = BIl \sin \alpha \xrightarrow{\sin \alpha = 1} F_1 = 13 \times 6 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ$$

در حالت دوم سیم در راستای محور X قرار گرفته و تنها مؤلفه‌ای از میدان مغناطیسی که بر آن عمود است  $(B_y)$ ، بر سیم، نیرو وارد می‌کند و اندازه نیروی وارد شده برابر است با:

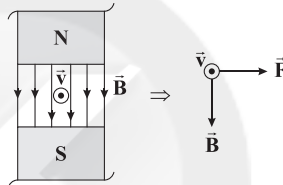
$$F_2 = B_y I l \sin \alpha = 12 \times 6 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{12}{13}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۲ ۱۰۵ این ذره آلفا در میدان مغناطیسی بین دو قطب N و S آهنربا

قرار گرفته و این میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شود. در ادامه با توجه به قاعده دست راست، نیروی وارد بر ذره آلفا، با توجه به بار مثبت آن، به سمت راست است.



۱ ۱۰۶ حالت اول: با توجه به این‌که بار ذره  $\alpha$ ، مثبت است، بنابراین

نیروی الکتریکی وارد بر ذره آلفا در جهت میدان الکتریکی و به سمت راست است. اندازه این نیرو برابر است با:

$$F_E = |q|E = 2 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 200000 = 6/4 \times 10^{-15} N$$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره آلفا مطابق قاعده دست راست، عمود بر صفحه به سمت داخل آن است. اندازه این نیرو برابر است با:

$$F_B = |q|vB = 2 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^5 \times 5000 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow F_B = 4/8 \times 10^{-15} N$$

اندازه نیروی کل وارد بر ذره، مطابق قاعده فیثاغورس محاسبه می‌شود:

$$F_{\text{کل}} = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} = 10^{-15} \sqrt{6/4^2 + 4/8^2} = 8 \times 10^{-15} N$$

حالت دوم: اگر ذره در خلاف جهت میدان مغناطیسی شلیک شود، نیروی  $\vec{F}_B$  برابر صفر بوده  $(\sin \alpha = 0)$  و تنها نیروی  $F_E = Eq$  بر ذره وارد می‌شود.

$$F_{\text{کل}} = F_E = |q|E = 6/4 \times 10^{-15} N$$

بنابراین با توجه به قانون دوم نیوتون، نسبت خواسته شده برابر است با:

$$F = ma \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{F_{\text{کل}1}}{F_{\text{کل}2}} = \frac{8 \times 10^{-15}}{6/4 \times 10^{-15}} = 1/25$$

۲ ۱۰۷ بررسی عبارتهای:

(الف) در مواد فرومغناطیسی نرم، حجم حوزه‌های مغناطیسی در میدان‌های مغناطیسی قوی به راحتی تغییر می‌کند. (\*)

(ب) حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی مانند سرب شود. (\*)

(ج) مس، نقره و بیسموت دیامغناطیسی هستند و هیچ‌یک از اتم‌های آن‌ها دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند. (✓)



۱۱۹ ۴ HCl یک اسید قوی تک پروتون دار است و غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول نیم مولار آن برابر ۵٪ است.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) نیترو اسید یک اسید ضعیف تک پروتون دار بوده و غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول نیم مولار آن بسیار کم تر از ۵٪ است.  
(۲) HBr همانند HNO<sub>3</sub> یک اسید قوی تک پروتون دار است. از مخلوط کردن محلول‌های ۲۵٪ مولار این دو اسید هم چنان یک محلول ۲۵٪ مولار داریم که غلظت مولی یون هیدرونیوم در آن برابر ۲۵٪ است.  
(۳) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> یک اسید قوی دو پروتون دار است که فقط مرحله اول یونش آن کامل بوده و مرحله دوم آن با یک اسید ضعیف سروکار داریم بنابراین غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول ۲۵٪ مولار آن کمی بیشتر از ۲۵٪ است.  
(۴) با توجه بند ۳، اگر محلول ۲۵٪ مولار H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> را با محلول ۲۵٪ مولار HNO<sub>3</sub> مخلوط کنیم، غلظت مولی یون هیدرونیوم کمی بیشتر از گزینه (۳) خواهد بود.

۱۲۰ ۳

$2Al(s) + 2NaOH(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2NaAl(OH)_4(aq) + 3H_2(g)$   
این واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) بوده و در آن، سطح انرژی فرآورده‌ها، پایین تر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها است.  
فشار گاز هیدروژن باعث بازکردن لوله‌های مسدود شده در دستگاه‌ها شده و هیچ گونه واکنش شیمیایی بین گاز H<sub>2</sub> و چربی‌ها یا سایر آلاینده‌ها انجام نمی‌شود.

۱۲۱ ۳ عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

- باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
- محلول اتانول الکترولیت نبوده و نمی‌توان در ساخت باتری از آن استفاده کرد.

۱۲۲ ۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

- اتم‌های روی موجب کاهش یون‌های مس می‌شوند، نه اتم‌های مس!!
- اگر به جای تیغه روی از تیغه منیزیم استفاده کنیم، واکنش با سرعت و شدت بیشتری انجام می‌شود.

۱۲۳ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

- نافلزها اغلب اکسند هستند. برخی از نافلزها در نقش کاهنده ظاهر می‌شوند.
- اکسیژن با فلزی مانند پلاتین نیز واکنش نمی‌دهد.

۱۲۴ ۳ مقایسه میان دمای مخلوط واکنش پس از مدتی، به صورت  $\theta_4 > \theta_1 > \theta_2 = \theta_3$  زیر است:

بنابراین بیشترین اختلاف مربوط به  $\theta_4$  و  $\theta_1$  یا  $\theta_4$  و  $\theta_2$  است که در گزینه‌ها، تنها یک مورد آن آمده است.  
• دقت کنید که میان طلا با محلول مس (II) سولفات و تیغه فلزی مس با محلول (II) سولفات، واکنشی رخ نمی‌دهد و در نتیجه  $\theta_2 = \theta_3 = 20^\circ C$  است.  
• فلز روی کاهنده تر از آهن بوده و در نتیجه  $\theta_4 > \theta_1$  است.

۱۲۵ ۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

- فلزها قدرت کاهندگی متفاوتی دارند.
- در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.

۱۲۶ ۳

$$?g Na_3AlF_6 = 10/26g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1mol Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{2mol Al}{1mol Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1mol Na_3AlF_6}{1mol Al} \times \frac{210g Na_3AlF_6}{1mol Na_3AlF_6} = 12/6 Na_3AlF_6$$

۱۱۳ ۲  $pH_1 = 3 \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-3} mol.L^{-1}$

$pH_2 = 4 \Rightarrow [H^+]_2 = 10^{-4} mol.L^{-1}$

$V([H^+]_1 - [H^+]_2) = 4L \times (10^{-3} - 10^{-4}) \frac{mol}{L} = 3/6 \times 10^{-3} mol$   
 $Ba(OH)_2 + 2HCOOH \rightarrow \dots$

$\frac{x g Ba(OH)_2}{1 \times 171} = \frac{3/6 \times 10^{-3} mol H^+}{2} \Rightarrow x = 0/3078g Ba(OH)_2$

۱۱۴ ۳ ابتدا غلظت مولی محلول اولیه اتانویک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) را به دست می‌آوریم:

$\frac{10 \times 30 \times 1/25}{60} = \frac{10 \times 30 \times 1/25}{60}$  (چگالی محلول) (درصد جرمی) = غلظت مولی جرم مولی حل شونده

$= 6/25 mol.L^{-1}$

اکنون می‌توان نوشت:  $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$

$6/25 \times 20 = M_2 \times (20 + 280) \Rightarrow M_2 = \frac{6/25}{15}$

در نهایت خواهیم داشت:

$K_a = \alpha^2 \cdot M = (4 \times 10^{-2})^2 \times \frac{6/25}{15} = 6/66 \times 10^{-4}$

۱۱۵ ۱ با توجه به ثابت ماندن  $K_a$  (با فرض دمای ثابت) و این که درصد یونش هر کدام از محلول‌های اسیدی کم تر از ۵٪ است، خواهیم داشت:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}}$$

چون درصد یونش محلول (I)،  $\frac{1}{3}$  درصد یونش محلول (II) است، به سادگی نتیجه می‌شود که:

$$M_I = 9M_{II}$$

$[HCN]_{\text{محلول نهایی}} = \frac{(9M_{II} \times 1L) + (M_{II} \times 4L)}{(1+4)L} = 2/6 M_{II}$

$$\frac{\alpha_{\text{محلول نهایی}}}{\alpha_{(II) \text{ محلول}}} = \sqrt{\frac{M_{(II) \text{ محلول}}}{M_{\text{محلول نهایی}}}} = \sqrt{\frac{M_{(II) \text{ محلول}}}{2/6 M_{(II) \text{ محلول}}}} = \sqrt{\frac{1}{2/6}}$$

$$\Rightarrow \alpha_{\text{محلول نهایی}} = \frac{1}{\sqrt{2/6}} \times 0/3 = \frac{0/3}{1/61} = 0/186$$

$\% \alpha_{\text{محلول نهایی}} = \% 1/86$

۱۱۶ ۲  $[KX] = 0/02M \Rightarrow [X^-] = 0/02M$

$pX = -\log[X^-] = -\log 0/02 = -(\log 2 + \log 10^{-2})$

$= -(0/3 - 2) = 1/7$

$pH = 2(\Delta) - 1/7 = 8/3$

۱۱۷ ۳  $[H^+] = \sqrt{M \cdot K_a} = \sqrt{196 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-9}}$

$= 14 \times 2 \times 10^{-6} = 2/8 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$

$[A^-] = [H^+] = 2/8 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$

مجموع غلظت مولی یون‌ها  $= 2(2/8 \times 10^{-5}) = 5/6 \times 10^{-5}$

۱۱۸ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست است.

### بررسی عبارت‌ها:

- برابری سرعت مصرف هر ماده با سرعت تولید آن، از ویژگی‌های هر سامانه تعادلی است.
- ثابت یونش فقط به دما بستگی دارد.
- محلول آبی آمونیاک همانند آهک خاصیت بازی دارد.
- در شرایط یکسان، فورمیک اسید، قوی تر از استیک اسید است.



۱۳۴ ۲ فرض کنیم ۱۰۰ گرم از هر کدام از محلول‌های  $\text{CaBr}_2$  انتخاب کنیم.

$$\begin{aligned} \text{مجموع شمار مول ها} &= \frac{\text{مجموع حجم محلول ها}}{[\text{CaBr}_2]} \\ &= \frac{\frac{20\text{g}}{200\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} + \frac{40\text{g}}{200\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}}{\left(\frac{100\text{g}}{1725\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}} + \frac{100\text{g}}{150\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}}\right) \times 10^{-3}} \\ &= \frac{60}{\frac{200}{80+66/7}} \times 1000 \approx 204\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \end{aligned}$$

۱۳۵ ۱

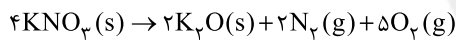
$\text{ppm} = 10^6 \times \text{درصد جرمی}$

$$\begin{array}{cc} \text{Na}_2\text{SO}_4 & \text{Na}^+ \\ \text{Na}_2\text{SO}_4 : \text{ppm} = 142 \times 10^6 = 14200 & \begin{bmatrix} 142\text{g} & 2 \times 23\text{g} \\ 14200 & x \end{bmatrix} \\ x = 4600 & \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} \text{NaCl} & \text{Na}^+ \\ \text{NaCl} : \text{ppm} = 234 \times 10^6 = 23400 & \begin{bmatrix} 58/5\text{g} & 23\text{g} \\ 23400 & y \end{bmatrix} \\ y = 9200 & \end{array}$$

$$\text{ppm}_{\text{Na}^+} = \frac{2(4600) + 2(9200)}{2+2} = 7360$$

۱۳۶ ۴



$$\bar{R}_{\text{KNO}_3} = \frac{4/04 \frac{\text{g}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{mol}}{101 \text{g}} \times \frac{3600 \text{s}}{1 \text{h}}}{1} = 144 \text{ mol}\cdot\text{h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{gas}} = \frac{2+5}{4} \bar{R}_{\text{KNO}_3} = \frac{7}{4} \times 144 = 252 \text{ mol}\cdot\text{h}^{-1}$$

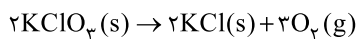
$$\bar{R}_{\text{gas}} = \frac{\Delta n(\text{N}_2, \text{O}_2)}{\Delta t} \Rightarrow 252 = \frac{\Delta n}{1} \Rightarrow \Delta n = 252 \text{ mol}$$

$$\text{حجم مولی گازها} = \frac{1827 \cdot \text{L}}{252 \text{ mol}} = 72/5 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$$

۱۳۷ ۳ به جز عبارت دوم سایر عبارتها درست هستند.

کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

۱۳۸ ۳



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{56 \cdot \text{mL}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{mol}}{22400 \cdot \text{mL}} \times \frac{6 \cdot \text{s}}{1 \text{min}} = 1/5 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$$

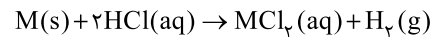
$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{2}{3} \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} \times 1/5 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1} = 1/15 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{|\Delta n(\text{KClO}_3)|}{\Delta t} \Rightarrow 1/15 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1} = \frac{49 \cdot \text{g} \times \frac{1 \text{mol}}{122/5 \text{g}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 4 \text{ min}$$

۱۳۹ ۳ افزایش دما تغییری در مقدار نهایی فرآورده‌ها ایجاد نمی‌کند (حذف گزینه‌های ۱ و ۲).

• افزایش دما موجب افزایش سرعت واکنش شده و در نتیجه شیب تغییرات مول فرآورده نسبت به زمان، در دمای بالاتر، بیشتر بوده و در هر حالت تقعر آن به سمت پایین است (حذف گزینه (۴) و تأیید گزینه (۳)).

۱۲۷ ۴ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر با فرض تشکیل کاتیون  $\text{M}^{2+}$  به صورت زیر است:



$$\frac{0/84 \text{g Mg}}{1 \times 24} = \frac{1/05 \text{L H}_2}{1 \times V} \Rightarrow V = 3 \cdot \text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\frac{1/68 \text{g M}}{1 \times x} = \frac{0/45 \text{L H}_2}{1 \times 30} \Rightarrow x = 112 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

۱۲۸ ۱ فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارتهاک نادرست:

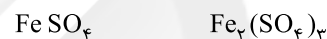
• واکنش میان گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  در دما و فشار اتاق، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه نیز انجام نمی‌شود.

• ارزش اقتصادی هر لیتر گاز  $\text{N}_2$ ، کم‌تر از هر لیتر گاز  $\text{Ar}$  است.

• یکی از واکنش‌های گازی در فرایند تهیه  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، تبدیل گاز گوگرد دی‌اکسید به گاز گوگرد تری‌اکسید است.

۱۲۹ ۳

با توجه به فرمول آنیون‌های سولفات ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) و نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) و فرمول کاتیون‌های تک‌انمی آهن و مس ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ) امکان تشکیل چهار ترکیب زیر وجود دارد:



با توجه به داده‌های سؤال ترکیب‌های  $\text{X}$  و  $\text{Y}$  به ترتیب همان  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  و  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  هستند.

$$\frac{\text{شمار کاتیون های X}}{\text{شمار آنیون های Y}} = \frac{2\text{Fe}^{3+}}{2\text{NO}_3^-} = 1$$

۱۳۰ ۲ عبارتهای اول و دوم درست هستند.

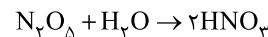
بررسی عبارتهاک نادرست:

• در برخی از آب‌های آشامیدنی مقدار یون‌های حل‌شده به قدری زیاد است که مزه آب را تغییر می‌دهد.

• گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

۱۳۱ ۲

$$[\text{NO}_3^-]_{\text{محلول اولیه}} = 0/6 \text{L} \times 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



$$\frac{2/16 \times 10^{-3} \text{g}}{1 \times 108} = \frac{x \text{ mol}}{2} \Rightarrow x = 0/4 \times 10^{-3} \text{ mol NO}_3^-$$

$$[\text{NO}_3^-]_{\text{کل}} = (1/2 \times 10^{-3}) + (0/4 \times 10^{-3}) = 1/6 \times 10^{-3} \text{ mol NO}_3^-$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{(1/6 \times 62) \text{mg}}{0/6 \text{L}} \approx 165 \text{ ppm}$$

۱۳۲ ۳ از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{10 \times 0/92 \times a}{46} = 2 \Rightarrow a = \frac{10 \times 0/92 \times a}{46}$$

$$\Rightarrow \%a = \%10$$

۱۳۳ ۴ محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب، همان سرکه خوراکی است.



مطابق محاسبات بالا و معادله موازنه‌شده واکنش می‌توان نوشت:

$$(12-2x) + x + 3x = 18 \Rightarrow x = 3$$

مقدار آمونیاک در لحظه مورد نظر  
 $t = 2 \text{ min}$  از روی نمودار  $= 6 \text{ mol}$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{6 \text{ mol} \times 22/4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}}{2 \text{ min}} = 67/2 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} = \frac{67/2 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}}{2} = 33/6 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

### زمین‌شناسی

۱۴۶ ۲ بازی رنگ سبب درخشش رنگین‌کمانی اپال شده است و یاقوت بعد از الماس که سختی ۱۰ دارد، سخت‌ترین گوهر است، یعنی سختی آن ۹ در مقیاس سختی موهس است.

۱۴۷ ۱ گوهرهای سیلیکاتی که سیلیسیم و اکسیژن عناصر اصلی آن‌ها است، عبارت‌اند از اپال، آمتیست (کوارتز بنفش)، زمرد، گارنت، زبرجد و عقیق. یاقوت، اکسید آلومینیم است و فیروزه نوعی کانی فسفاتی است.

۱۴۸ ۳ در طی مهاجرت اولیه نفت، اگر مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد (لایه‌ها نفوذپذیر باشند)، به سطح زمین راه یافته و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد.

۱۴۹ ۳ در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش مهاجرت ثانویه نفت می‌گویند.

۱۵۰ ۴ مراحل تشکیل زغال سنگ به صورت زیر است:

تورب ← لیگنیت ← بیتومینه ← آنتراسیت

بیشتر → کم‌تر

میزان آب و مواد فرّار مانند کربن دی‌اکسید و متان

در نتیجه کربن دی‌اکسید و متان در لیگنیت بیشتر از بیتومینه است.

۱۵۱ ۱ در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.

۱۵۲ ۴ با افزایش پوشش گیاهی و گیاهخاک و کاهش میزان بارش، شیب زمین و سختی زمین میزان رواناب کاهش می‌یابد.

۱۵۳ ۱ آبدی (دبی) عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور کند.

۱۵۴ ۲ برای محاسبه دبی رود داریم:

$$\text{سرعت آب} \frac{m}{s} \rightarrow Q = A \cdot v \rightarrow \frac{m^3}{s} \leftarrow \text{دبی}$$

↓  
سطح مقطع  $m^2$

در ابتدا سرعت رود را در ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\frac{90}{60} = 1/5 \frac{m}{s}$$

سپس سطح مقطع رود را محاسبه می‌کنیم:

$$2 \times 5 = 10 \text{ m}^2 = \text{سطح مقطع}$$

$$Q = 10 \times 1/5 = 15 \frac{m^3}{s}$$

در نتیجه دبی رود را محاسبه می‌کنیم:

۱۵۵ ۴ در رود مستقیم حداکثر سرعت و عمق آب در وسط رود است (نقطه A) و در رود دارای انحنا حداکثر سرعت و عمق آب در سمت دیواره مقعر (نقطه E) رود می‌باشد.

۱۴۰ ۱ غلظت اولیه A را  $100 \text{ M}$  در نظر می‌گیریم:

غلظت باقی مانده A	۱۰۰	۵۰	۲۵	۱۲/۵	۶/۲۵
درصد مصرف شده A	۰	۵۰	۷۵	۸۷/۵	۹۳/۷۵
t(h)	۰	۱	۲	۳	۴
t(min)	۰	۸	۱۶	۲۴	۳۲

تفاوت زمان  $(4 \times 60) - 32 = 208 \text{ min}$

• از آن‌جا که کاتالیزگر همین روند را به جای یک ساعت (۶۰ min)، در ۸ دقیقه پیش می‌برد می‌توان نتیجه گرفت که سرعت واکنش  $\frac{60}{8} = 7/5$  برابر شده است.

۱۴۱ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

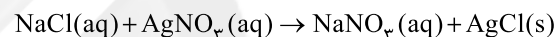
### بررسی عبارتها:

• از آن‌جا که سرعت تمامی اجزای واکنش با گذشت زمان، کاهش می‌یابد، درستی این عبارت بدیهی است.

• در این واکنش، ضرایب مولی فراورده‌ها یکسان بوده و در نتیجه سرعت تولید فراورده‌ها با هم برابر است:



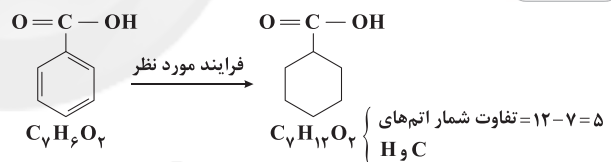
• واکنش میان محلول‌های سدیم کلرید و نقره نترات که بی‌رنگ هستند، یک واکنش سریع است:



[سفید]

• برای واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید می‌توان از محلول KI به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.

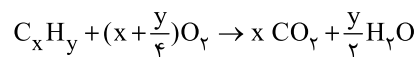
۱۴۲ ۳ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



۱۴۳ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

سهم تولید گاز  $\text{CO}_2$  در رد پای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوختها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۱۴۴ ۴ لیکوپین یک هیدروکربن با فرمول کلی  $\text{C}_x\text{H}_y$  است.



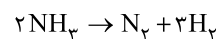
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{x + \frac{y}{4}}{x} = 1/35 \Rightarrow 1 + \frac{y}{4x} = 1/35 \Rightarrow \frac{y}{4x} = 0/35$$

$$\Rightarrow \frac{y}{x} = 1/4 \Rightarrow (4) \text{ فقط گزینه}$$

۱۴۵ ۴ نمودار نزولی نشان می‌دهد که با یک واکنش دهنده  $(\text{NH}_3)$  سوکار داریم. از طرفی  $403/2 \text{ L}$  گاز در شرایط STP معادل ۱۸ مول گاز است.

$$\frac{403/2 \text{ L}}{22/4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 18 \text{ mol}$$



آغاز واکنش: ۱۲ ۰ ۰  
لحظه مورد نظر: ۱۲-۲x x ۳x