



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۲

آزمون
دوم
حضوری



تجربی | ریاضی | انسانی

دفترچه شماره ۱

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی خیلی‌سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخ‌گویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱	۳۰	۵۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۳۱	۸۰	۴۵ دقیقه

Azmoon.kheilisabz.com

ریاضی دوازدهم و پایه مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۲۴ تا ۴۸، ریاضی (۲): صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴ و ۷۱ تا ۹۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶

۱- اگر $f = \{(1, a+1), (2, a^2-2), (3, a^2-a), (2, 2)\}$ یک تابع وارون‌پذیر باشد، $f^{-1}(6)$ برابر کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) تعریف نمی‌شود.

۲- در تابع $f(x) = 2^{x+1}$ ، اگر $f^{-1}(a) = 1$ باشد، مقدار $f\left(\frac{-a}{3}\right)$ کدام است؟

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

۳- کدام یک از توابع زیر یک‌به‌یک نیست؟

(۱) $y = \frac{2x+1}{x-2}$ (۲) $y = x^2 + \sqrt{x}$

(۳) $y = x + 2|x|$ (۴) $y = 2x + |x|$

۴- تابع وارون‌پذیر f با ضابطه $f(x) = -x^2 + 4x$; $x < a$ را در نظر بگیرید. اگر a بیشترین مقدار ممکن باشد، وارون f کدام است؟

(۱) $f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{4-x}$, $x < 4$ (۲) $f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{4-x}$, $x < 2$

(۳) $f^{-1}(x) = 2 + \sqrt{4-x}$, $x < 4$ (۴) $f^{-1}(x) = 2 + \sqrt{4-x}$, $x < 2$

۵- اگر $f(x) = x + 2\sqrt{x}$ و $g(x) = 2x + |x|$ ، آن‌گاه حاصل $(g^{-1} \circ f^{-1})(15)$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) ۹ (۴) ۶

۶- اگر $f(x) = \frac{4x+1}{-4+3x}$ ، آن‌گاه معادله $f^{-1}(x) + (f \circ f)(x) = x - 5$ چند جواب دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷- نمودار تابع $f(x) = \sqrt[3]{\frac{x-b}{a}}$ ، وارون خود را در نقطه $(1, -2)$ قطع می‌کند. حاصل $3(a-b)$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۲ (۳) -۵ (۴) ۴

۸- تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}; & x \geq 0 \\ -x^2; & x < 0 \end{cases}$ را در نظر بگیرید. اگر دامنه تابع $g(x) = \sqrt{(f - f^{-1})(x)}$ بازه $[a, b]$ باشد، حاصل

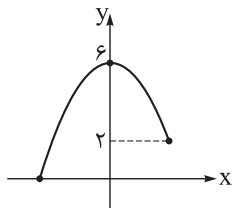
$b - a$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۹- نمودار تابع $y = f(x)$ داده شده است. اگر تابع $y = \frac{ax}{|x|} + f(x)$ یک‌به‌یک باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای a کدام است؟



- (۱) $(-\infty, -3] \cup [2, +\infty)$
 (۲) $(-\infty, -4] \cup [4, +\infty)$
 (۳) $(-\infty, -3] \cup [4, +\infty)$
 (۴) $(-\infty, -4] \cup [2, +\infty)$

۱۰- بازه I بزرگ‌ترین بازه‌ای است که در آن، تابع $f(x) = x^2 + |x-2| + 2$ اکیداً صعودی است. در این بازه، وارون f را g می‌نامیم. حاصل ضرب عرض نقاط برخورد نمودار تابع g با خط $x - 2y = 2$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۱۱- طول دو ضلع از مثلثی ۴ و ۵ و کسینوس زاویه بین این دو ضلع برابر $1/6$ است. مساحت این مثلث کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- اگر x زاویه‌ای حاده و رابطه $1 = \cos^2 x - \sin x \cos x - 2 \sin^2 x$ برقرار باشد، آن‌گاه مقدار $\tan x$ کدام است؟

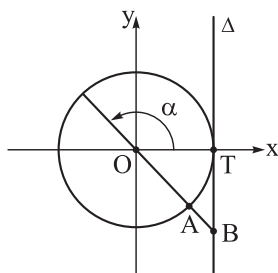
- (۱) ۱ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۲ (۴) $\sqrt{3}$

۱۳- دامنه تابع $f(x) = \frac{\cos x}{\sin 2x}$ در بازه $(-\pi, 2\pi)$ ، چند عدد حقیقی را شامل نمی‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۴- اگر انتهای کمان‌های α ، β و $-\frac{3\pi}{5}$ بر روی دایره مثلثاتی، رأس‌های یک مثلث متساوی‌الاضلاع باشند، زوج مرتب (α, β) کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $(90^\circ, -30^\circ)$ (۲) $(\frac{\pi}{15}, 132^\circ)$ (۳) $(\frac{\pi}{18}, 170^\circ)$ (۴) $(72^\circ, \frac{\pi}{15})$



۱۵- در شکل رسم‌شده، خط Δ در نقطه T بر دایره مثلثاتی مماس است. اگر $\sin \alpha = 1/6$ ،

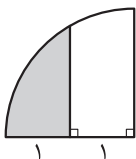
آن‌گاه طول پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $1/10$ (۲) $1/20$
 (۳) $2/5$ (۴) $1/5$

۱۶- دو نقطه A و B روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۲ واقع‌اند. اگر طول کمان کوچک‌تر AB برابر با $1/5\pi$ باشد، مساحت مثلث AOB کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۷- در ربع دایره رسم شده، محیط ناحیه رنگی به کدام عدد نزدیک تر است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۱۸- با فرض $\tan 2^\circ = \frac{1}{3}$ ، حاصل $\frac{\sin 11^\circ - \cos 7^\circ}{1 - \sin^3 29^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{6^\circ}{17}$
(۲) $-\frac{6^\circ}{19}$
(۳) $-\frac{3^\circ}{17}$
(۴) $-\frac{3^\circ}{19}$

۱۹- تابع f یک تابع متناوب با دوره تناوب ۳ است که در فاصله $(-2, 1)$ ضابطه آن به صورت $y = 1 - \frac{x+3|x|}{4}$ می باشد.

سطح محصور بین نمودار f و محور x در فاصله $(\frac{1}{3}, \frac{7}{3})$ کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴/۵
(۴) ۵

۲۰- در تابع $y = a \sin(bx) + c$ ، اگر بیشترین مقدار تابع برابر ۵ و کمترین مقدارش برابر ۱ باشد، $|a| + c$ کدام است؟

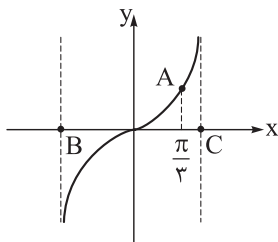
- (۱) ۶
(۲) ۷
(۳) ۸
(۴) ۹

۲۱- تابع $f(x) = 3 \cos(\frac{\pi}{3} - 2x)$ را با دامنه $[0, \pi]$ در نظر بگیرید. این تابع در $x = \alpha$ بیشترین و در $x = \beta$ کمترین

مقدار خود را دارد. حاصل $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟

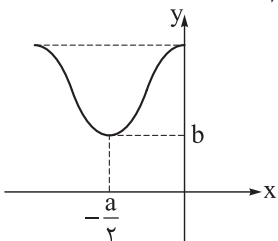
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) ۲
(۴) ۴

۲۲- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \sqrt{3} \tan(\frac{x}{4})$ در شکل زیر رسم شده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

۲۳- قسمتی از نمودار $f(x) = a - b \sin(\pi(2ax - \frac{1}{4}))$ رسم شده است. حاصل $a + b$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۲۴- اندازه زاویه θ را ۲ برابر می‌کنیم، اگر سینوسش $\frac{\sqrt{2}}{4}$ برابر شود، تانژانت زاویه θ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) ۳

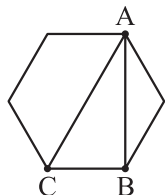
۲۵- عبارت $\frac{\sin 2^\circ}{\sin 7^\circ} - \frac{\cos 2^\circ}{\cos 7^\circ}$ با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) $-\cot 4^\circ$ (۲) $2 \cot 5^\circ$ (۳) $\tan 4^\circ$ (۴) $-2 \tan 5^\circ$

۲۶- حاصل $\sin^2 \frac{5\pi}{16} - \sin^2 \frac{3\pi}{16}$ کدام است؟

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

۲۷- در شش ضلعی منتظم رسم شده، اگر $BC = \sqrt{6}$ و نیمساز زاویه BAC ضلع CB را در D قطع کند، مساحت مثلث



ADB کدام است؟

- (۱) $9(2 - \sqrt{3})$ (۲) $3(2 + \sqrt{3})$ (۳) $9(\sqrt{2} - 1)$ (۴) $3(\sqrt{2} + 1)$

۲۸- نقطه A ، یک نقطه مینیمم تابع $f(x) = 2 - \sin \frac{x}{4} \cos \frac{x}{4} \cos \frac{x}{4}$ و B ، نقطه ماکزیمم بلافاصله بعد از A است. شیب

پاره خط AB کدام است؟

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

۲۹- انتهای کمان‌های جواب معادله $\cos 2x + 3 \sin x = 2$ بر روی دایره مثلثاتی رأس‌های یک چندضلعی هستند.

مساحت این چندضلعی کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۴) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۳۰- اگر دوره تناوب تابع $f(x) = \cos ax$ برابر ۱ باشد، آن‌گاه معادله $f(x) + f(2x) = -1$ در بازه $[0, 2]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی دوازدهم: زیست‌شناسی (۳): صفحه‌های ۲۱ تا ۳۶

۳۱- هر زیر واحد از رناتن‌های موجود در یک یاخته پوششی سطح درونی معده، به طور حتم دارای کدام ویژگی زیر است؟

(۱) از بسپارهایی تشکیل شده است که محصول بیان ژن‌ها هستند.

(۲) همگی به شکل آزاد در ماده زمینه سیتوپلاسم یاخته مشاهده می‌شوند.

(۳) دارای سه جایگاه کامل، جهت قرارگیری رنای ناقل هستند.

(۴) همگی دارای اندازه‌های یکسان با یکدیگر هستند.

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با یوکاریوت‌ها درست است؟

(۱) بخش‌های مختلف راه‌انداز موجود در یک دنای خطی، به هر عامل رونویسی مجاور خود متصل می‌شوند.

(۲) هر مولکول حاصل از فعالیت آنزیم رنابسپاراز، موجب افزایش فعالیت رناتن‌های دارای رنا و پروتئین، می‌شود.

(۳) عوامل رونویسی، در صورت قرارگرفتن توالی افزایشنده در کنار راه‌انداز، می‌توانند سرعت رونویسی را افزایش دهند.

(۴) در مرحله اول رونویسی، هر آنزیم تولیدکننده رنا از دنا، می‌تواند به تنهایی، به نوعی توالی تنظیمی مربوط به ژن متصل شود.

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با مرحله طویل شدن ترجمه صحیح است؟

(۱) برخلاف مرحله پایان، مولکولی پلی‌پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم قابل مشاهده است.

(۲) همانند انتهای مرحله آغاز، امکان پرشدن بیشتر جایگاه‌های ریبوزوم با رنای ناقل وجود دارد.

(۳) برخلاف مرحله آغاز، حضور رنای ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E ریبوزوم در این مرحله دیده می‌شود.

(۴) همانند مرحله پایان، در هر زمان تعداد کدون‌های موجود در ریبوزوم، برابر با تعداد آنتی‌کدون‌های حاضر در آن است.

۳۴- کدام گزینه درباره بخش‌هایی از دنای یوکاریوتی که با پیوستن رنابسپاراز به آن، فرایند رونویسی شروع می‌شود، به درستی بیان شده است؟

(۱) در تمام طول خود، با پروتئین‌های عوامل رونویسی اتصال دارند.

(۲) می‌توانند در تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی نقش داشته باشند.

(۳) تنها بخشی از دنا هستند که بر سرعت فعالیت آنزیم رنابسپاراز تأثیرگذار هستند.

(۴) دسترسی رنابسپاراز به این بخش، با کاهش فاصله نوکلئوزوم‌ها از هم، بیشتر می‌شود.

۳۵- چند مورد، در ارتباط با رناهایی که از روی یک ژن ساخته می‌شوند و هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن مربوط به آن‌ها رونویسی می‌کنند

به درستی بیان شده است؟

(الف) رناهای رونویسی شده کوتاه‌تر و بلندتر توسط یک نوع آنزیم پروتئینی رنابسپاراز، در اطراف رشته الگوی ژن قرار می‌گیرند.

(ب) به دنبال رونویسی از این ژن، ساختاری تشکیل می‌شود که جداشدن کامل هر مولکول رنا از دنا در سمت نازک‌تر این ساختار رخ می‌دهد.

(ج) ژن‌های متوالی که بین آن‌ها، به اندازه یک توالی بین ژنی بر روی مولکول دنا فاصله وجود دارد، هم‌زمان توانایی اتصال به تعداد زیادی رنابسپاراز را ندارند.

(د) امکان ندارد در این ژن، حین رونویسی، پیوندهای هیدروژنی فقط بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای رشته الگو با نوعی ریبونوکلئوتید تشکیل شده باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

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

«در طی فرایند رونویسی از روی ژن سازنده پروتئین اینترفرون در نوعی یاخته آلوده به ویروس، همانند می‌تواند در طی مرحله این فرایند رخ دهد.»

- (۱) شناسایی نوعی توالی چندنوکلئوتیدی در مجاورت ژن - تشکیل بخشی از توالی نوکلئوتیدی رنای پیک - پایان
 (۲) مصرف مولکول‌های آب در طی تشکیل پیوندهای کووالانسی - تعیین نوکلئوتید مناسب جهت رونویسی از ژن - طول شدن
 (۳) شکسته شدن هر پیوند میان دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای دارای آدنین و تیمین در ژن - افزایش مقدار یون‌هایی با بار منفی در هسته - پایان
 (۴) تشکیل نوعی پیوند اشتراکی میان نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز - شکستن پیوند هیدروژنی بین هر دو نوکلئوتید مکمل در محل رونویسی - آغاز
- ۴۳- نوعی توالی سه نوکلئوتیدی در رنای ناقل که با توالی رمزه پیوند برقرار می‌کند برخلاف توالی سه نوکلئوتیدی دیگر در انتهای رنای ناقل که

یکی از نوکلئوتیدهای آن، به آمینواسید متصل می‌شود، واجد کدام ویژگی می‌باشد؟

- (۱) در تشخیص آمینواسید مناسب برای اتصال به رنا (RNA)ی ناقل نقش دارد.
 (۲) فاقد پیوند هیدروژنی با سایر نوکلئوتیدهای موجود در ساختار این رنا است.
 (۳) در یکی از بخش‌های غیرحلقه‌ای از ساختار مولکول رنای ناقل قرار دارد.
 (۴) در همه انواع رناهای ناقل، توالی یکسانی دارد.

۴۴- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در بررسی یک یاخته بیان‌کننده ویژگی نوعی مولکول رنا است که فقط پس از رونویسی، دستخوش تغییراتی»

- (الف) پروکاریوتی، تغییر توالی نوکلئوتیدی رنای ساخته شده - نمی‌شود
 (ب) یوکاریوتی، حذف شدن توالی‌های معینی از رنای ساخته شده - می‌شود
 (ج) پروکاریوتی، تعداد پیوندهای هیدروژنی متفاوت در هر ساختار رنا - نمی‌شود
 (د) یوکاریوتی، وجود توالی یکسان نوکلئوتیدی در بخشی از هر کدام از آن نوع رنا - می‌شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- طی فرایندهای مؤثر در ساخته شدن پروتئین، می‌توان گفت درون یک یاخته پروکاریوتی برخلاف یک یاخته یوکاریوتی،

- (۱) سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک در برابر تخریب راه‌اندازی می‌شوند
 (۲) امکان مشاهده هم‌زمان رناهایی با طول متفاوت، در یک بخش باز شده دنا وجود دارد
 (۳) بیش از یک رمزه رنای پیک می‌تواند به طور هم‌زمان در جایگاه A چندین ریبوزوم قرار بگیرد
 (۴) فقط یک نوع آنزیم رونویسی‌کننده از ژن (رناسپاراز)، بر روی هر بخشی از دنا که در حال رونویسی است، قرار می‌گیرد

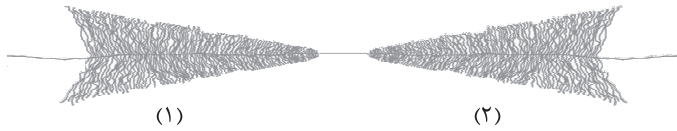
۴۶- در مورد یک گویچه قرمز سالم و نابالغ موجود در مغز استخوان فردی سالم از نظر ژن (های) مربوط به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، چند مورد از موارد زیر، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هنگام رونویسی از ژن مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین، در هر مرحله‌ای که همانند مرحله طولی شدن، قابل انتظار است.»

- (الف) اولین نوکلئوتید موجود در توالی راه‌انداز رونوشت‌برداری می‌شود - شکستن پیوندهای اشتراکی توسط آنزیم رنابسپاراز نوع ۲
 (ب) رنای ساخته شده به طور کامل از مولکول دنا جدا می‌شود - جفت شدن ریبونوکلئوتید آدنین‌دار با دئوکسی‌ریبونوکلئوتید تیمین‌دار
 (ج) رنابسپاراز نوکلئوتیدهایی را شناسایی می‌کند که رونویسی نمی‌شوند - تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قندهای متفاوت
 (د) آخرین پیوند اشتراکی در رنای در حال ساخت تشکیل می‌شود - شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قندهای متفاوت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- شکل زیر، نشان‌دهنده ساخته شدن هم‌زمان چندین رنا از روی ژن (ها) در یک یاخته پوششی است. در این رابطه کدام گزینه قطعاً به درستی بیان شده است؟



- (۱) رشته‌ای از دنا که به عنوان الگو برای ساخت رنا عمل می‌کند، در این دو ژن متفاوت از هم است.
 (۲) در توالی نوکلئوتیدی قرار گرفته بین ژن ۱ و ۲، تنها راه‌انداز مربوط به یک ژن مشاهده می‌شود.
 (۳) در مولکول‌های رنا ساخته شده از این دو ژن، همه رونوشت‌های بیان، طول یکسان با یکدیگر دارند.
 (۴) عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده، موجب تسهیل ساخت مولکول‌های رنا از هر دو ژن شده‌اند.
- ۴۸- در طی فرایند ترجمه رنا پیکری که در ساخت پروتئین مکمل نقش دارد، موارد مطرح شده در کدام گزینه، همگی می‌توانند در یک جایگاه از رناتن، مشاهده شوند؟

- (۱) ترجمه کدون آغاز - تشکیل هر نوع پیوند اشتراکی میان مولکول‌های مختلف در طی واکنش سنتز آبدهی
 (۲) خروج آخرین رنا ناقل مستقر شده در رناتن از آن - مشاهده اولین پیوند (های) کم‌انرژی میان نوکلئوتیدهایی با قندهای یکسان
 (۳) تشکیل اولین پیوند اشتراکی میان زیرواحدهای سازنده مولکول پروتئینی - استقرار رنا ناقل حامل اولین آمینواسید زنجیره پپتیدی در حال ساخت
 (۴) قرارگیری نوعی بسپار پروتئینی در جایگاه استقرار توالی پایان ترجمه در رناتن - جداسدن هر رشته پلی نوکلئوتیدی مورد استفاده در ترجمه از رناتن
- ۴۹- چند مورد، تنها در ارتباط با جانداران یوکاریوتی صادق است؟

- (الف) در یک مولکول دنا، ممکن است رشته مورد رونویسی برای دو ژن قرار گرفته در کنار هم، یکسان باشد.
 (ب) برای ساخت پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، تجمع رناتن‌ها درون یاخته، مشاهده می‌شود.
 (ج) به منظور افزایش سرعت تولید هر پروتئین در یاخته، ممکن است عمل ترجمه، پیش از پایان رونویسی آغاز شود.
 (د) به منظور یکپارچه‌سازی رنایی که دارای اطلاعات لازم جهت پروتئین‌سازی است، بخش‌هایی از آن حذف می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- در انسان، نوعی بیماری ژنی مطرح شده در کتاب درسی که با تغییر فراوان‌ترین پروتئین موجود در بیشترین یاخته‌های موجود در خون همراه است و رابطه بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) برخلاف بیماری سلیاک، با تغییرات ساختاری در گروهی از یاخته‌های تمایز یافته بدن انسان همراه است.
 (۲) برخلاف سنگ کیسه صفرا، ممکن نیست با تغییر در میزان فعالیت گروهی از یاخته‌های کبد (جگر) همراه باشد.
 (۳) همانند کمبود شدید نوعی ویتامین از خانواده B، ممکن است باعث اختلال در فرایند تنفس یاخته‌ای (هوازی) شود.
 (۴) همانند نشانگان داون، با تغییر در تعداد فام‌تن (کروموزوم)ها همراه بوده و ممکن است از طریق پدر به فرزندان منتقل شود.

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

«در تنظیم بیان ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده در اشرشیاکلا، به طور حتم

- (۱) لاکتوز - هر مولکول مؤثر در تنظیم بیان ژن، به توالی از نوکلئوتیدها در دنا متصل می‌شود
 (۲) مالتوز - فعال‌کننده واجد چندین جایگاه برای اتصال به بیش از یک نوع مولکول زیستی می‌باشد
 (۳) لاکتوز - جداسدن مهارکننده از اپراتور در حضور گلوکز، پس از ایجاد تغییر در شکل این پروتئین تنظیمی، رخ می‌دهد
 (۴) مالتوز - در اثر اتصال این قند به نوعی پروتئین، مولکولی که مانع حرکت رنابسپاراز بر روی ژن (ها) می‌شود، از دنا جدا می‌شود

۵۲- در مورد یک یاخته پادتن‌ساز سالم، چند مورد از موارد زیر عبارت صورت سؤال را به درستی کامل می‌کند؟

«در حین تولید نوعی پادتن دارای دو جایگاه یکسان برای اتصال به نوع خاصی آنتی‌ژن، در هر مرحله ترجمه که به طور قطع»

(الف) توالی UAG در جایگاه A رناتن دیده می‌شود - ورود رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E غیرممکن است

(ب) نوعی مولکول حاوی پیوند هیدروژنی به جایگاه A وارد می‌شود - حرکت رناتن روی رنای پیک مشاهده می‌شود

(ج) رنای ناقل حامل متیونین می‌تواند در جایگاه P رناتن مشاهده شود - ساختار کامل رناتن برای ادامه ترجمه مشاهده می‌شود

(د) پیوند پپتیدی در جایگاه P شکسته و در جایگاه A تشکیل می‌شود - شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه E رناتن دیده می‌شود

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۵۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در یک یاخته یوکاریوتی، مثالی از تنظیم بیان ژن رونویسی می‌باشد.»

(الف) جلوگیری از ترجمه مولکول رنای پیک - بعد از

(ب) تغییر طول عمر مولکول رنای پیک - در مرحله

(ج) تغییر دسترسی آنزیم رنابسپاراز به ژن همواره - در مرحله

(د) تغییر میزان فشردگی فام‌تن حاوی ژن مورد نظر - قبل از

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۴- هرگاه توالی رشته‌ای از ژن در دنا که به عنوان الگو برای ساخت یک mRNA عمل می‌کند در بخشی از خود، مکمل توالی (ATG.GAC.ACT.TGA) باشد، به منظور ترجمه رنای حاصل از رونویسی از این بخش، توالی‌های کدام گزینه به طور قطع وارد جایگاه ایجادکننده پیوند پپتیدی در ساختار ریبوزوم خواهند شد؟

(۱) UAC.CUG.CCU.GGA

(۲) CUG.UGA.ACU

(۳) UAC.CUG.UGA

(۴) CUG.UGA

۵۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی در یاخته‌ها بر عهده انواعی از مولکول‌های زیستی است. به طور معمول در یک یاخته جانوری فعال، به منظور تبدیل زبان لازم است که»

(۱) ریبونوکلیک اسیدی به زبان پلی‌پپتیدی - تعدادی پیوند هیدروژنی در جایگاه میانی رناتن شکسته شود

(۲) دئوکسی‌ریبونوکلیک اسیدی به زبان ریبونوکلیک اسیدی - دو رشته دنا از یکدیگر باز شده تا پایداری این مولکول از بین برود

(۳) ریبونوکلیک اسیدی به زبان پلی‌پپتیدی - هر رشته در حال ساخت، از کنار هم قرارگرفتن ۲۰ نوع زیرواحد متفاوت ایجاد شود

(۴) دئوکسی‌ریبونوکلیک اسیدی به زبان ریبونوکلیک اسیدی - پروتئین مهارکننده از اپراتور جدا شده و از اتصال مجدد آن، جلوگیری شود

زیست‌شناسی دهم: زیست‌شناسی (۱): صفحه‌های ۴۷ تا ۷۸

۵۶- مادهٔ دفعی نیتروژن داری که بلافاصله از تجزیهٔ آمینواسیدها در بدن حاصل می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در پی ورود به اندام کبد، به فراوان‌ترین ترکیب شیمیایی آلی سازندهٔ ادرار تبدیل می‌شود.
- (۲) در پی ترکیب با نوعی مولکول کربن‌دار در اندام سازندهٔ صفرا، خاصیت سمی آن افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) به صورت موقت در بافت پیوندی خون انباشت شده و دفع آن با فاصلهٔ زمانی از کلیه‌ها امکان‌پذیر است.
- (۴) در پی رسوب در اندام‌های لوبیایی‌شکل، با تشکیل نوعی سنگ، میزان تحریک گیرنده‌های درد را افزایش می‌دهد.

۵۷- در دستگاه گردش مواد یک انسان سالم، کوچک‌ترین رگ‌های خونی

- (۱) برخلاف رگ‌های حفظ‌کنندهٔ پیوستگی جریان خون، در انتهای خود فقط به رگ‌های واجد فضای داخلی وسیع متصل می‌شوند
- (۲) همانند هر رگ ایجادشده از ادغام مویرگ‌های خونی، توانایی تغییر حجم و تشکیل موج به دنبال انقباض بطن‌ها را دارند
- (۳) برخلاف هر رگ واجد دریچه‌های یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان خون، در زیر یاخته‌های استوانه‌ای خود، واجد شبکه‌ای گلیکوپروتئینی می‌باشند
- (۴) همانند رگ‌های خونی که در اثر CO_2 گشاد می‌شوند، یاخته‌هایی دارند که با پروتئین‌های بیش از یک نوع بافت بدن انسان در تماس قرار می‌گیرند

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

«نوعی عامل محافظت‌کننده از کلیه‌های انسان که ، به طور طبیعی،»

- (۱) قادر به حفاظت از بخش پایینی این اندام‌ها نیست - می‌تواند به دنبال انقباض ماهیچه‌های متصل به آن‌ها، جابه‌جا شود
- (۲) سخت‌ترین نوع بافت پیوندی در ساختار آن مشاهده می‌شود - کلیهٔ چپ را به میزان بیشتری تحت حمایت خود قرار می‌دهد
- (۳) بیشترین سطح تماس را با سطح خارجی این اندام‌ها دارا می‌باشد - می‌تواند به بخشی از کلیه که مویرگ‌های کلافاک در آن بخش قرار دارند، اتصال پیدا کند
- (۴) تغییر در آن، می‌تواند موجب اختلال در عملکرد نوعی مجرای متصل به مثانه شود - همهٔ رشته‌های کلاژن آن در مادهٔ زمینه‌ای این بافت قرار گرفته است

۵۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

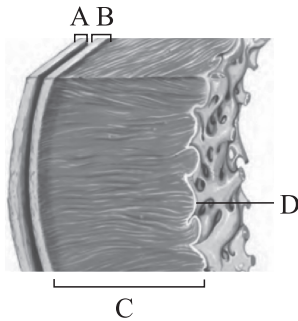
«اگر مقداری خون را سانتریفیوژ کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شوند که در بخش دارای حجم کم‌تر، قطعاتی از یاخته بافت می‌شوند.

به طور معمول این قطعات یاخته‌ای

- (۱) در همهٔ - ترکیباتی فعال در دانه‌های کوچک آن‌ها وجود دارند که در شرایطی آزاد می‌شوند
- (۲) در همهٔ - موادی یافت می‌شوند که به تنهایی توانایی ایجاد لخته در خونریزی‌ها را دارند
- (۳) فقط در بعضی از - پروتئین‌هایی وجود دارند که می‌توانند در زمان لزوم، درپوش ایجاد کنند
- (۴) فقط در بعضی از - پروتئین‌هایی وجود دارند که همواره در حفظ فشار اسمزی خون، نقش مهمی دارند

۶۰- به طور معمول یکی از است.

- (۱) شرایط شنیدن صدایی قوی و گنگ از نیمهٔ چپ قلب، کشیده‌شدن طناب‌های ارتجاعی در پی انقباض گروهی از یاخته‌های نوعی ساختار دوقطعه‌ای
- (۲) دلایل انتقال پیام تحریک انقباض از حفرات بالایی قلب به حجیم‌ترین حفرات آن، وجود ساختارهای صفحه‌ای بین هر یاختهٔ لایهٔ میانی قلب
- (۳) دلایل متورم‌شدن بخش‌های مختلف بدن انسان، ترشح بیش از حد گروهی از پیک‌های شیمیایی از غدد واقع بر روی کلیه‌ها
- (۴) شرایط تأمین نیاز بدن به مواد مغذی، فعال‌شدن هر مرکز عصبی مستقر در بصل‌النخاع در شرایط بدنی مختلف



۶۱- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در شکل روبه‌رو که ساختار بافتی دیواره حفرات قلب را نشان می‌دهد، بخشی که با حرف مشخص شده است،»

- (۱) D - همانند C، در بین یاخته‌های پیوندی خود، ماده زمینه‌ای شفاف و چسبنده را جای می‌دهد
 (۲) A - برخلاف B، واجد رشته‌های پروتئینی با ضخامت متفاوت بین برخی یاخته‌های خود می‌باشد
 (۳) B - همانند D، بخشی از ساختار دریچه‌های تنظیم‌کننده مقدار ورود خون به حفره قلبی را تشکیل می‌دهد
 (۴) C - برخلاف A، واجد یاخته‌های باریک و منشعب بوده که بیش از یک مرکز اصلی تنظیم‌کننده فعالیت‌های یاخته دارند

۶۲- چند مورد از موارد زیر تنها در دو فرایند از فرایندهای تشکیل ادرار قابل مشاهده‌اند؟

- الف) مصرف مستقیم انرژی زیستی به منظور خروج مواد از یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های خونی
 ب) ایجاد تغییر در ترکیب شیمیایی مایع درون برخی مجاری درون کلیه در بخشی خارج از گردیزه
 ج) تبادل مواد بین فضای درون گردیزه و خوناب درون مویرگ‌های اطراف آن
 د) جابه‌جایی مواد با کمک یاخته‌های دارای غشای چین‌خورده

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- با توجه به گردش خون بسته در جانوران کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دوزیستان بالغ و نابالغ، دو نوع سامانه گردش خون بسته وجود دارد، این دو نوع سامانه، از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.»

- (۱) تعداد حفرات قلبی دریافت‌کننده خون روشن - ارسال جداگانه خون به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس و سایر قسمت‌های بدن
 (۲) تعداد رگ (های) اصلی خروجی از قلب - نوع رگ‌های موجود در دو طرف مویرگ‌های بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس
 (۳) وجود سه نوع خون با میزان متفاوت گاز اکسیژن - توانایی حفظ فشار خون در بخش‌های مختلف سامانه گردش مواد
 (۴) تعداد رگ‌های بزرگ متصل به هر دهلیز - ورود مستقیم خون از قلب به هر بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس

۶۴- نخستین شبکه مویرگی مرتبط با گردیزه درون بخش قشری کلیه برخلاف دومین شبکه مویرگی آن به طور حتم چه تعداد از مشخصه‌های زیر را دارد؟

- الف) از دو طرف خود به یک نوع رگ خونی متصل است.
 ب) در انجام انواعی از فرایندهای تشکیل ادرار نقش دارد.
 ج) اطراف مجاری جمع‌کننده درون کلیه‌ها را احاطه نکرده است.
 د) یاخته‌های سازنده آن توانایی جابه‌جایی مواد با مصرف انرژی زیستی را ندارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵- هر دسته‌تار ماهیچه‌ای تخصص یافته شبکه هادی قلب انسان که جریان الکتریکی را فقط به یکی از حفره‌های سمت چپ قلب هدایت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) از درون دیواره ماهیچه‌ای موجود در میان دهلیز راست و چپ عبور می‌کند.
 (۲) بلافاصله پس از خروج از دهلیز راست، به شاخه‌هایی کوچک و متعدد تقسیم می‌شود.
 (۳) جریان الکتریکی را در نهایت به ناحیه مجاور لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها منتقل می‌کند.
 (۴) پیام الکتریکی را با فاصله‌ای زمانی پس از تولید آن، از گرهی در دیواره دهلیز راست دریافت می‌کند.

۷۱- چند مورد در ارتباط با انسان صحیح است؟

- (الف) به دنبال ایجاد ترومبین بر اثر آنزیم پروترومبیناز، امکان کاهش تعداد پروتئین‌های محلول در خوناب وجود دارد.
 (ب) به دنبال ایجاد بریدگی شدید در بدن، امکان افزایش فعالیت یاخته‌هایی در کلیه و کبد همانند تشکیل لخته وجود دارد.
 (ج) به دنبال آسیب دیواره سرخرگ مستقر در نزدیکی سطح بدن، تولید پروتئین پروترومبین در گروهی از یاخته‌های پیکری شروع می‌شود.
 (د) به دنبال کمبود یون کلسیم در خون، امکان هدررفتن خون در شریکی و اختلال در جریان خون درون سیاهرگ‌های پا دور از انتظار نیست.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول در همانند ممکن است»

- (۱) ملخ - بی‌مهرگانی که دارای لوله‌ای برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو هستند - منفذ سامانه دفعی به خارج از بدن جاندار باز شود
 (۲) انسان - ماهیانی که فشار اسمزی مایعات بدنشان کم‌تر از فشار اسمزی محیط است - دستگاه گوارش در دفع مواد زائد بدن نقش داشته باشد
 (۳) پارامسی - نوعی جانور که حفره‌ای به منظور گوارش و گردش مواد دارد - گازهای تنفسی، به طور مستقیم بین محیط و یاخته‌های بدن جاندار مبادله شود
 (۴) سفره‌ماهی - بندپایانی که دستگاه گردش موادشان نقشی در جابه‌جایی گازهای تنفسی در بدن ندارد - ساختار دفعی مرتبط با لوله گوارش، مواد نیتروژن‌دار را دفع کند

۷۳- در حین دم، عواملی فعال می‌شوند که به باقی‌مانده فشار خون سرخرگی در جهت حرکت خون در سیاهرگ‌ها کمک می‌کنند. مشخصه مشترک این عوامل کدام است؟

- (۱) به کمک دریچه‌هایی سبب یک‌طرفه‌شدن جریان خون می‌شوند.
 (۲) به کمک انقباض نوعی یاخته ماهیچه دوکی شکل، ایجاد می‌شوند.
 (۳) فقط در انتقال خون سیاهرگ‌های گردنی به قلب نقش ایفا می‌کنند.
 (۴) در حرکت به سمت بالای خون در بزرگ‌سیاهرگ زیرین نقش دارند.

۷۴- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «کلیه‌ای در انسان که نسبت به کلیه دیگر، به طور حتم در فاصله قرار گرفته است.»

- (۱) تعداد انشعاب سیاهرگی بیشتری دارد - بیشتری از هر اندام تولیدکننده نوعی شیره گوارشی قلیایی به منظور گوارش چربی‌های لوله گوارش
 (۲) به بزرگ‌ترین سرخرگ بدن نزدیک‌تر است - بیشتری از اندام ذخیره‌کننده موقتی ادرار با توانایی تغییر در کشیدگی دیواره خود
 (۳) در سمتی از بدن با حضور شش بزرگ‌تر قرار دارد - کم‌تری از نزدیک‌ترین اندام لنفی به کولون بالارو
 (۴) میزناهی متصل به آن، طول بیشتری دارد - کم‌تری از اندام لنفی دارای توانایی تخریب گویچه‌های قرمز

۷۵- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟ «همه رگ‌های متصل به قلب ملخ همه رگ‌های متصل به قلب کرم خاکی»

- (۱) همانند - در اطراف لوله گوارشی جانور به قلب متصل هستند
 (۲) برخلاف - خون روشن را از قلب لوله‌ای و منفذدار خارج می‌کنند
 (۳) برخلاف - فاقد توانایی تشکیل انشعابات رگی با قطر کم‌تر می‌باشند
 (۴) همانند - در محل اتصال به قلب، به کمک دریچه‌ای، جریان مایع درون رگ را یک‌طرفه می‌کنند



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۲

آزمون
دوم
حضوری



تجربی | ریاضی | انسانی

دفترچه شماره ۲

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی خیلی‌سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخ‌گویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۵

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۸۱	۱۱۰	۴۱ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۱۱۱	۱۴۵	۴۱ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۱۸ دقیقه

Azmoon.kheilisabz.com

فیزیک دوازدهم: فیزیک (۳): صفحه‌های ۱ تا ۲۶

۸۱- متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت 2 m/s^2 در حال حرکت است، با سرعت $\vec{i} (-2 \text{ m/s})$ از مکان

$x_1 = +3 \text{ m}$ عبور می‌کند. در چند متری مبدأ مکان، سرعت متحرک برابر $\vec{i} (-6 \text{ m/s})$ می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۸۲- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی این متحرک در سه ثانیه اول و دو ثانیه دوم به

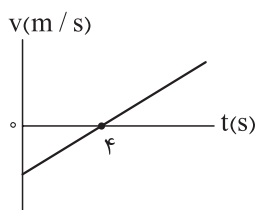
ترتیب $\vec{i} (-6 \text{ m})$ و $\vec{i} (-28 \text{ m})$ باشد، بزرگی شتاب متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۸۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. اگر متحرک در ۱۰ ثانیه

نخست حرکت، 20 m در جهت محور x جابه‌جا شده باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در مدتی که حرکت آن

کندشونده است، چند متر است؟



- (۱) ۳۶

- (۲) ۲۰

- (۳) ۱۶

- (۴) ۸

۸۴- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است و در مبدأ زمان در جهت محور x از مبدأ مکان عبور

می‌کند. اگر تندی متوسط متحرک در ۹ ثانیه اول 5 m/s و سرعت متوسط آن در این مدت $\vec{i} (3 \text{ m/s})$ باشد، سرعت

متحرک در لحظه $t = 9 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\vec{i} (-6)$ (۲) $\vec{i} (12)$ (۳) $\vec{i} (-12)$ (۴) $\vec{i} (6)$

۸۵- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = 2t - 5$ است. سرعت متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت

چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $2/5$ (۲) ۲ (۳) $1/25$ (۴) ۱

۸۶- متحرکی که روی خط راست در حال حرکت است، در مبدأ زمان با شتاب ثابت شروع به توقف کرده و پس از

9 s می‌ایستد. اگر مجموع مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه ابتدایی و ۳ ثانیه انتهایی 90 m باشد، مسافت

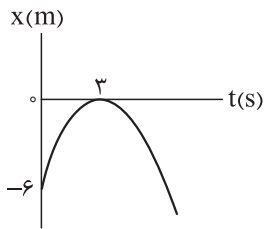
طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه میانی چند متر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

محل انجام محاسبات



۸۷- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = ۶s$ چند متر



بر ثانیه است؟

(۲) $4\vec{i}$

(۱) $2\vec{i}$

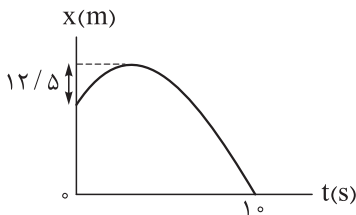
(۴) $-4\vec{i}$

(۳) $-2\vec{i}$

۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند، در 10 ثانیه نخست حرکتش به شکل

زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در این مدت، $\frac{5}{4}$ برابر اندازه سرعت متوسط آن در همین بازه زمانی باشد، اندازه

شتاب متحرک چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

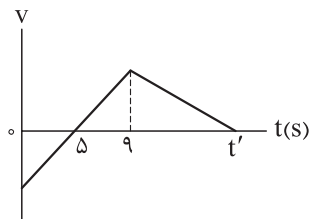
(۳) ۳

(۴) ۴

۸۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر اندازه سرعت متوسط

متحرک در مدتی که در جهت مثبت محور X حرکت می کند، 8 m/s باشد، تندی متوسط آن از مبدأ زمان تا اولین

لحظه‌ای که جهت حرکتش تغییر می کند، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۹۰- خودرویی با شتاب ثابت a روی محور X شروع به حرکت می کند و پس از مدتی حرکت خود را با سرعت ثابت ادامه

می دهد و در نهایت با شتابی به اندازه $2a$ ترمز کرده و متوقف می شود. اگر مدت زمانی که سرعت خودرو ثابت است با

مدت زمانی که حرکت آن کندشونده است، برابر باشد، تندی متوسط خودرو در طی این حرکت چند برابر تندی بیشینه

آن است؟

(۴) $\frac{7}{5}$

(۳) $\frac{7}{10}$

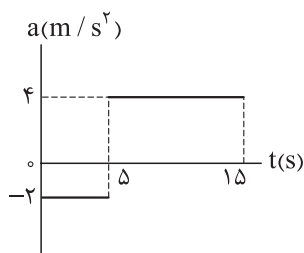
(۲) $\frac{5}{8}$

(۱) $\frac{5}{4}$

محل انجام محاسبات



۹۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 15 \text{ s}$ برابر $\vec{i} (28 \text{ m/s})$ باشد، اندازه سرعت متوسط آن در بازه زمانی صفر تا 15 s چند متر بر ثانیه است؟



$$\frac{26}{5} \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$3/4 \quad (3)$$

$$5/4 \quad (4)$$

۹۲- خودروی A با سرعت ثابت 54 km/h در یک مسیر مستقیم به سمت خودروی ساکن B در حال حرکت است. در لحظه‌ای که خودروی A به فاصله d از خودروی B می‌رسد، خودروی B با شتاب ثابت 3 m/s^2 در جهت حرکت خودروی A شروع به حرکت می‌کند. اگر دو خودرو فقط یک بار به هم برسند، d برابر چند متر است؟

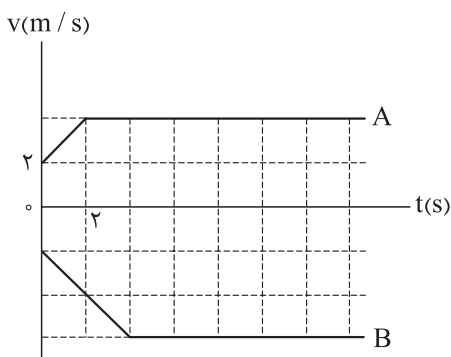
$$75 \quad (4)$$

$$37/5 \quad (3)$$

$$45 \quad (2)$$

$$22/5 \quad (1)$$

۹۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. اگر بردار مکان دو متحرک در مبدأ زمان به ترتیب $\vec{i} (10 \text{ m})$ و $\vec{i} (140 \text{ m})$ باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه دو متحرک به یکدیگر می‌رسند؟



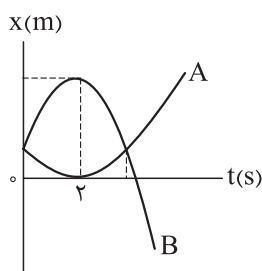
$$12 \quad (1)$$

$$13 \quad (2)$$

$$14 \quad (3)$$

$$15 \quad (4)$$

۹۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. فاصله دو متحرک در لحظه $t = 6 \text{ s}$ چند برابر فاصله دو متحرک در لحظه $t = 2 \text{ s}$ است؟



$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

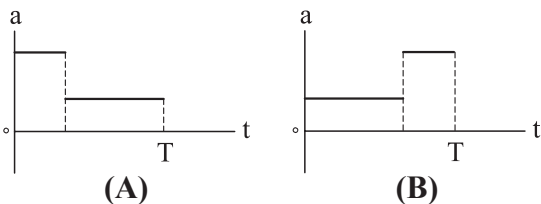
$$4 \quad (3)$$

$$9 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



۹۵- سرعت دو متحرک A و B که در جهت محور x حرکت می‌کنند، در بازه زمانی صفر تا T از v به ۳v می‌رسد. اگر نمودارهای شتاب - زمان دو متحرک در این بازه زمانی به شکل‌های زیر باشد، کدام مورد درباره مقایسه اندازه سرعت متوسط دو متحرک (v_{av}) در این مدت درست است؟



$$v_{av,A} > 2v > v_{av,B} \quad (1)$$

$$v_{av,B} > 2v > v_{av,A} \quad (2)$$

$$v_{av,A} = v_{av,B} > 2v \quad (3)$$

$$v_{av,A} = v_{av,B} = 2v \quad (4)$$

داوطلب گرامی، برای پاسخگویی به سؤال‌های ۹۶ تا ۱۱۰ از بین سؤال‌های زوج‌درس شروع از دهم و زوج‌درس شروع از یازدهم، فقط یکی را انتخاب کنید و پاسخ دهید. لازم به ذکر است، گزینه‌های درست زوج‌درس‌ها یکسان نیست. حتماً در پاسخ‌برگ مشخص کنید که چه زوج‌درسی را پاسخ می‌دهید.

زوج‌درس شروع از دهم: فیزیک (۱): صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

۹۶- تندی جسمی به جرم ۸ kg، ۳۶ km/h افزایش می‌یابد. اگر در اثر این تغییر، انرژی جنبشی آن ۱/۶ kJ تغییر کند، تندی اولیه جسم چند کیلومتر بر ساعت است؟

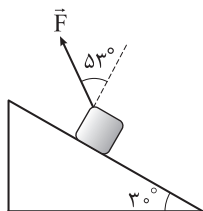
$$90 \quad (4)$$

$$54 \quad (3)$$

$$25 \quad (2)$$

$$15 \quad (1)$$

۹۷- در شکل زیر جسم تحت تأثیر نیروی \vec{F} که اندازه آن، برابر وزن جسم است، روی سطح شیب‌دار به سمت بالا در حال حرکت است. در یک جابه‌جایی معین، نسبت کار انجام‌شده توسط نیروی \vec{F} به کار انجام‌شده توسط نیروی وزن جسم کدام است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$)



$$1/6 \quad (2)$$

$$1/2 \quad (1)$$

$$-1/6 \quad (4)$$

$$-1/2 \quad (3)$$

۹۸- خودرویی به جرم یک تن با تندی ۵۴ km/h در مسیری مستقیم در حال حرکت است. نیروی خالص وارد بر خودرو با فرض ثابت‌بودن، چند نیوتون و در چه جهتی باشد تا پس از ۱۰ m جابه‌جایی، انرژی جنبشی خودرو به ۱۰۰ kJ برسد؟

$$2500 \quad (2) \quad \text{در جهت حرکت خودرو}$$

$$2500 \quad (1) \quad \text{در خلاف جهت حرکت خودرو}$$

$$1250 \quad (4) \quad \text{در جهت حرکت خودرو}$$

$$1250 \quad (3) \quad \text{در خلاف جهت حرکت خودرو}$$

محل انجام محاسبات



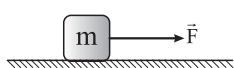
۹۹- دو جسم A و B به جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 2m$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی ساکن هستند. اگر به این دو جسم به ترتیب نیروهای خالص و افقی $2\vec{F}$ و \vec{F} وارد شود، پس از جابه‌جایی یکسان آن‌ها، تندی جسم A چند برابر تندی جسم B خواهد بود؟

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

۱۰۰- جسمی تحت تأثیر نیروی خالص و ثابت \vec{F} شروع به حرکت می‌کند. اگر کار کل انجام‌شده روی جسم در ثانیه اول حرکت 10 J باشد، کار کل انجام‌شده روی آن در ثانیه دوم حرکت چند ژول است؟

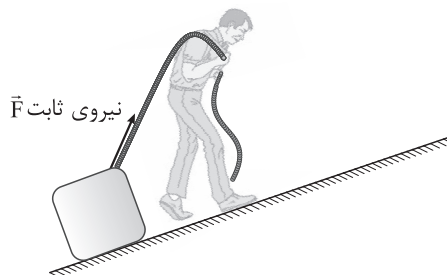
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۰۱- مطابق شکل جعبه ساکنی به جرم 4 kg را روی سطح افقی توسط نیروی \vec{F} می‌کشیم. پس از 5 m جابه‌جایی، نیروی \vec{F} قطع شده و جعبه پس از طی $2/5\text{ m}$ دیگر متوقف می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جعبه $\frac{1}{5}$ وزن جعبه باشد، اندازه نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



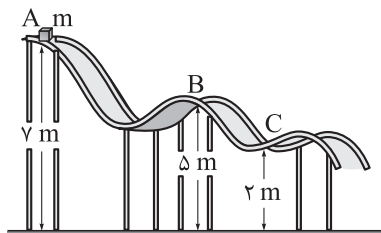
- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲

۱۰۲- مطابق شکل، جسمی را با تندی ثابت از یک سطح شیب‌دار بالا می‌کشیم. برای این جسم کدام موارد الزاماً درست است؟



- (الف) تغییرات انرژی مکانیکی برابر با منفی کار نیروی وزن است.
(ب) کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.
(پ) کار نیروی خالص برابر با تغییر انرژی درونی جسم و سطح است.
(ت) انرژی مکانیکی جسم افزایش می‌یابد.
- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۱۰۳- در شکل زیر گلوله‌ای از نقطه A رها شده و از دو نقطه B و C به ترتیب با تندی‌های 6 m/s و 8 m/s عبور می‌کند. کار نیروی اصطکاک در مسیر BC چند برابر کار این نیرو در مسیر AB است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

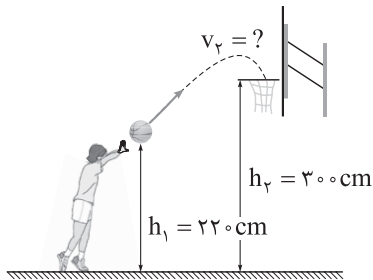


- (۱) ۸ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{19}{22}$ (۴) $\frac{22}{19}$

محل انجام محاسبات



۱۰۴- در شکل زیر تندی توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به سبد 2 m/s تغییر می‌کند. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $\frac{1}{4}$ کار نیروی وزن باشد، توپ با تندی چند متر بر ثانیه وارد سبد می‌شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۸ (۱)

۶ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

۱۰۵- بالنی با سرعت ثابت 20 m/s در راستای قائم به سمت بالا حرکت می‌کند. هنگامی که بالن در ارتفاع 100 متری سطح زمین قرار دارد، گلوله‌ای از آن رها می‌شود. در لحظه‌ای که تندی گلوله نصف تندی آن در لحظه برخورد با سطح زمین است، ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

۹۰ (۴)

۵۰ (۳)

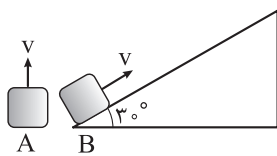
۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۰۶- گلوله‌ای به جرم 200 g با تندی 20 m/s از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر گلوله با تندی 10 m/s به سطح زمین برگردد، تندی آن در نصف ارتفاع اوج هنگام پایین آمدن چند متر بر ثانیه است؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوا در طی مسیر رفت و برگشت را ثابت در نظر بگیرید و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است).

۶ (۴)

۵ (۳)

 $6\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۱)

۱۰۷- در شکل دو جسم مشابه A و B به جرم 2 kg را در شرایط خلاء به ترتیب در راستای قائم و روی سطح شیب‌داری با تندی v به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم B و سطح شیب‌دار ثابت و برابر 6 N باشد و جسم A تا ارتفاع 2 متری نقطه پرتاب بالا رود، جسم B چه مسافتی را روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۵ (۴)

۴ (۳)

 $2/5$ (۲) $1/25$ (۱)

۱۰۸- توان خودرویی به جرم 1500 kg برابر با 160 hp است. خودرو در یک جاده افقی حرکت می‌کند و طی مدت 5 s تندی آن از 72 km/h به 108 km/h می‌رسد. بازده خودرو در هنگام انجام این کار چند درصد است؟ ($1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$) و از نیروهای اتلافی صرف نظر کنید).

۷۵ (۴)

 $62/5$ (۳)

۵۰ (۲)

 $37/5$ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۰۹- یک پمپ الکتریکی با توان ورودی 6 kW در مدت 4 دقیقه، 3 m^3 آب را با تندی ثابت از چاهی به عمق 6 متر از سطح زمین به منبع آبی به ارتفاع 18 متر از سطح زمین منتقل می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و چگالی آب 1 g/cm^3 است.)

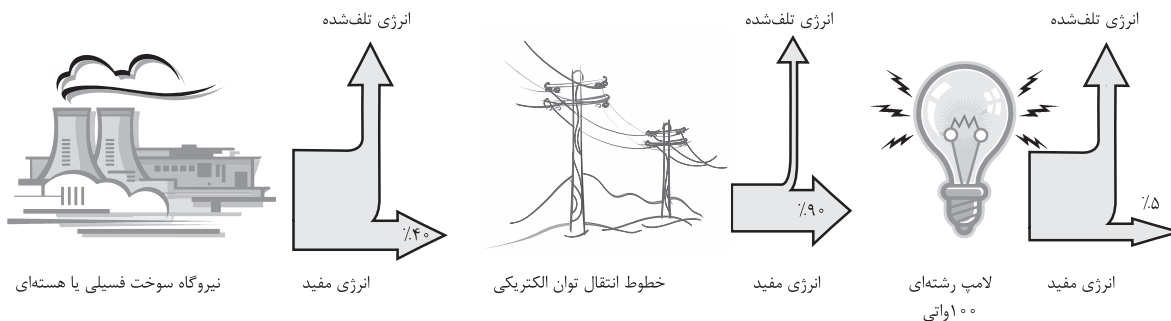
۱۵ (۴)

۲۵ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۱۰- در نیروگاه سوخت فسیلی شکل زیر با سوختن هر لیتر گازوئیل 30 MJ انرژی گرمایی تولید می‌شود. برای این که یک لامپ رشته‌ای 100 واتی به مدت 6 h روشن بماند، در نیروگاه چند لیتر گازوئیل مصرف می‌شود؟



۴ (۴)

۲ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۲ (۱)

زوج درس شروع از یازدهم: فیزیک (۲): صفحه‌های ۲۸ تا ۵۵

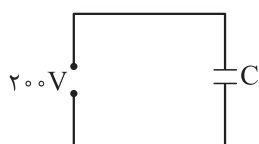
۹۶- اگر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن از 47 V به 32 V برسد، در هر صفحه $7/5 \times 10^{13}$ الکترون افزوده یا کاسته می‌شود. ظرفیت خازن چند فاراد است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۱/۲ (۲)

۰/۸ (۱)

۱/۲ $\times 10^{-6}$ (۴)۸ $\times 10^{-7}$ (۳)

۹۷- در مدار شکل زیر، فاصله بین صفحات خازن 4 mm ، مساحت هر یک از صفحات آن 80 cm^2 و بین صفحات آن هواست. برای این که بار الکتریکی ذخیره شده در خازن $10/8 \text{ nC}$ افزایش یابد، فاصله بین صفحات خازن باید چند



میلی‌متر و چگونه تغییر کند؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$)

۱ (۲)، افزایش یابد.

۱ (۱)، کاهش یابد.

۳ (۴)، افزایش یابد.

۳ (۳)، کاهش یابد.

محل انجام محاسبات



۹۸- خازن مسطحی با دی‌الکتریک هوا به یک باتری بسته شده است و اندازه میدان الکتریکی بین صفحات آن برابر E است. در همین حالت، فاصله بین صفحات خازن را ۲ برابر می‌کنیم، سپس خازن را از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحات را به مقدار اولیه می‌رسانیم. اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن در این حالت چند برابر E است؟

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

۹۹- برای راه‌اندازی یک دستگاه الکتریکی باید انرژی الکتریکی با آهنگ متوسط 10 kW توسط یک خازن در آن تخلیه شود. اگر ولتاژ متصل به دستگاه 200 V و مدت‌زمان تخلیه انرژی 5 ms باشد، باید از خازنی با ظرفیت چند میلی‌فاراد استفاده شود؟

- (۱) $0/25$ (۲) ۲۵۰ (۳) $0/125$ (۴) ۱۲۵

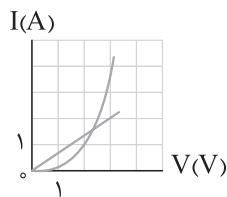
۱۰۰- خازنی که فضای بین صفحات آن هوا است، به باتری متصل و انرژی ذخیره شده در آن U است. اگر بدون جداکردن آن از باتری، فضای بین صفحات خازن را با عایقی با ثابت دی‌الکتریک K به طور کامل پر کنیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن U' می‌شود و اگر خازن را ابتدا از باتری جدا کرده و سپس فضای بین صفحاتش را با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک K به طور کامل پر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن U'' می‌شود. حاصل $\frac{U''}{U}$ کدام است؟

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

۱۰۱- روی یک باتری آرمانی اعداد $2/5 \text{ V}$ و 2000 mA.h نوشته شده است. این باتری را به لامپی به مقاومت الکتریکی 5Ω وصل می‌کنیم. مدت‌زمانی که این باتری لامپ را روشن نگه می‌دارد، چند دقیقه است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۱۰۲- نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل یک رسانای فلزی و یک LED مطابق شکل زیر است. هنگام اعمال اختلاف پتانسیل 2 V به دو سر هر یک از آن‌ها، مقاومت الکتریکی LED چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای فلزی است؟

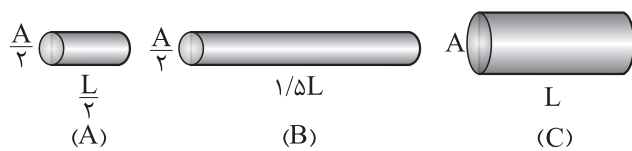


- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{4}{3}$

محل انجام محاسبات



۱۰۳- سه رسانای مسی استوانه‌ای هم‌دما با سطح مقطع و طول‌های متفاوت نشان داده شده در شکل زیر را به صورت



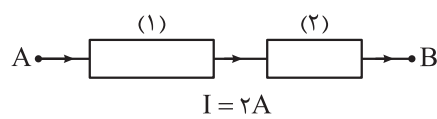
مجزا به اختلاف پتانسیل معینی وصل می‌کنیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از رسانای A برابر I باشد، اختلاف جریان عبوری از رساناهای B و C چند I است؟

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

۱۰۴- طول سیم A، ۳ برابر طول سیم B و جرم سیم A، ۶ برابر جرم سیم B است. اگر چگالی و مقاومت ویژه فلز سازنده سیم A به ترتیب $\frac{3}{4}$ و $\frac{2}{3}$ برابر چگالی و مقاومت ویژه فلز سازنده سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم B چند برابر مقاومت الکتریکی سیم A است؟

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

۱۰۵- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد که در آن پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب



20 V و 10 V است. اگر وسیله الکتریکی (۱) در هر دقیقه 3 kJ انرژی الکتریکی به مدار بدهد، وسیله الکتریکی (۲) در این مدت چند کیلوژول انرژی الکتریکی و چگونه مبادله می‌کند؟

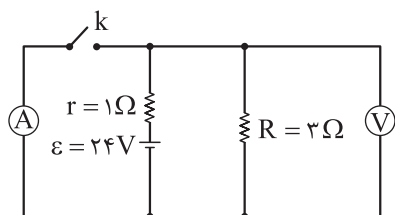
- (۱) ۳، از مدار می‌گیرد. (۲) ۳، به مدار می‌دهد.
(۳) $6/0$ ، از مدار می‌گیرد. (۴) $6/0$ ، به مدار می‌دهد.

۱۰۶- روی دو لامپ A و B به ترتیب اعداد $(200\text{ V}, 100\text{ W})$ و $(150\text{ V}, 60\text{ W})$ نوشته شده است. این دو لامپ را به ترتیب به اختلاف پتانسیل‌های V_1 و V_2 وصل می‌کنیم. اگر جریان عبوری از لامپ A، ۲ برابر جریان عبوری از لامپ B باشد، نسبت $\frac{V_1}{V_2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{16}{15}$ (۲) $\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{15}{8}$ (۴) $\frac{32}{15}$

محل انجام محاسبات

۱۰۷- در مدار شکل زیر با بستن کلید k مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج، آرمانی هستند.)



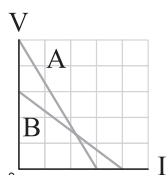
(۱) ۱۸، کاهش می‌یابد.

(۲) ۱۸، افزایش می‌یابد.

(۳) ۶، کاهش می‌یابد.

(۴) ۶، افزایش می‌یابد.

۱۰۸- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری‌های A و B بر حسب جریان عبوری از آن‌ها به شکل زیر است. توان خروجی



بیشینه باتری A چند برابر توان خروجی بیشینه باتری B است؟

(۱) $\frac{9}{20}$

(۲) $\frac{20}{9}$

(۳) $\frac{4}{5}$

(۴) $\frac{5}{4}$

۱۰۹- اگر جریان عبوری از یک باتری از 2 A به 3 A برسد، توان خروجی آن از 16 W به 18 W می‌رسد. اگر دو سر این

باتری را به دو سر یک مقاومت $4\text{ }\Omega$ اهمی وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت می‌شود؟

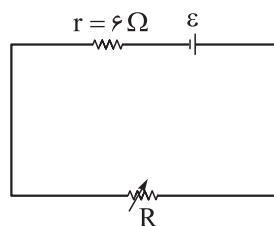
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۱۰- در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوستا را به تدریج از $4\text{ }\Omega$ به $8\text{ }\Omega$ برسانیم، توان خروجی منبع چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد و به مقدار اولیه می‌رسد.

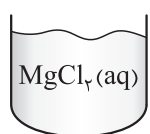
(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد، ولی به مقدار اولیه نمی‌رسد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و به مقدار اولیه می‌رسد.

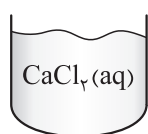
(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد، اما در نهایت از مقدار اولیه بیشتر می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۱۴- به هر یک از ظرف های I و II، ۱۴۶ گرم از صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ۱۶ کربنی را به مقدار کافی از محلول های داده شده اضافه می کنیم. اختلاف جرم رسوب تولید شده در دو ظرف چند گرم است؟



(I)



(II)

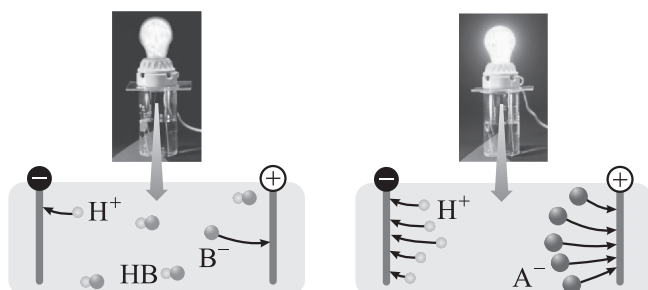
(Ca = ۴۰, Mg = ۲۴, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

۸ (۲)

۱۲ (۱)

۲ (۴)

۴ (۳)



۱۱۵- با توجه به شکل های داده شده که محلول هایی به

حجم نیم لیتر از اسیدهای HA و HB در دمای یکسان

را نشان می دهند، کدام موارد از مطالب زیر درست

است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید.)

الف) A و B می توانند به ترتیب هالوژن هایی از

دوره های دوم و چهارم جدول تناوبی باشند.

ب) نسبت درجه یونش HA به HB برابر ۵ است.

پ) رسانایی الکتریکی محلول HA با رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۵ مولار سدیم کلرید در آب، برابر است.

ت) pH محلول HA، ۰/۷ واحد کم تر از pH محلول HB است.

ث) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول HA، با مجموع غلظت مولی یون ها در محلول ۰/۰۵ مولار نیتریک اسید

برابر است.

(۲) الف - پ

(۱) ب - ت - ث

(۴) الف - ب - پ

(۳) ت - ث

۱۱۶- محلول هایی با غلظت مولی یکسان از نیترواسید و هیدروکلریک اسید در دو ظرف جداگانه موجود است. اگر درجه

یونش اسید قوی تر، ۲۰ برابر اسید ضعیف تر باشد، نسبت غلظت مولی مولکول های یونیده نشده اسید ضعیف تر به غلظت

مولی آنیون حاصل از یونش اسید قوی تر، کدام است؟

(۲) ۰/۷۵

(۱) ۰/۶

(۴) ۰/۹۵

(۳) ۰/۸

محل انجام محاسبات



۱۱۷- مقداری HF به آب اضافه شده تا تعادل: $\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ برقرار شود. چند مورد از مطالب زیر

نادرست است؟

• رابطه عبارت ثابت تعادل آن به صورت $\frac{[\text{H}^+] + [\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$ است.

• با گذشت زمان، سرعت تشکیل F^- کاهش می‌یابد.

• در لحظه برقراری تعادل، غلظت همه گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش یکسان است.

• پیش از برقراری تعادل، سرعت شکستن پیوندهای اشتراکی، کم‌تر از سرعت ایجادشدن آن‌هاست.

(۲) سه

(۱) چهار

(۴) یک

(۳) دو

۱۱۸- اگر در شرایط یکسان، سرعت واکنش محلول 1 mol.L^{-1} اسید HA با فلز منیزیم، با سرعت واکنش محلول

1 mol.L^{-1} / ۰ اسید HB با همان مقدار فلز منیزیم، برابر باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• در دما و غلظت یکسان، سرعت واکنش محلول HB با فلز سدیم بیشتر از سرعت واکنش محلول HA با فلز منیزیم است.

• در شرایط انجام واکنش‌ها، pH محلول ۰ / ۱ مولار HB، کم‌تر از pH محلول ۱ مولار HA است.

• در حجم و غلظت یکسان اسید و مقدار کافی فلز، حجم نهایی گاز هیدروژن آزادشده از واکنش محلول HB با فلز منیزیم، بیشتر از واکنش محلول HA با فلز کلسیم است.

• HA و HB به ترتیب می‌توانند فورمیک اسید و هیدروسیانیک اسید باشند.

(۲) یک

(۱) دو

(۴) سه

(۳) چهار

۱۱۹- pH ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۲۵۲ ppm نیتریک اسید کدام است و اگر بخواهیم محلولی از HCl با همین pH تهیه

کنیم، چند میلی لیتر گاز HCl در شرایط STP باید در ۲۵۰ میلی لیتر آب حل شود؟ (چگالی محلول HNO_3 را ۱ گرم

بر میلی لیتر در نظر بگیرید و انحلال گاز باعث تغییر حجم آب نمی‌شود. $(\text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1})$

(۲) ۴۴ / ۸.۲ / ۴

(۱) ۴۴ / ۸.۲ / ۶

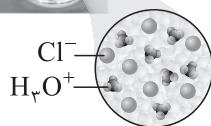
(۴) ۲۲ / ۴.۲ / ۴

(۳) ۲۲ / ۴.۲ / ۶

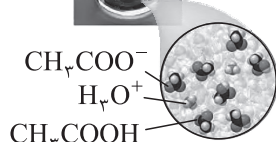
محل انجام محاسبات



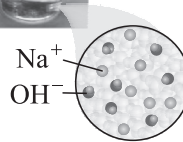
۱۲۰- با توجه به شکل‌های داده‌شده که محلول‌هایی با دما و غلظت یکسان را نشان می‌دهد، تفاوت pH کدام دو محلول نسبت به هر دو محلول دیگری بیشتر است و مقایسه حجم مورد نیاز از محلول‌های (a) و (b) برای خنثی کردن کامل ۵۰ میلی‌لیتر از محلول (c) به کدام صورت است؟



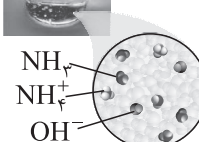
(a)



(b)



(c)



(d)

$$V_a = V_b, d \text{ و } b \text{ (۴)} \quad V_b > V_a, c \text{ و } a \text{ (۳)} \quad V_b > V_a, d \text{ و } b \text{ (۲)} \quad V_a = V_b, c \text{ و } a \text{ (۱)}$$

۱۲۱- نمونه‌ای آب خالص در دمای 25°C را تا دمای 10°C سرد می‌کنیم. اگر pH آب در این دما برابر با $7/27$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در دمای 10°C ، غلظت مولی یون هیدروکسید در آب خالص بیشتر از غلظت مولی یون هیدرونیوم است.
 - pH محلول $0/01$ مولار سدیم هیدروکسید در دمای 10°C برابر ۱۲ است.
 - با اضافه کردن یک اسید آرنیوس به آب خالص در دمای 10°C ، می‌توان pH آن را به $7/1$ رساند.
 - pH محلول $0/02$ مولار هیدروکلریک اسید، در دمای 10°C کم‌تر از دمای 25°C است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲۲- اگر درصد یونش دو اسید ضعیف HA و HB در محلول‌هایی از آن‌ها به ترتیب برابر $9/1$ و $1/3$ و pH محلول HA دو واحد کوچک‌تر از محلول HB باشد، نسبت غلظت مولی محلول HB به HA کدام است؟

$$\frac{1}{700} \text{ (۲)} \quad \frac{7}{100} \text{ (۱)}$$

$$\frac{100}{7} \text{ (۴)} \quad 700 \text{ (۳)}$$

۱۲۳- به یک لیتر محلول یک مولار اسید HA ($K_a = 0/05$)، به تقریب چند میلی‌لیتر آب مقطر در دمای ثابت، باید اضافه کنیم تا درجه یونش اسید در محلول، دو برابر شود؟

(۱) ۳۰۰۰ (۲) ۳۳۳۳ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۴۳۳۳

محل انجام محاسبات

۱۲۴- اگر در محلول ۱ مولار آمونیاک در دمای 25°C ، به ازای هر ۹۹۶ مولکول NH_3 موجود در محلول، ۸ یون وجود داشته باشد، نسبت غلظت مولی یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در محلول و ثابت یونش آمونیاک به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(1) 10^{-1} / 56, 10^{-5} / 6$$

$$(2) 10^{-1} / 25, 10^{-5} / 4$$

$$(3) 10^{-1} / 25, 10^{-5} / 6$$

$$(4) 10^{-1} / 56, 10^{-5} / 4$$

۱۲۵- کدام مطلب درست است؟

(۱) $2/10^{\circ}$ مول منیزیم هیدروکسید، می‌تواند $1/10^{\circ}$ مول اسید معده را خنثی کند.

(۲) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن، 2×10^{-5} مولار است، به رنگ آبی درمی‌آید.

(۳) رنگ کاغذ pH در محلول‌های آبی جوش شیرین و جوهرنمک، یکسان است.

(۴) غلظت یون هیدرونیوم در معده در حالت استراحت، بیشتر از غلظت این یون در حالت فعالیت است.

داوطلب گرامی، برای پاسخگویی به سؤال‌های ۱۲۶ تا ۱۴۵ از بین سؤال‌های زوج‌درس شروع از دهم و زوج‌درس شروع از یازدهم، فقط یکی را انتخاب کنید و پاسخ دهید. لازم به ذکر است، گزینه‌های درست زوج‌درس‌ها یکسان نیست. حتماً در پاسخ‌برگ مشخص کنید که چه زوج‌درسی را پاسخ می‌دهید.

زوج‌درس شروع از دهم: شیمی (۱): صفحه‌های ۴۵ تا ۸۴

۱۲۶- اگر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در لایه‌های اول و دوم هواکره، دما به ترتیب 6°C کاهش و $1/55^{\circ}\text{C}$ افزایش یابد، با توجه به شکل داده‌شده، سومین لایه هواکره از چه ارتفاعی (برحسب کیلومتر نسبت به سطح زمین) آغاز خواهد شد و در ارتفاع $5/75$ کیلومتری از سطح زمین،

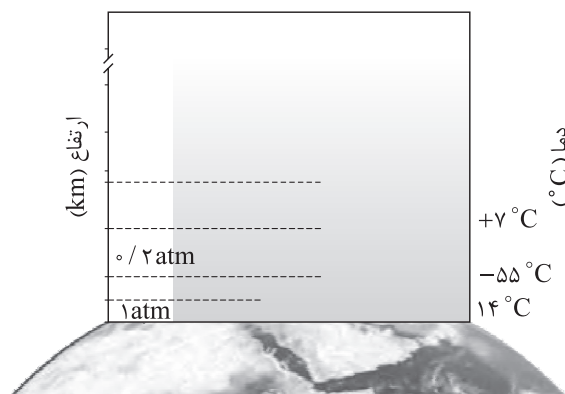
فشار هوا چند اتمسفر می‌تواند باشد؟

$$(1) 5/51 - 7/0$$

$$(2) 5/51 - 5/0$$

$$(3) 5/55 - 7/0$$

$$(4) 5/55 - 5/0$$



محل انجام محاسبات



۱۲۷- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- تهیه گاز هلیوم از هواکره، مقرون به صرفه تر از تهیه آن از مخلوط گاز طبیعی است.
 - از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده هواکره، تقریباً ثابت مانده است.
 - واژه آرگون به معنی تنبل است و از این گاز به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری استفاده می شود.
 - عنصر اکسیژن در ساختار همه مولکولهای زیستی مانند کربوهیدراتها، چربیها و پروتئینها یافت می شود.
- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

گاز	نقطه جوش (K)
A	۷۷
B	۹۰
C	۸۷
D	۴

۱۲۸- با توجه به جدول داده شده که مربوط به نقطه جوش سه گاز فراوان تر هوای

پاک و خشک و گاز هلیوم است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در دمای 193 K ، سه جزء فراوان تر تشکیل دهنده هواکره، به حالت گاز هستند.
- بخش عمده هوای مایع با دمای $185\text{ }^\circ\text{C}$ را فراوان ترین گاز نجیب موجود در هواکره تشکیل داده است.

• هوای مایع با دمای 83 K کلین، فاقد فراوان ترین جزء سازنده هواکره است.

• در تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای $200\text{ }^\circ\text{C}$ ، A اولین و B آخرین جزء خارج شده از ستون تقطیر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- معادله نمادی، نمی تواند اطلاعاتی درباره شرایط واکنشهای شیمیایی ارائه کند.
- در معادله موازنه شده سوختن کامل پروپان، مجموع ضرایب واکنش دهندهها با فراوردهها برابر است.
- توجیه برخی از فرایندهای شیمیایی مانند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، با قانون پایستگی جرم امکان پذیر نیست.
- شرط موازنه بودن یک معادله شیمیایی، برابر بودن مجموع شماره اتمها در دو سمت معادله است.

(۱) دو (۲) سه (۳) یک (۴) صفر

۱۳۰- شمار جفت الکترونهای پیوندی و هم چنین شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در ساختار کدام دو مولکول با هم

متفاوت است اما نسبت شمار جفت الکترونهای ناپیوندی به پیوندی در آنها برابر است؟

(۱) CO_2 ، HCN (۲) SO_3 ، SOCl_2 (۳) NO_2Cl ، SO_2 (۴) NOCl ، NF_3

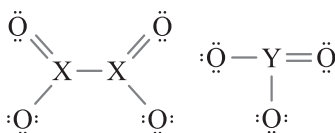
۱۳۱- پس از موازنه معادله روبه رو، ضریب چند ماده با هم برابر است؟ $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2$

(۱) دو (۲) سه

(۳) چهار (۴) پنج

محل انجام محاسبات

۱۳۲- عنصرهای X و Y به ترتیب نافلزهایی از دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی هستند که می‌توانند با اکسیژن ترکیب‌هایی با ساختارهای لوویس زیر تشکیل دهند. با توجه به این اطلاعات، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) در اتم X، شمار الکترون‌ها با $I = 0$ از شمار الکترون‌ها با $I = 1$ بیشتر است.

(۲) در مولکول YO_2 ، اتم مرکزی دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) رنگ شعله سوختن عنصر Y، مشابه با رنگ شعله سوختن کامل سوخت‌های فسیلی است.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X از عنصر Y بیشتر است.

۱۳۳- در فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های زیر، شمار اتم‌های اکسیژن از شمار اتم عنصر دیگر بیشتر است؟

- | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------|
| • دی‌کلر پنتااکسید | • کروم (II) اکسید | • دی‌نیتروژن مونوکسید |
| • لیتیم اکسید | • نیتروژن دی‌اکسید | • اکسیژن دی‌فلوئورید |
| (۱) دو | (۲) سه | (۳) چهار |
| | | (۴) پنج |

۱۳۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- باران طبیعی، به دلیل وجود کربن دی‌اکسید محلول در آن، اندکی اسیدی است و pH آن کم‌تر از ۷ است.
 - گوگرد دی‌اکسید، یک اکسید اسیدی بوده و در هواکره، با حل شدن در آب باران، در نهایت به صورت H_2SO_3 به زمین می‌ریزد.
 - یکی از منابع تولید آلاینده‌های NO_x و SO_2 ، به ترتیب سوختن سوخت‌های فسیلی و گازهای خروجی از آتشفشان‌هاست.
 - آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها، به سرعت قابل تشخیص است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳۵- با توجه به معادله‌های موازنه‌شده زیر، کدام مطلب درست است؟



(۱) کاغذ pH در محلول آبی ترکیب X، به رنگ سرخ درمی‌آید.

(۲) ضریب گاز نیتروژن در معادله I (a)، دو برابر ضریب گوگرد در معادله II (b)، است.

(۳) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی ترکیب Y با مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی آلومینیم اکسید برابر است.

(۴) ترکیب X یک مولکول ۴ اتمی با مدل فضاپرکن است.



محل انجام محاسبات

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- استفاده از گرمای زمین برای تولید مقدار معینی برق، نسبت به انرژی خورشید، کربن دی‌اکسید بیشتری تولید خواهد کرد.
- با تغییر مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره، میانگین جهانی دمای سطح زمین و مساحت برف در نیمکره شمالی افزایش یافته است.
- گازهای گلخانه‌ای موجود در هواکره، پرتوهای فرابنفش گسیل‌شده از سطح زمین را به صورت تابش فرسرخ بازتاب می‌کنند.

• کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را می‌توان با استفاده از آهک به ماده معدنی تبدیل کرد.

(۱) دو (۲) یک (۳) چهار (۴) سه

۱۳۷- یک تانکر حمل بنزین در یک تصادف، منفجر شده و همه سوخت آن می‌سوزد. اگر این تانکر حامل ۱۲۰۰۰ لیتر بنزین باشد، چند مول CO_2 بر اثر سوختن کل بنزین وارد هواکره می‌شود و چند درخت برای از بین بردن رد پای این مقدار CO_2 در یک سال لازم است؟ (فرمول تقریبی بنزین را C_8H_{18} و چگالی آن را 0.76 g.mL^{-1} در نظر بگیرید و هر درخت تنومند، سالانه ۵۵ کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند.) ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $512, 4/2 \times 10^5$ (۲) $512, 6/4 \times 10^5$ (۳) $1164, 4/2 \times 10^5$ (۴) $1164, 6/4 \times 10^5$

۱۳۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) با تابش پرتو فرابنفش به مولکول‌های اوزون، هر مولکول به دو مولکول اکسیژن می‌شکند.
- (ب) نقطه جوش و واکنش‌پذیری اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است.
- (پ) هر دو دگرشکل اکسیژن، در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شوند.
- (ت) امکان پیدایش اوزون تروپوسفری در یک روز ابری بیشتر از یک روز آفتابی است.

(۱) الف - ت (۲) ب - پ (۳) الف - ب (۴) پ - ت

۱۳۹- مقداری گاز هیدروژن را از روی یکی از اکسیدهای مس به جرم ۸ گرم عبور داده تا با آن واکنش دهد. اگر در این فرایند $6/4$ گرم فلز مس تولید شود، فرمول اکسید مورد نظر با فرمول کدام ترکیب شیمیایی مشابه بوده و طی این

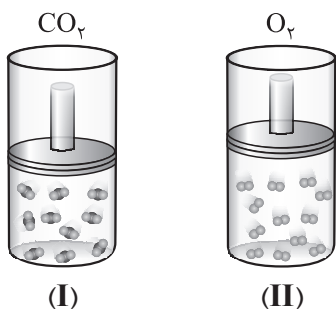
فرایند چند گرم بخار آب تشکیل می‌شود؟ ($\text{Cu} = 64, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) کروم (III) نیتريد، $1/8$
- (۲) منیزیم برمید، $9/9$
- (۳) آهن (III) سولفید، $1/8$
- (۴) سدیم فلوئورید، $9/9$

محل انجام محاسبات

۱۴۰- با توجه به شکل داده شده که دو نمونه گاز را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟ (هر ذره

نشان داده شده را هم‌ارز با ۰/۰۲۵ مول در نظر بگیرید.) ($O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol^{-1}$)



(۱) چگالی گاز موجود در ظرف (I)، به تقریب برابر با $۱/۹۶ g.L^{-1}$ است.

(۲) گاز موجود در ظرف (II) برای سوختن کامل ۰/۶ مول متان، کافی است.

(۳) شمار اتم‌های موجود در ظرف (I)، $۱/۲۵$ برابر شمار اتم‌های موجود در ظرف (II) است.

(۴) حجم گاز موجود در ظرف (II)، برابر با $۶/۷۲$ لیتر است.

۱۴۱- مخلوطی به حجم $۸/۹۶$ لیتر از گازهای گوگرد دی‌اکسید و متان در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر موجود است. اگر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در این مخلوط برابر با $۷/۲۲۴ \times ۱۰^{۲۳}$ باشد، نسبت جرم متان به گوگرد دی‌اکسید در این مخلوط کدام است و گوگرد دی‌اکسید موجود در این مخلوط با چند لیتر گاز اکسیژن (با چگالی $۱/۶ g.L^{-1}$)

مطابق معادله $۲SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow ۲SO_3(g)$ ، به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

(۱) $۱ - ۰/۷۵$ (۲) $۲ - ۰/۸$ (۳) $۲ - ۰/۷۵$ (۴) $۱ - ۰/۸$

۱۴۲- اگر در واکنش زیر، به ازای مصرف ۱۴۰ کیلوگرم ماده جامد، ۷۵ متر مکعب گاز تولید شود، حجم مولی گازها در

شرایط واکنش چند لیتر بر مول است؟ ($O = ۱۶, B = ۱۱ : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $B_2O_3(s) + Cl_2(g) \xrightarrow{\Delta} BCl_3(l) + O_2(g)$

(۱) $۲۲/۴$ (۲) ۲۴ (۳) $۲۴/۸$ (۴) ۲۵

۱۴۳- ۷۰ گرم پتاسیم نیترات (KNO_3)، در ظرفی گرما داده می‌شود تا مطابق معادله (I) تجزیه شود. اگر پس از گذشت مدت زمانی معین، گاز اکسیژن تولیدی در این واکنش، بتواند با $۰/۲$ مول آمونیاک در واکنش (II) به طور کامل واکنش دهد، جرم مخلوط جامد باقی مانده در ظرف مربوط به واکنش (I)، پس از گذشت این مدت زمان چند گرم است؟

($K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-1}$)

I) $۲KNO_3(s) \rightarrow ۲KNO_2(s) + O_2(g)$

II) $۲NH_3(g) + ۳O_2(g) + ۲CH_4(g) \rightarrow ۲HCN(g) + ۶H_2O(g)$

(۱) $۶۰/۴$ (۲) $۵۰/۸$

(۳) $۴۴/۶$ (۴) $۳۱/۶$

محل انجام محاسبات

۱۴۴- در یک واحد صنعتی، فرایند هابر در فشار ۲۰۰ اتمسفر و دمای 500°C انجام می‌شود. در این فرایند، با مصرف

۴۲ کیلوگرم گاز نیتروژن، چند لیتر گاز آمونیاک تولید خواهد شد؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۸۴۰ (۱) ۴۲۰ (۲) ۸۴ (۳) ۴۲ (۴)

۱۴۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.
- (۲) واکنش تولید آمونیاک به روش هابر برگشت‌پذیر است، اما با استفاده از ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر در شرایط مناسب، می‌توان همه واکنش‌دهنده‌ها را به فراورده تبدیل کرد.
- (۳) اکسیژن در لایه استراتوسفر، به طور عمده به شکل مولکول‌های سه‌اتمی اوزون یافت می‌شود.
- (۴) قیمت تمام‌شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه کم است، اما تولید آن‌ها در راستای اهداف توسعه پایدار نیست.

زوج‌درس شروع از یازدهم: شیمی (۲): صفحه‌های ۴۹ تا ۹۶

۱۲۶- اگر انرژی گرمایی دو نمونه آب A و B یکسان باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• میانگین تندی ذرات سازنده B از A بیشتر است.

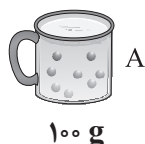
• با تماس دو ظرف به یکدیگر، انرژی گرمایی از ظرف A به ظرف B

منتقل می‌شود.

• ظرفیت گرمایی ویژه B از A بیشتر است.

• در صورت دادن گرمای یکسان به دو نمونه، تغییرات دمای نمونه A

سه برابر نمونه B است.



۱۰۰ g



۳۰۰ g

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲۷- شواهد علمی نشان می‌دهند که واکنش $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ در دماهای ۵۰۰ K و بالاتر،

می‌تواند انجام شود. ظرف در بسته‌ای دارای ۴/۰ مول PCl_5 در یک حمام دارای ۱۰۰۰ گرم مایع با دمای 27°C که

با شعله حاصل از سوختن گاز پروپان در حال گرم‌شدن است، غوطه‌ور است. به تقریب چند مول پروپان باید سوزانده

شود تا واکنش مورد نظر آغاز شود؟ (ارزش سوختی پروپان، 50 kJ.g^{-1} و گرمای ویژه مایع $3/5 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است. از

ظرفیت گرمایی واکنش‌دهنده و فراورده‌ها صرف نظر کنید؛ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۱۴ (۱) ۰/۲۶ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۵۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با انجام واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر، افزون بر گاز هیدروژن کلرید گرمای زیادی نیز تولید می‌شود.
- (۲) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن است.
- (۳) با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.
- (۴) گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی، به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌هاست.

۱۲۹- اگر میانگین آنتالپی پیوندهای $O=O$ ، $O-H$ و $N-H$ به ترتیب برابر با ۴۹۵، ۴۶۳ و ۳۹۱ کیلوژول بر مول باشد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) برای شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مول بخار آب و تبدیل آن به اتم‌های گازی شکل، ۴۶۳ کیلوژول انرژی نیاز است.

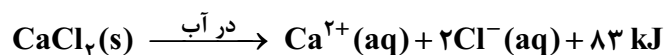
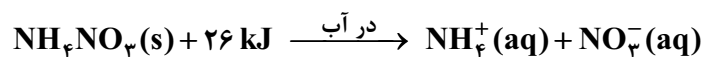
(۲) در واکنش $NH_3(g) \rightarrow 2H(g) + N(g)$ ، محتوای انرژی سامانه به اندازه ۷۸۲ kJ کاهش می‌یابد.

(۳) با توجه به واکنش $2H_2O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + O_2(g) + 206kJ$ ، آنتالپی پیوند $O=O$ ، ۳۵۰/۵ کیلوژول بر مول بیشتر از آنتالپی پیوند $O-O$ است.

(۴) آنتالپی پیوندهای $N \equiv N$ و $H-F$ به ترتیب می‌تواند ۹۴۵ و ۴۳۱ کیلوژول بر مول باشد.

۱۳۰- با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$)

($Ca = 40$, $Cl = 35/5$; g.mol^{-1})



- با انحلال ۱۱/۱ گرم کلسیم کلرید در ۱۰۰ گرم آب، دمای آب حدود $15/8 \text{ }^\circ\text{C}$ افزایش می‌یابد.
- برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی ورزشکاران، می‌توان از انحلال آمونیوم نیترات در آب استفاده کرد.
- با اضافه کردن مخلوطی شامل ۵/۰ مول کلسیم کلرید و ۱ مول آمونیوم نیترات به آب، دمای آب کاهش می‌یابد.
- در فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب، با اضافه شدن $3/612 \times 10^{23}$ یون به آب، ۷۸۰۰ ژول گرما جذب می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

محل انجام محاسبات



۱۳۱- اگر آنتالپی سوختن گازهای هیدروژن، اتان و اتن به ترتیب -۲۹۰ ، -۱۵۵۰ و -۱۴۰۰ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود،

ΔH واکنش هیدروژن دارشدن کامل اتن بر حسب کیلوژول و آنتالپی پیوند $C=C$ بر حسب کیلوژول بر مول، کدام است؟

H-H	C-C	C-H	پیوند
۴۳۵	۳۵۰	۴۱۵	آنتالپی پیوند ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۵۲۵، -۱۴۰ (۴)

۶۰۵، -۱۴۰ (۳)

۵۲۵، -۴۳۰ (۲)

۶۰۵، -۴۳۰ (۱)

۱۳۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) در جرم یکسان، گرمای حاصل از سوختن الماس نسبت به گرافیت بیشتر است.

ب) علامت ΔH واکنش‌های $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ و $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$ یکسان است.

پ) آنتالپی فرازش یک مول ماده از آنتالپی ذوب یک مول از آن بیشتر است.

ت) آنتالپی واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ نسبت به واکنش $N_2O_4(l) \rightarrow 2NO_2(g)$ بیشتر است.

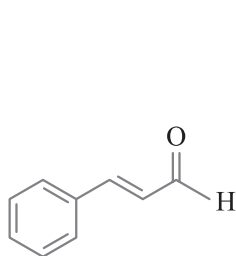
(۱) الف - ت

(۲) ب - پ

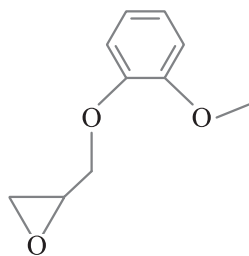
(۳) الف - پ

(۴) ب - ت

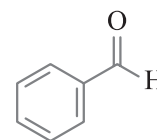
۱۳۳- با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(I)



(II)



(III)

• ترکیب (II) دارای سه گروه عاملی اتری بوده و فرمول مولکولی آن، $C_{11}H_{14}O_3$ است.

• با جایگزینی گروه عاملی ترکیب (III) با گروه کربوکسیل، ترکیبی حاصل می شود که می تواند سرعت فساد مواد غذایی را کاهش دهد.

• تفاوت جرم مولی ترکیب‌های (I) و (III)، با جرم مولی استیلن برابر است.

• شمار اتم‌هایی از ترکیب (II) که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند، با شمار اتم‌های کربن دی‌متیل پروپان برابر است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

محل انجام محاسبات

۱۳۴- از سوختن کامل ۴/۶ گرم ترکیبی با فرمول C_xH_yO ، ۸/۸ گرم کربن دی‌اکسید و ۵/۴ گرم آب تولید می‌شود. این ترکیب به کدام خانواده از ترکیب‌های آلی تعلق دارد و مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل آن، کدام است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

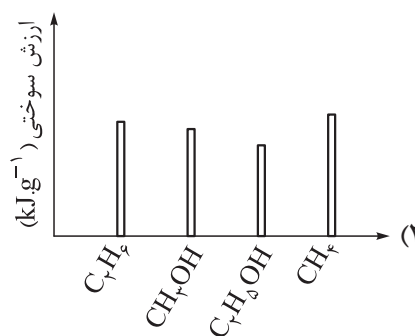
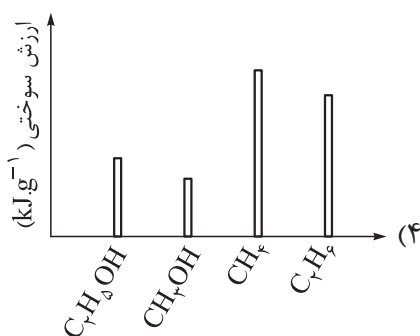
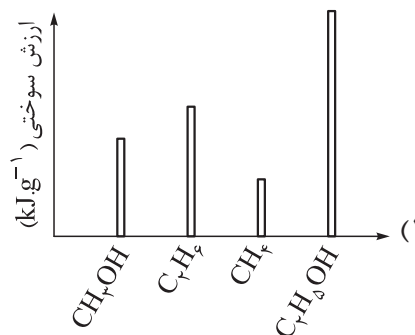
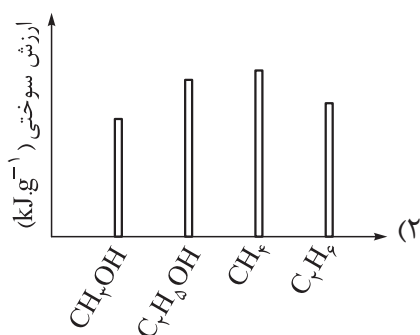
- (۱) آلدهیدها - ۹
 (۲) الکل‌ها - ۹
 (۳) اترها - ۱۸
 (۴) کتون‌ها - ۱۸

۱۳۵- فردی ۵۰ گرم بادام زمینی خورده و سپس به مدت ۳۰ دقیقه بسکتبال بازی می‌کند. اگر درصد جرمی چربی، کربوهیدرات و پروتئین در بادام زمینی به ترتیب برابر با ۵۰، ۲۱/۴ و ۲۸/۶ باشد، فرد با بسکتبال بازی کردن، چند درصد انرژی حاصل از خوردن بادام زمینی را مصرف کرده است؟ (آهنگ مصرف انرژی هنگام بسکتبال بازی کردن را ۱۹۲۵ کیلوژول بر ساعت در نظر بگیرید.)

چربی	پروتئین	کربوهیدرات	ماده غذایی
۳۸	۱۷	۱۷	ارزش سوختی ($kJ.g^{-1}$)

- (۱) ۳۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۰ (۴) ۱۰۰

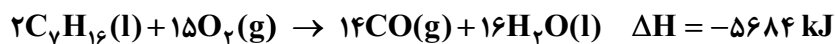
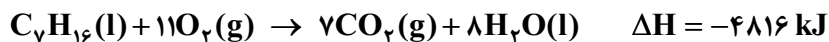
۱۳۶- کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی ارزش سوختی متان، اتان، متانول و اتانول درست است؟



محل انجام محاسبات



۱۳۷- در شرایط معین، در سوختن هپتان، $\frac{4}{7}$ اتم‌های کربن به جای تبدیل شدن به کربن دی‌اکسید، به کربن مونوکسید تبدیل می‌شوند. با توجه به واکنش‌های زیر، در این فرایند به ازای مصرف $27^\circ / 0$ مول گاز اکسیژن، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۱۵۹ / ۳۶ (۴)

۱۳۰ / ۱۶ (۳)

۱۱۰ / ۶۴ (۲)

۳۶ / ۸۸ (۱)

۱۳۸- چه تعداد از موارد زیر، سبب افزایش سرعت تولید گاز در واکنش $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ می‌شود؟

• افزودن مقداری پتاسیم یدید به ظرف واکنش

• بالا بردن دما

• کاهش حجم ظرف واکنش

• افزایش غلظت مولی محلول اولیه

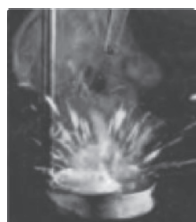
(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۳۹- با توجه به شکل‌های داده شده که مربوط به واکنش فلزهای سدیم (^{23}Na) و پتاسیم (^{39}K) با آب سرد است، کدام مطلب نادرست است؟ (فراورده و واکنش‌ها، هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن است.)



(A)



(B)

(۱) شعاع اتمی فلز موجود در ظرف B بیشتر از فلز موجود در ظرف A است.

(۲) به ازای مصرف جرم یکسان از دو فلز و با فرض برابر بودن حجم محلول‌ها، pH محلول ظرف B بیشتر خواهد بود.

(۳) استفاده از آب گرم به جای آب سرد، سرعت تولید گاز هیدروژن در ظرف‌ها را افزایش می‌دهد.

(۴) حجم نهایی گاز آزاد شده در دو ظرف به ازای مصرف شمار مول‌های یکسان از دو فلز، برابر خواهد بود.

۱۴۰- فراورده‌های واکنش کلسیم فسفات $(Ca_3(PO_4)_2)$ و کربن، گاز کربن مونوکسید و کلسیم فسفید است، با توجه به معادله موازنه شده این واکنش، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف یا تولید ترکیب‌های فسفردار (با یکای مول بر زمان) برابر است.

(ب) قدر مطلق شیب نمودار مول - زمان برای مواد کربن‌دار موجود در واکنش با یکدیگر برابر است.

(پ) سرعت متوسط مصرف عنصر آزاد شرکت‌کننده در واکنش، ۷ برابر سرعت متوسط تولید ترکیب یونی موجود در فراورده‌ها است.

(ت) با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید گاز کربن مونوکسید در واکنش، افزایش و جرم مخلوط موجود در ظرف، کاهش می‌یابد.

(۴) الف - پ

(۳) الف - ب - ت

(۲) ب - پ - ت

(۱) الف - ب

محل انجام محاسبات

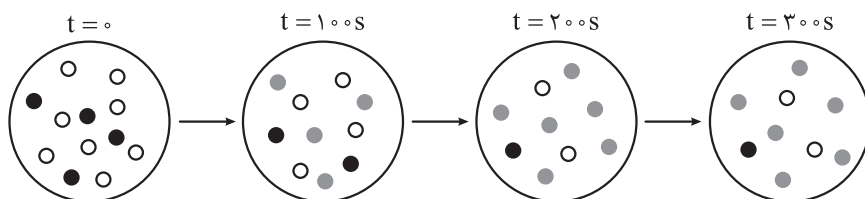


۱۴۱- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش کامل تیغه روی با محلولی از مس (II) سولفات که حاوی ۰/۶ مول یون می باشد، درست است؟

- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن تر می شود.
- اگر واکنش پس از ۲ ساعت به پایان رسد، سرعت متوسط واکنش برابر با $2/5 \times 10^{-3}$ مول بر دقیقه است.
- سرعت متوسط مصرف و تولید همه مواد شرکت کننده در واکنش با یکای مول بر زمان، با هم برابر است.
- اگر در این واکنش، تیغه روی با تیغه آلومینیمی جایگزین شود، سرعت متوسط تولید یون های فلزی افزایش می یابد.

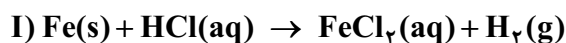
- (۱) چهار
(۲) دو
(۳) یک
(۴) سه

۱۴۲- شکل های داده شده نمایش ذره ای یک واکنش فرضی را نشان می دهد. اگر هر ذره، نشان دهنده ۰/۱ مول از هر ماده و سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی انجام آن برابر ۰/۰۳ مولار بر دقیقه باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

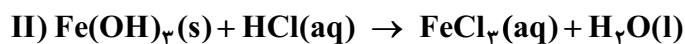


- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۴۳- مخلوطی از آهن و آهن (III) هیدروکسید به جرم ۲۱/۹ گرم، درون دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید قرار داده می شود. اگر پس از ۱۰ دقیقه، واکنش های انجام شده به پایان برسد و جرم مخلوط به اندازه ۰/۴ گرم کاهش یابد، سرعت متوسط واکنش فلز آهن با اسید بر حسب مول بر دقیقه و سرعت متوسط تولید آهن (III) کلرید بر حسب مول بر ساعت، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(معادله واکنش ها موازنه شوند.)



(۱) $2 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-1}$

(۲) $2 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-2}$

(۳) $2 \times 10^{-2} - 6 \times 10^{-1}$

(۴) $2 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-2}$

محل انجام محاسبات



۱۴۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• با انجام واکنش‌های پیچیده و متنوع در بدن، رادیکال‌هایی مانند لیکوپین به وجود می‌آید که می‌تواند به بافت‌های بدن آسیب برساند.

• نام تجاری هیدروژن پراکسید، آب‌اکسیژنه است و می‌توان آن را از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن تولید کرد.

• کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

• هیدروکربنی که بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد، به گاز مرداب معروف است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴۵- در واکنش فرضی: $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ ، در هر ساعت ۲۰ درصد مقدار اولیه واکنش دهنده مصرف می‌شود.

اگر پس از پیشرفت واکنش به میزان ۶۰ درصد، یک کاتالیزگر به ظرف واکنش اضافه شود، واکنش ۶۰ دقیقه زودتر به پایان می‌رسد. اگر واکنش از ابتدا به همراه کاتالیزگر انجام شود، چند دقیقه به طول می‌انجامد تا واکنش به طور کامل

انجام شود و استفاده از کاتالیزگر سرعت واکنش را چند برابر می‌کند؟

(۱) ۱۵۰، ۲ (۲) ۱۸۰، ۲ (۳) ۱۵۰، ۴ (۴) ۱۸۰، ۴

محل انجام محاسبات



زمین شناسی: صفحه های ۲۲ تا ۳۹

۱۴۶- کدام عبارت را می توان برای یاقوت به کار برد؟

- (۱) نوع شفاف و قیمتی کانی الیون
(۲) نوعی کانی سیلیسی با رنگ های متنوع
(۳) معروف ترین و گران ترین سیلیکات برلیم
(۴) دارای درجه سختی ۹ براساس مقیاس موهس

۱۴۷- در کدام گزینه توصیف درستی از کانی های سیلیکاتی، ارائه شده است؟

- (۱) در ترکیب خود، بنیان SiO_4^{4-} دارند و بیش از ۹۰ درصد زمین را تشکیل می دهند.
(۲) در ترکیب خود، بنیان SiO_4^{4-} دارند و بیش از ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل می دهند.
(۳) در ترکیب خود، بنیان SiO_4^{4-} دارند و بیش از ۹۰ درصد زمین را تشکیل می دهند.
(۴) در ترکیب خود، بنیان SiO_4^{4-} دارند و بیش از ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل می دهند.

۱۴۸- کدام دو کانی از نظر عناصر سازنده، کمترین شباهت را به هم دارند؟

- (۱) کالکوپریت و مگنتیت (۲) گالن و پیریت (۳) پیریت و کالکوپریت (۴) هماتیت و گالن

۱۴۹- کدام عبارت فرایند اکتشاف معدن را به درستی توصیف می کند؟

- (۱) بررسی نقشه های ژئوشیمی و بازدید صحرایی در مراحل اولیه
(۲) تعیین عیار میانگین ماده معدنی، پس از تحلیل داده ها با نرم افزار
(۳) شناسایی ذخایر زیرسطحی با آگاهی از ویژگی های شیمیایی کانسنگ ها
(۴) اقدام به حفاری با دستگاه های پیشرفته، پس از مشخص شدن موقعیت دقیق توده معدنی

۱۵۰- عامل اصلی تشکیل «کانسنگ کرومیت»، کدام مورد می تواند باشد؟

- (۱) دما و فشار زیاد
(۲) چگالی بالای عناصر
(۳) شیب زمین گرمایی
(۴) آب های گرم نفوذی

۱۵۱- در رابطه با زغال سنگ کدام گزینه صحیح می باشد؟

- (۱) بر اساس فصل ۲ کتاب درسی، در ایسلند از تورب که متخلخل است، به عنوان یک ماده سوختنی استفاده می شود.
(۲) زغال سنگ، سوخت فسیلی جامدی است که توسط باکتری های هوازی به مرور زمان ساخته می شود.
(۳) با خروج تدریجی آب و مواد فزّار، تراکم و ضخامت زغال سنگ بیشتر شده و کیفیت آن نیز افزایش می یابد.
(۴) در عرض های جغرافیایی نزدیک به استوا، زغال سنگ می تواند تولید شود و احتمال دیده شدن آن در سیبری ممکن است.

محل انجام محاسبات

۱۵۲- اگر عیار طلا در معدن موته گلپایگان، ۵ ppm باشد، از هر ۹۰۰ کیلوگرم سنگی که استخراج می‌شود، چند گرم طلا به دست می‌آید؟

- (۱) ۰ / ۴۵ (۲) ۴ / ۵ (۳) ۴۵ (۴) ۴۵۰

۱۵۳- در برخی معادن، ورقه‌هایی از مسکوویت (طلق نسوز) مشاهده می‌شود. کدام فرایند زمین‌شناسی می‌تواند این ورقه‌ها را به وجود آورد؟

- (۱) نفوذ ماگما در شکاف میان لایه‌های رسوبی
 (۲) تأثیر فشار و گرما بر روی ورقه‌های پگماتیتی
 (۳) تأثیر آب و مواد فرّار در مراحل آخر تبلور ماگما
 (۴) ایجاد رگه‌های معدنی توسط آب‌های داغ نفوذی

۱۵۴- کدام عبارت‌ها به طور صحیح بیان شده‌اند؟

- (الف) مجموع غلظت آهن و کلسیم از غلظت سیلیسیم (بر حسب درصد) در پوسته جامد زمین بیشتر است.
 (ب) سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، می‌توانند کانسار مهمی برای معروف‌ترین سیلیکات بریلیم باشند.
 (پ) هنگامی که پراکندگی ماده معدنی بیشتر به صورت عمودی باشد، آن را به روش زیرزمینی استخراج می‌کنند.
 (ت) در تبدیل مواد آلی به نفت خام، محیط بدون اکسیژن و رسوبات دانه‌ریز مهم‌ترین نقش را بر عهده دارند.

- (۱) الف - پ (۲) ب - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۱۵۵- در کدام سنگ به ترتیب احتمال تشکیل «سرب» و «اورانیم» وجود دارد؟

- (۱) گچ و شیل (۲) شیل و آهک (۳) آهک و ماسه‌سنگ (۴) گچ و ماسه‌سنگ

۱۵۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) اطلاع از فرایندهای زمین‌شناسی، از کاربردهای استفاده از غلظت کلارک می‌باشد.
 (۲) امروزه میزان پراکندگی عناصر پوسته زمین با عنوان غلظت کلارک عناصر شناخته می‌شود.
 (۳) کلارک و رینگ وود به منظور تعیین ترکیب شیمیایی انواع سنگ‌ها از سنگ‌های مناطق مختلف، نمونه‌برداری می‌کردند.
 (۴) زمین‌شناسان در پی‌جویی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری بالاتر و پایین‌تر از غلظت کلارک هستند.

محل انجام محاسبات



۱۵۷- مهاجرت اولیه نفت بر مبنای چه عاملی صورت می‌گیرد؟

- (۱) اختلاف چگالی مایعات مختلف
 (۲) انجام یکسری واکنش‌های شیمیایی
 (۳) برخورد به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر
 (۴) حرکت به بالا و اطراف در اثر فشار ناشی از طبقات فوقانی

۱۵۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«ذخایر عنصر هم در کانسنگ‌های و هم در کانسنگ‌های یافت می‌شود.»

- (۱) طلا - رسوبی - گرمایی
 (۲) سرب - رسوبی - ماگمایی
 (۳) مس - رسوبی - گرمایی
 (۴) پلاتین - رسوبی - ماگمایی

۱۵۹- کدام مورد در حیطه شاخه پترولوژی علم زمین‌شناسی مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟

- (۱) شناسایی و مطالعه مناطق زمین‌گرمایی
 (۲) طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی
 (۳) شیوه تشکیل و منشأ عناصر تشکیل‌دهنده سنگ‌ها
 (۴) بررسی فرایندهایی چون تشکیل رشته‌کوه‌ها

۱۶۰- کدام کانی را نمی‌توان به رنگ زرد در طبیعت یافت؟

- (۱) گوگرد (۲) عقیق (۳) گارنت (۴) یاقوت

۱۶۱- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری برای کانه‌آرایی است؟

- (۱) تراش کانی‌های قیمتی برای زیورآلات
 (۲) فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله
 (۳) فرایند جداسازی فلز از کانی‌های مفید در کارخانه‌های ذوب
 (۴) جداسازی کانی‌هایی با چگالی مختلف با کاهش سرعت عامل حمل

۱۶۲- کدام نوع تورب، توان تولید انرژی بهتری دارد؟

- (۱) تراکم و کربن دی‌اکسید: کم، پلانکتون و متان: زیاد
 (۲) آب و کربن دی‌اکسید: کم، متان و تخریل: زیاد
 (۳) آب، کربن دی‌اکسید و متان: کم، تراکم: زیاد
 (۴) آب و متان: کم، مواد فرّار و اکسیژن: زیاد

محل انجام محاسبات

۱۶۳- کدام گزینه به ترتیب با ویژگی‌های ارائه شده، مطابقت بیشتری دارد؟

- نوعی کانی سیلیکاتی که سبزرنگ است.
 - یکی از کانی‌های باطله که معمولاً همراه با کالکوپیریت استخراج می‌شود.
- (۱) گارنت - گوگرد (۲) تورکوایز - کانی رسی (۳) زمرد - پیریت (۴) اپال - کانی کوارتز

۱۶۴- کدام گزینه عبارت مقابل را به طور صحیح کامل می‌کند؟ «پوش سنگ،».

- (۱) می‌تواند با جدایش نفت و گاز از هم، چشمه‌های نفتی را به وجود آورد
- (۲) از رسیدن نفت و گاز به سنگ‌هایی با نفوذپذیری بالا جلوگیری می‌کند
- (۳) لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر است که نفت را در سنگ مخزن به دام می‌اندازد
- (۴) حاوی رسوبات دانه‌ریزی است که جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد

۱۶۵- درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین، در کدام گزینه به ترتیب از بیشتر به کم‌تر آمده است؟

- (۱) پلاژیوکلازها - پیروکسن - فلدسپارهای پتاسیم
- (۲) پلاژیوکلازها - فلدسپارهای پتاسیم - پیروکسن
- (۳) فلدسپارهای پتاسیم - پلاژیوکلازها - کوارتز
- (۴) فلدسپارهای پتاسیم - پلاژیوکلازها - پیروکسن

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامه این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید. برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۲

دفترچه
پاسخ
آزمون دوم
حضور



علوم تجربی

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	کوروش اسلامی- سجاد داوطلب- علیرضا شعبانی نصر- حسین شفیع‌زاده- علی شهبابی- پویان طهرانیان- مهدی عزیزی- مهرداد کیوان- محمد گودرزی- رسول محسنی‌منش- سروش موئینی
زیست‌شناسی	مسعود پورقهرمان- اشکان زرنندی- مبین حیدری- سیدعلی خاتمی- آرمان خیری- امیرمحمد رضانی‌علوی- فرید فرهنگ- امیر گیتی‌پور- سارا محمدی فام- امین موسویان
فیزیک	عباس اصغری- امین امینی- محسن توانا- فرزاد رسولی‌قهرودی- محمدرضا زارع- مجید ساکی- رضا سبزمیدانی- ایمان سلیمان‌زاده- محمدجواد سورچی- نوید شاهی- علیرضا عبدالهی- علیرضا علینقی- حمید فدائی فرد- احسان محمدی- احمد مصلائی- فرزاد نامی
شیمی	فرشید ابراهیمی- مجتبی ابراهیمی- محمدعلی توسلی فر- سیدصدف صوفی- هاله طاهری‌پور- سعید فراهانی- علی فرزادتبار- فاضل قهرمانی فرد- محمدعلی مؤمن‌زاده
زمین‌شناسی	یگانه رنجبر- فاطمه صادقی- حدیث طلوع‌مهر- حمیدرضا میرعالیلو

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	علی شهبابی	حمید گلزاری- سروش موئینی	الما احسانیان- زهرا جالینوسی- عادل حسینی- شقایق راهبریان- محسن فراهانی
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور- حسن محمدنشتایی	امیرمحمد رضانی- حسن محمدنشتایی	روزا امیری‌کچانی	احمد آقاجان‌پور- علی محمدباطبی- موسی بیات- ابوالفضل حاتمی	غلام‌رضا عبدالهی- آرمان محمودزاده اردکانی
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان- علیرضا گونه	امین امینی- علی ایران‌شاهی- علیرضا عبدالهی- سعید فراهادی	محمد احمدبیک- مهدی بابائی- نرجس تیمناک- امیرجعفر فتحی- محمدرضا فضلی- مریم‌گلی حسن‌لو- احسان محمدی- امیر محمودی‌انزلی
شیمی	یاسر عبداللہی	یاسر راش	یاسر راش- یاسر عبداللہی	مهدی صالحی‌راد- محمدعلی مؤمن‌زاده- احسان عزیزآبادی	امیررضا انتظاری- سیدعلی حسین‌زاده- معصومه سعیدی
زمین‌شناسی	حمیدرضا میرعالیلو	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده- یاسمین منتظری- حمیدرضا میرعالیلو	سلیمان علیمحمدی	مصطفی دهنوی- حدیث طلوع‌مهر- سلیمان علیمحمدی- یاسمین منتظری

مدیر آزمون: مهدی هاشمی
سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



ریاضی دوازدهم و پایه مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۲۴ تا ۴۸، ریاضی (۲): صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴ و ۷۱ تا ۹۴
ریاضی (۱): صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶

۱- پاسخ: گزینه ۳

نکات ۱) تابعی وارون پذیر است که یک به یک باشد. اگر $f(a) = b$ ، آن گاه $f^{-1}(b) = a$.

۳) اگر در نمایش زوج مرتبی یک تابع، مؤلفه‌های اول دو زوج مرتب برابر باشد، باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز یکسان باشد.

پاسخ تشریحی گام اول: برای آن که رابطه f یک تابع باشد، باید مؤلفه‌های دوم زوج مرتب‌های $(2, a^2 - 2)$ و $(2, 2)$ با هم برابر باشند (نکته ۳):

$$a^2 - 2 = 2 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

گام دوم: به ازای هر دو مقدار a ، رابطه $f = \{(1, a+1), (2, a^2-2), (3, a^2-a), (2, 2)\}$ را می‌نویسیم:

حذف به خاطر
تکراری بودن

$$1) a = 2 \Rightarrow f = \{(1, 3), (2, 2), (3, 2), (2, 2)\} \Rightarrow \text{یک به یک نیست.}$$

حذف به خاطر
تکراری بودن

$$2) a = -2 \Rightarrow f = \{(1, -1), (2, 2), (3, 6), (2, 2)\} \Rightarrow \text{یک به یک است.} \xrightarrow{\text{نکته (۱)}} \text{وارون پذیر است.}$$

گام سوم: در تابع $f = \{(1, -1), (2, 2), (3, 6)\}$ ، با توجه به زوج مرتب $(3, 6)$ ، نتیجه می‌گیریم: $f^{-1}(6) = 3$ (نکته ۲) $f(3) = 6$

۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته اگر $f^{-1}(a) = b$ باشد، آن گاه $f(b) = a$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: از $f^{-1}(a) = 1$ ، نتیجه می‌گیریم $f(1) = a$. $f(x) = 2^{x+1} \xrightarrow{f(1)=a} 2^{1+1} = a \Rightarrow a = 4$

$$f\left(\frac{-a}{2}\right) = f\left(\frac{-4}{2}\right) = f(-2) \quad \text{گام دوم:}$$

$$f(x) = 2^{x+1} \xrightarrow{x=-2} f(-2) = 2^{-2+1} = 2^{-1} = \frac{1}{2} \quad \text{گام سوم:}$$

۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته مجموع دو تابع اکیداً صعودی، تابعی اکیداً صعودی و مجموع دو تابع اکیداً نزولی، تابعی اکیداً نزولی است.

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) تابع هموگرافیک با شرط $ad - bc \neq 0$ همواره یک به یک است؛ پس $y = \frac{2x+1}{x-2}$ یک به یک است.

۲) به خاطر \sqrt{x} ، دامنه تابع $x \geq 0$ است. در این دامنه، x^2 و \sqrt{x} هر دو صعودی اکید هستند و مجموعشان نیز صعودی اکید است؛ پس

تابع یک به یک است. $y = x^2 + \sqrt{x} \Rightarrow \text{صعودی اکید}$

صعودی اکید در دامنه $x \geq 0$
صعودی اکید است.

$$3) \text{تابع را دوضابطه‌ای می‌نویسیم:} \quad y = x + 2|x| = \begin{cases} x + 2x & x \geq 0 \\ x - 2x & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

چون شیب ضابطه‌ها هم علامت نیست (یکی $+3$ و دیگری -1)، پس تابع یک به یک نیست.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

$$y = 2x + |x| = \begin{cases} 2x + x & x \geq 0 \\ 2x - x & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ x & x < 0 \end{cases}$$

تابع را دوضابطه‌های می‌نویسیم:

چون شیب ضابطه‌ها هم‌علامت است (یکی +3 و دیگری +1)، پس تابع یک‌به‌یک است.

۴- پاسخ: گزینه ۱

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{-2} = 2$$

گام اول: طول رأس سهمی $f(x) = -x^2 + 4x$ را حساب می‌کنیم:

$$y_S = f(2) = -(2)^2 + 4(2) = 4$$

عرض رأس سهمی برابر است با:

سهمی f در دامنه‌های $x \geq 2$ یا $x \leq 2$ وارون پذیر است.

با توجه به این که سؤال گفته f در $x < a$ وارون پذیر است و a بیشترین مقدار ممکن را دارد، پس $a = 2$ می‌باشد.

گام دوم: ضابطه سهمی را به شکل مربع کامل می‌نویسیم:

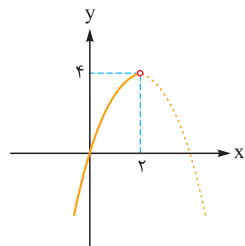
$$\left. \begin{array}{l} \text{ضریب } x^2 \\ \uparrow \\ a = -1 \\ \text{رأس: } (2, 4) \end{array} \right\} \Rightarrow y = a(x - x_S)^2 + y_S \Rightarrow y = -(x - 2)^2 + 4$$

حالا سعی می‌کنیم x را تنها کنیم:

$$y = -(x - 2)^2 + 4 \Rightarrow (x - 2)^2 = -y + 4 \xrightarrow{\text{جذر}} |x - 2| = \sqrt{-y + 4} \xrightarrow{\substack{x < 2 \\ \text{(داخل قدرمطلق منفیه)}}} -x + 2 = \sqrt{-y + 4}$$

$$\Rightarrow x = 2 - \sqrt{-y + 4} \xrightarrow{\substack{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را} \\ \text{عوض می‌کنیم.}}} y = 2 - \sqrt{-x + 4}$$

گام سوم: با توجه به $a < 0$ (ضریب x^2)، نقطه رأس $S(2, 4)$ و دامنه $x < 2$ ، سهمی به شکل زیر است:



$$\Rightarrow R_f = (-\infty, 4) \Rightarrow D_{f^{-1}} = (-\infty, 4)$$

پس دامنه تابع وارون $x < 4$ و ضابطه‌اش به شکل $f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{4 - x}$ است.

۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\underbrace{g^{-1}(f^{-1}(15))}_{\text{مرحله ۱}}$$

برای محاسبه $g^{-1}(f^{-1}(15))$ دو گام داریم:

$$x + 2\sqrt{x} = 15 \xrightarrow{\text{حدس}} x = 9 \Rightarrow f^{-1}(15) = 9$$

گام اول: برای محاسبه $f^{-1}(15)$ ، معادله $f(x) = 15$ را حل می‌کنیم:

تذکر اگر معادله گنگ ساده بود، درگیر حل آن نشوید و سعی کنید اعداد مناسب (مثلاً در معادله بالا ۱، ۴، ۹، ۱۶ و ... اعداد مناسب هستند).

را در معادله تست کنید.

$$2x + |x| = 9 \xrightarrow{\text{حدس}} x = 3$$

گام دوم: برای محاسبه $g^{-1}(9)$ ، معادله $g(x) = 9$ را حل می‌کنیم:

$$\underbrace{g^{-1}(f^{-1}(15))}_{\text{مرحله ۲}} = 3$$

پس:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته ترکیب f و f^{-1} ، همواره تابع همانی است: $۱) (fof^{-1})(x) = x, x \in D_{f^{-1}}$ ، $۲) (f^{-1}of)(x) = x, x \in D_f$

پاسخ تشریحی گام اول: تابع را استاندارد می نویسیم:

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

$\begin{matrix} a \\ \uparrow \\ 4x+1 \\ \downarrow \\ 3x-4 \\ d \end{matrix}$

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

گام دوم: چون $a+d=0$ است، پس f^{-1} همان f است:

گام سوم: چون f با f^{-1} برابر است، پس جای fof می توان fof^{-1} نوشت که تابعی همانی است: $(fof)(x) = (fof^{-1})(x) = x$

گام چهارم: معادله را حل می کنیم: $x=1 \Rightarrow -15x+20=4x+1 \Rightarrow x=1$
 $f^{-1}(x) + (fof)(x) = x - 5 \Rightarrow \frac{4x+1}{3x-4} + x = x - 5 \Rightarrow -15x+20=4x+1 \Rightarrow x=1$
 پس معادله یک جواب $x=1$ دارد.

۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته اگر f و f^{-1} روی نقطه (a, b) متقاطع باشند $(a \neq b)$ ، آن وقت باید دو شرط برقرار باشد:

$$۱) f(a) = b$$

$$۲) f(b) = a$$

دلیل: $f^{-1}(a)=b$

پاسخ تشریحی تابع $f(x) = \sqrt[3]{\frac{x-b}{a}}$ و f^{-1} در نقطه $(-2, 1)$ متقاطع اند؛ پس با توجه به نکته بالا داریم:

گام اول: $f(-2) = 1 \Rightarrow \sqrt[3]{\frac{-2-b}{a}} = 1 \xrightarrow{\text{توان ۳}} \frac{-2-b}{a} = 1 \Rightarrow a = -2-b \Rightarrow a+b = -2$

گام دوم: $f(1) = -2 \Rightarrow \sqrt[3]{\frac{1-b}{a}} = -2 \xrightarrow{\text{توان ۳}} \frac{1-b}{a} = -8 \Rightarrow 1-b = -8a \Rightarrow 8a-b = -1$

گام سوم: از جمع طرفین دو معادله $a+b = -2$ و $8a-b = -1$ ، داریم:

گام چهارم: پس: $9a = -3 \Rightarrow a = -\frac{1}{3} \xrightarrow{a+b=-2} b = -\frac{5}{3}$

$3(a-b) = 3a - 3b = -1 - (-5) = 4$

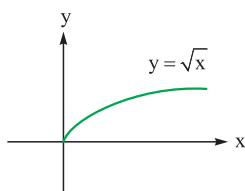
۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی ضابطه و دامنه وارون دو ضابطه را جداگانه حساب می کنیم:

گام اول: ضابطه بالا: $y = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x = y^2 \xrightarrow{\text{عوض کردن}} y = x^2$

گام دوم: ضابطه پایین:

برد تابع $y = \sqrt{x}$ برابر $y \geq 0$ است، پس $D_{f^{-1}}$ در این ضابطه، $x \geq 0$ است.



گام دوم: ضابطه پایین:

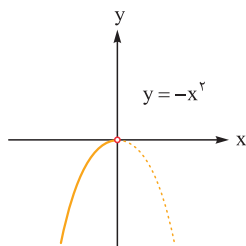
$y = -x^2 \xrightarrow{\text{تنها کردن x}} x^2 = -y \xrightarrow{\text{جذر}} |x| = \sqrt{-y} \xrightarrow{\text{دامنه: } x \leq 0} -x = \sqrt{-y} \Rightarrow x = -\sqrt{-y} \xrightarrow{\text{عوض کردن}} y = -\sqrt{-x}$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

برد تابع $y = -x^2$ با دامنه $x < 0$ برابر $y < 0$ است، پس $D_{f^{-1}}$ در این ضابطه، $x < 0$ است.



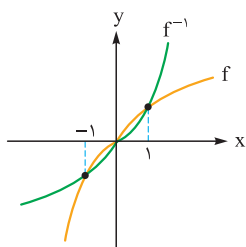
$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & x < 0 \end{cases}$$

گام سوم: با توجه به موارد بالا، ضابطه f^{-1} به صورت روبه‌رو است:

گام چهارم: برای به دست آوردن دامنه $g(x) = \sqrt{(f - f^{-1})(x)}$ ، باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد:

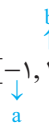
$$f(x) - f^{-1}(x) \geq 0 \Rightarrow f(x) \geq f^{-1}(x) \xrightarrow{\text{با توجه به نکته}}$$

گام پنجم: نمودار f و f^{-1} را در یک دستگاه می‌کشیم:



در محدوده $[-1, 1]$ نمودار f بالا یا روی نمودار f^{-1} است، پس:

$$b - a = 1 - (-1) = 2$$



تذکر حرفه‌ای‌ترها، در این مدل سؤال‌ها ضابطه f^{-1} را حساب نمی‌کنند. نمودار f را می‌کشند، بعد آن را نسبت به خط $y = x$ قرینه می‌کنند تا نمودار f^{-1} به دست آید. بعد از گام چهارم مثل ما حل می‌کنند!

۹- پاسخ: گزینه ۱

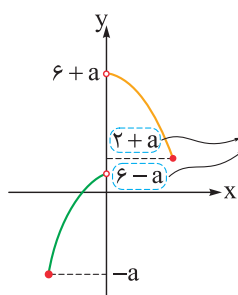
پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به وجود عبارت قدرمطلق $|x|$ که ریشه‌اش $x = 0$ است، تابع را با دو دامنه $x > 0$ و $x < 0$ بدون

قدرمطلق می‌نویسیم:

$$y = f(x) + \frac{ax}{|x|} = \begin{cases} f(x) + \frac{ax}{x} & x > 0 \\ f(x) + \frac{ax}{-x} & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} f(x) + a & x > 0 \\ f(x) - a & x < 0 \end{cases}$$

یک بار a را مثبت و یک بار a را منفی فرض می‌کنیم و نمودارمان را طوری رسم می‌کنیم که یک‌به‌یک باشد.

گام دوم: با فرض $a > 0$ ، برای رسم ضابطه اول باید قسمت سمت راست محور y ‌ها را a واحد به بالا و قسمت سمت چپ را a واحد به پایین ببریم. ضمناً $x = 0$ هم در دامنه نیست.

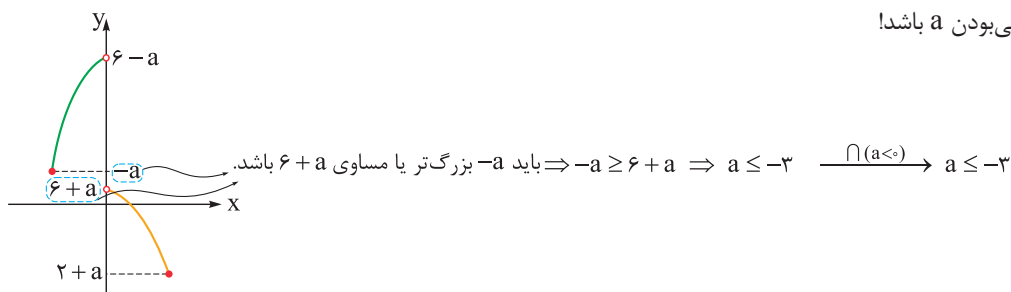


$$\begin{aligned} 2+a &\geq 6-a \Rightarrow 2a \geq 4 \\ 2+a &\geq 6-a \Rightarrow 2a \geq 4 \\ &\Rightarrow a \geq 2 \quad \cap (a > 0) \rightarrow a \geq 2 \end{aligned}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام سوم: با فرض $a < 0$ ، برای رسم ضابطه اول باید قسمت سمت راست محور y ها را $|a|$ واحد به پایین و قسمت سمت چپ را $|a|$ واحد به بالا ببریم. حواستان به منفی بودن a باشد!



گام چهارم: اجتماع دو محدوده به دست آمده، جواب است: $(-\infty, -3] \cup [2, +\infty)$: مجموعه مقادیر ممکن برای a $a \geq 2$ یا $a \leq -3$

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

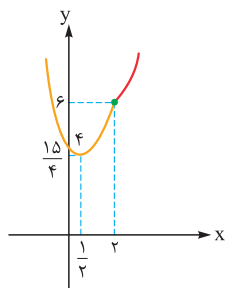
نکته f و f^{-1} از نظر یکنوایی مثل هم هستند؛ یعنی اگر f در بازه‌ای اکیداً صعودی باشد، f^{-1} نیز در بازه نظیرش اکیداً صعودی است.

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: تابع f را با توجه به ریشه داخل قدرمطلق ($x=2$)، دو ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = x^2 + |x-2| + 2 = \begin{cases} x^2 + (x-2) + 2 & x \geq 2 \\ x^2 + (-x+2) + 2 & x < 2 \end{cases} = \begin{cases} x^2 + x & x \geq 2 \\ x^2 - x + 4 & x < 2 \end{cases}$$

گام دوم: f را رسم می‌کنیم:



$$f(x) = \begin{cases} x(x+1) & x \geq 2 \\ x^2 - x + 4 & x < 2 \end{cases}$$

ریشه‌ها: ۰، -۱
رأس: (۱, ۱۵/۴)

پس f در دامنه $x \geq \frac{1}{2}$ اکیداً صعودی است، یعنی f^{-1} در محدوده $y \geq \frac{1}{4}$ اکیداً صعودی است.

گام سوم: برای به دست آوردن تقاطع وارون $f(x) = x^2 + |x-2| + 2$ با دامنه $x \geq \frac{1}{2}$ و خط $x-2y=2$ ، این کار را می‌کنیم:

$$y = \frac{x}{2} - 1$$

چون این نقطه روی خط $y = \frac{x}{2} - 1$ قرار دارد، پس مختصات پارامتری‌اش به صورت $A(\alpha, \frac{\alpha}{2} - 1)$ است.

این نقطه قرار است روی f^{-1} باشد، پس $A'(\frac{\alpha}{2} - 1, \alpha)$ باید روی f باشد:

$$f(x) = x^2 + |x-2| + 2 \Rightarrow \alpha = (\frac{\alpha}{2} - 1)^2 + |\frac{\alpha}{2} - 1 - 2| + 2 \Rightarrow \alpha = \frac{\alpha^2}{4} - \alpha + 1 + |\frac{\alpha}{2} - 3| + 2$$

معادله را در دو حالت $\alpha \geq 6$ و $\alpha < 6$ حل می‌کنیم:

$$\alpha \geq 6: \alpha = \frac{\alpha^2}{4} - \alpha + 1 + \frac{\alpha}{2} - 3 + 2 \Rightarrow \frac{\alpha^2}{4} - \frac{3}{2}\alpha = 0 \xrightarrow{\times 4} \alpha^2 - 6\alpha = 0 \Rightarrow \alpha(\alpha - 6) = 0 \xrightarrow{\alpha \geq 6} \alpha = 6$$

$$\alpha < 6: \alpha = \frac{\alpha^2}{4} - \alpha + 1 - \frac{\alpha}{2} + 3 + 2 \Rightarrow \frac{\alpha^2}{4} - \frac{5}{2}\alpha + 6 = 0 \xrightarrow{\times 4} \alpha^2 - 10\alpha + 24 = 0 \Rightarrow (\alpha - 6)(\alpha - 4) = 0 \xrightarrow{\alpha < 6} \alpha = 4$$

گام چهارم: چون مختصات نقطه تقاطع را $A(\alpha, \frac{\alpha}{2} - 1)$ گرفته بودیم، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای عرض نقاط تقاطع برابر است با:

$$(\frac{6}{2} - 1)(\frac{4}{2} - 1) = 2$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

نکته اگر f و g^{-1} در نقطه (a, b) متقاطع باشند، توابع f^{-1} و g در نقطه (a, b) متقاطع اند. (به شرط وارون پذیری f)

راه دوم:

گام اول: مثل راه اول

گام دوم: مثل راه اول

گام سوم: طول نقاط برخورد وارون $f(x) = x^2 + |x - 2| + 2$ با خط $x - 2y = 2$ (استاندارد شده معادله خط داده شده)، همان عرض نقاط برخورد $f(x) = x^2 + |x - 2| + 2$ و وارون خط $x - 2y = 2$ است.

$$y - 2x = 2 \Rightarrow y = 2x + 2$$

گام چهارم: در خط $x - 2y = 2$ جای x و y را عوض می‌کنیم:

پس وارون خط به صورت $y = 2x + 2$ است.

$$f(x) = \text{وارون خط} \Rightarrow x^2 + |x - 2| + 2 = 2x + 2$$

گام پنجم: طول نقاط برخورد f ، و خط وارون شده را پیدا می‌کنیم:

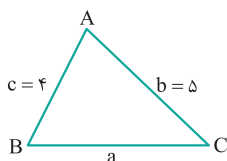
$$\frac{1}{2} \leq x \leq 2: x^2 - x + 2 = 2x \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \checkmark \\ x = 2 \checkmark \end{cases} \quad \text{به ازای } x > 2 \text{ و } \frac{1}{2} \leq x \leq 2 \text{ باید معادله را حل کنیم:}$$

$$x > 2: x^2 + x - 2 = 2x \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \times \\ x = 2 \times \end{cases}$$

گام ششم: حاصل ضرب طول نقاط برخورد $1 \times 2 = 2$ می‌شود.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: برای داده‌های سؤال، شکل می‌کشیم:



گام دوم: کسینوس A را داریم. سینوسش را هم به دست می‌آوریم:

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \Rightarrow \sin^2 A + (4/5)^2 = 1 \Rightarrow \sin^2 A = 9/25 \xrightarrow{0^\circ < \hat{A} < 180^\circ} \sin A = 3/5$$

گام سوم: با داشتن دو ضلع و سینوس زاویه بینشان، مساحت را حساب می‌کنیم:

$$S = \frac{1}{2} b.c. \sin \hat{A} \Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times 3/5 = 6$$

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: دو طرف را بر $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم:

$$2 \sin^2 x - \sin x \cos x - \cos^2 x = 1 \xrightarrow{\div \cos^2 x} \frac{2 \sin^2 x}{\cos^2 x} - \frac{\sin x \cos x}{\cos^2 x} - \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x} = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\Rightarrow 2 \left(\frac{\sin x}{\cos x} \right)^2 - \frac{\sin x}{\cos x} - 1 = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 2 \tan^2 x - \tan x - 1 = 1 + \tan^2 x \Rightarrow \tan^2 x - \tan x - 2 = 0$$

گام دوم: به کمک اتحاد جمله مشترک، عبارت را تجزیه و معادله را حل می‌کنیم:

$$\tan^2 x - \tan x - 2 = 0 \Rightarrow (\tan x - 2)(\tan x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan x = 2 \checkmark \\ \tan x = -1 \times \end{cases}$$

چون x زاویه‌ای حاده است، پس باید تانژانتش مثبت باشد. در نتیجه فقط $\tan x = 2$ قبول است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۱۳- پاسخ: گزینه ۳

گام اول: مخارج تابع $f(x) = \frac{\cos x}{\sin 2x}$ باید مخالف صفر باشد: **پاسخ تشریحی**

$$\sin 2x \neq 0 \Rightarrow 2x \neq k\pi \Rightarrow x \neq \frac{k\pi}{2}$$

گام دوم: $\frac{k\pi}{2}$ های بازه $(-\pi, 2\pi)$ را پیدا می‌کنیم:

$$-\pi < \frac{k\pi}{2} < 2\pi \xrightarrow{\times \frac{2}{\pi}} -2 < k < 4 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = \underbrace{-1, 0, 1, 2, 3}_{\text{مقدار } 5}$$

گام سوم: پس به ازای پنج مقدار از بازه $(-\pi, 2\pi)$ ، تابع f تعریف نمی‌شود.

دام تستی اگر ضابطه را ساده می‌کردید (و به $f(x) = \frac{1}{2 \sin x}$ می‌رسیدید)، دامنه را اشتباه به دست آوردید. دامنه را قبل از ساده کردن باید حساب کرد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: به زاویه $-\frac{3\pi}{5}$ در دو مرحله $\frac{2\pi}{3}$ را اضافه می‌کنیم: **پاسخ تشریحی**

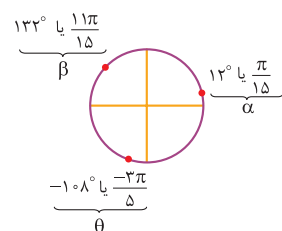
$$\theta = \frac{-3\pi}{5}, \alpha = \frac{\pi}{15}, \beta = \frac{11\pi}{15}$$

$\xrightarrow{+\frac{2\pi}{3}}$ $\xrightarrow{+\frac{2\pi}{3}}$

$$\theta = \frac{-3\pi}{5} \xrightarrow{\times \frac{180}{\pi}} -108^\circ$$

$$\theta = -108^\circ, \alpha = 12^\circ, \beta = 132^\circ$$

$\xrightarrow{+12^\circ}$ $\xrightarrow{+12^\circ}$



گام دوم: زاویه $-\frac{3\pi}{5}$ را به درجه تبدیل می‌کنیم:

به زاویه -108° دو مرحله 12° را اضافه می‌کنیم:

گام سوم: پس $\alpha = 12^\circ = \frac{\pi}{15}$ و $\beta = 132^\circ = \frac{11\pi}{15}$

با توجه به گزینه‌ها، زوج مرتب (α, β) می‌تواند $(\frac{\pi}{15}, 132^\circ)$ باشد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

گام اول: چون سینوس دو زاویه مکمل با هم برابر است، پس: **پاسخ تشریحی**

$$\alpha + \alpha' = 180^\circ \xrightarrow{\sin \alpha = 0/6} \sin \alpha' = 0/6$$

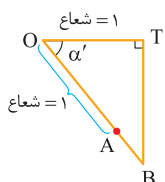
گام دوم: کسینوس α' را حساب می‌کنیم:

$$\sin^2 \alpha' + \cos^2 \alpha' = 1 \Rightarrow (0/6)^2 + \cos^2 \alpha' = 1 \Rightarrow \cos^2 \alpha' = 0/64 \Rightarrow |\cos \alpha'| = 0/8$$

$$\cos \alpha' = 0/8$$

چون α' حاده است، کسینوسش مثبت است:

گام سوم: در مثلث OTB برای زاویه α' ، کسینوس می‌نویسیم:



$$\cos \alpha' = \frac{\text{مجاور وتر}}{\text{وتر}} \Rightarrow 0/8 = \frac{OT}{OB} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{1}{1+AB} \Rightarrow 4 + 4AB = 5 \Rightarrow AB = 0/25$$

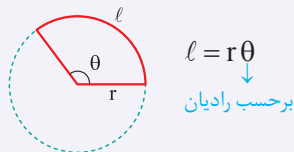


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

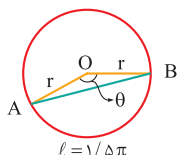
ریاضی

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته طول کمان روبه‌رو به زاویه θ رادیان در دایره‌ای به شعاع r :



پاسخ تشریحی گام اول: برای اطلاعات سؤال، شکل مناسب می‌کشیم:



$$l = r\theta \Rightarrow \frac{3}{4}\pi = 2\theta \Rightarrow \theta = \frac{3}{8}\pi \xrightarrow{\times \frac{180^\circ}{\pi}} \theta = 135^\circ$$

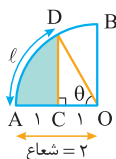
گام دوم: زاویه θ را حساب می‌کنیم:

گام سوم: با داشتن دو ضلع و زاویه بین، مساحت مثلث AOB را حساب می‌کنیم:

$$S_{\Delta AOB} = \frac{1}{2} \times OA \times OB \times \sin \theta = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

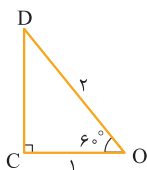
پاسخ تشریحی گام اول: قسمت سفید را به یک مثلث و یک قطاع تبدیل می‌کنیم:



$$\cos \theta = \frac{CO}{DO} \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

گام دوم: در مثلث DOC، داریم:

گام سوم: طول CD را به کمک فیثاغورس حساب می‌کنیم:



$$CD^2 = 2^2 - 1^2 = 3 \Rightarrow CD = \sqrt{3}$$

$$60^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{\pi}{3}$$

گام چهارم: θ را برحسب رادیان حساب می‌کنیم:

$$l = r\theta \Rightarrow l = 2 \times \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

گام پنجم: طول کمان AD را حساب می‌کنیم:

گام ششم: محیط قسمت رنگی برابر است با:

$$\frac{2\pi}{3} + \sqrt{3} \Rightarrow \text{محیط} = 1 + \sqrt{3} + \frac{2\pi}{3} \approx 1 + 1.73 + 2.1 = 4.83$$

با توجه به گزینه‌ها، $4/83$ به عدد ۵ نزدیک‌تر است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: چون $\tan 2^\circ$ را داریم، همه نسبت‌ها را برحسب زاویه 2° می‌نویسیم:

$$\bullet \sin 11^\circ = \sin \left(\frac{\pi}{9} + 2^\circ \right) \xrightarrow{\text{تغییر اسم می‌ده}} \cos 2^\circ$$

$\sin > 0$: ربع دو

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



- $\cos 7^\circ \xrightarrow{\text{متمم}} \sin 2^\circ$
- $\cos 20^\circ = \cos(\pi + 2^\circ) \xrightarrow{\text{تغییر اسم نمی‌ده.}} -\cos 2^\circ$
ربع سه: $\cos < 0$
- $\sin 29^\circ = \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 2^\circ\right) \xrightarrow{\text{تغییر اسم می‌ده.}} -\cos 2^\circ$
ربع چهار: $\sin < 0$

گام دوم: پس عبارت داده شده به شکل زیر می‌شود:

$$\frac{\sin 11^\circ - \cos 7^\circ}{\cos 20^\circ} = \frac{\cos 2^\circ - \sin 2^\circ}{-\cos 2^\circ} = \frac{\cos 2^\circ - \sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} = \frac{1}{\cos 2^\circ} - \frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ}$$

$$\frac{\cos 2^\circ - \sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} = \frac{1 - \tan 2^\circ}{\cos 2^\circ}$$

$$\frac{\cos^3 2^\circ - \cos 2^\circ}{\cos 2^\circ} = \cos^2 2^\circ - \frac{1}{\cos 2^\circ}$$

گام سوم: هر چهار عبارت را بر $\cos 2^\circ$ تقسیم می‌کنیم:

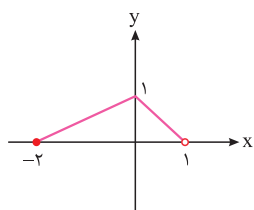
گام چهارم: از رابطه $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ داریم: $1 + \tan^2 2^\circ = \frac{1}{\cos^2 2^\circ} \Rightarrow 1 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 2^\circ} \Rightarrow \cos^2 2^\circ = \frac{9}{10}$

گام پنجم: به کمک $\tan 2^\circ = \frac{1}{3}$ و $\cos^2 2^\circ = \frac{9}{10}$ داریم:

$$\frac{1 - \tan 2^\circ}{\cos^2 2^\circ} - \frac{1}{\cos 2^\circ} = \frac{1 - \frac{1}{3}}{\frac{9}{10}} - \frac{1}{\frac{3}{10}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{9}{10}} - \frac{10}{3} = \frac{20}{27} - \frac{10}{3} = \frac{20 - 90}{27} = -\frac{70}{27}$$

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

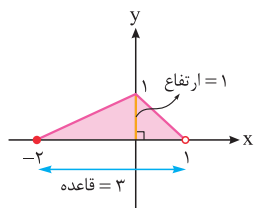
گام اول: نمودار تابع $y = 1 - \frac{x+3|x|}{4}$ با دامنه $[-2, 1]$ را رسم می‌کنیم:



بعد ریشه قبل

x	-2	0	1
y	0	1	0

گام دوم: مساحت بین منحنی f و محور x ها در یک دوره تناوب را حساب می‌کنیم:



$$S = \frac{1 \times 3}{2} = 1.5$$

$$\frac{7}{3} - \left(\frac{-11}{3}\right) = 6$$

↓
۲T

گام سوم: طول بازه $\left(-\frac{11}{3}, \frac{7}{3}\right)$ برابر است با:

گام چهارم: چون طول بازه، ۲ برابر دوره تناوب شد، پس مساحت بین f و محور x ها در این بازه، ۲ برابر مساحت بین f و محور x ها در یک دوره تناوب است:

$$S_{\text{مورد نظر}} = 2 \times 1.5 = 3$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

گام اول: بیشترین و کمترین مقدار عبارت $a \sin(bx) + c$ به ترتیب برابر با ۵ و -۱ است، پس:

- $\max = |a| + c \rightarrow 5 = |a| + c$
- $\min = -|a| + c \rightarrow -1 = -|a| + c$

گام دوم: از جمع طرفین دو معادله بالا به $2c = 4$ می‌رسیم که در نتیجه $c = 2$.

$$5 = |a| + 2 \rightarrow |a| = 3$$

گام سوم: با جای گذاری $c = 2$ در $5 = |a| + c$ ، داریم:

$$2|a| + c = 2(3) + 2 = 8$$

گام چهارم: پس:

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای عبارت‌های به فرم $a \sin(bx + d) + c$ و $a \cos(bx + d) + c$ ، داریم:

max	min
$ a + c$	$- a + c$

گام اول: کمترین و بیشترین مقدار تابع $f(x) = 3 \cos(-2x + \frac{\pi}{3}) + 0$ را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \max = |3| + 0 = 3 \\ \min = -|3| + 0 = -3 \end{cases}$$

گام دوم: برای به دست آوردن α و β به ترتیب باید معادله‌های $f(x) = 3$ و $f(x) = -3$ را حل کنیم:

$$f(x) = 3 \Rightarrow 3 \cos(-2x + \frac{\pi}{3}) = 3 \Rightarrow \cos(-2x + \frac{\pi}{3}) = 1 \Rightarrow -2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi \xrightarrow{\div(-2)} x = -k\pi + \frac{\pi}{6}$$

$$\alpha = 0 + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$$

به ازای $k = 0$ ، جوابمان در بازه $[0, \pi]$ قرار می‌گیرد که همان α است:

$$f(x) = -3 \Rightarrow 3 \cos(-2x + \frac{\pi}{3}) = -3 \Rightarrow \cos(-2x + \frac{\pi}{3}) = -1 \Rightarrow -2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \pi \Rightarrow 2x = -2k\pi - \frac{2\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{\div 2} x = -k\pi - \frac{\pi}{3}$$

$$\beta = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

به ازای $k = -1$ ، جوابمان در بازه $[0, \pi]$ قرار می‌گیرد که همان β است:

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{\frac{\pi}{6}}{\frac{2\pi}{3}} = \frac{1}{4}$$

گام سوم: پس:

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در نمودار تابع $y = a \tan(bx) + c$ ، فاصله بین دو خطچین عمودی متوالی برابر با دوره تناوب $(T = \frac{\pi}{|b|})$ است.

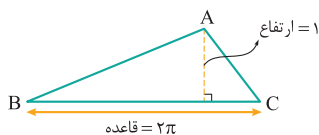
گام اول: طول پاره‌خط BC برابر با دوره تناوب تابع $f(x) = \sqrt{3} \tan(\frac{x}{2})$ است:

$$T = \frac{\pi}{|\text{ضریب } x|} = \frac{\pi}{\frac{1}{2}} = 2\pi \Rightarrow BC = 2\pi$$

$$y_A = f(\frac{\pi}{6}) = \sqrt{3} \tan \frac{\pi}{6} = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 1$$

گام دوم: مقدار f در $x = \frac{\pi}{6}$ برابر با عرض نقطه A است:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



$$S_{ABC} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{2\pi \times 1}{2} = \pi$$

گام سوم: مساحت مثلث ABC برابر است با:

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = a - b \sin(2\pi a x - \frac{\pi}{2})$$

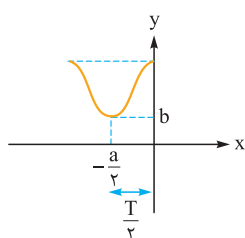
پاسخ تشریحی گام اول: ضابطه را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = a + b \sin(\frac{\pi}{2} - 2\pi a x)$$

جای $-\sin \alpha$ می‌نویسیم $\sin(-\alpha)$:

$$f(x) = \underbrace{b}_{A} \cos(\underbrace{2\pi a}_{B} x) + \underbrace{a}_{C}$$

جای $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ می‌نویسیم $\cos \alpha$:



گام دوم: با توجه به شکل، نصف دوره تناوب $\frac{a}{2}$ است، پس $T = a$.

دقت کنید چون $\frac{-a}{2} < 0$ ، پس $a > 0$.

$$T = \frac{2\pi}{|x \text{ ضریب}|} = \frac{2\pi}{|2\pi a|} = \frac{1}{|a|} \xrightarrow{a > 0} \frac{1}{a}$$

حالا از روی ضابطه، دوره تناوب را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{a} = a \Rightarrow a^2 = 1 \xrightarrow{a > 0} a = 1$$

باید a با $\frac{1}{a}$ برابر باشد:

تا این جا ضابطه به صورت روبه‌رو شد:

$$f(x) = \underbrace{b}_{A} \cos(\underbrace{2\pi}_{B} x) + \underbrace{1}_{C}$$

$$-|b| + 1 = b \xrightarrow{\text{دو حالت}} \begin{cases} b \geq 0: -b + 1 = b \Rightarrow b = \frac{1}{2} \checkmark \\ b < 0: b + 1 = b \Rightarrow 1 = 0 \times \end{cases}$$

گام سوم: مینیمم تابع برابر b است، پس:

$$a + b = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

گام چهارم: در نتیجه:

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$$

خودت حل کنی بهتر

پاسخ تشریحی گام اول: $\sin 2\theta$ ، برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر $\sin \theta$ است؛ پس:

$$\frac{\sin 2\theta}{\sin \theta} = \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{\sin \theta \neq 0} \frac{2 \sin \theta \cos \theta}{\sin \theta} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 2 \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{(\frac{\sqrt{2}}{4})^2} \Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = 8 \Rightarrow \tan^2 \theta = 7 \Rightarrow \tan \theta = \pm \sqrt{7}$$

گام دوم: به کمک اتحاد $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ داریم:

در گزینه‌ها فقط $\sqrt{7}$ را داریم.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته اگر دو زاویه متمم باشند، «سینوس یکی با کسینوس دیگری» و «تانژانت یکی با کتانژانت دیگری» برابر است.

پاسخ تشریحی گام اول: جای $\sin 7^\circ$ و $\cos 7^\circ$ به ترتیب $\cos 2^\circ$ و $\sin 2^\circ$ می‌نویسیم و مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{\sin 2^\circ}{\sin 7^\circ} - \frac{\cos 2^\circ}{\cos 7^\circ} = \frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} - \frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ} = \frac{\sin^2 2^\circ - \cos^2 2^\circ}{\sin 2^\circ \cos 2^\circ} = \frac{-(\cos^2 2^\circ - \sin^2 2^\circ)}{\sin 2^\circ \cos 2^\circ}$$



گام دوم: در صورت از اتحاد $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos 2\alpha$ و در مخرج از اتحاد $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{-(\cos^2 20^\circ - \sin^2 20^\circ)}{\frac{1}{2} \sin(2(20^\circ))} = \frac{-\cos 40^\circ}{\frac{1}{2} \sin 40^\circ} = -2 \times \frac{\cos 40^\circ}{\sin 40^\circ} = -2 \cot 40^\circ$$

گام سوم: زوایای 40° و 50° متمم‌اند، پس جای $\cot 40^\circ$ می‌نویسیم $\tan 50^\circ$:
 $-2 \cot 40^\circ = -2 \tan 50^\circ$
 $\tan 50^\circ$

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: جمع $\frac{3\pi}{16}$ و $\frac{5\pi}{16}$ می‌شود $\frac{\pi}{4}$ ، یعنی دو زاویه متمم‌اند؛ پس جای $\sin \frac{5\pi}{16}$ می‌توانیم بنویسیم $\cos \frac{3\pi}{16}$:

$$\sin^2 \frac{5\pi}{16} - \sin^2 \frac{3\pi}{16} = \cos^2 \frac{3\pi}{16} - \sin^2 \frac{3\pi}{16}$$

$$\cos^2 \frac{3\pi}{16} - \sin^2 \frac{3\pi}{16} = \cos(2(\frac{3\pi}{16})) = \cos \frac{3\pi}{8}$$

گام دوم: از اتحاد $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos 2\alpha$ استفاده می‌کنیم:

گام سوم: $\frac{3\pi}{8}$ و $\frac{\pi}{8}$ متمم‌اند؛ پس جای $\cos \frac{3\pi}{8}$ می‌نویسیم $\sin \frac{\pi}{8}$.

گام چهارم: $\frac{\pi}{8}$ رادیان برابر با $22/5^\circ$ است.

گام پنجم: از رابطه طلایی $1 - \cos 2\alpha = 2 \sin^2 \alpha$ استفاده می‌کنیم و به جای α ، $22/5^\circ$ قرار می‌دهیم:

$$1 - \cos 2\alpha = 2 \sin^2 \alpha \xrightarrow{\alpha=22/5^\circ} 1 - \cos 45^\circ = 2 \sin^2 22/5^\circ \Rightarrow 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} = 2 \sin^2 22/5^\circ \Rightarrow \sin^2 22/5^\circ = \frac{2 - \sqrt{2}}{4}$$

$$\Rightarrow \sin 22/5^\circ = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2}$$

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: نسبت‌های مثلثاتی زوایای 15° (و 75°) و $22/5^\circ$ (و $67/5^\circ$) را بلد باشید.

α	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$	$\cot \alpha$
15°	$\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$ یا $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$ یا $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$	$2 - \sqrt{3}$	$2 + \sqrt{3}$
75°	$\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$ یا $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$ یا $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{3}}{2}$	$2 + \sqrt{3}$	$2 - \sqrt{3}$
$22/5^\circ$	$\frac{\sqrt{2} - \sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2} + \sqrt{2}}{2}$	$\sqrt{2} - 1$	$\sqrt{2} + 1$
$67/5^\circ$	$\frac{\sqrt{2} + \sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2} - \sqrt{2}}{2}$	$\sqrt{2} + 1$	$\sqrt{2} - 1$

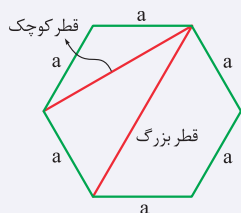
تذکره: اگر سطرهای مربوط به 15° و $22/5^\circ$ را بلد باشید کافی است. چون 75° و $67/5^\circ$ به ترتیب متمم 15° و $22/5^\circ$ هستند و از روابط دو زاویه متمم به دست می‌آیند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



نکته اندازه هر زاویه داخلی یک n ضلعی منتظم از رابطه $\frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$ به دست می آید.

نکته روابط مهم در شش ضلعی منتظم در جدول زیر آمده است:

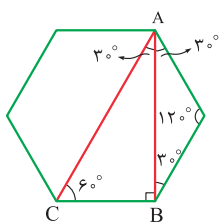


مساحت	قطر کوچک	قطر بزرگ
$6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$	$a\sqrt{3}$	$2a$

$$\frac{(6-2) \times 180^\circ}{6} = 120^\circ$$

پاسخ تشریحی گام اول: اندازه هر زاویه داخلی شش ضلعی منتظم برابر است با:

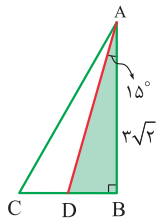
گام دوم: زوایا را روی شکل مشخص می کنیم:



$$AB = a\sqrt{3} = \sqrt{6} \times \sqrt{3} = 3\sqrt{2}$$

گام سوم: AB قطر کوچک شش ضلعی است و برابر است با:

گام چهارم: نیمساز A را رسم می کنیم. این نیمساز ضلع CB را در D قطع می کند:



گام پنجم: در مثلث ABD ، برای رأس A ، تانژانت می نویسیم:

$$\tan 15^\circ = \frac{DB}{AB} \Rightarrow 2 - \sqrt{3} = \frac{DB}{3\sqrt{2}} \Rightarrow DB = 3\sqrt{2}(2 - \sqrt{3})$$

محاسبه $\tan 15^\circ$ باید $\sin 15^\circ$ را بر $\cos 15^\circ$ تقسیم کنیم:

$$\tan 15^\circ = \frac{\sin 15^\circ}{\cos 15^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}}{\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})^2}{6 - 2} = \frac{8 - 4\sqrt{3}}{4} = 2 - \sqrt{3}$$

$$S_{ABD} = \frac{AB \times DB}{2} = \frac{3\sqrt{2} \times 3\sqrt{2}(2 - \sqrt{3})}{2} = 9(2 - \sqrt{3})$$

گام ششم: مساحت مثلث ADB برابر است با:

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: دو بار از اتحاد $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ استفاده می کنیم:

$$f(x) = -\sin \frac{x}{4} \cos \frac{x}{4} \cos \frac{x}{2} + 2 = \frac{-1}{2} \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + 2 = \frac{-1}{4} \sin(x) + 2$$

$$\frac{1}{2} \sin\left(2\left(\frac{x}{4}\right)\right) \quad \frac{1}{2} \sin\left(2\left(\frac{x}{2}\right)\right)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام دوم: برای آن که عبارت $\frac{-1}{4}\sin(x) + 2$ ماکزیمم باشد، باید $\sin x = -1$ و برای آن که مینیمم باشد، باید $\sin x = 1$ باشد.

• برای نقطه \min ، x را برابر $\frac{\pi}{2}$ قرار می‌دهیم:

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{-1}{4} + 2 = \frac{7}{4} \Rightarrow A\left(\frac{\pi}{2}, \frac{7}{4}\right)$$

• در نقطه \max بلافاصله بعد از آن، x برابر $\frac{3\pi}{2}$ است و داریم:

$$f\left(\frac{3\pi}{2}\right) = \frac{1}{4} + 2 = \frac{9}{4} \Rightarrow B\left(\frac{3\pi}{2}, \frac{9}{4}\right)$$

گام سوم: شیب AB برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{\frac{9}{4} - \frac{7}{4}}{\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{2}} = \frac{\frac{2}{4}}{\pi} = \frac{1}{2\pi}$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: به جای $\cos 2x$ می‌نویسیم $1 - 2\sin^2 x$:

$$\cos 2x + 3\sin x = 2 \Rightarrow 1 - 2\sin^2 x + 3\sin x = 2 \Rightarrow 2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$$

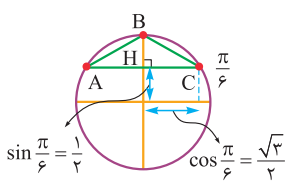
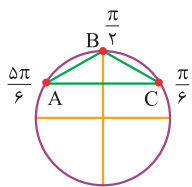
گام دوم: مجموع ضرایب معادله بالا صفر است، پس ریشه‌های آن ۱ و $\frac{c}{a}$ هستند:

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

گام سوم: جواب‌های هر دو معادله را در بازه $[0, 2\pi)$ پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

گام چهارم: جواب‌های به دست آمده را روی دایره مثلثاتی مشخص می‌کنیم:



گام پنجم: باید مساحت مثلث ABC را حساب کنیم:

$$\left. \begin{aligned} BH &= 1 - \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \\ AC &= 2 \cos \frac{\pi}{6} = \sqrt{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{\frac{1}{2} \times \sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: دوره تناوب $\cos ax$ برابر ۱ است، پس:

چون $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ ، پس با انتخاب $a = 2\pi$ (یا $a = -2\pi$) جواب تغییری نمی‌کند.

گام دوم: با توجه به $f(x) = \cos 2\pi x$ ، معادله را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) + f(2x) = -1 \Rightarrow \cos 2\pi x + \cos 4\pi x = -1 \Rightarrow \cos 2\pi x + 1 + \cos 4\pi x = 0$$

گام سوم: از اتحاد $1 + \cos \alpha = 2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}$ استفاده می‌کنیم:

$$\cos 2\pi x + 1 + \cos 4\pi x = 0 \Rightarrow \underbrace{\cos 2\pi x + 1}_{2 \cos^2 2\pi x} + \cos 4\pi x = 0 \xrightarrow{\text{فاکتور}} \cos 2\pi x (1 + 2 \cos 2\pi x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos 2\pi x = 0 \\ \cos 2\pi x = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام چهارم: معادله اولی حالت خاص است:

$$\cos 2\pi x = 0 \xrightarrow{\cos u = 0 \Rightarrow u = k\pi + \frac{\pi}{2}} 2\pi x = k\pi + \frac{\pi}{2} \xrightarrow{\div \pi} 2x = k + \frac{1}{2} \xrightarrow{\div 2} x = \frac{k}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2k+1}{4}$$

$$x = \frac{2k+1}{4} \xrightarrow{k=0,1,2,3} x = \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{4}, \frac{7}{4}$$

جواب‌های در بازه $[0, 2]$ را می‌خواهیم:

معادله دومی را به کمک فرم کلی معادله کسینوسی حل می‌کنیم:

$$\cos 2\pi x = \frac{-1}{2} \Rightarrow \cos 2\pi x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow 2\pi x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{\div 2\pi} x = k \pm \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} x = k + \frac{1}{3} \xrightarrow{k=0,1} x = \frac{1}{3}, \frac{4}{3} \\ x = k - \frac{1}{3} \xrightarrow{k=1,2} x = \frac{2}{3}, \frac{5}{3} \end{cases}$$

$$\left\{ \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{5}{4}, \frac{7}{4}, \frac{1}{3}, \frac{4}{3}, \frac{2}{3}, \frac{5}{3} \right\}$$

گام پنجم: پس معادله در بازه $[0, 2]$ ، ۸ جواب دارد:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست‌شناسی دوازدهم: زیست‌شناسی (۳): صفحه‌های ۲۱ تا ۳۶

۳۱- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۲- گفتار ۲- سافتار، رناتن)

پاسخ تشریحی هر رناتن دارای دو زیرواحد بزرگ و کوچک با اندازه‌های مختلف می‌باشد. در هر یاخته هسته دار رناتن‌ها مشاهده می‌شوند. هر زیرواحد رناتن از دو نوع مولکول زیستی مختلف پروتئین و رنای رناتی (rRNA) تشکیل شده است. طبق متن کتاب درسی می‌دانیم که پروتئین و rRNAها محصول بیان ژن‌ها هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گروهی از رناتن‌ها در میتوکندری یاخته‌ها هستند، پس زیرواحدهای این رناتن‌ها در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم قرار ندارد.

۳) دقت کنید که جایگاه‌های A، P، E در رناتن، در پی کنار هم قرارگیری دو زیرواحد آن و تشکیل ریبوزوم ایجاد می‌شوند.

۴) توجه کنید که هر رناتن از دو زیرواحد کوچک و بزرگ تشکیل شده است. پس اندازه‌های زیرواحدهای مختلف آن با هم متفاوت است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۲- گفتار ۳- تنظیم بیان ژن)

پاسخ تشریحی در یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی می‌توانند به توالی افزاینده و راه‌انداز متصل شوند، به دنبال این اتصال دنا خم می‌شود و افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن در کنار راه‌انداز و عوامل رونویسی متصل به آن قرار می‌گیرند؛ قرارگیری این عوامل در کنار هم در افزایش سرعت رونویسی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) ممکن است که عامل رونویسی‌ای که به افزاینده متصل است، در نزدیکی راه‌انداز قرار بگیرد ولی به آن متصل نباشد.

۲) رناها در اثر فعالیت آنزیم رنابسپاراز تولید می‌شوند. رناتن‌ها که در ساختار آن‌ها، رنا و پروتئین مشاهده می‌شود در ترجمه نقش دارند. رناهای کوچکی وجود دارند که با اتصال به رنای پیک و جلوگیری از فرایند ترجمه، سبب کاهش فعالیت رناتن‌ها می‌شوند.

۴) در یوکاریوت‌ها، رنابسپارازهای درون هسته نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز(ها) را شناسایی کنند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۲- گفتار ۲- مراحل ترجمه)

پاسخ تشریحی در مرحلهٔ طویل شدن، رنای ناقل فاقد آمینواسید وارد جایگاه E ریبوزوم شده تا از آن خارج شود. در مرحلهٔ آغاز، بعد از تکمیل ساختار رناتن، تنها جایگاه P با رنای ناقل پر شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ طویل شدن، پلی‌پپتید متصل به رنای ناقل و در مرحلهٔ پایان پروتئین (عوامل) آزادکننده در جایگاه A مشاهده می‌شوند.

۲) تنها در مرحلهٔ طویل شدن، امکان دارد بیشتر جایگاه‌های ریبوزوم با رنای ناقل پر شده باشند. در مرحلهٔ آغاز، فقط جایگاه P با رنای ناقل پر شده است.

۴) در مرحلهٔ طویل شدن، تعداد کدون‌های موجود در ریبوزوم همانند مرحلهٔ پایان می‌تواند ۳ تا باشد؛ اما تعداد آنتی کدون‌ها در مرحلهٔ پایان برابر ۱ (مستقر در جایگاه P) و در مرحلهٔ طویل شدن می‌تواند برابر ۲ باشد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲- گفتار ۳- تنظیم بیان ژن)

پاسخ تشریحی راه‌انداز بخشی از مولکول دنا است که با پیوستن رنابسپاراز به آن، فرایند رونویسی شروع می‌شود.

در یوکاریوت‌ها، توالی راه‌انداز می‌تواند به عوامل رونویسی نیز، متصل شود. این عوامل در تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها برخی از بخش‌های راه‌انداز (توالی‌های سازندهٔ آن) به عوامل رونویسی متصل می‌شود.

۳) توالی افزاینده هم، به واسطهٔ عوامل رونویسی متصل به آن در سرعت فعالیت رنابسپاراز نقش دارد.

۴) با کاهش فشردگی فامینه (افزایش فاصلهٔ نوکلئوزوم‌ها از هم)، دسترسی رنابسپاراز به دنا، می‌تواند بیشتر شود.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۲- گفتار ۱- شدت و میزان رونویسی)

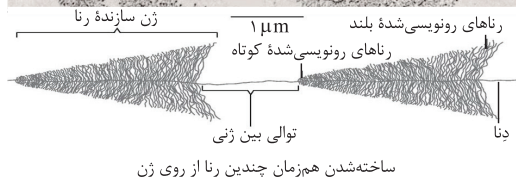
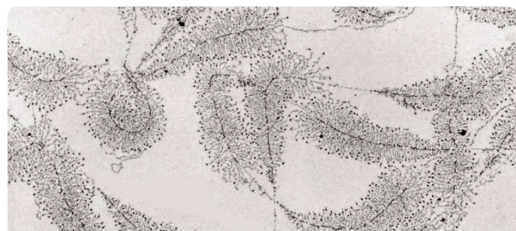
پاسخ تشریحی فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون دوم حضوری



ساخته شدن هم‌زمان چندین رنا از روی ژن

بررسی همه موارد:

الف) عمل رونویسی از روی رشته الگوی ژن در دنا انجام می‌شود. توجه داشته باشید طبق شکل در ساختار تشکیل شده، رناهای حاصل از رونویسی که می‌توانند کوتاه و بلند باشند و همه توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز رونویسی شده‌اند، می‌توانند در اطراف رشته الگوی دنا قرار بگیرند.

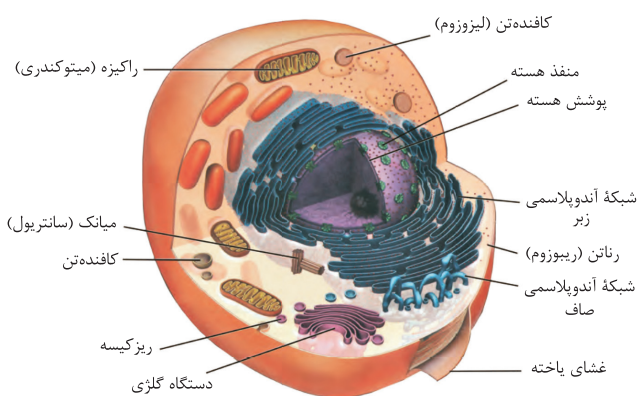
ب) جداسدن کامل مولکول رنا از دنا، در مرحله پایان رونویسی رخ می‌دهد پس باید در انتهای ژن باشد که سمت قطورتر ساختار تشکیل شده است.

ج) طبق شکل کادر شکل‌نامه، دو ژن مجاور که تنها به اندازه یک توالی بین ژنی بر روی مولکول دنا، با هم فاصله دارند، ممکن است هم‌زمان توانایی وقوع رونویسی با تعداد زیادی آنزیم رنابسپاراز را داشته باشند.

د) در این شرایط ممکن است دو رشته دنا در کل ژن از هم جدا شده باشند (به خاطر تعدد رنابسپارازهای متصل به آن) در این شرایط ممکن است پیوندهای هیدروژنی فقط بین رنا و رشته الگوی دنا تشکیل شده باشد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۲ - گفتار ۲ - مدل پروتئین سازی)



پاسخ تشریحی مطابق شکل کتاب درسی در فصل ۱

زیست‌شناسی دهم، واضح است که منافذ هسته که در پوشش دولایه آن قرار دارند با کمک پروتئین‌هایی تشکیل می‌شوند. این منافذ تبادل مواد بین هسته و سیتوپلاسم را فراهم می‌کنند؛ پس پروتئین‌هایی که از سیتوپلاسم به درون هسته وارد می‌شوند، از آن‌ها عبور می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همه پروتئین‌های ساخته شده در یاخته، توالی هدایت کننده دارند که آن‌ها را به سوی مقصدشان هدایت می‌کند، اما فقط

برخی از آن‌ها در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، ساختار سه‌بعدی خود را به دست می‌آورند. مثلن ممکن است در دستگاه گلژی یا درون واکوئول‌ها ساختار نهایی خود را داشته باشند.

۳) طبق متن کتاب درسی، همه پروتئین‌ها در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، اما سرنوشت‌های متفاوتی دارند؛ مثلن بعضی از این‌ها در سیتوپلاسم می‌مانند اما برخی‌ها هم به خارج از یاخته ترشح می‌شوند.

۴) مثلن برای آنزیم‌های موجود در کافنده تن صادق نیست. این آنزیم‌ها توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شوند و بعد از این شبکه می‌روند به گلژی و بعد از آن‌جا در کافنده تن‌ها قرار می‌گیرند.

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - گفتار ۱ - رونویسی)

پاسخ تشریحی یاخته ما، تقسیم شده است و توانایی همانندسازی دارد که طی آن، هر دو رشته دنا، توسط آنزیم دنابسپاراز، الگو برداری می‌شوند. رنای رناتنی، در پروتئین‌سازی نقش دارد پس در همه انواع یاخته‌ها با توانایی پروتئین‌سازی، می‌تواند رونویسی شود، طی رونویسی از

ژن مربوط به آن، فقط رشته الگو، رونویسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

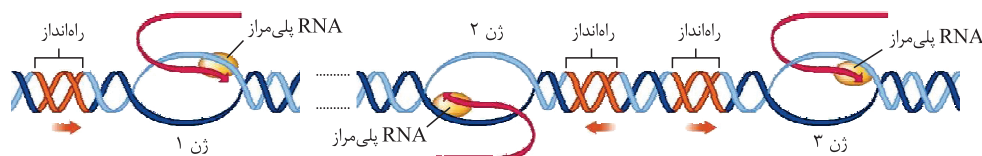
۱) ممکن است راه‌انداز مربوط به یک ژن، در بخش انتهایی ژن قبلی باشد و رنابسپاراز در حال رونویسی از آن ژن قبلی بوده باشد، در این حالت طول بیشتری از یک رنا را رونویسی کرده است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۲ نه همواره، ممکن است متفاوت باشد. طی رونویسی، رنابسپاراز همواره از راهانداز ژنی که در حال رونویسی از آن است دور می‌شود و بسته به رشته الگوی هر ژن، این رنابسپارازها می‌توانند به هم نزدیک یا از هم دور شوند. به ژن ۲ و ۳ در شکل زیر دقت کن لطفا!



۳ رنای حاصل از فعالیت رنابسپاراز ۲ در یاخته‌های یوکاریوتی رنای پیک است. در متن کتاب درسی می‌خوانیم که در یاخته‌های یوکاریوتی رناها می‌توانند، دچار تغییراتی شده و بالغ شوند. سپس می‌خوانیم که در بعضی رناهای پیک این تغییر می‌تواند پیرایش باشد. در فرایند پیرایش توالی‌های خاصی از رنا به نام «رونوشت‌های اینترون» از رنای پیک جدا شده و «رونوشت‌های اگزون» به هم متصل شده و رنای پیک یکپارچه تولید می‌شود. پس فقط بعضی از رناهای پیک به منظور بالغ‌شدن نوکلئوتیدهای خود را کاهش می‌دهند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۲- گفتار ۲- رنای ناقل)

هم در ساختار اولیه و هم در ساختار سببعدی، بین نوکلئوتیدهای مکملی که مقابل هم قرار می‌گیرند امکان تشکیل پیوند(های) هیدروژنی وجود دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای یاخته‌های پروکاریوتی صادق نیست، چراکه این یاخته‌ها، هسته ندارند.

۲ در مورد یاخته‌های پروکاریوتی صادق نیست. در یاخته پروکاریوتی، یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارد.

۴ دقت کنید که آمینواسید زمانی به رنای ناقل متصل می‌شود که این رنا، دارای ساختار سببعدی باشد. (یعنی ساختاری با تاخوردگی نهایی)

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۲- گفتار ۲- مدل پروتئین‌سازی)

پاسخ تشریحی: تنها عبارت «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) در فاصله میان ورود پلی‌پپتید به شبکه آندوپلاسمی تا خروج آن از یاخته، ساختار پلی‌پپتید تغییر می‌کند. به عبارتی، پروتئین‌ها این مسیر را طی می‌کنند تا ساختار نهایی خود را پیدا کنند، مثلن زنجیره‌های مختلف آن‌ها در کنار هم قرار بگیرند و ساختار چهارم را بسازند.
ب) اولین آمینواسید همه رشته‌های پلی‌پپتیدی در حال ساخت، گروه آمین آزاد دارد، پس یک زنجیره پلی‌پپتیدی، از سمت آمین آزاد خود وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شود.

ج) درون یک ریزکیسه ترش‌حی در یاخته دفاعی ممکن است چندین نوع پروتئین مشاهده شود که هر کدام حاصل ترجمه یک نوع رنای پیک هستند. مثلن درون ریزکیسه ترش‌حی حاوی پرفورین و آنزیم در یاخته دندریتی، پرفورین حاصل ترجمه رنای پیک مخصوص خودش و آنزیم هم حاصل ترجمه رنای پیک مخصوص خودش است.

د) درون کافنده‌تن‌ها، پروتئین‌های آنزیمی وجود دارد که می‌توانند با عوامل بیگانه مبارزه کنند. آنزیم‌های کافنده‌تن با همکاری شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ساخته می‌شود.

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۲- گفتار ۳- تنظیم بیان ژن)

پاسخ تشریحی: در صورت نبود مالتوز، رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه این قند متوقف می‌شود اما دقت کنید که فقط هنگام رونویسی

نیست که دو رشته ژن از هم جدا می‌شوند بلکه دو رشته دنا هنگام همانندسازی هم، می‌توانند از یکدیگر جدا شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فعال‌کننده به دنا، رنابسپاراز و مالتوز متصل می‌شود. مالتوز نوعی قند (کربوهیدرات) است و بنابراین اتم نیتروژن ندارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون دوم حضوری

۲ در صورت وجود لاکتوز (و نبود گلوکز) امکان رونویسی از روی ژن‌های مربوط به تجزیه آن فراهم می‌شود، در این شرایط مهارکننده متصل به لاکتوز از دنا (اپراتور) جدا می‌شود. اپراتور، رونویسی نمی‌شود؛ اما دقت کنید که در شرایط طبیعی، پروتئین‌هایی به دنا متصل هستند (مثلن در فشرده کردن آن نقش دارند) که هنگام رونویسی، این‌ها هم باید از این بخش دنا که می‌خواهد رونویسی شود، جدا شوند. این پروتئین‌ها به بخش‌هایی متصل هستند که رونویسی می‌شوند.

۳ توجه کنید که در فرایند تنظیم منفی رونویسی، حداقل می‌دانیم که نخستین سطح ساختاری پروتئین مهارکننده (توالی آمینواسیدها) تغییر نمی‌کند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - گفتار ۲ - مراحل ترجمه)

پاسخ تشریحی آخرین توالی سه‌نوکلئوتیدی که در جایگاه A یک رناتن مشاهده می‌شود؛ یکی از سه کدون پایان می‌باشد (UGA, UAA و UAG). در توالی سه‌نوکلئوتیدی همه کدون‌های پایان، حداقل یک نوکلئوتید یوراسیل‌دار مشاهده می‌شود. با قرارگیری کدون پایان در جایگاه A رناتن، ترجمه تمام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ الزام اولین توالی سه‌نوکلئوتیدی که در ساختار رنای پیک مشاهده می‌شود؛ کدون آغاز نیست و ترجمه نمی‌شود. قبل از کدون آغاز نوکلئوتیدهایی هستند که ترجمه نمی‌شوند.

۳ عوامل آزادکننده در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند آن هم زمانی که کدون پایان در این جایگاه قرار بگیرد، بعد از کدون پایان، هم‌چنان توالی‌هایی در رنای پیک وجود دارد.

۴ اولین توالی سه‌نوکلئوتیدی که در جایگاه E رناتن قرار می‌گیرد، ترجمه نمی‌شود. بعد از تشکیل اولین پیوند پپتیدی، رناتن به اندازه یک رمزه به سمت رمزه پایان حرکت می‌کند و دومین توالی که در جایگاه E قرار می‌گیرد، مربوط به کدون آغاز خواهد بود که معرف اولین آمینواسید زنجیره در حال ساخت است.

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - گفتار ۱ - مراحل رونویسی)

پاسخ تشریحی در مرحله طویل شدن رونویسی، ساخته شدن رنا ادامه پیدا می‌کند به این صورت که ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفات می‌آیند و با از دست دادن دو فسفات در زنجیره رنای در حال ساخت قرار می‌گیرند. شکسته شدن پیوند بین فسفات‌ها همراه با مصرف آب است. رونویسی توسط رنابسپاراز صورت می‌گیرد؛ نحوه عمل رنابسپاراز هم به این صورت است که آزیم با توجه به نوع نوکلئوتید رشته الگوی دنا، نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرار می‌دهد (شناسایی نوکلئوتید مناسب) و سپس این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی رشته رنای در حال ساخت، متصل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحله پایان رونویسی، توالی ویژه‌ای در دنا شناسایی می‌شود اما دقت کنید این توالی جزئی از ژن است نه بعد از آن! با رونویسی شدن این توالی، رونویسی پایان می‌یابد.

۳ بین نوکلئوتیدهای دارای آدنین و تیمین در ژن علاوه بر پیوندهای هیدروژنی (اگر مقابل هم باشند) امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر هم وجود دارد (آن‌هایی که مجاور هم در یک رشته هستند)، هنگام رونویسی، پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها شکسته نمی‌شود. نوکلئوتیدهای سه‌فسفات برای آن که در ساختار رنا قرار بگیرند، تک‌فسفات می‌شوند (دو گروه فسفات از دست می‌دهند) و این یعنی افزایش بار منفی چراکه فسفات PO_4^{3-} است.

۴ در مرحله آغاز ساخته شدن زنجیره کوتاهی از رنا رخ می‌دهد، پس پیوند اشتراکی فسفودی‌استر بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شود. دقت کنید طی مرحله آغاز، در محل رونویسی، دو رشته دنا در بخشی از خود، از هم جدا می‌شوند (شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل) اما رنای در حال ساخت در این مرحله به رشته الگوی دنا متصل باقی می‌ماند و این یعنی وجود پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل رنا و رشته الگوی دنا!

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۲ - گفتار ۲ - رنای ناقل)

پاسخ تشریحی پادرمزه در تشخیص آمینواسید مناسب برای اتصال به رنای ناقل، نقش دارد. اما توالی از رنا که آمینواسید به یکی از نوکلئوتیدهای آن متصل می‌شود، چنین نقشی ندارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هر دو توالی با سایر نوکلئوتیدهای رنای ناقل پیوند هیدروژنی تشکیل نداده‌اند.

۳ توالی پادرمزه، در یک بخش حلقه‌مانند از مولکول رنای ناقل وجود دارد.

۴ توالی از رنای ناقل که آمینواسید به نوکلئوتید انتهایی آن متصل می‌شود جزء توالی‌هایی است که در انواع رناهای ناقل مشابه است اما توالی پادرمزه، توالی ویژه‌ای است که در بین انواع رناهای ناقل، فرق می‌کند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲- گفتار ۱- تغییرات رنای پیک)

پاسخ تشریحی همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) تغییر توالی نوکلئوتیدی رنا می‌تواند به دلیل پیرایش رخ دهد، چون رونوشت‌های اینترون حذف می‌شوند، توالی هم تغییر می‌کند. رنای پیک که پیرایش دارد می‌تواند پس از رونویسی دچار تغییر شود.

ب) حذف شدن توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده، می‌تواند مربوط به فرایند پیرایش رنای پیک باشد. دقت کنید که رنای پیک ممکن است در حین رونویسی نیز دچار تغییر شود.

ج) رنای ناقل، مولکولی است که در ساختار خطی، تاخوردگی اولیه و ساختار سه‌بعدی تعداد پیوندهای هیدروژنی متفاوتی دارد.^۱ رنای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود و این تغییرات منحصر به یاخته‌های یوکاریوتی نبوده و در یاخته‌های پروکاریوتی نیز مشاهده می‌شود.

د) در انواع مختلفی از رنا، می‌توان توالی نوکلئوتیدی یکسانی را بین انواع آن دید مثل رنای ناقل یا حتی رنای پیک (توالی AUG در همه انواع رنای پیک می‌تواند وجود داشته باشد). رنای پیک می‌تواند حین رونویسی هم دچار تغییر شود.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۲- گفتارهای ۱ و ۲- رونویسی و ترجمه در انواع یافته‌ها)

پاسخ تشریحی در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد که وظیفه رونویسی از همه ژن‌هایی که در یاخته، رونویسی می‌شوند را بر عهده دارد، اما در یوکاریوت‌ها رنابسپارازهای مختلفی دیده می‌شود مثل رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳ که هر کدام از روی نوع خاصی از ژن‌ها رونویسی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یوکاریوت‌ها سازوکارهایی وجود دارد که از تخریب رنای پیک جلوگیری می‌کند.

۲ در ارتباط با هر دو یاخته صحیح است. در این شرایط به طور هم‌زمان بیش از یک رنابسپاراز از روی ژن در حال رونویسی است و چون هر رنابسپاراز با فاصله زمانی از رنابسپاراز دیگر، رونویسی را شروع کرده است، رناهایی با طول متفاوت ساخته شده است.

۳ هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، امکان مشاهده تجمع رناتن‌ها بر روی یک رنای پیک وجود دارد که در این حالت، هر رناتن می‌تواند در مرحله متفاوتی از ترجمه باشد؛ پس امکان دارد در جایگاه A رناتن‌های مختلف، رمزه‌های متفاوتی از رنای پیک دیده شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۲- گفتار ۱- مراحل رونویسی)

پاسخ تشریحی موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) شناسایی راه‌انداز در مرحله آغاز رونویسی رخ می‌دهد. هم در مرحله آغاز و هم در مرحله طولیل شدن رونویسی، پیوند اشتراکی بین فسفات‌های در ریبونوکلئوتیدهای استفاده‌شونده برای ساخت رنا توسط رنابسپاراز شکسته می‌شود. از طرفی از آن جایی که این ژن، ژن رمزکننده پروتئین است، با رونویسی از آن رنای پیک تولید می‌شود در نتیجه از روی این ژن، رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌کند ولی باید حواسمان باشد خود راه‌انداز رونویسی نمی‌شود، به عبارتی ساخته شدن رنا از بعد از توالی راه‌انداز صورت می‌گیرد.

ب) در مرحله پایان رونویسی، رنای ساخته‌شده به طور کامل از دنا جدا می‌شود. هم در مرحله طولیل شدن و هم در مرحله پایان رونویسی، ساخت بخشی از رنا صورت می‌گیرد که طی آن، می‌تواند در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای تیمین‌دار، ریبونوکلئوتیدهای آدنین‌دار قرار بگیرد.

۱- در ساختار خطی کلن پیوند هیدروژنی ندارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

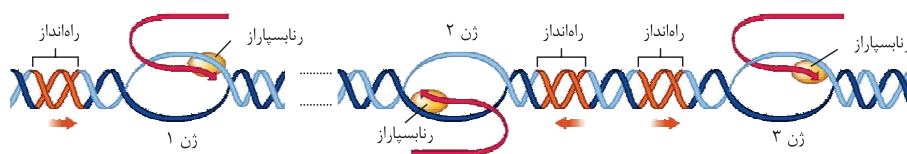
زیست شناسی

ج) در همه مراحل رونویسی امکان شناسایی نوکلئوتیدهایی وجود دارد که رونویسی نمی‌شوند. در مرحله آغاز که راهانداز و در مراحل طولیل شدن و پایان هم، رشته‌ای از دنا که الگو نیست شناسایی می‌شود، اما رونویسی نمی‌شود. در همه این مراحل، بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود.

د) آخرین پیوند فسفودی‌استر در رنای در حال ساخت در مرحله پایان رونویسی تشکیل می‌شود. هم در مرحله طولیل شدن، هم در مرحله پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین رشته الگوی دنا و رنای در حال ساخت، شکسته می‌شود و این دو از هم جدا می‌شوند.

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی اگر شکل سؤال را با شکل کتاب درسی معادل‌سازی کنیم می‌توان گفت این ژن‌ها، معادل ژن‌های ۲ و ۳ هستند. در صورتی که دو ژن در خلاف جهت هم رونویسی شوند، رشته‌ای از دنا که به عنوان الگو برای ساخت رنا عمل می‌کند با ژن دیگر متفاوت است، مثلن در یکی رشته بالایی الگو است و در دیگری رشته پایینی.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) در توالی بین این دو ژن، می‌توان راهانداز هر دو ژن را مشاهده کرد.

۳) رونوشت‌های بیانه، بخش‌هایی هستند که هم در رنای اولیه و هم در رنای بالغ دیده می‌شوند اما دقت کنید که این رونوشت‌ها، می‌توانند طول‌های متفاوتی با یکدیگر داشته باشند نه لزومن یکسان!

۴) در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

آخرین رنای ناقل مستقرشده در رناتن در مرحله پایان ترجمه از جایگاه P رناتن، خارج می‌شود. اولین پیوند (های) هیدروژنی (پیوندهای کم‌انرژی) میان توالی رمزه و پادرمزه نیز در جایگاه P رناتن مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) کدون آغاز، در جایگاه P رناتن ترجمه می‌شود یعنی توالی نوکلئوتیدی آن به آمینواسید ترجمه می‌شود. طی ترجمه، واکنش سنتز آبدهی، هنگام تشکیل پیوندهای پپتیدی رخ می‌دهد. تشکیل پیوند پپتیدی (پیوندی اشتراکی)، در جایگاه A رناتن صورت می‌گیرد.

۲) اولین پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها، در جایگاه A رناتن تشکیل می‌شود. رنای ناقل حامل اولین آمینواسید یک رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت، در جایگاه P رناتن قرار دارد.

۴) کدون‌های پایان ترجمه، همواره در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند. با استقرار یکی از این کدون‌ها در جایگاه A، پروتئین‌های عوامل آزادکننده نیز در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند. طی ترجمه، رنای پیک و رنای ناقل رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند که در ترجمه استفاده می‌شوند. رنای پیک که از جایگاه خاصی جدا نمی‌شود. رنای ناقل هم می‌تواند از هر سه جایگاه رناتن خارج شود بسته به نوع رنای ناقل و مرحله ترجمه!

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی مورد «د» فقط در ارتباط با جانداران یوکاریوتی صادق است.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که هم در جانداران یوکاریوتی و هم در پروکاریوتی، ممکن است رشته‌ای از دنا که مورد رونویسی قرار می‌گیرد برای دو ژن قرار گرفته در کنار هم متفاوت یا یکسان باشد و این مورد تنها در ارتباط با جانداران یوکاریوتی صادق نیست.

ب) در پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها، به منظور ساخت پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، تجمع رناتن‌ها بر روی رنای پیک درون سیتوپلاسم مشاهده می‌شود. به این صورت که تعداد زیادی رناتن به طور هم‌زمان در حال ترجمه یک رنای پیک هستند.

ج) در پروکاریوت‌ها به دلیل این‌که پایداری (طول عمر) مولکول‌های رنای پیک کم است و به سرعت تجزیه می‌شوند، ممکن است عمل ترجمه پیش از پایان رونویسی آغاز شود، این مورد برای هر رنای پیکی که به پروتئین ترجمه می‌شود صادق نیست.

۱- البته رنای رناتنی درون رناتن‌ها هم هست که تأثیری در جواب ندارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

د) منظور از رنایی که حاوی اطلاعات لازم جهت ساخت پروتئین هاست، رنای پیک است. در جانداران یوکاریوتی، عمل پیرایش رخ می‌دهد. در عمل پیرایش، با حذف بخش‌هایی از رنای اولیه (رونوشت‌های اینترون) مولکول رنای پیک اولیه به رنای پیک بالغ تبدیل می‌شود (به دنبال اتصال رونوشت‌های اگزون به هم). نتیجه عمل پیرایش ساخته شدن رنای پیک یکپارچه است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۳ (فصل ۲ - گفتار ۱ - رابطه ژن و پروتئین)

پاسخ تشریحی در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، تغییر شکل هموگلوبین منجر به تغییر در شکل گویچه‌های قرمز می‌شود. با تغییر شکل گویچه‌های قرمز خون (که بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهند) در جابه‌جایی گازهای تنفسی در یاخته‌ها اختلال ایجاد می‌شود و ممکن است اکسیژن کافی به آن‌ها نرسد و این یعنی اختلال در تنفس یاخته‌ای. کمبود شدید ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید (متعلق به خانواده B است) باعث بروز کم‌خونی می‌شود. در کم‌خونی‌ها، اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها و در نتیجه تنفس یاخته‌ای هوازی مختل می‌شود.

نکته تنفس یاخته‌ای فرایندی است که در تأمین ATP مورد نیاز یاخته‌ها نقش دارد. طی این فرایند، O_۲ مصرف و CO_۲ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در کم‌خونی داسی‌شکل به واسطه تغییر پروتئین هموگلوبین، شکل گویچه‌های قرمز هم تغییر می‌کند و داسی‌شکل می‌شوند. در بیماری سلیاک هم، ریزپررها و حتی پررها می‌توانند تخریب شوند. تخریب ریزپررها (چین‌خوردگی‌های غشایی) می‌تواند باعث تغییر ساختار یاخته‌های پوششی مخاط روده شود.

۲ در کم‌خونی داسی‌شکل، ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون ریز کبد و کلیه افزایش می‌یابد.

۴ در کم‌خونی داسی‌شکل، تغییر بسیار جزئی در مولکول دنا رخ می‌دهد، در حالی که نشانگان داون با تغییر در تعداد فام‌تن‌ها همراه است. فرد مبتلا به نشانگان داون، یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارد.

۵۱- پاسخ: گزینه ۲ (فصل ۲ - گفتار ۲ - تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها)

پاسخ تشریحی فعال‌کننده می‌تواند به مالتوز (نوعی کربوهیدرات)، رنابسپاراز (نوعی پروتئین) و دنا (نوعی نوکلئیک اسید) متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها: **۱** لاکتوز نیز در تنظیم بیان ژن نقش دارد که به مهارکننده متصل می‌شود. مهارکننده، پروتئین مؤثر در تنظیم بیان ژن است که به توالی اپراتور متصل است.

۳ در حضور گلوکز، باکتری ترجیح می‌دهد از آن استفاده کند نه لاکتوز؛ به عبارتی در حضور لاکتوز و نبود گلوکز، می‌رود سراغ لاکتوز.

۴ در تنظیم مثبت رونویسی، به دنبال اتصال مالتوز به فعال‌کننده، رنابسپاراز و فعال‌کننده متصل به مالتوز به توالی‌های مخصوص خود در دنا متصل می‌شوند تا رونویسی صورت بگیرد. در تنظیم منفی رونویسی است که به دنبال اتصال لاکتوز به مهارکننده، مهارکننده که مانع حرکت رنابسپاراز بر روی دنا می‌شود از آن جدا می‌شود.

۵۲- پاسخ: گزینه ۱ (فصل ۲ - گفتار ۲ - مراحل ترجمه)

پاسخ تشریحی همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) توالی UAG اگر مربوط به کدون پایان باشد، طی ترجمه می‌تواند در جایگاه A رناتن دیده شود ولی اگر مربوط به آنتی‌کدون باشد علاوه بر جایگاه A، در جایگاه‌های دیگر رناتن هم می‌تواند دیده شود. در مرحله طولیل‌شدن، رنای ناقل با توالی پادرمز UAG می‌تواند در جایگاه A، دیده شود. در این مرحله، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E می‌تواند خارج شود.

ب) در مرحله طولیل‌شدن، رنای ناقل که در ساختار خود حاوی پیوندهای هیدروژنی است وارد جایگاه A رناتن می‌شود. در مرحله پایان ترجمه نیز، عوامل آزادکننده که مولکول‌هایی پروتئینی هستند وارد جایگاه A رناتن می‌شوند. پروتئین‌ها از ساختار دوم به بعد خود بین برخی زیرواحدهای سازنده خود پیوندهای هیدروژنی دارند. پس مراحل مورد نظر این گزینه مراحل طولیل‌شدن و پایان است. حرکت رناتن روی رنای پیک در مرحله طولیل‌شدن برخلاف پایان رخ می‌دهد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون دوم حضوری

ج) در همه مراحل ترجمه، رنای ناقل حامل متیونین می‌تواند در جایگاه P رناتن باشد، دقت کنید که ساختار کامل رناتن در مرحله آغاز تشکیل می‌شود و در طول شدن هم باقی می‌ماند اما در مرحله پایان، این ساختار از هم جدا می‌شود یعنی زیر واحد بزرگ و کوچک رناتن از هم جدا می‌شوند. (د) در مرحله طول شدن، در جایگاه P، پیوند بین نوکلئوتید رنای ناقل و آمینواسید متصل به آن، شکسته شده و در جایگاه A، پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید برقرار می‌شود. حواستان باشد پیوند شکسته شده در جایگاه P پیوند پپتیدی نیست. در مرحله طول شدن، در جایگاه E رنای ناقل فاقد آمینواسید از رناتن خارج می‌شود که این کار با شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها در این جایگاه انجام می‌شود.

(فصل ۲ - گفتار ۳ - تنظیم بیان ژن)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «د» برای تکمیل عبارت، مناسب می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها به رنای پیک، از کار رناتن‌ها جلوگیری می‌شود. در نتیجه، عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.

ب) افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود چراکه فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی وجود دارد. این روش، مثالی از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی می‌باشد.

ج و د) به طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن‌ها کم‌تر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشرده‌گی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز به ژن مورد نظر را تنظیم کند. این روش، مثالی از تنظیم بیان ژن، قبل از رونویسی می‌باشد.

(فصل ۲ - گفتار ۲ - پایگاه‌های رناتن)

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی اول باید رشته الگو و رمزگذار رو تعیین کنیم، گفته توالی که از روی آن، رنای پیک ساخته می‌شود مکمل توالی داده شده است پس توالی ATG GAC ACT TGA مربوط به رشته رمزگذار هست، رشته مکمل این توالی در دنا، رشته الگویی است که از روی آن رنای پیک ساخته می‌شود یعنی TAC CTG TGA ACT، رنای پیک حاصل از رونویسی هم مکمل رشته الگو و شبیه رمزگذار هست، یعنی AUG GAC ACU UGA، آنتی‌کدون‌ها هم مکمل رنای پیک هستند، یعنی UAC CUG UGA! جایگاهی از رناتن که پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، جایگاه A است. کدون آغاز و آنتی‌کدون مکمل آن وارد جایگاه A نمی‌شوند پس ۱ و ۳ به خاطر توالی UAC نمی‌توانند درست باشند؛ UAC آنتی‌کدون مکمل کدون آغاز است و ۲ به خاطر ACU، چراکه توالی داده شده در این گزینه مربوط به توالی آنتی‌کدون‌هاست و برای کدون پایان، آنتی‌کدون نداریم. به عبارتی در این توالی، اولین توالی سه‌نوکلئوتیدی رنای پیک، می‌تواند مربوط به رمزه آغاز باشد که می‌رود در جایگاه P و آخرین توالی سه‌نوکلئوتیدی هم مربوط به کدون پایان است که می‌رود در جایگاه A.

(فصل ۲ - گفتارهای ۱ و ۲ - رونویسی و ترجمه)

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی در فرایند ترجمه، زبان ریبونوکلئیک اسیدی (mRNA) به زبان پلی‌پپتیدی ترجمه می‌شود. در مرحله پایان ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه در جایگاه P رناتن (جایگاه میانی) شکسته می‌شود. چراکه در این مرحله، آخرین رنای ناقل که حمل‌کننده نوعی آمینواسید بوده است از جایگاه P خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در فرایند رونویسی، زبان دئوکسی‌ریبونوکلئیک اسیدی به زبان ریبونوکلئیک اسیدی تبدیل می‌شود (ساخته شدن رنا از روی دنا). در رونویسی، دو رشته دنا در محدوده فعالیت آنزیم رنابسپاراز از یکدیگر جدا می‌شوند اما از فصل ۱ دوازدهم به یاد دارید که باز شدن دو رشته دنا در مواقع نیاز، باعث بر هم خوردن پایداری آن نمی‌شود.

۳) پروتئین‌ها می‌توانند از ۲۰ نوع آمینواسید مختلف تشکیل شده باشند اما دقت کنید که هر پروتئین لزومن همه انواع آمینواسیدها را ندارد.

۴) در یاخته‌های جانوری، مهارکننده و اپراتور وجود ندارد! مهارکننده و اپراتور مربوط به تنظیم منفی رونویسی در باکتری‌هاست.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست شناسی دهم: زیست شناسی (۱): صفحه های ۴۷ تا ۷۸

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۵- گفتار ۲- مواد زائد نیتروژن دار)

پاسخ تشریحی فراوان ترین ماده آلی دفعی ادرار، اوره می باشد. در نتیجه تجزیه موادمانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می شود که بسیار سمی می باشد. کبد آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی اکسید به اوره تبدیل می کند. کلیه ها اوره را از خون می گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می کنند.
بررسی سایر گزینه ها:

۲) پس از ترکیب آمونیاک با کربن دی اکسید در کبد، اوره تشکیل می شود که خاصیت سمی اوره کم تر از خاصیت سمی آمونیاک می باشد.
۳) با توجه به این که آمونیاک بسیار سمی می باشد، تجمع آمونیاک در خون (نوعی بافت پیوندی) به سرعت به مرگ می انجامد؛ بنابراین دفع آمونیاک با فواصل زمانی از کلیه ها امکان پذیر نمی باشد.
۴) اوریک اسید، یکی از مواد دفعی نیتروژن دار ادرار می باشد. اوریک اسید انحلال پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می شود. نقرس یکی از بیماری های مفصلی است که با دردناک شدن (تحریک گیرنده های درد) مفاصل و التهاب آن ها همراه است.

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۴- گفتار ۲- رگ های فونی)

پاسخ تشریحی مولکول های CO_2 می توانند با اثر بر سرخرگ های کوچک، آن ها را گشاد کنند. یاخته های مویرگ ها همانند یاخته های پوششی سازنده سرخرگ ها می توانند با پروتئین های مختلفی در تماس باشند، مثلن پروتئین های درون خون (نوعی بافت پیوندی است) و پروتئین های سازنده غشای پایه بافت پوششی!
بررسی سایر گزینه ها:

۱) سرخرگ ها می توانند پیوستگی جریان خون را هنگام استراحت قلب حفظ کنند. سیاهرگ ها هم، رگ هایی هستند که فضای داخلی وسیع دارند. همه مویرگ ها به سیاهرگ ها ختم نمی شوند. مثلن شبکه مویرگی گلو مروزل در انتهای خود به سرخرگ و ابران متصل می شود.
۲) از ادغام شبکه های مویرگی در بیشتر موارد سیاهرگ و گاهی هم سرخرگ ایجاد می شود. سیاهرگ ها نمی توانند در پی انقباض بطن ها حجم خود را تغییر دهند.
۳) دریچه های لانه کبوتری که در سیاهرگ های دست و پا وجود دارند جریان خون را یک طرفه می کنند. مویرگ ها همانند سیاهرگ ها در زیر یاخته های پوششی سنگفرشی (نه استوانه ای!) دیواره خود دارای غشای پایه می باشند.

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۵- گفتار ۱- عوامل محافظت کننده از کلیه ها)

پاسخ تشریحی کاهش بیش از حد چربی اطراف کلیه، می تواند باعث افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنا می شود. در نتیجه، عملکرد میزنا که باعث هدایت ادرار به مثانه می شود با اختلال مواجه خواهد شد. میزنا به مثانه متصل است. در ساختار بافت های پیوندی، رشته های کلاژن و کتسان جزئی از ماده زمینه ای حساب نمی شوند.
بررسی سایر گزینه ها:

۱) دنده ها از بخش های بالایی کلیه ها محافظت می کنند. به دنده ها، ماهیچه های بین دنده ای داخلی و خارجی متصل هستند. ماهیچه های بین دنده ای خارجی با انقباض خود (حین فرایند دم) سبب بالا رفتن دنده ها می شوند. انقباض ماهیچه های بین دنده ای داخلی هم حین بازدم عمیق رخ می دهد و قفسه سینه و دنده ها را می آورد پایین!
۲) سخت ترین بافت پیوندی، استخوان است که در دنده ها مشاهده می شود. کلیه چپ در مقایسه با کلیه راست، توسط دنده های بیشتری محافظت می شود.
۳) کپسول کلیه می تواند بیشترین تماس را با سطح خارجی کلیه ها داشته باشد. کپسول کلیه در اتصال با بخش قشری کلیه است که مویرگ های کلافاک در این بخش قرار دارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون دوم حضوری

رشته تجربی

(فصل ۴ - گفتار ۳ - گرده‌ها)

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی ۴۵ درصد خون را بخش یاخته‌ای خون تشکیل داده است که در این میان، گرده‌ها قطعات یاخته‌ای محسوب می‌شوند که در این بخش قرار دارند. در هر یک از این قطعات یاخته‌ای، دانه‌های کوچکی وجود دارند که پر از ترکیبات فعال هستند. در خونریزی‌ها، این ترکیبات آزاد می‌شوند و در تشکیل لخته نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در خونریزی‌های شدید، گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی را دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند.

۳ درپوش حاصل تجمع پلاکت‌ها است؛ در خونریزی‌های محدود، همه پلاکت‌ها توانایی ایجاد درپوش را دارند.

۴ پروتئین‌های درون خوناب در حفظ فشار اسمزی خون نقش دارند در حالی که پروتئین‌های گرده‌ها به طور معمول در داخل این قطعات وجود دارند.

(فصل ۴ - گفتارهای ۱، ۲ و ۳ - ویژگی‌های دستگاه گردش مواد)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی هنگام ادم، بخش‌هایی از بدن می‌توانند متورم شوند. مطابق کتاب درسی یکی از دلایل بروز ادم، افزایش بیش از حد فشار خون در سیاهرگ‌ها است که سبب می‌شود، مواد زیادی از مویرگ‌های خونی خارج شوند اما به همان نسبت مواد نمی‌توانند به مویرگ‌ها وارد شوند (برگردند). ترشح گروهی از پیک‌های شیمیایی از غدد فوق کلیه در شرایط تنش و استرس، سبب افزایش فشار خون می‌شود. با ترشح بیش از حد آن‌ها، امکان بروز ادم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با بسته شدن دریچه‌های دولختی و سهلختی، صدایی قوی و گنگ (صدای اول) از نیمه چپ قلب شنیده می‌شود. در این زمان به دلیل حرکت قطعات دریچه به سمت بالا، الیاف ارتجاعی متصل به آن نیز به سمت بالا کشیده می‌شوند. اما دقت کنید دریچه‌های قلبی از جنس بافت پوششی هستند که بافت پیوندی باعث استحکام آن‌ها شده است و ماهیچه ندارند. این یاخته‌ها توانایی انقباض ندارند.

۲ انتقال پیام تحریک از دهلیزها به بطن‌ها به دلیل وجود نوعی بافت پیوندی عایق در محل اتصال دهلیزها به بطن‌ها، تنها به کمک شبکه هادی قلب انجام می‌شود، این شبکه متعلق به بافت ماهیچه‌ای لایه میانی است در حالی که در لایه میانی، بافت پیوندی هم وجود دارد.

۴ افزایش یا کاهش ضربان قلب در شرایط مختلف، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را تأمین می‌کند. تغییر در فعالیت قلب با همکاری دستگاه عصبی خودمختار، مراکز عصبی موجود در پل مغزی و بصل‌النخاع صورت می‌گیرد. در پل مغزی طبق کتاب مرکز عصبی تنظیم تنفس هم وجود دارد و در بصل‌النخاع مرکز بلع، عطسه، سرفه و تنظیم تنفس هم داریم که خب طبیعتن همه این مراکز فعال نمی‌شوند.

(فصل ۴ - گفتار ۱ - ساختار بافتی قلب)

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی لایه میانی قلب از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به صورت استوانه‌ای و منشعب دیده می‌شوند که برخی از آن‌ها دارای دو هسته می‌باشند. پیراشامه از بافت پوششی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در لایه میانی قلب بافت پیوندی متراکم وجود دارد. دقت کنید در بافت پیوندی سست ماده زمینه‌ای شفاف و چسبیده است نه بافت پیوندی متراکم!

۲ در پیراشامه همانند برون‌شامه بافت پیوندی متراکم دیده می‌شود. در این بافت رشته‌های کلاژن با ضخامت بیشتر از رشته‌های کشسان دیده می‌شود.

۳ برون‌شامه برخلاف درون‌شامه در ساختار دریچه‌های قلب شرکت نمی‌کند.

(فصل ۵ - گفتار ۲ - فرایندهای تشکیل ادرار)

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد «الف»، «ب» و «ج» در دو فرایند از فرایندهای تشکیل ادرار مشاهده می‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی همه موارد: الف) در فرایندهایی مثل انتقال فعال، درون بری و برون رانی، انرژی زیستی برای جابه جایی مواد مصرف می شود. در تراوش فشار خون نیروی لازم برای جابه جایی مواد را فراهم می کند. در باز جذب، مواد برای ورود به خون از یاخته های پوششی دیواره مویرگ باید بگذرند که می تواند همراه با مصرف انرژی باشد. در ترشح نیز اگر مواد از خون بخواهند خارج شوند نیاز به عبور از یاخته های پوششی دیواره مویرگ های خونی را دارند.

ب) فرایندهای ترشح و باز جذب که در تشکیل ترکیب نهایی ادرار نقش دارند علاوه بر گردیزه ها، در مجاری جمع کننده هم رخ می دهند. این مجاری جزء گردیزه نیستند.

ج) در تراوش مواد از کلافک (خون) وارد کپسول بومن می شوند؛ دقت کنید که کلافک درون بخشی از گردیزه قرار دارد نه اطراف آن. در باز جذب، مواد از درون گردیزه (یا مجرای جمع کننده) می روند به خون و در ترشح مواد از خون یا یاخته های گردیزه (یا مجرای جمع کننده) باز جذب و ترشح با کمک شبکه مویرگی دوم انجام می شوند که اطراف گردیزه قرار دارد.

د) در تراوش پودوسیت ها و در باز جذب و ترشح یاخته های دارای ریزپرز لوله های نفرون نقش دارند. پودوسیت ها همانند یاخته های ریزپرزدار، غشای دارای چین خوردگی دارند.

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - گفتار ۴ - دستگاه گردش مواد در جانوران)

پاسخ تشریحی تعداد رگ اصلی (بزرگ) خروجی از قلب هر دو، یک عدد است. در اطراف مویرگ های آبشش های دوزیست نابالغ دو سرخرگ وجود دارد، یکی خون را می آورد و یکی هم می برد (گردش خون دوزیستان نابالغ همانند ماهی ها، از نوع ساده و بسته است)؛ اما در مورد مویرگ های بخش مبادله ای دوزیست بالغ، باید گفت که در یک طرف سرخرگ و در طرف دیگر؛ سیاهرگ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در دوزیست بالغ یک دهلیز خون روشن دریافت می کند. در دوزیست نابالغ، خون روشن به حفرات قلب وارد نمی شود. ارسال همزمان خون به بخش مبادله ای و سایر قسمت های بدن، پس از انقباض بطن در دوزیست بالغ رخ می دهد.

۳) در سامانه گردش مواد دوزیست نابالغ، فقط خون روشن و تیره وجود دارد. در هر دو، سامانه گردش مواد بسته وجود دارد. در این نوع سامانه امکان حفظ فشار در دستگاه گردش مواد وجود دارد.

۴) در هر دو جانور، به هر دهلیز یک رگ بزرگ و اصلی متصل است. در هر دو جاندار، خون مستقیم از قلب به بخش مبادله ای ارسال می شود. در دوزیست بالغ خون مستقیم از قلب به مویرگ های عمومی بدن نیز ارسال می شود اما این مورد در دوزیست نابالغ دیده نمی شود.

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) کلافک در ابتدا و انتهای خود به سرخرگ متصل است در حالی که شبکه دور لوله ای، در ابتدای خود به سرخرگ و در انتهای خود به سیاهرگ اتصال دارد.

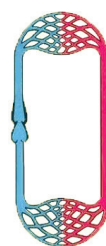
ب) کلافک در فرایند تراوش نقش دارد؛ شبکه مویرگی دور لوله ای نیز در فرایندهای باز جذب و ترشح نقش ایفا می کند.

ج) شبکه مویرگی دور لوله ای همانند شبکه مویرگی کلافک، اطراف مجاری جمع کننده درون کلیه ها را احاطه کرده است.

د) یاخته های هر دو شبکه، توانایی جابه جایی مواد با صرف انرژی را دارند، مثل انتقال فعال و درون بری. دقت کنید درست است که برای وقوع تراوش از شبکه مویرگی اول، انرژی زیستی مصرف نمی شود اما یاخته های کلافک زنده هستند و مثل همه یاخته های زنده نیازمند تبادل مواد با محیط اطرافشان.



گردش خون مضاعف در
قورباغه بالغ



گردش خون ساده در
قورباغه نابالغ

(فصل ۵ - گفتار ۱ - شبکه های مویرگی مرتبط با گردیزه)

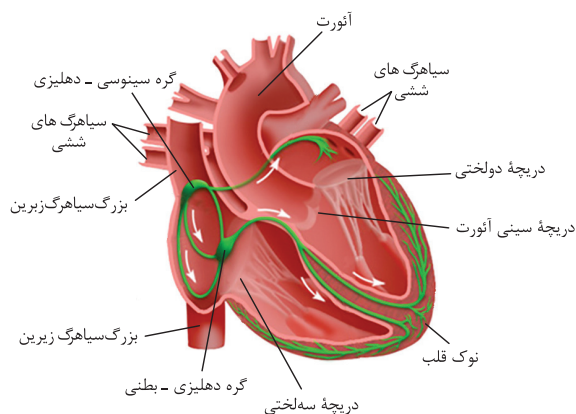


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون دوم حضوری

(فصل ۴ - گفتار ۱ - شبکه هادی قلب)



۶۵- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطنها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض همزمان دهلیزها و بطنها می شود. همان طور که در شکل مشاهده می شود، هر دوی این دسته تارهای ماهیچه ای تخصص یافته در نهایت جریان الکتریکی را به ناحیه مجاور این بافت پیوندی (محل اتصال دهلیزها و بطنها) منتقل می کنند. بررسی سایر گزینه ها:

۱) دسته ای از تارهای ماهیچه ای تخصص یافته که جریان الکتریکی را به دهلیز چپ منتقل می کند، از دیواره ماهیچه ای موجود در میان دهلیز راست و چپ عبور می کند، در حالی که دسته ای از تارهای ماهیچه ای

تخصص یافته که جریان الکتریکی را به بطن چپ منتقل می کند، از دیواره بین دو بطن عبور می کند.

۲) همان طور که در شکل دیده می شود، دسته تارهای تخصص یافته دهلیزی و بطنی، در انتها (نه بلافاصله پس از خروج از دهلیز راست)، به شاخه هایی کوچک و متعدد تقسیم می شوند.

۴) فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می شود. بنابراین دسته ای از تارهای تخصص یافته که جریان الکتریکی را به بطن چپ منتقل می کنند، پیام الکتریکی را با فاصله زمانی پس از تولید آن، از گرهی در دیواره دهلیز راست دریافت می کند، در حالی که در مورد دسته تارهای تخصص یافته منتقل کننده جریان الکتریکی به دهلیز چپ چنین نیست.

(فصل ۵ - گفتار ۳ - تنظیم اسمزی در جانوران)

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

ماهیان غضروفی ساکن آب شور، جاندارانی هستند که علاوه بر کلیه ها، دارای ساختارهایی به نام غدد راست روده ای هستند که با کمک این غدد، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند. در ماهی های آب شور دفع برخی یون ها از کلیه ها و برخی دیگر از آبشش ها نیز می تواند صورت بگیرد.

بررسی سایر گزینه ها: ۱) ماهیان آب شور و سخت پوستان، جاندارانی اند که می توانند برای تنظیم اسمزی، به ترتیب، برخی یون ها و مواد دفعی نیتروژن دار را از آبشش دفع کنند. توجه کنید تنها در ماهی ها است که دفع برخی مواد توسط کلیه رخ می دهد. در سخت پوستان، کلیه نقشی در هم ایستایی بدن ندارد! سخت پوستان اصلن کلیه ندارند.

۲) بی مهرگان دارای نفریدی و هم چنین حشرات با داشتن لوله های مالپیگی، جاندارانی اند که به منظور تنظیم اسمزی از ساختارهای لوله ای در پیکر خود استفاده می کنند. دقت کنید نمی توان گفت همه این جانداران، تبادل مواد غذایی را به کمک مویرگ های خونی خود انجام می دهند؛ برای مثال، حشرات با داشتن سیستم گردش مواد باز فاقد مویرگ های خونی هستند!

۴) حشرات با داشتن لوله های مالپیگی و ماهی های غضروفی ساکن آب شور با داشتن غدد راست روده ای، جاندارانی هستند که برای تنظیم اسمزی از دستگاه گوارش خود کمک می گیرند. دقت کنید ماهی های غضروفی فاقد لوله های مالپیگی اند و سازوکار دیگری برای دفع یون ها و مواد زائد نیتروژن دار خود دارند! در حشرات، یون ها به همراه اوریک اسید از محیط داخلی پیکر جانور به لوله های مالپیگی و از این لوله ها، به روده انتقال پیدا می کنند.

(فصل ۴ - گفتار ۱ - بافت ماهیچه ای قلب)

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

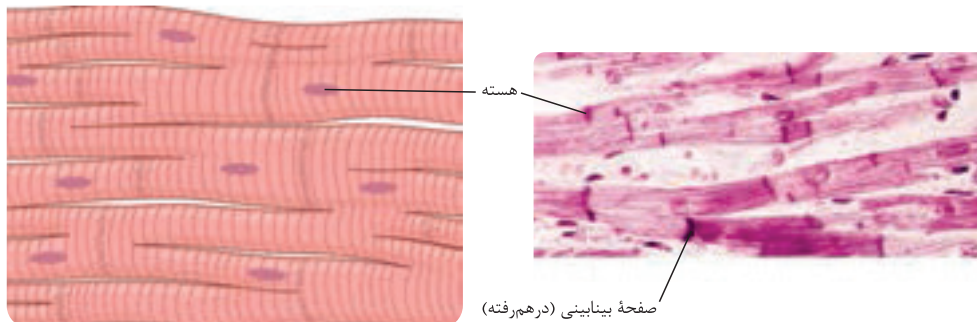
الف) فقط بعضی از یاخته های ماهیچه قلب (نه همه آنها) ویژگی هایی دارند که آنها را برای تحریک خودبه خودی قلب اختصاصی کرده است. ب) لایه میانی (ضخیم ترین لایه قلب) یا همان ماهیچه قلب، بیشتر، از یاخته های ماهیچه ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته ها، بافت پیوندی متراکم قرار دارد. بسیاری از یاخته های ماهیچه ای قلب (نه همه آنها) به رشته های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

ج) یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. ارتباط یاخته‌های ماهیچه‌ای از طریق این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.



د) داخلی‌ترین لایه قلب درون‌شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است که زیر آن، بافت پیوندی وجود دارد. این بافت، درون‌شامه را به لایه میانی یا ماهیچه قلب می‌چسباند. بنابراین ماهیچه قلب انسان با بافت پیوندی زیر درون‌شامه در تماس مستقیم است، نه یاخته‌های بافت پوششی درون‌شامه.

(فصل ۳ - گفتار ۳ - دستگاه لنفی)

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی بزرگ‌ترین مجرای لنفی سرانجام به سیاهرگ زیرترقوه‌ای ختم می‌شود. این انتها نسبت به انتهای دیگر این مجرای لنفی، قطر کم‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) این مجرای لنفی از پشت قلب عبور می‌کند اما محتویات خود را به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد نه راست! ۳) این مجرای لنفی علاوه بر اندام‌های واقع در زیر دیافراگم (مهم‌ترین ماهیچه تنفسی در دم عادی)، لنف برخی بخش‌های بالای دیافراگم را نیز دریافت می‌کند مانند گره‌های لنفی مجاور شش چپ که به این مجرا تخلیه می‌شوند.

۴) لوزه‌ها هم نوعی اندام لنفی هستند اما محتویات آن‌ها از طریق مجرای لنفی راست به خون وارد می‌شود یا برخی اندام‌های لنفی سمت راست بدن مثل برخی از مغز استخوان‌ها!

(فصل ۵ - گفتار ۲ - تغذیه ادرار)

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی پس از این که حجم ادرار در میزراه این فرد افزایش می‌یابد، ادرار به صورت غیرارادی از بدن خارج می‌شود چون ارتباط بین مغز و نخاع در نوزادان به طور کامل شکل نگرفته است. در تخلیه غیرارادی ادرار، پیامی از طرف مغز، به بنداره‌های میزراه ارسال نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بلافاصله پس از رسیدن حجم ادرار درون مثانه به حدی مشخص، ابتدا باید سازوکار تخلیه ادرار فعال شود و سپس بنداره داخلی میزراه باز می‌شود.

۲) پس از بروز حرکات کرمی در میزنای، ادرار با عبور از نوعی دریچه به مثانه وارد می‌شود و پس از رسیدن حجم ادرار موجود در مثانه به حد مشخصی، سازوکار تخلیه ادرار فعال می‌شود.

۴) بنداره داخلی میزراه، از جنس ماهیچه صاف است. این یاخته‌ها از بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، عصب می‌گیرند نه بخش پیکری.

(فصل ۵ - گفتار ۲ - فرایندهای تشکیل ادرار)

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی تراوش و ترشح می‌توانند میزان مواد موجود در مجاری ادراری را افزایش دهند. تراوش در کپسول بومن و ترشح در بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون (و مجاری جمع‌کننده) رخ می‌دهد، پس فرایند (۱) ترشح است. بیشترین میزان بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک رخ می‌دهد، پس فرایند (۲) هم می‌شود بازجذب. افزایش فسفات‌های درون یاخته، می‌تواند به معنی تجزیه ATP باشد که یعنی برای انجام فرایند، انرژی مصرف شده است اما برای تراوش یاخته‌های گردیزه انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند. در کتاب می‌خوانیم که ترشح و بازجذب عمدتاً فعال و با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شوند ولی عبور مواد از بین لیپیدهای غشایی یعنی انتشار که بدون مصرف انرژی زیستی می‌باشد؛ بنابراین این جمله نادرست است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع کننده تغییر می‌دهند؛ بنابراین در مجرای جمع کننده که لوله‌ای خارج از گردیزه می‌باشد امکان وقوع ترشح و بازجذب وجود دارد.
- ۳) در تراوش مواد از بین شکاف‌های تراوشی و از منافذ دیواره مویرگ‌های کلافک عبور می‌کنند و وارد فضای درون نفرون‌ها می‌شوند، یعنی از فضای داخلی یا همان سیتوپلاسم یاخته‌های دیواره درونی و بیرونی کپسول بومن عبور نمی‌کنند. اما در ترشح مواد باید از سیتوپلاسم یاخته‌های پوششی گردیزه یا مجرای جمع کننده عبور کنند. در ترشح مواد یا از خون یا از خود یاخته‌های گردیزه (مجرای جمع کننده) به فضای درون مجاری وارد می‌شوند که در هر دو حالت از سیتوپلاسم یاخته‌های دیواره مجاری عبور کرده‌اند.
- ۴) فرایند بازجذب می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌های ضداداری، آلدوسترون و پاراتیروئیدی قرار بگیرد؛ بنابراین در فرایند بازجذب، عبور مواد از یاخته‌های دیواره بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون می‌تواند تحت تأثیر ترشحات غدد درون‌ریز قرار بگیرد. دقت کنید هورمون‌هایی مثل اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که فشار خون را افزایش می‌دهند، بر تراوش تأثیر می‌گذارند، اما در خارج از لوله‌های نفرون (کپسول بومن).

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - گفتار ۳ - تشکیل لخته)

پاسخ تشریحی همه موارد به جز مورد «ج» در ارتباط با انسان صحیح است.

- بررسی همه موارد: الف) ترومبین در یکی از مراحل فرایند تشکیل لخته و در اثر فعالیت آنزیم پروترومبیناز ایجاد می‌شود. به دنبال ایجاد ترومبین، پروتئین‌های محلول فیبرینوژن تبدیل به رشته‌های نامحلول فیبرین می‌شوند.
- ب) زخم شدید می‌تواند موجب از دست رفتن خون زیادی شود، در نتیجه امکان افزایش ترشح اریتروپویتین از کلیه و کبد برای جبران گویچه‌های قرمز از دست رفته وجود دارد. در زخم‌های شدید، تشکیل لخته مانع ادامه یافتن خونریزی می‌شود.
- ج) پروتئین پروترومبین قبل از ایجاد آسیب و زخم درون خون وجود دارد، نه این‌که بعد از آسیب تازه بخواهد تولید شود.
- د) یون کلسیم در ایجاد لخته نقش دارد؛ پس کمبود آن در زمانی که به تشکیل لخته نیاز داریم می‌تواند در تشکیل لخته اختلال ایجاد کند، در صورت اختلال در این فرایند، احتمال دارد خون هدر برود. هم‌چنین کلسیم برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نیز ضروری است و کمبود آن می‌تواند باعث اختلال در انقباض ماهیچه‌ها شود، یکی از عواملی که به حرکت خون در سیاهرگ‌ها کمک می‌کند، انقباض ماهیچه‌ها مثلن در پا است که خب در این شرایط می‌تواند دچار مشکل شود.

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۵ - گفتار ۳ - تنظیم اسمزی در پائوران)

- پاسخ تشریحی** مطابق کتاب درسی در ماهیان آب شور، فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از فشار اسمزی محیط است. در ماهیان غضروفی که ساکن آب شور هستند، غدد راست‌روده‌ای با لوله گوارش در ارتباط هستند و با همکاری دستگاه گوارش به دفع محلول نمکی غلیظ می‌پردازند. از طرفی ماهی‌ها لوله گوارش دارند که در دفع مواد زائد و گوارش نیافته نقش دارد. در انسان نیز لوله گوارش مواد زائد موجود در غذا را به صورت مدفوع دفع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ساختار نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود. نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود. منفذ همه سامانه‌های دفعی، لزومن به خارج از بدن باز نمی‌شوند. برای مثال در حشرات، لوله‌های مالپیگی به روده که در داخل بدن است باز می‌شود.
- ۳) حفره گوارشی در گوارش و گردش مواد نقش دارد. در هیدر که حفره گوارشی دارد همانند پارامسی ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد و هر یاخته گازها را به طور مستقیم با محیط مبادله می‌کند. اما دقت کنید پارامسی تک‌یاخته است و لفظ یاخته‌ها برای آن نادرست است.
- ۴) در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در جابه‌جایی گازهای تنفسی در بدن ندارد. با این‌که هم در ماهیان غضروفی مثل سفره‌ماهی و هم در حشرات، سامانه دفعی مرتبط با لوله گوارش دیده می‌شود، اما دقت کنید که غدد راست‌روده‌ای سفره‌ماهی، نمک سدیم کلرید دفع می‌کنند و برخلاف لوله‌های مالپیگی نقشی در دفع مواد نیتروژن دار ندارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۴ - گفتار ۲ - عوامل کمک کننده به پریان فون در سیاهرگ‌ها)

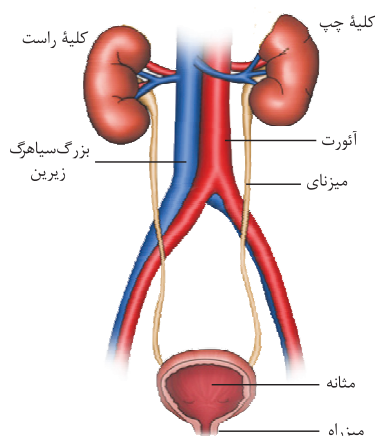
پاسخ تشریحی در حین دم، ماهیچه دیافراگم منقبض شده و به سیاهرگ (های) مجاور خود از جمله بزرگ سیاهرگ زیرین فشار وارد می‌کند که این عمل همان تلمیه ماهیچه اسکلتی است و سبب می‌شود خون به سمت قلب حرکت کند. در طی دم، باز شدن قفسه سینه سبب ایجاد نیروی مکشی می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد. فشار مکشی می‌تواند روی بزرگ سیاهرگ زیرین نیز اعمال شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این گزینه، در مورد دریچه‌های لانه کبوتری است. فعالیت این دریچه‌ها به فشار مکشی قفسه سینه ارتباطی ندارد.
- ۲) در فشار مکشی قفسه سینه و انقباض دیافراگم، ماهیچه‌های اسکلتی منقبض می‌شوند. ماهیچه‌های اسکلتی به صورت استوانه‌ای و مخطط هستند، نه دوکی شکل! ماهیچه‌های صاف دوکی شکل هستند.
- ۳) این عوامل کمکی، در هدایت خون بخش‌های پایینی قلب به سمت قلب نقش دارند مثل سیاهرگ‌های پا!

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۵ - گفتار ۱ - موقعیت کلیه‌ها)

پاسخ تشریحی کلیه چپ انشعابات سیاهرگی بیشتری نسبت به کلیه راست دارد. گوارش چربی‌ها در لوله گوارش با کمک صفرا و آنزیم‌های لوزالمعده و روده باریک انجام می‌شود. صفرا را کبد می‌سازد که چون بی‌کربنات هم دارد، قلیایی است. لوزالمعده همانند روده باریک بی‌کربنات می‌سازد پس شیرهای که توسط هر دو تولید می‌شود قلیایی است. کلیه چپ نسبت به کلیه راست، از لوزالمعده فاصله بیشتری ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۲) کلیه چپ به سرخرگ آنورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) نزدیک‌تر است. توجه داشته باشید کلیه چپ نسبت به کلیه راست از مثانه دورتر است، چراکه به دلیل موقعیت قرارگیری کبد در سمت راست بدن، کلیه راست اندکی پایین‌تر از کلیه سمت چپ است.
- ۳) شش راست سه لوب دارد، پس نسبت به شش چپ بزرگ‌تر است. نزدیک‌ترین اندام لنفی به کولون بالارو هم، آپاندیس است که به روده کور متصل است. آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد پس به کلیه راست نزدیک‌تر است.
- ۴) میزنای متصل به کلیه سمت چپ بلندتر است چراکه این کلیه نسبت به کلیه راست بالاتر قرار گرفته است. در بدن انسان کبد و طحال توانایی تخریب گویچه‌های قرمز را دارند، کبد اندام لنفی نیست اما طحال هست! طحال در سمت چپ بدن است پس به کلیه چپ نزدیک‌تر است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۴ - گفتار ۴ - دستگاه گردش مواد جانوران)

پاسخ تشریحی در محل اتصال هر رگ به قلب ملخ و کرم خاکی، دریچه یک‌طرفه‌کننده جریان مایع درون سامانه گردش مواد وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) قلب ملخ در سطح پشتی بدن جانور قرار دارد نه در مجاورت لوله گوارش آن. پس رگ‌ها در سطح پشتی بدن می‌توانند به آن متصل شوند.
- ۲) خون روشن برای ملخ معنا ندارد، زیرا این جاندار همولنف و تنفس نایبسی دارد و سامانه گردش مواد نقشی در جابه‌جایی گازهای تنفسی در سراسر بدن ندارد.
- ۳) رگ‌های متصل به قلب ملخ نیز می‌توانند منشعب شوند و رگ‌های کوچک‌تری را ایجاد کنند؛ اما دقت کنید که مویرگ ایجاد نمی‌کنند! در سامانه گردش باز، مویرگ وجود ندارد!

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۵ - گفتار ۱ - نفرون)

پاسخ تشریحی تنها مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) بیشترین سطح بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک مشاهده می‌شود. مطابق شکل ۹ صفحه ۷۴ و براساس کنکور ۱۴۰۱ در این یاخته‌ها میتوکندری‌های عمود بر غشا مشاهده می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

ب) یاخته‌های غیرسنگفرشی با زوائد پامانند یعنی پودوسیت‌ها که در کپسول بومن دیده می‌شوند (در دیواره درونی کپسول بومن هستند). کپسول بومن جزء بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون نیست.
ج) قطورترین بخش نفرون (نه قطورترین بخش لوله‌ای شکل نفرون) کپسول بومن است که در آن فرایند بازجذب که در خلاف جهت ترشح است مشاهده نمی‌شود.
د) با توجه به شکل، بخش ابتدایی هنله نزولی نسبت به بخش انتهایی قسمت صعودی آن دارای قطر بیشتری است.

(فصل ۳ - گفتار ۴ - گردش مواد در اسفنج‌ها)

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی هر یاخته یقه‌دار، فقط یک تاژک دارد که از بخش مرکزی این یاخته‌ها خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این یاخته‌ها، آب واردشده از منافذ دیواره را به سمت سوراخ (های) بزرگ در قسمت بالا هدایت می‌کنند. (خلاف جهت جاذبه)
۲) یاخته‌های یقه‌دار سطح داخلی بدن جانور را پوشانده‌اند و با یاخته‌های یقه‌دار دیگر، یاخته سازنده منفذ و گروهی از یاخته‌ها، با توانایی حرکت آمیبی، مجاورت دارند.



۳) برای این که درستی این گزینه رو متوجه بشید نیاز هست که یک ذره‌بین بگیرید دستتون و به شکل کتاب درسی نگاه کنید. حالا برای این که سختتون نباشه، یک شکل واضح تر براتون گذاشتیم!

(فصل ۴ - گفتار ۱ - درپه‌های قلبی)

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند. برای پاسخ به این سوال، به شکل‌های ۱ و ۴ کتاب در فصل ۴ زیست دهم حتمن

نگاه کنید.

بررسی همه موارد: الف) محل اتصال سرخرگ‌های کرونری به آئورت (ابتدای آئورت)، پایین تر از محل منشعب شدن سرخرگ ششی می‌باشد.
ب) دریچه سینی مربوط به سرخرگ ششی، جلوترین دریچه قلبی است.
ج) انشعاب سمت راست مربوط به سرخرگ ششی، از زیر قوس آئورت عبور می‌کند.
د) طبق شکل ۱ کتاب صحیح است.

(فصل‌های ۳ و ۵ - گفتار ۲ - بیماری‌های انسانی)

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی برخلاف سایر گزینه‌ها درست است. یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، مکعبی شکل هستند. در صورت اختلال در تنفس یاخته‌ای در این یاخته‌ها، ممکن است میزان ATP تولیدی در آن‌ها کاهش یابد؛ در نتیجه بسیاری از فعالیت‌های آن‌ها با اختلال مواجه می‌شود. در نتیجه بازجذب بی‌کربنات هم می‌تواند مختل شود که در این شرایط ممکن است مقدار آن در ادرار (مجاری ادراری) افزایش یابد. از طرفی بازجذب آمینواسیدهای تراوش یافته به نفرون نیز کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت در حبابک‌ها، تنفس به سختی انجام می‌شود. به همین دلیل در تبادل گازها اختلال به وجود می‌آید و میزان CO_2 خون می‌تواند افزایش یابد، افزایش CO_2 منجر به اسیدی شدن خون می‌شود و این یعنی افزایش H^+ . در چنین شرایطی یعنی با افزایش مقدار یون‌های هیدروژن در خون، مصرف انرژی به منظور ترشح یون‌های هیدروژن (یون مثبت حاصل از فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز) افزایش یافته، به عبارتی دفع این یون نیز زیاد می‌شود.

۲) در صورت اختلال در اکسیژن‌رسانی به ماهیچه قلب، گروهی از یاخته‌های قلبی ممکن است بمیرند، در نتیجه توان انقباضی قلب کاهش می‌یابد. در این زمان فشار ناشی از انقباض بطن بر خون (فشار خون) کاهش می‌یابد. با کاهش میزان فشار خون، میزان تراوش نیز کاهش یافته و ترکیبات دفعی باقی‌مانده در سرخرگ و ابران بیشتر می‌شوند چراکه فشار خون، نیروی لازم برای تراوش را فراهم می‌کند. اما دقت کنید تغییری در میزان خروج پروتئین از پودوسیت‌ها دیده نمی‌شود. چراکه در شرایط طبیعی، اصلن پروتئین‌ها (به علت درشت‌بودنشان) از دیواره مویرگ‌ها و منافذ آن‌ها عبور نمی‌کنند و وارد نفرون نمی‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۳ در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های سازنده آلدوسترون در بخش قشری فوق کلیه، ترشح این هورمون می‌تواند کاهش یابد. در پی آن به دلیل کاهش بازجذب آب به خون و کاهش بازجذب یون‌های سدیم، مقدار یون‌های سدیم خون کم‌تر می‌شود و سدیم بیشتری از طریق ادرار می‌تواند دفع شود.

(فصل ۴ - گفتار ۱ - پرفه ضربان قلب)

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در همه مراحل چرخه فعالیت قلب انسان، خون تیره و روشن می‌توانند به طور هم‌زمان به قلب وارد شوند. در مرحله انقباض بطنی دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های سه‌لختی و دولختی بسته هستند. این در حالی است که در هر دو مرحله انقباض دهلیزها و استراحت عمومی قلب و همچنین نقطه D که در استراحت عمومی قلب است، دریچه‌های سه‌لختی و دولختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مراحل استراحت عمومی قلب و انقباض دهلیزی از چرخه فعالیت قلب انسان، خون موجود در بطن‌ها افزایش می‌یابد. در این مراحل، دریچه‌های سه‌لختی و دولختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند. این در حالی است که در نقطه C که هم‌زمان با مراحل پایانی انقباض بطنی است، دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها بسته هستند.

۲ در مرحله انقباض دهلیزی و پیش از شروع انقباض بطن‌ها، جریان الکتریکی به دیواره بین دو بطن گسترش می‌یابد. همان‌طور که گفته شد، در این مرحله دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز و دریچه‌های سینی بسته هستند. این در حالی است که در نقطه B که هم‌زمان با مرحله انقباض بطنی است، دریچه‌های سینی باز هستند.

۴ در مرحله انقباض بطنی، طول یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط و منشعب بطنی کاهش می‌یابد. در این مرحله، دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها بسته هستند. این در حالی است که در نقطه A که هم‌زمان با مرحله انقباض دهلیزی است، دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.



فیزیک دوازدهم: فیزیک (۳): صفحه های ۱ تا ۲۶

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی با استفاده از رابطه مستقل از زمان، مکان متحرک را هنگامی که سرعت آن -6 m/s می شود، محاسبه کنیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \quad \frac{v_2 = -6 \text{ m/s}, v_1 = -2 \text{ m/s}}{a = -2 \text{ m/s}^2, x_1 = 3 \text{ m}} \rightarrow (-6)^2 - (-2)^2 = 2(-2)(x_2 - 3)$$

$$\Rightarrow 36 - 4 = -4(x_2 - 3) \Rightarrow -8 = x_2 - 3 \Rightarrow x_2 = -5 \text{ m}$$

بنابراین سرعت متحرک در فاصله ۵ متری از مبدأ مکان، برابر با -6 m/s می شود.

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی روش اول: جابه جایی متحرک در سه ثانیه اول و هم چنین در دو ثانیه دوم را می نویسیم و به کمک دستگاه، تندی اولیه

متحرک را به دست می آوریم. تمام!

$$\Delta x = \frac{1}{2}a(2n-1)t^2 + v_0 t \Rightarrow \begin{cases} -6 = \frac{1}{2}a(2(1)-1)(3)^2 + 3v_0 \\ -28 = \frac{1}{2}a(2(2)-1)(2)^2 + 2v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -12 = 9a + 6v_0 \text{ (I)} \\ -28 = 6a + 2v_0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{I+II} 72 = -9a \Rightarrow a = -8 \text{ m/s}^2 \Rightarrow |a| = 8 \text{ m/s}^2$$

روش دوم: گام اول: چون حرکت با شتاب ثابت است، سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر با سرعت در لحظه وسط ۳ ثانیه اول یعنی $t_1 = 1/5 \text{ s}$

$$v_{1/5s} = v_{av(0,3s)} = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{-6\vec{i}}{3-0} = (-2 \text{ m/s})\vec{i}$$

است؛ بنابراین:

هم چنین سرعت متوسط در ۲ ثانیه دوم برابر با سرعت در لحظه وسط ۲ ثانیه دوم یعنی $t_2 = 3 \text{ s}$ است:

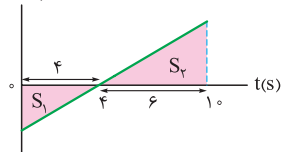
$$v_{3s} = v_{av(2s,4s)} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{-28\vec{i}}{4-2} = (-14 \text{ m/s})\vec{i}$$

گام دوم: شتاب متحرک به صورت زیر به دست می آید:

$$a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{3s} - v_{1/5s}}{3 - 1/5} = \frac{-14\vec{i} - (-2\vec{i})}{1/5} = \frac{-12\vec{i}}{1/5} = (-8 \text{ m/s}^2)\vec{i} \Rightarrow |a| = 8 \text{ m/s}^2$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

v(m/s)



پاسخ تشریحی جابه جایی متحرک در 10° ثانیه اول حرکت را داریم؛ بنابراین با توجه به نمودار

سرعت - زمان، باید مساحت محصور بین نمودار و محور t در 10° ثانیه اول را به دست بیاوریم؛ پس با

استفاده از تشابه مثلث ها می توانیم بنویسیم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{6}{4}\right)^2 \Rightarrow S_2 = \frac{9}{4}S_1$$

جابه جایی متحرک در 10° ثانیه اول حرکت برابر با 20 متر و با توجه به نمودار برابر با $S_2 - S_1$ است؛ بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$S_2 - S_1 = 20 \xrightarrow{S_2 = \frac{9}{4}S_1} \frac{9}{4}S_1 - S_1 = 20 \Rightarrow \frac{5}{4}S_1 = 20 \Rightarrow S_1 = 16 \text{ m}$$

با توجه به نمودار سرعت - زمان، تندی متحرک در بازه زمانی صفر تا 4 s کاهش یافته و در نتیجه حرکت متحرک در این مدت به صورت

کندشونده است (یا می تونی بگی توی چهار ثانیه اول، نمودار به محور t نزدیک می شه، پس حرکتش کندشونده هست.)؛ بنابراین متحرک به اندازه

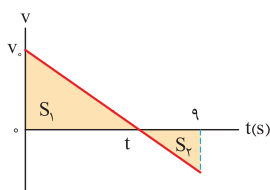
$l_1 = 16 \text{ m}$ به صورت کندشونده حرکت کرده است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

۱۴- پاسخ: گزینه ۱



(الف)

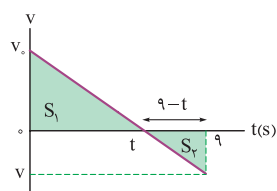
متحرک در مبدأ زمان در جهت محور X در حال حرکت است؛ بنابراین سرعت اولیه متحرک مثبت است ($v_0 > 0$)؛ همچنین چون تندی متوسط متحرک در ۹ ثانیه اول حرکت از اندازه سرعت متوسط آن در این مدت بیشتر است، پس متحرک در این مدت تغییر جهت می‌دهد؛ بنابراین نمودار سرعت - زمان آن به صورت شکل «الف» است:
با توجه به تندی متوسط و سرعت متوسط متحرک در ۹ ثانیه اول حرکت، می‌توانیم مسافت و جابه‌جایی آن را در این مدت به دست بیاوریم. برای این کار داریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \frac{s_{av} = \Delta m/s}{\Delta t = 9s} \rightarrow \Delta = \frac{1}{9} \Rightarrow l = 45 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \frac{v_{av} = 3 \text{ m/s}}{\Delta t = 9s} \rightarrow 3 = \frac{\Delta x}{9} \Rightarrow \Delta x = 27 \text{ m}$$

حالا با توجه به نمودار سرعت - زمان متحرک (شکل «الف»)، برای مسافت و جابه‌جایی آن در ۹ ثانیه اول حرکت می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} S_1 + S_2 = 45 \\ S_1 - S_2 = 27 \end{cases} \Rightarrow S_1 = 36, S_2 = 9$$



(ب)

از طرفی با توجه به شکل «ب» و با استفاده از تشابه مثلث‌ها، می‌توانیم لحظه t را محاسبه کنیم:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{t}{9-t}\right)^2 \frac{S_1=36}{S_2=9} \rightarrow \frac{36}{9} = \left(\frac{t}{9-t}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 2 = \frac{t}{9-t} \Rightarrow 18 - 2t = t \Rightarrow t = 6s$$

در آخر با استفاده از مساحت S_2 ، سرعت در لحظه $t = 9s$ را به دست می‌آوریم:

$$S_2 = 9 \Rightarrow \frac{(9-6)|v|}{2} = 9 \Rightarrow |v| = 6 \text{ m/s} \xrightarrow{v < 0} \vec{v} = -6\vec{i} \text{ (m/s)}$$

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: ۲ ثانیه دوم یعنی بازه زمانی ۲s تا ۴s. سرعت متحرک در لحظات ۲s و ۴s را به دست می‌آوریم:

$$t_1 = 2s \Rightarrow v_1 = (2 \times 2) - 5 = -1 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = (2 \times 4) - 5 = 3 \text{ m/s}$$

گام دوم: سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ ، برابر میانگین سرعت متحرک در این لحظات است؛ یعنی:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{3 + (-1)}{2} = 1 \text{ m/s}$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی ابتدا جابه‌جایی متحرک در ۳ ثانیه ابتدایی را با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{t=3s} \Delta x_{(0s,3s)} = \frac{1}{2}a(3)^2 + 3v_0 \Rightarrow \Delta x_{(0s,3s)} = \frac{9}{2}a + 3v_0$$

متحرک به مدت ۹ ثانیه با شتاب ثابت حرکت کرده است؛ بنابراین ۳ ثانیه انتهایی آن از لحظه $t_1 = 6s$ تا $t_2 = 9s$ است. برای محاسبه جابه‌جایی در این مدت، باید ابتدا جابه‌جایی در ۹ ثانیه اول و نیز ۶ ثانیه اول را به دست بیاوریم، سپس این دو جابه‌جایی را از یکدیگر کم کنیم:

$$\begin{cases} \Delta x_{(0s,9s)} = \frac{1}{2}a(9)^2 + 9v_0 \\ \Delta x_{(0s,6s)} = \frac{1}{2}a(6)^2 + 6v_0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x_{(6s,9s)} = \Delta x_{(0s,9s)} - \Delta x_{(0s,6s)} = \left(\frac{81}{2}a + 9v_0\right) - \left(\frac{36}{2}a + 6v_0\right) = \frac{45}{2}a + 3v_0$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



از طرفی مجموع مسافت‌های طی شده در ۳ ثانیه ابتدایی و ۳ ثانیه انتهایی برابر با ۹۰ متر است؛ بنابراین داریم (توجه داشته باشید که چون متحرک بر روی خط راست حرکت کرده و تغییر جهت نداده است، پس مقدار مسافت طی شده با اندازه جابه‌جایی برابر است):

$$\Delta x_{(0,3s)} + \Delta x_{(6s,9s)} = 90 \text{ m} \Rightarrow \left(\frac{9}{2}a + 3v_0\right) + \left(\frac{45}{2}a + 3v_0\right) = 90 \Rightarrow 27a + 6v_0 = 90$$

$$\xrightarrow{\div 3} 9a + 2v_0 = 30 \quad (1)$$

حالا برای محاسبه مسافت طی شده در ۳ ثانیه میانی (یعنی از لحظه $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 6 \text{ s}$)، کافی است جابه‌جایی در ۳ ثانیه اول و نیز ۳ ثانیه اول را به دست بیاوریم و از یکدیگر کم کنیم. برای این کار داریم:

$$\Delta x_{(3s,6s)} = \Delta x_{(0,6s)} - \Delta x_{(0,3s)} = \left(\frac{36}{2}a + 6v_0\right) - \left(\frac{9}{2}a + 3v_0\right) = 13.5a + 3v_0 \xrightarrow{(1)} \Delta x_{(3s,6s)} = 45 \text{ m}$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: مماس بر نمودار در لحظه $t = 3 \text{ s}$ افقی است بنابراین در این لحظه سرعت متحرک برابر صفر است. برای بازه زمانی

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow \frac{0 - (-6)}{3 - 0} = \frac{0 + v_0}{2} \Rightarrow v_0 = 4 \text{ m/s} \quad (0, 3s) \text{ داریم:}$$

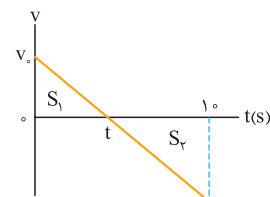
گام دوم: نمودار به صورت سهمی است بنابراین با توجه به تقارن نمودار اندازه سرعت متحرک در لحظات ۰ و ۶s برابر است:

$$|v_{6s}| = v_0 = 4 \text{ m/s}$$

$$v_{6s} = -4 \hat{i}$$

شیب مماس بر نمودار در لحظه ۶s منفی است بنابراین سرعت در لحظه ۶s منفی است:

۸۸- پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی با توجه به نمودار مکان - زمان، متحرک ابتدا در جهت محور X، سپس در خلاف جهت

محور X حرکت کرده است؛ بنابراین نمودار سرعت - زمان آن در ۱۰ ثانیه اول حرکت، به صورت روبه‌رو است:

چون تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت، $\frac{5}{4}$ برابر سرعت متوسط آن در همین مدت است،

پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که مسافت طی شده توسط متحرک در این ۱۰ ثانیه، $\frac{5}{4}$ برابر اندازه جابه‌جایی

متحرک در این مدت است. زیرا:

$$s_{av} = \frac{5}{4} |v_{av}| \Rightarrow \frac{s_{av} = \frac{1}{\Delta t}}{v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}} \Rightarrow \frac{1}{\Delta t} = \frac{5}{4} \frac{|\Delta x|}{\Delta t} \Rightarrow 1 = \frac{5}{4} |\Delta x|$$

بنابراین با توجه به مساحت محصور بین نمودار و محور t می‌توانیم بنویسیم:

$$1 = \frac{5}{4} |\Delta x| \Rightarrow S_1 + S_2 = \frac{5}{4} |S_1 - S_2| \xrightarrow{S_1 - S_2 < 0} S_1 + S_2 = \frac{5}{4} (S_2 - S_1) \Rightarrow \frac{S_2}{4} = \frac{9}{4} S_1 \Rightarrow S_2 = 9S_1$$

حواستون باشه با توجه به نمودار مکان - زمان، جابه‌جایی متحرک در ۱۰ ثانیه اول منفی است به همین دلیل $\Delta x = S_1 - S_2 < 0$ در

نظر گرفتیم.

حالا با استفاده از تشابه مثلث‌ها می‌توانیم مقدار t را به دست بیاوریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = 9 \Rightarrow \left(\frac{10-t}{t}\right)^2 = 9 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{10-t}{t} = 3 \Rightarrow 4t = 10 \Rightarrow t = 2.5 \text{ s}$$

توجه کنید که متحرک در لحظه t تغییر جهت می‌دهد، چون سرعت آن در این لحظه صفر شده و تغییر علامت می‌دهد.

از طرفی با توجه به نمودار مکان - زمان، متحرک از لحظه شروع تا لحظه‌ای که تغییر جهت می‌دهد (لحظه t)، به اندازه $12/5 \text{ m}$ جابه‌جا

می‌شود. پس در نمودار سرعت - زمان آن، $S_1 = 12/5$ بوده و داریم:

$$S_1 = 12/5 \Rightarrow \frac{v_0 \times 2/5}{2} = 12/5 \Rightarrow v_0 = 10 \text{ m/s}$$



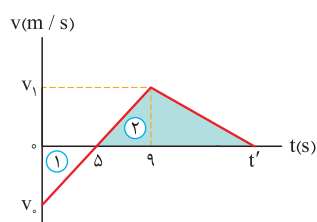
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

در آخر شتاب متوسط متحرک را با استفاده از رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ به دست می‌آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 10}{2/5 - 0} = -4 \text{ m/s}^2 \Rightarrow |a_{av}| = 4 \text{ m/s}^2$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی وقتی متحرک در جهت محور X حرکت می‌کند، سرعت آن مثبت است؛ بنابراین با توجه به نمودار سرعت - زمان، متحرک از لحظه $t = 5 \text{ s}$ تا لحظه t' در جهت محور X حرکت می‌کند. از طرفی سرعت متوسط آن در این مدت برابر با 8 m/s است، پس با کمک مساحت محصور بین نمودار و محور t می‌توانیم بنویسیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\frac{v_{av}=8 \text{ m/s}}{\Delta t=t'-5}} 8 = \frac{(t'-5)(v_1)}{(t'-5)} \Rightarrow v_1 = 16 \text{ m/s}$$

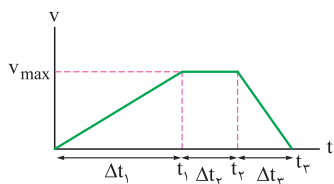
حالا با استفاده از تشابه مثلث‌های (۱) و (۲)، می‌توانیم مقدار v_0 را به دست بیاوریم:

$$\frac{16}{|v_0|} = \frac{9-5}{5} \Rightarrow |v_0| = 20 \text{ m/s} \xrightarrow{v_0 < 0} v_0 = -20 \text{ m/s}$$

با توجه به نمودار سرعت - زمان، سرعت متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ صفر شده و تغییر علامت می‌دهد؛ بنابراین $t = 5 \text{ s}$ ، اولین لحظه‌ای است که متحرک تغییر جهت می‌دهد و تندی متوسط آن در 5 ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{5 \times 20}{5} \Rightarrow s_{av} = 10 \text{ m/s}$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی خودرو با شتاب ثابت a شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه داده و در آخر با شتاب ثابت با اندازه $2a$ ترمز کرده و می‌ایستد. بنابراین نمودار سرعت - زمان آن به صورت روبه‌رو است: مدتی که سرعت خودرو ثابت است با مدتی که حرکت آن کندشونده است، برابر است؛ یعنی:

$$\Delta t_2 = \Delta t_3$$

از طرفی خودرو با شتاب ثابت a شروع به حرکت می‌کند و با شتاب ثابت با اندازه $2a$ ترمز کرده و می‌ایستد. بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$|a_3| = 2a_1 \Rightarrow \frac{|\Delta v_3|}{\Delta t_3} = 2 \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \xrightarrow{\Delta v_1 = |\Delta v_3|} \Delta t_1 = 2 \Delta t_3$$

از طرفی چون $\Delta t_2 = \Delta t_3$ است، پس داریم: در آخر با استفاده از مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور t و مدت زمان حرکت، تندی متوسط خودرو را در کل مسیر به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{\frac{v_{max} \times \Delta t_1}{2} + v_{max} \Delta t_2 + \frac{v_{max} \Delta t_3}{2}}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \xrightarrow{\substack{\Delta t_1 = 2 \Delta t_3 \\ \Delta t_2 = \Delta t_3}} s_{av} = \frac{v_{max} \Delta t_3 + v_{max} \Delta t_3 + \frac{v_{max} \Delta t_3}{2}}{2 \Delta t_3 + \Delta t_3 + \Delta t_3}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{\frac{5}{2} v_{max} \Delta t_3}{4 \Delta t_3} \Rightarrow s_{av} = \frac{5}{8} v_{max}$$

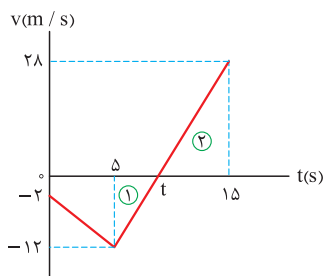
۹۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی سرعت متحرک در لحظه $t = 15 \text{ s}$ برابر با 28 m/s است. اگر سرعت اولیه متحرک برابر با v_0 باشد، با توجه به مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور t می‌توانیم بنویسیم:

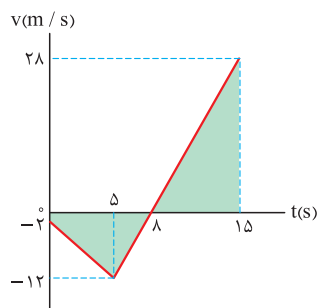
$$v_0 - (2 \times 5) + (4 \times 10) = 28 \Rightarrow v_0 = -2 \text{ m/s}$$

شتاب متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ تغییر می‌کند؛ بنابراین سرعت متحرک در این لحظه را با کمک معادله سرعت - زمان محاسبه می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{\substack{a = -2 \text{ m/s}^2 \\ t = 5 \text{ s}, v_0 = -2 \text{ m/s}}} v = (-2)(5) + (-2) \Rightarrow v = -12 \text{ m/s}$$



(الف)



(ب)

حالا می‌توانیم نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنیم. (شکل «الف»)

متحرک در لحظه t تغییر جهت می‌دهد (پون توی این لحظه سرعتش صفر شده و بعدش تغییر علامت می‌ده). با استفاده از تشابه مثلث‌های (1) و (2) می‌توانیم لحظه t را به دست بیاوریم:

$$\frac{28}{12} = \frac{15-t}{t-5} \Rightarrow 7t - 35 = 45 - 3t \Rightarrow 10t = 80 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

برای محاسبه اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا 15s با توجه به شکل «ب» مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور t ، جابه‌جایی متحرک در این بازه زمانی را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \left(-\frac{(2+12)(5)}{2}\right) + \left(-\frac{(8-5)(12)}{2}\right) + \left(\frac{(15-8)(28)}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta x = -35 - 18 + 98 \Rightarrow \Delta x = 45 \text{ m}$$

و در آخر سرعت متوسط متحرک در این مدت را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x = 45 \text{ m}}{\Delta t = 15 \text{ s}} \Rightarrow v_{av} = \frac{45}{15} \Rightarrow v_{av} = 3 \text{ m/s}$$

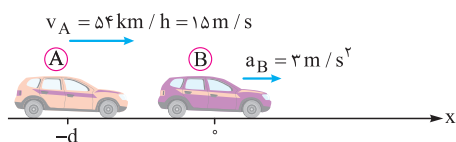
92- پاسخ: گزینه 3

پاسخ تشریحی

خودروی A با سرعت ثابت و خودروی B با شتاب ثابت حرکت

می‌کند؛ بنابراین معادله مکان - زمان هر دو خودروی A و B را با توجه به شکل

روبه‌رو می‌نویسیم:



$$\begin{cases} x_A = v_A t + x_{0,A} \\ x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0,B} t + x_{0,B} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A = 15t - d \\ x_B = \frac{1}{2} \times 3t^2 \end{cases}$$

هنگامی که دو خودروی A و B به یکدیگر می‌رسند، مکان‌های آن‌ها با یکدیگر برابر می‌شود؛ پس می‌توانیم بنویسیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 15t - d = \frac{3}{2}t^2 \Rightarrow \frac{3}{2}t^2 - 15t + d = 0 \quad (1)$$

چون دو خودروی A و B فقط یک بار به یکدیگر می‌رسند، پس معادله (1) باید ریشه مضاعف داشته باشد؛ پس $\Delta = 0$ بوده و داریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{a=\frac{3}{2}, c=d, b=-15} (-15)^2 - 4\left(\frac{3}{2}\right)(d) = 0 \Rightarrow 6d = 225 \Rightarrow d = \frac{225}{6} = 37.5 \text{ m}$$

93- پاسخ: گزینه 3

پاسخ تشریحی

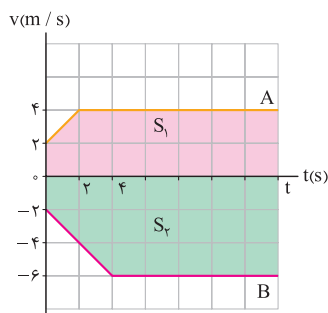
در طی مسیر، سرعت متحرک A مثبت و سرعت متحرک B منفی است. بنابراین متحرک A در جهت محور x و متحرک B



(الف)

در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؛ یعنی دو متحرک A و B به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. از طرفی دو متحرک A و B در مبدأ زمان به ترتیب در

فاصله 10 متری و 140 متری از مبدأ مکان ($x = 0 \text{ m}$) قرار دارند. (شکل «الف»)



(ب)

با توجه به شکل «الف»، برای این که دو متحرک A و B به یکدیگر برسند، باید مجموعاً به اندازه 130 متر به سمت یکدیگر جابه‌جا شوند. از طرفی می‌دانیم که مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور t برابر با جابه‌جایی است؛ بنابراین با توجه به شکل «ب»، مجموع اندازه جابه‌جایی‌های طی شده توسط دو متحرک A و B را برابر با 130 متر قرار می‌دهیم:

$$S_1 + |S_2| = 130$$

$$\Rightarrow \frac{(2+4)(2)}{2} + 4(t-2) + \frac{(2+6)(4)}{2} + 6(t-4) = 130$$

$$\Rightarrow 6 + 4t - 8 + 16 + 6t - 24 = 130 \Rightarrow 10t = 140 \Rightarrow t = 14 \text{ s}$$

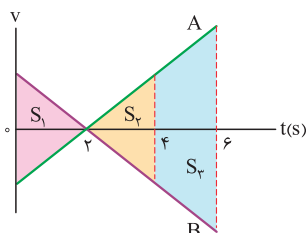


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: با توجه به نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B، متحرک A ابتدا در خلاف جهت محور X، سپس در جهت محور X و متحرک B ابتدا در جهت محور X، سپس خلاف جهت محور X حرکت کرده است و با توجه به این که رأس هر دو سهمی، لحظه $t = ۲s$ است، پس مکان هر دو متحرک A و B در لحظه‌های $t = ۰s$ و $t = ۴s$ یکسان بوده و در این دو لحظه به یکدیگر می‌رسند؛ بنابراین در نمودار سرعت - زمان این دو متحرک (شکل زیر)، مساحت S_1 با مساحت S_2 برابر است ($S_1 = S_2$)، چون مجموع اندازه‌های جابه‌جایی دو متحرک از صفر تا ۲ ثانیه، برابر با مجموع اندازه‌های جابه‌جایی آن‌ها از ۲ ثانیه تا ۴ ثانیه است.



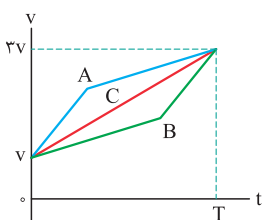
با توجه به نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B، فاصله آن‌ها در لحظه $t = ۶s$ برابر با مساحت S_3 است؛ چون در لحظه $t = ۴s$ به هم می‌رسند و پس از آن از یکدیگر دور می‌شوند، بنابراین با استفاده از تشابه مثلث‌ها می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{S_2 + S_3}{S_1} = \left(\frac{4}{2}\right)^2 \Rightarrow S_2 + S_3 = 4S_1 \xrightarrow{S_1=S_2} S_3 = 3S_1$$

بنابراین فاصله دو متحرک A و B در لحظه $t = ۶s$ ، سه برابر فاصله آن‌ها در لحظه $t = ۲s$ است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: هر دو متحرک A و B در بازه زمانی صفر تا T از سرعت v به سرعت ۳v می‌رسند. از طرفی شتاب دو متحرک A و B از دو مرحله تشکیل شده است. در مرحله اول شتاب متحرک A از شتاب متحرک B بیشتر است؛ بنابراین شیب نمودار سرعت - زمان متحرک A از متحرک B بیشتر است. هم‌چنین مدت‌زمان حرکت متحرک A در این مرحله از مدت‌زمان حرکت متحرک B کمتر است. در مرحله دوم شتاب متحرک A کمتر از شتاب متحرک B است؛ بنابراین شیب نمودار سرعت - زمان متحرک A کم‌تر از متحرک B است. هم‌چنین مدت‌زمان حرکت متحرک A بیشتر از مدت‌زمان حرکت متحرک B در این مرحله است. برای مقایسه بهتر سرعت متوسط این دو متحرک، فرض می‌کنیم متحرکی با شتاب ثابت (متحرک C) از سرعت v به سرعت ۳v می‌رسد، در این صورت نمودار سرعت - زمان این سه متحرک به صورت مقابل می‌شود:



با توجه به نمودار سرعت - زمان، چون در بازه زمانی صفر تا T مساحت محصور بین نمودار و محور t متحرک A بیشتر از متحرک C و هم‌چنین متحرک C بیشتر از متحرک B است، پس جابه‌جایی متحرک A بیشتر از متحرک C و متحرک C بیشتر از متحرک B است. یعنی:

$$\Delta x_A > \Delta x_C > \Delta x_B$$

$$\frac{\Delta x_A}{T} > \frac{\Delta x_C}{T} > \frac{\Delta x_B}{T}$$

$$v_{av,A} > v_{av,C} > v_{av,B}$$

از طرفی چون برای هر سه متحرک $\Delta t = T$ است، داریم:

هم‌چنین چون $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ است، پس می‌توانیم بنویسیم:

و در آخر چون متحرک C با شتاب ثابت از سرعت v به سرعت ۳v رسیده است، می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{v_{av,C} = \frac{v+3v}{2}}{2} \rightarrow v_{av,A} > 2v > v_{av,B}$$

زوج‌درس شروع از دهم: فیزیک (۱): صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: برای تبدیل یکای تندی از km/h به m/s ، آن را در عدد $\frac{10}{36}$ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 36 \text{ km/h} = 36 \times \frac{10}{36} = 10 \text{ m/s (I)}$$

تغییرات انرژی جنبشی از رابطه $\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$ به دست می‌آید:

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_2^2 - v_1^2 = (v_2 - v_1)(v_2 + v_1)} \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2 - v_1)(v_2 + v_1)$$



$$1600 = \frac{1}{4} \times 8 \times (10)(v_2 + v_1) \Rightarrow v_2 + v_1 = 40 \text{ m/s (II)}$$

$$\begin{cases} v_2 - v_1 = 10 \text{ m/s} \\ v_2 + v_1 = 40 \text{ m/s} \end{cases} \Rightarrow v_2 = 25 \text{ m/s}, v_1 = 15 \text{ m/s}$$

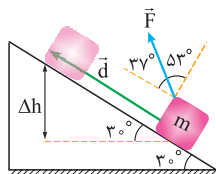
با استفاده از روابط (I) و (II) داریم:

برای تبدیل یکای تندی از m/s به km/h، آن را در عدد $\frac{36}{10}$ ضرب می‌کنیم.

$$v_1 = 15 \text{ m/s} = 15 \times \frac{36}{10} = 54 \text{ km/h}$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل، جابه‌جایی جسم در راستای سطح شیب‌دار را d در نظر می‌گیریم.



نیروی \vec{F} با راستای جابه‌جایی زاویه 37° می‌سازد؛ بنابراین کار نیروی \vec{F} برابر است با:

$$W_F = Fd \cos 37^\circ \xrightarrow[\cos 37^\circ = 4/5]{F=mg} W_F = mgd \times 4/5$$

گام دوم: مطابق شکل بالا جسم در راستای قائم، به اندازه $d \sin 37^\circ = \Delta h$ به سمت بالا حرکت می‌کند؛ بنابراین کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -mg\left(\frac{d}{5}\right) = -4/5 mgd$$

$$\frac{W_F}{W_{mg}} = \frac{4/5 mgd}{-4/5 mgd} = -1/6$$

گام سوم: در نهایت نسبت W_{mg} به W_F برابر است با:

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

$$v_1 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10}{36} = 15 \text{ m/s}$$

پاسخ تشریحی گام اول: انرژی جنبشی اولیه جسم را به دست می‌آوریم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2 \times (15)^2 = 112.5 \times 10^3 \text{ J} \Rightarrow K_1 = 112.5 \text{ kJ}$$

انرژی جنبشی ثانویه جسم برابر ۱۰۰ kJ است، پس انرژی جنبشی در طول جابه‌جایی کاهش یافته است. بنابراین نیروی خالص وارد بر خودرو

$$\theta = 18^\circ$$

در خلاف جهت حرکت آن است. یعنی:

گام دوم: به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_{F_{\text{net}}} = \Delta K \Rightarrow F_{\text{net}} d \cos \theta = K_2 - K_1 \Rightarrow F_{\text{net}} \times 100 \times \underbrace{\cos 18^\circ}_{-1} = 100 \times 10^3 - 112.5 \times 10^3$$

$$\Rightarrow -10 F_{\text{net}} = -12.5 \times 10^3 \Rightarrow F_{\text{net}} = 12.5 \times 10^2 = 1250 \text{ N}$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: جابه‌جایی جسم A و B را در راستای افقی d در نظر می‌گیریم. قضیه کار - انرژی جنبشی را برای هر دو جسم

A و B می‌نویسیم:

$$\text{جسم A: } W_{t,A} = \Delta K_A \Rightarrow 2F \times d \times \cos 0^\circ = \frac{1}{2} m (v_A^2 - 0^2) \Rightarrow v_A^2 = \frac{4Fd}{m}$$

$$\text{جسم B: } W_{t,B} = \Delta K_B \Rightarrow F \times d \times \cos 0^\circ = \frac{1}{2} (2m) (v_B^2 - 0^2) \Rightarrow v_B^2 = \frac{Fd}{m}$$

$$\frac{v_A^2}{v_B^2} = \frac{4 \frac{Fd}{m}}{\frac{Fd}{m}} = 4 \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 2$$

گام دوم: نسبت تندی A به B را به دست می‌آوریم:

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: جسم تحت تأثیر نیروی خالص و ثابت \vec{F} قرار دارد؛ در نتیجه شتاب جسم ثابت است. شتاب جسم را a در نظر

می‌گیریم و تندی جسم در $t=1\text{s}$ و $t=2\text{s}$ را از رابطه $v = at + v_0$ به دست می‌آوریم:

$$v_1 = a(1) + v_0 = a + 0 = a \quad \text{و} \quad v_2 = a(2) + v_0 = 2a + 0 = 2a$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام دوم: کار انجام شده در ثانیه اول (بازه زمانی صفر تا ۱s) و کار انجام شده در ثانیه دوم (بازه زمانی ۱s تا ۲s) را به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی به دست می آوریم:

$$(t = 1s \text{ تا } t = 0): W_1 = \frac{1}{2} m(v_1^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} m(a^2 - 0^2) = \frac{1}{2} ma^2$$

$$(t = 2s \text{ تا } t = 1s): W_2 = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} m(4a^2 - a^2) = \frac{3}{2} ma^2$$

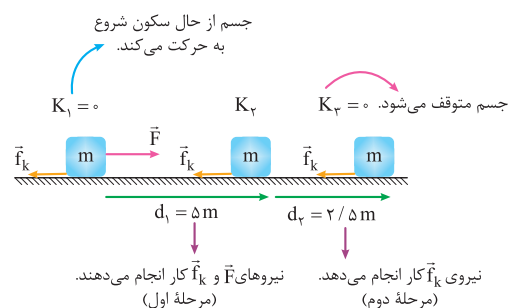
$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{3}{2} ma^2}{\frac{1}{2} ma^2} = 3 \Rightarrow W_2 = 3W_1 = 3 \cdot J$$

گام سوم: از تقسیم W_2 بر W_1 داریم:

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: مطابق شکل، حرکت جسم را در دو بخش قبل و بعد از قطع شدن نیروی \vec{F} ، تحلیل می کنیم.



$$f_k = \frac{mg}{5} = \frac{40}{5} = 8 \text{ N}$$

گام دوم: قضیه کار - انرژی جنبشی را جداگانه برای مراحل اول و دوم می نویسیم:

$$\text{مرحله اول: } W_{t,1} = \Delta K_1 \Rightarrow Fd_1 \cos 0^\circ - f_k d_1 = K_2 - K_1 \Rightarrow F(\Delta)(1) - 8(\Delta) = K_2 - 0 \Rightarrow \Delta F - 40 = K_2 \quad (I)$$

$$\text{مرحله دوم: } W_{t,2} = \Delta K_2 \Rightarrow -f_k d_2 = K_3 - K_2 \Rightarrow -8 \times 2 / \Delta = 0 - K_2 \Rightarrow K_2 = 20 \text{ J}$$

گام سوم: در رابطه (I) به جای K_2 ، 20 J را جایگزین می کنیم و اندازه نیروی \vec{F} را به دست می آوریم:

$$\Delta F - 40 = 20 \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

درستی و نادرستی گزاره ها را مورد بررسی قرار می دهیم.

$$\Delta E = \Delta U_g + \Delta K = \Delta U_g = -W_{mg}$$

جسم با تندی ثابت حرکت می کند.

(ب) نادرست؛ نیرویی که سطح بر جسم وارد می کند، شامل دو نیروی عمودی سطح (\vec{F}_N) و نیروی اصطکاک (\vec{f}_k) است. نیروی عمودی سطح (\vec{F}_N) عمود بر راستای جابه جایی است، پس $W_{F_N} = 0$ ؛ اما کار نیروی اصطکاک لزوماً صفر نیست.

(پ) نادرست؛ $W_{f_k} \neq W_{\text{خالص}}$ ؛ $W_{\text{خالص}} = W_F + W_{f_k} + W_{mg} \Rightarrow W_{\text{خالص}} \neq W_{f_k}$

مقدار کار نیروی اصطکاک، همان تغییر انرژی درونی جسم و سطح است؛ بنابراین کار نیروی خالص با تغییر انرژی درونی جسم و سطح برابر نیست.

(ت) درست؛ $\Delta E = \Delta U_g + \Delta K \xrightarrow{\Delta K=0} \Delta E = \Delta U_g \xrightarrow{\Delta U_g > 0} \Delta E > 0$ ؛ ارتفاع جسم افزایش می یابد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

گام اول: کار نیروی اصطکاک در مسیر AB و BC را به دست می آوریم.

$$(W_{f_k})_{AB} = E_B - E_A = \Delta U_{AB} + \Delta K_{AB} = mg(h_B - h_A) + \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) = m \times 10 \times (\Delta - \gamma) + \frac{1}{2} m(6^2 - 0^2) = -20m + 18m = -2m$$

$$(W_{f_k})_{BC} = E_C - E_B = \Delta U_{BC} + \Delta K_{BC} = mg(h_C - h_B) + \frac{1}{2} m(v_C^2 - v_B^2)$$

$$= m \times 10 \times (2 - \Delta) + \frac{1}{2} m(\lambda^2 - 6^2) = -30m + \frac{1}{2} m(2)(14) = -16m$$

اتحاد مزدوج

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: نسبت کار نیروی اصطکاک در مسیر BC به کار نیروی اصطکاک در مسیر AB را به دست می آوریم:

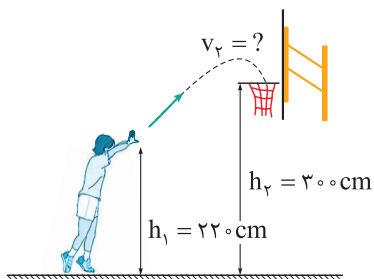
$$\frac{(W_{f_k})_{BC}}{(W_{f_k})_{AB}} = \frac{-16 \text{ m}}{-2 \text{ m}} = 8$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: کار نیروی مقاومت هوا (W_{f_D})، از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن

توپ به سبد را به دست می آوریم:

$$W_{f_D} = \frac{1}{4} W_{mg} = \frac{1}{4} (-mg\Delta h) = -\frac{1}{4} m \times 10 \times (3 - 2/2) = -2 \text{ m}$$



گام دوم: از رابطه $\Delta E = \Delta U + \Delta K = W_{f_D}$ استفاده می کنیم:

$$\Delta U + \Delta K = W_{f_D} \Rightarrow mg(h_2 - h_1) + \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = -2m$$

$$\Rightarrow 10(3 - 2/2) + \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) = -2 \Rightarrow 8 + \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) = -2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2^2 - v_1^2}{-2} = -20 \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 40 \Rightarrow v_2 + v_1 = 10 \text{ (m/s)}$$

$$\begin{cases} v_2 - v_1 = -2 \\ v_2 + v_1 = 10 \end{cases} \Rightarrow 2v_2 = 8 \Rightarrow v_2 = 4 \text{ m/s}$$

گام سوم: با تشکیل دستگاه، v_2 را به دست می آوریم.

توجه در رابطه $(v_2 - v_1)(v_2 + v_1) = -20$ ، عبارت $(v_2 + v_1)$ مقداری مثبت است؛ به همین دلیل تغییرات تندی باید منفی باشد تا این رابطه برقرار باشد.

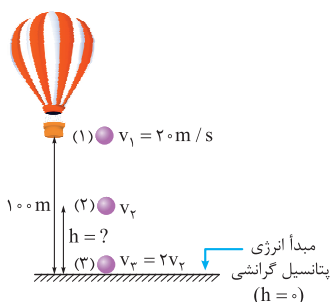
۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل گلوله از نقطه (۱) از بالن رها می شود. تندی گلوله در

این لحظه همان تندی بالن است؛ بنابراین $v_1 = 20 \text{ m/s}$ است.

در نقطه (۲)، تندی گلوله نصف تندی بالن در لحظه برخورد به سطح زمین (یعنی نقطه (۳))

است؛ بنابراین $v_2 = \frac{v_3}{2}$ است.



گام دوم: انرژی مکانیکی در نقاط (۱) و (۳) با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$E_1 = E_3 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_3 + K_3 \Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m (2v_2)^2 \Rightarrow 10 \times 100 + \frac{1}{2} (20)^2 = 2v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 600$$

گام سوم: انرژی مکانیکی در نقاط (۲) و (۳) با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$E_2 = E_3 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_3 + K_3 \Rightarrow mgh_2 + \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m v_3^2$$

$$\Rightarrow 10 \times h + \frac{1}{2} (600) = \frac{1}{2} (2v_2)^2$$

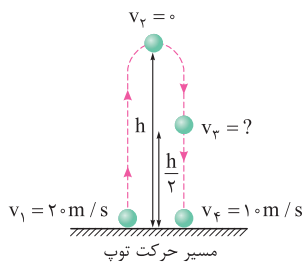
$$\Rightarrow 10h + 300 = 2(600) \Rightarrow h = 90 \text{ m}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی گام اول: کار نیروی مقاومت هوا را در طول مسیر رفت و برگشت به دست می آوریم.

$$\Delta E_{1 \rightarrow 4} = W_{f_D} \quad \text{رابطه } \Delta E = W_{f_D} \text{ را بین دو نقطه (۱) و (۴) می نویسیم. (رفت و برگشت)}$$

$$\Delta U_{1 \rightarrow 4} + \Delta K_{1 \rightarrow 4} = W_{f_D} \quad \text{(رفت و برگشت)}$$

$$W_{f_D} \text{ (رفت و برگشت)} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_r^2) = \frac{1}{2} (0/2) (10^2 - 20^2) = -30 \text{ J}$$

گام دوم: ارتفاع اوج (h) را به دست می آوریم. نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت است، پس کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت نصف کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت است.

$$\Delta E_{1 \rightarrow 2} = W_{f_D} \text{ (رفت)} = -\frac{30}{2} = -15 \text{ J}$$

$$\Delta U_{1 \rightarrow 2} + \Delta K_{1 \rightarrow 2} = -15 \Rightarrow mgh + \frac{1}{2} m (v_r^2 - v_1^2) = -15 \Rightarrow 0/2 \times 10 \times h + \frac{1}{2} (0/2) (0^2 - 20^2) = -15 \Rightarrow h = 12/5 \text{ m}$$

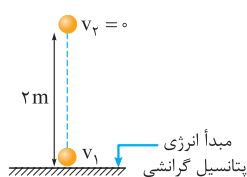
گام سوم: رابطه $\Delta E = \Delta U + \Delta K = W_{f_D}$ را بین دو نقطه (۲) و (۳) استفاده می کنیم. مسافتی که گلوله بین دو نقطه (۲) و (۳) طی می کند،

$$\frac{1}{4} \text{ مسیر رفت و برگشت است؛ بنابراین کار نیروی مقاومت هوا در این مسیر } -\frac{30}{4} = -7.5 \text{ J است.}$$

$$\Delta E_{2 \rightarrow 3} = \Delta U_{2 \rightarrow 3} + \Delta K_{2 \rightarrow 3} = W_{f_D} \text{ (2} \rightarrow \text{3)} = -\frac{30}{4} = -7.5 \text{ J}$$

$$\Rightarrow -mg\left(\frac{h}{2}\right) + \frac{1}{2} m (v_r^2 - v_2^2) = -7.5 \Rightarrow -0/2 \times 10 \times \left(\frac{12/5}{2}\right) + \frac{1}{2} (0/2) (v_r^2 - 0) = -7.5 \Rightarrow v_r^2 = 50 \Rightarrow v_r = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی گام اول: جسم A را مورد بررسی قرار می دهیم و تندی اولیه را به دست می آوریم.

$$E_1 = E_r$$

$$U_1 + K_1 = U_r + K_r \Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = mgh_r \Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 = 10 \times 2 \Rightarrow v_1^2 = 40 \text{ (m}^2/\text{s}^2)$$

گام دوم: جسم B روی سطح شیبدار را تحلیل می کنیم و مسافت طی شده روی سطح شیبدار را به دست می آوریم.

$$E_r - E_1 = W_{f_k}$$

$$(U_r + K_r) - (U_1 + K_1) = -f_k d \Rightarrow mgh_r - \frac{1}{2} m v_1^2 = -f_k d$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times \frac{d}{2} - \frac{1}{2} \times 2 \times (40) = -6d \Rightarrow 10d - 40 = -6d \Rightarrow 16d = 40 \Rightarrow d = 2.5 \text{ m}$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا کار نیروی موتور را به دست می آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F = \frac{1}{2} m (v_r^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 1500 \times (30^2 - 20^2) = 375000 \text{ J}$$

توجه کنید که برای تبدیل تندی از km/h به m/s، آن را در $\frac{10}{36}$ ضرب کردیم.

$$P_{\text{out}} = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{375000}{5} = 75000 \text{ W} \xrightarrow{1 \text{ hp} = 750 \text{ W}} P_{\text{out}} = 100 \text{ hp} \quad \text{گام دوم: توان خروجی (مفید) را به دست می آوریم:}$$

$$R_a = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100 = \frac{100}{160} \times 100 = 62.5\% \quad \text{گام سوم: بازده خودرو برابر است با:}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: کار انجام شده توسط پمپ را در مدت ۴ دقیقه به دست می آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{\text{mg}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = -W_{\text{وزن}}$$

$$W_{\text{پمپ}} = -(-mg\Delta h) = (\rho V) \times g \times \Delta h = 1000 \times 3 \times 10 \times 24 = 720000 \text{ J}$$

جرم آب منتقل شده در مدت ۴ دقیقه

حواستون باشه پمپ در مدت زمان ۴ دقیقه، آب را از عمق ۶ متر به ارتفاع ۱۸ متری سطح زمین منتقل کرده است. اگر ارتفاع زمین را صفر در نظر بگیریم، ارتفاع عمق ۶ متری برابر $h_1 = -6 \text{ m}$ است و ارتفاع ۱۸ متری سطح زمین، $h_2 = +18 \text{ m}$ است؛ بنابراین $\Delta h = h_2 - h_1 = 24 \text{ m}$ است.

گام دوم: توان خروجی پمپ را در مدت ۴ دقیقه به دست می آوریم.

$$P_{\text{out}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} = \frac{72 \times 10^4}{240} = 3 \times 10^3 \text{ W} = 3 \text{ kW}$$

گام سوم: بازده پمپ برابر است با:

$$R_a = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100 = \frac{3}{6} \times 100 = 50\%$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: انرژی لازم (ورودی) برای این که لامپ ۱۰۰ واتی در مدت ۶ ساعت روشن بماند را به دست می آوریم.

$$E_{\text{ورودی لامپ}} = P_{\text{لامپ}} \times t = 100 \times (6 \times 3600) = 2160000 \text{ J}$$

گام دوم: ۴۰ درصد از انرژی تولید شده در نیروگاه (نیروگاه E) به خطوط انتقال می رسد و ۹۰ درصد از انرژی خطوط انتقال به صورت مفید به لامپ می رسد؛ بنابراین ورودی لامپ E برابر است با:

$$E_{\text{نیروگاه}} = (0/4 E_{\text{نیروگاه}}) \times 0/9 = 0/36 E_{\text{نیروگاه}}$$

$$0/36 E_{\text{نیروگاه}} = 2160000 \Rightarrow E_{\text{نیروگاه}} = \frac{216 \times 10^4}{36 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^6 \text{ J} = 6 \text{ MJ}$$

گام چهارم: با سوختن هر لیتر گازوئیل، ۳۰ MJ انرژی گرمایی تولید می شود؛ بنابراین برای تولید ۶ MJ، به اندازه ۰/۲ لیتر گازوئیل باید بسوزد.

زوج درس شروع از یازدهم: فیزیک (۲): صفحه های ۲۸ تا ۵۵

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی ظرفیت خازن (C) فقط به ساختمان خازن وابسته است که در این سؤال تغییر نکرده است، چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن کاهش می یابد، بار ذخیره شده در آن هم کم می شود ($\Delta n < 0$). بنابراین داریم:

$$C = \frac{q}{V} = \frac{\Delta q}{\Delta V} = \frac{\Delta n \times e}{V_2 - V_1} = \frac{-7/5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19}}{32 - 47} = \frac{7/5 \times 1/6 \times 10^{-6}}{15} = 8 \times 10^{-7} \text{ F}$$

ثابت

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: ظرفیت خازن را قبل از تغییر فاصله به دست می آوریم:

$$C_1 = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d_1} = 1 \times \frac{9 \times 10^{-12} \times 80 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-12} \text{ F}$$

گام دوم: بار ذخیره شده در خازن را در حالت اول به دست می آوریم:

$$q_1 = C_1 V = 18 \times 10^{-12} \times 200 = 3/6 \times 10^{-9} \text{ C} = 3/6 \text{ nC}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام سوم: در حالت دوم یعنی بعد از تغییر فاصله صفحات خازن، بار ذخیره شده در خازن $10/8 \text{ nC}$ افزایش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$q_2 = q_1 + 10/8 \text{ nC} = 3/6 + 10/8 = 14/4 \text{ nC}$$

گام چهارم: نسبت بار ذخیره شده در حالت‌های دوم و اول را می‌نویسیم:

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \quad \text{فقط فاصله تغییر کرده است.} \quad \frac{q_2}{q_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{14/4}{3/6} = \frac{4}{d_2} \Rightarrow d_2 = 1 \text{ mm}$$

$$d_2 - d_1 = 1 - 4 = -3 \text{ mm}$$

بنابراین، فاصله بین صفحات خازن 3 mm کاهش می‌یابد.

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: در مرحله اول، خازن به باتری وصل است و اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است، به همین دلیل برای مقایسه میدان الکتریکی از رابطه $E = \frac{V}{d}$ استفاده می‌کنیم.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{E_1=E} \frac{E_2}{E} = \frac{d_1}{2d_1} \Rightarrow E_2 = \frac{E}{2}$$

گام دوم: در مرحله دوم، خازن را از باتری جدا می‌کنیم؛ بنابراین بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند، به همین دلیل برای مقایسه میدان الکتریکی از رابطه $E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A}$ استفاده می‌کنیم.

$$\frac{E_3}{E_2} = \frac{q_3}{q_2} \times \frac{\kappa_2}{\kappa_3} \times \frac{A_2}{A_3} \Rightarrow \frac{E_3}{E_2} = 1 \Rightarrow E_3 = E_2 = \frac{E}{2}$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

گام اول: طبق رابطه $\bar{P} = \frac{U}{\Delta t}$ انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$10 \times 10^{-3} = \frac{U}{0.5 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = 5 \text{ J}$$

گام دوم: ظرفیت خازن به راحتی به دست می‌آید: $C = \frac{10}{(200)^2} = 0.25 \times 10^{-3} \text{ F} = 0.25 \text{ mF}$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: در حالت اول، خازن به باتری وصل است؛ پس اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است، بنابراین برای مقایسه انرژی ذخیره شده در خازن از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \times \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \frac{\kappa}{1} \Rightarrow U' = \kappa U$$

گام دوم: در حالت دوم، خازن را از باتری جدا می‌کنیم؛ پس بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند، بنابراین برای مقایسه انرژی ذخیره شده در خازن از رابطه $U = \frac{q^2}{2C}$ استفاده می‌کنیم.

$$\frac{U''}{U} = \left(\frac{q''}{q}\right)^2 \times \left(\frac{C}{C''}\right) \Rightarrow \frac{U''}{U} = \frac{1}{\kappa} \Rightarrow U'' = \frac{U}{\kappa}$$

$$\frac{U''}{U'} = \frac{\frac{U}{\kappa}}{\kappa U} = \frac{1}{\kappa^2}$$

گام سوم: نسبت U'' به U' به راحتی به دست می‌آید و داریم:

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: جریان عبوری از باتری را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 5 = \frac{2/5}{I} \Rightarrow I = 0.5 \text{ A}$$

گام دوم: 2000 mA.h مقدار باری است که به طور ایمن از باتری تخلیه می‌شود و 0.5 A ، جریان خروجی باتری است، مدت زمان تخلیه

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = 2000 \text{ mA.h} = 2 \text{ A.h}} 0.5 \text{ A} = \frac{2 \text{ A.h}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 4 \text{ h} = 240 \text{ min}$$

بار از باتری برابر است با:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

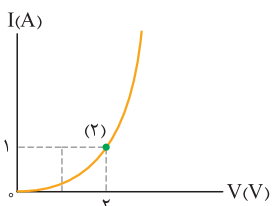
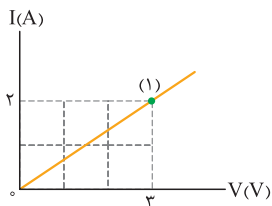
پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت رسانای فلزی از نوع اهمی است و مقدارش ثابت است. مطابق شکل، مقاومت رسانا را به کمک جریان 2 A و اختلاف پتانسیل 3 V به دست می‌آوریم:

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{3}{2} \Omega$$

گام دوم: LED، رسانای غیراهمی است و مقاومت آن به ازای اختلاف پتانسیل‌های مختلف، عددی متفاوت خواهد بود، به همین دلیل مقاومت LED (R_2) را با توجه به شکل روبه‌رو به ازای اختلاف پتانسیل 2 V به دست می‌آوریم:

$$R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{2}{1} = 2 \Omega$$

گام سوم: نسبت R_2 به R_1 برابر است با:



$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، نسبت مقاومت رسانای B به مقاومت رسانای A و نسبت مقاومت رسانای C به مقاومت رسانای A را به دست می‌آوریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{1/5 L}{L} = \frac{1}{5} = \frac{1}{5} \quad , \quad \frac{R_C}{R_A} = \frac{L_C}{L_A} \times \frac{A_A}{A_C} \Rightarrow \frac{R_C}{R_A} = \frac{L}{L} \times \frac{2}{A} = \frac{2}{A}$$

گام دوم: طبق رابطه $R = \frac{V}{I}$ ، جریان عبوری از رساناهای B و C را بر حسب جریان عبوری از رسانای A (I) به دست می‌آوریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{I_A=I} \frac{1}{5} = \frac{I}{I_B} \Rightarrow I_B = \frac{I}{5} \quad , \quad \frac{R_C}{R_A} = \frac{V_C}{V_A} \times \frac{I_A}{I_C} \xrightarrow{I_A=I} \frac{2}{A} = \frac{I}{I_C} \Rightarrow I_C = \frac{I}{A}$$

گام سوم: اختلاف جریان عبوری از رساناهای B و C به راحتی به دست می‌آید:

$$I_C - I_B = I - \frac{I}{5} = \frac{4I}{5}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی اگر ρ مقاومت ویژه سیم، ρ' چگالی سیم، L طول سیم رسانا و m جرم سیم باشد، مقاومت الکتریکی سیم از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$R = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$$

با استفاده از رابطه فوق نسبت مقاومت الکتریکی سیم B به مقاومت الکتریکی سیم A به دست می‌آید:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{\rho'_B}{\rho'_A} \times \left(\frac{L_B}{L_A}\right)^2 \times \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \left(\frac{6}{1}\right) = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: انرژی گرفته‌شده یا داده‌شده به مدار را از نقطه A تا B به دست می‌آوریم:

$$\Delta U_{AB} = q \times \Delta V_{AB} = I \times \Delta t \times \Delta V_{AB} = 2 \times 60 \times (10 - (-20)) = 3600 \text{ J} = 3.6 \text{ kJ}$$

مثبت شدن ΔU نشان می‌دهد که این قسمت به مدار انرژی می‌دهد.

گام دوم: مدار در مدت یک دقیقه مجموعاً 3.6 kJ انرژی دریافت می‌کند که 3 kJ آن توسط وسیله الکتریکی (۱) تأمین می‌شود، بنابراین وسیله الکتریکی (۲) در این مدت، 0.6 kJ انرژی به مدار می‌دهد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت الکتریکی لامپهای A و B را به دست می‌آوریم. اعداد نوشته شده روی لامپ به این معناست که اگر لامپ A را به اختلاف پتانسیل ۲۰۰ V وصل کنیم، توان مصرفی آن ۱۰۰ W و اگر لامپ B را به اختلاف پتانسیل ۱۵۰ V وصل کنیم، توان مصرفی آن ۶۰ W خواهد بود. برای دو لامپ داریم:

$$P_A = \frac{V_A^2}{R_A} \Rightarrow 100 = \frac{(200)^2}{R_A} \Rightarrow R_A = 400 \Omega$$

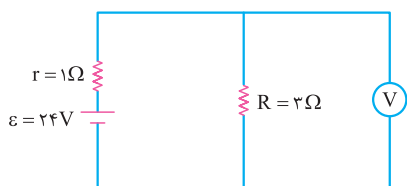
$$P_B = \frac{V_B^2}{R_B} \Rightarrow 60 = \frac{(150)^2}{R_B} \Rightarrow R_B = 375 \Omega$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{R_A I_A}{R_B I_B} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{400}{375} \times 2 = \frac{32}{15}$$

گام دوم: نسبت خواسته شده برابر است با:

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: مدار را قبل از بسته شدن کلید k بررسی می‌کنیم:

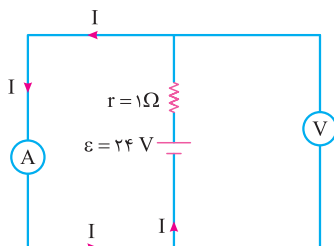


$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{24}{3 + 1} = 6 \text{ A}$$

$$V_{\text{ولتسنج}} = RI = 3 \times 6 = 18 \text{ V}$$

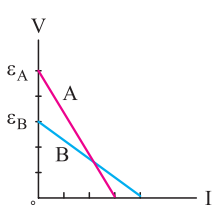
گام دوم: مدار را بعد از بسته شدن کلید k بررسی می‌کنیم. در این حالت مقاومت R اتصال کوتاه شده و جریانی از آن عبور نمی‌کند (از مدار حذف می‌شود) و کل جریان از حلقه شامل آمپرسنج عبور می‌کند.

در نتیجه، عدد ولتسنج پس از بستن کلید، ۱۸ V کاهش می‌یابد.



۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: نسبت نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری A به B را به دست می‌آوریم:



$$\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_B} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{r_A}{r_B} = \frac{\text{اندازه شیب خط A}}{\text{اندازه شیب خط B}} = \frac{\frac{5}{3}}{\frac{3}{4}} = \frac{20}{9}$$

گام دوم: توان خروجی بیشینه از رابطه $P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$ به دست می‌آید. نسبت توان خروجی بیشینه باتری A به B برابر است با:

$$\frac{P_{\max, A}}{P_{\max, B}} = \left(\frac{\varepsilon_A}{\varepsilon_B} \right)^2 \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right) = \left(\frac{5}{3} \right)^2 \times \left(\frac{9}{20} \right) = \frac{25}{20} = \frac{5}{4}$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: با استفاده از رابطه توان خروجی $(P = \varepsilon I - rI^2)$ ، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را به دست می‌آوریم:

$$(I_1 = 2 \text{ A}, P_1 = 16 \text{ W}) \Rightarrow 16 = \varepsilon(2) - r(2)^2 \Rightarrow \varepsilon - 2r = 8$$

$$(I_2 = 3 \text{ A}, P_2 = 18 \text{ W}) \Rightarrow 18 = \varepsilon(3) - r(3)^2 \Rightarrow \varepsilon - 3r = 6$$

$$\begin{cases} \varepsilon - 2r = 8 \\ \varepsilon - 3r = 6 \end{cases} \Rightarrow r = 2 \Omega, \varepsilon = 12 \text{ V}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: اختلاف پتانسیل دو سر باتری را زمانی که به مقاومت خارجی $R = 4 \Omega$ وصل می‌شود، به دست می‌آوریم:

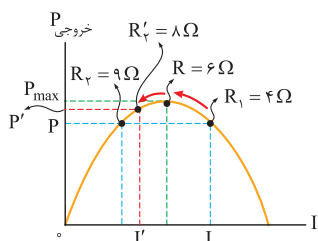
$$V = \frac{\varepsilon R}{R+r} \Rightarrow V = \frac{12 \times 4}{4+2} = \frac{48}{6} = 8 \text{ V}$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی $r = 6 \Omega$ است؛ بنابراین در حالتی که مقاومت رئوستا برابر $R = r = 6 \Omega$ شود، توان خروجی منبع بیشینه است. هم‌چنین توان خروجی منبع در حالت‌هایی که مقاومت رئوستا برابر $R_1 = 4 \Omega$ و $R_2 = 9 \Omega$ شود، یکسان است. چون:

$$R_1 R_2 = 4 \times 9 = 36 \Omega, r^2 = 6^2 = 36 \Omega \Rightarrow R_1 R_2 = r^2$$

با توجه به نتایج به دست آمده، نمودار خروجی P بر حسب I به صورت روبه‌رو است:



با توجه به نمودار روبه‌رو چون مقاومت رئوستا از $R_1 = 4 \Omega$ به $R'_1 = 8 \Omega$ رسیده است توان خروجی منبع ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و در نهایت به مقداری بیشتر از مقدار اولیه می‌رسد:

محاسبات مربوط به P و P' هم به صورت زیر است:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{\varepsilon}{4 + 6} = \frac{\varepsilon}{10}, \quad P = \varepsilon I - r I^2 = \varepsilon \times \frac{\varepsilon}{10} - 6 \times \left(\frac{\varepsilon}{10}\right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{10} - \frac{6\varepsilon^2}{100} = \frac{4\varepsilon^2}{100}$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_1 + r} = \frac{\varepsilon}{8 + 6} = \frac{\varepsilon}{14}, \quad P' = \varepsilon I' - r I'^2 = \varepsilon \times \frac{\varepsilon}{14} - 6 \times \left(\frac{\varepsilon}{14}\right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{14} - \frac{6\varepsilon^2}{196} = \frac{18\varepsilon^2}{196}$$

حواستون باشه بر اساس به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ، با افزایش مقاومت R ، I کاهش می‌یابد. با توجه به این موضوع در نمودار بالا، نقاطی از

نمودار که متناظر با R های بزرگ‌تر است، I های کوچک‌تری دارد.

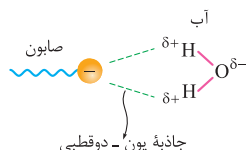


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

شیمی دوازدهم: شیمی (۳): صفحه‌های ۱ تا ۳۶

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی بخش قطبی صابون (● یا گروه COO^-) که بار منفی دارد، با سر مثبت مولکول‌های آب (اتم‌های هیدروژن)، جاذبه یون - دوقطبی برقرار می‌کند؛ بنابراین ۲ درست است.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی با توجه به ساختار استر سه‌عاملی، فرمول صابون حاصل از آن به صورت $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ است. به ازای هر مول سدیم هیدروکسید، ۱ مول از این صابون تولید می‌شود.
 $3\text{NaOH} \sim 3\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa} \Rightarrow \text{NaOH} \sim \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$
 گام اول: با استفاده از حجم و pH محلول سدیم هیدروکسید، تعداد مول NaOH را حساب می‌کنیم:

$$\text{pH} = 13 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13} \xrightarrow{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}} [\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

سدیم هیدروکسید یک باز قوی تک‌ظرفیتی است و غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول آن، با غلظت محلول برابر است:

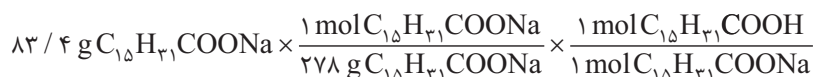
$$[\text{NaOH}] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{تعداد مول NaOH} = 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 3 \text{ L} = 0.3 \text{ mol}$$

گام دوم: جرم صابون تولیدشده به ازای مصرف ۰/۳ مول سود را حساب می‌کنیم:

$$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa} \text{ جرم مولی} = (16 \times 12) + 31 + (2 \times 16) + 23 = 278 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$0.3 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{278 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}}{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}} = 83.4 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$$

گام سوم: برای قسمت دوم سؤال، واکنش اسید چرب سازنده استر را با سدیم هیدروکسید می‌نویسیم و جرم اسید چرب را به ازای تولید ۸۳/۴ گرم صابون حساب می‌کنیم:



$$83.4 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa} \times \frac{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}}{278 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}} \times \frac{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}}{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}}$$

$$\times \frac{256 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}}{1 \text{ mol C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}} = 76.8 \text{ g C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

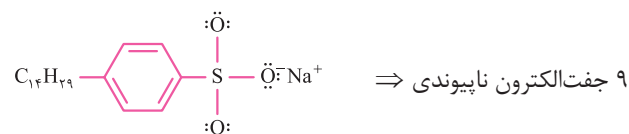
پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نمک‌های پتاسیم اسیدهای چرب در دمای اتاق به حالت مایع هستند.

عبارت دوم: زنجیر هیدروکربنی در صابون a، سیر نشده است؛ زیرا نسبت به آلکیل هم کربن خود ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}$) $\xrightarrow{n=17} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$: گروه آلکیل،

۲ اتم هیدروژن کم‌تر دارد؛ بنابراین در ساختار زنجیر هیدروکربنی صابون a، یک پیوند دوگانه وجود دارد. از طرفی در گروه $\text{C}=\text{O}$ صابون نیز، یک پیوند دوگانه وجود دارد، پس شمار پیوندهای دوگانه در ساختار ترکیب a برابر ۲ است. زنجیر هیدروکربنی در پاک‌کننده b سیر شده است و فقط در حلقه بنزن آن، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد. بنابراین نسبت شمار پیوندهای دوگانه در ساختار b به شمار این پیوندها در ساختار

$$a \text{ برابر با } \frac{3}{2} = 1.5 \text{ است.}$$



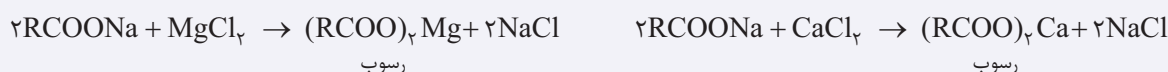
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



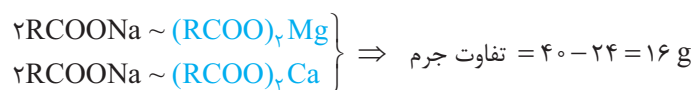
با توجه به ساختارهای رسم شده، تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار دو ترکیب برابر ۴ است. عبارت چهارم: هر دو ترکیب دارای ۲۳ اتم هیدروژن هستند، اما ترکیب b دارای ۲۰ اتم کربن و ترکیب a دارای ۱۸ اتم کربن است؛ بنابراین نسبت جرم کربن به هیدروژن در ترکیب b بیشتر است. عبارت پنجم: برای تهیه صابون (ترکیب a)، به چربی نیاز است. پاک‌کننده‌های غیرصابونی (ترکیب b)، از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، تهیه می‌شوند.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲

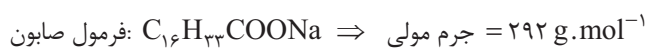
نکته معادله واکنش صابون جامد با محلول‌های منیزیم کلرید و کلسیم کلرید به صورت زیر است:



پاسخ تشریحی با توجه به معادله واکنش صابون با محلول‌های منیزیم کلرید و کلسیم کلرید، به ازای ۲ مول صابون، تفاوت جرم رسوب‌های تولیدشده برابر با $40 - 24 = 16$ گرم است.



پس کافی است فرمول صابون را نوشته و تعداد مول آن را حساب کنیم:



$$\text{تعداد مول صابون} = 146 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{292 \text{ g}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$\text{اختلاف جرم} = 4 \text{ g} = \frac{16 \text{ g جرم}}{2 \text{ mol صابون}} \times 0.5 \text{ mol صابون}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «ب»، «ت» و «ث» درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به شکل‌های داده‌شده، HA به طور کامل یونیده شده و یک اسید قوی است. در حالی که HB به طور جزئی یونیده شده و جزء اسیدهای ضعیف به حساب می‌آید.

هالوژن‌های دوره‌های دوم و چهارم جدول تناوبی به ترتیب F و Br هستند. HF یک اسید ضعیف و HBr یک اسید قوی است.

ب) HA اسید قوی است و درجه یونش آن برابر ۱ می‌باشد: $\alpha(\text{HA}) = 1$

در محلول اسید HB، ۱ یون H^+ (و ۱ یون B^-) و ۴ مولکول یونیده‌نشده HB وجود دارد؛ یعنی از هر ۵ مولکول اسید اولیه، تنها یک مولکول

آن یونیده شده است: $1 + 4 = 5 = \text{تعداد مولکول‌های یونیده‌نشده} + \text{تعداد مولکول‌های یونیده‌شده} = \text{تعداد مولکول‌های اولیه HB}$

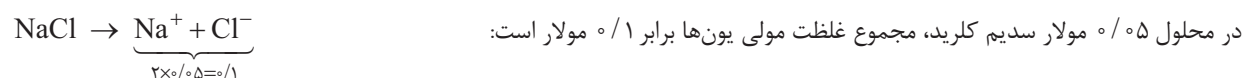
برابر با تعداد یون H^+ تولیدشده

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{تعداد یون } \text{H}^+}{\text{تعداد مولکول‌های اولیه اسید}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \alpha(\text{HB}) = \frac{1}{5}$$

$$\frac{\alpha(\text{HA})}{\alpha(\text{HB})} = \frac{1}{\frac{1}{5}} = 5$$

پ) برای مقایسه رسانایی الکتریکی محلول‌ها، باید مجموع غلظت مولی یون‌ها در آن‌ها را با هم مقایسه کنیم:

$$\text{HA در محلول} = \frac{(1 \times 0.01) \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

بنابراین رسانایی الکتریکی محلول HA بیشتر از محلول ۰/۰۵ مولار سدیم کلرید است.

$$\text{HA محلول } [H^+] = \frac{5 \times 0/01}{0/5} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = -\log 0/1 = 1 \quad (\text{ت})$$

$$\text{HB محلول } [H^+] = \frac{1 \times 0/01}{0/5} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = -\log(2 \times 10^{-2}) = 2 - \log 2 = 2 - 0/3 = 1/7$$

(ث) غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA برابر با ۰/۱ مولار است. در محلول ۰/۰۵ مولار نیتریک اسید نیز، مجموع غلظت مولی یون‌ها برابر



۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است که به طور کامل یونش می‌یابد ($\alpha = 1$).

$$\alpha(\text{HNO}_3) = \frac{1}{2} \alpha(\text{HCl}) \xrightarrow{\alpha(\text{HCl})=1} \alpha(\text{HNO}_3) = 0/05 \quad \text{پس درجه یونش نیترو اسید (HNO}_3\text{) برابر است با:}$$



اگر غلظت اولیه اسید را برابر $M \text{ mol.L}^{-1}$ در نظر بگیریم؛ غلظت مولی مولکول‌های یونیده‌نشده HNO_3 برابر است با:

$$M - M\alpha = M(1 - \alpha) \xrightarrow{\alpha=0/05} 0/95 M$$

غلظت مولی آنیون حاصل از یونش اسید قوی $(M_{Cl^-})\text{HCl}(\text{aq})$ نیز با غلظت اولیه اسید (M) برابر است. در نتیجه نسبت مورد نظر برابر

$$\frac{0/95 M}{M} = 0/95 \text{ است.}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، سوم و چهارم نادرست هستند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

$$\bullet \text{ رابطه ثابت تعادل یونش اسید ضعیف HF(aq) به صورت } K_a = \frac{[H^+] \times [F^-]}{[HF]} \text{ است.}$$

• با گذشت زمان و تا رسیدن به تعادل، سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد.

• در لحظه برقراری تعادل، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها و همچنین سرعت تبدیل فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها یکسان است (نه غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش).

• پیش از برقراری تعادل، مولکول‌های HF به یون‌های H^+ و F^- یونیده می‌شوند. همچنین یون‌های H^+ و F^- نیز به مولکول‌های HF تبدیل می‌شوند. اما به دلیل این‌که در ابتدای پیشرفت واکنش، غلظت واکنش‌دهنده (HF) خیلی بیشتر از غلظت فراورده‌ها (H^+ و F^-) است، سرعت تبدیل HF به فراورده‌ها (شکسته‌شدن پیوند اشتراکی)، بیشتر از سرعت تبدیل H^+ و F^- به واکنش‌دهنده (تشکیل پیوند اشتراکی) است.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت اول درست است.

پاسخ تشریحی سرعت واکنش محلول اسیدها با فلزها، به غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول بستگی دارد. در این‌جا HB با غلظت

اولیه کم‌تر، به اندازه HA، یون هیدرونیوم تولید کرده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که قدرت اسیدی HB از HA بیشتر است، به عبارت دیگر HB، اسید قوی‌تری نسبت به HA است.

بررسی عبارت‌ها:

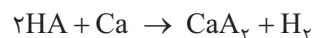
• قدرت اسیدی HB از HA و واکنش‌پذیری Na از Mg بیشتر است؛ بنابراین در شرایط یکسان دما و غلظت، سرعت واکنش محلول HB با Na، بیشتر از سرعت واکنش محلول HA با Mg است.

• با توجه به برابری سرعت واکنش‌ها، غلظت یون هیدرونیوم در دو محلول و در نتیجه pH آن‌ها با هم برابر است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



● حجم نهایی گاز آزاد شده، ارتباطی با قدرت اسیدی ندارد. با توجه به واکنش‌های زیر در شرایط یکسان، حجم نهایی گاز هیدروژن تولید شده در دو واکنش، با هم برابر است؛ زیرا در حجم و غلظت یکسان، تعداد مول اسیدها با هم برابر بوده و با توجه به ضرایب مواد، به ازای ۲ مول از هر اسید، ۱ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود.



● هیدروسیانیک اسید، نسبت به فورمیک اسید، اسید ضعیف‌تری است.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: حل قسمت اول: HNO_3 یک اسید قوی ($\alpha = 1$) است. ابتدا با استفاده از غلظت آن، جرم HNO_3 موجود در محلول را

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 252 = \frac{m_{\text{HNO}_3}}{200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}}} \times 10^6 \Rightarrow m_{\text{HNO}_3} = 5/04 \times 10^{-2} \text{ g HNO}_3$$

$$M_{\text{HNO}_3} = \frac{5/04 \times 10^{-2} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{63 \text{ g}}}{200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \xrightarrow{[\text{H}^+] = M_{\text{HNO}_3}} \text{pH} = -\log(4 \times 10^{-3}) = 3 - 2 \log 2 = 2/4$$

حل قسمت دوم: HCl(aq) نیز یک اسید قوی است. پس برای تهیه محلولی از هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2/4$ ، باید غلظت یون هیدرونیوم یا M_{HCl} در محلول آن برابر $4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد. پس می‌توان نوشت:

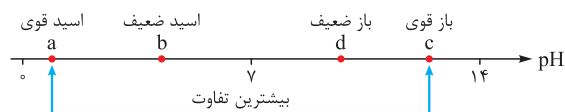
$$M_{(\text{HCl})} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{n=MV} n_{\text{HCl}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \times 0/25 \text{ L} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

هر مول گاز در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر حجم دارد. پس حجم گاز هیدروژن کلرید حل شده در محلول برابر خواهد بود با:

$$1 \times 10^{-3} \text{ mol HCl} \times \frac{22/4 \text{ L HCl(g)}}{1 \text{ mol HCl(g)}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 22/4 \text{ mL HCl(g)}$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: محلول‌های a تا d به ترتیب مربوط به یک اسید قوی، اسید ضعیف، باز قوی و باز ضعیف است؛ بنابراین تفاوت pH محلول‌های c و a که مربوط به اسید قوی و باز قوی هستند، از هر دو محلول دیگری بیشتر است.



در واکنش خنثی شدن اسید و باز، حجم اسید یا باز مصرفی به قدرت آن‌ها بستگی ندارد و تنها به غلظت و ظرفیت آن‌ها وابسته است.

$$\underbrace{n_a M_a V_a}_{\text{اسید}} = \underbrace{n_b M_b V_b}_{\text{باز}}$$

بنابراین برای خنثی کردن حجم معینی از محلول NaOH، به حجم یکسانی از محلول‌های HCl و CH_3COOH با غلظت برابر، نیاز است.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت سوم درست است.

پاسخ تشریحی: بررسی عبارت‌ها:

● آب خالص در هر دمایی خنثی است و غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آن با هم برابر است.
● pH آب خالص در دمای 10°C برابر با ۷/۲۷ است. با استفاده از این pH، می‌توان غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید و حاصل ضرب آن‌ها را در دمای 10°C به دست آورد.

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7/27} \xrightarrow{\text{آب خالص، خنثی است.}} [\text{OH}^-] = [\text{H}^+] = 10^{-7/27}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-7/27} \times 10^{-7/27} = 10^{-14/54}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

در دمای 10°C ، باید از این حاصل ضرب برای محاسبه غلظت یون هیدرونیوم یا هیدروکسید یا محاسبه pH محلول های مختلف استفاده کرد.
در محلول 0.1 مولار سدیم هیدروکسید، غلظت یون هیدروکسید برابر 0.1 مولار است.

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14/54} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14/54}}{10^{-2}} = 10^{-12/54}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 12/54$$

• با اضافه کردن اسید آرنیوس به آب، محلول خاصیت اسیدی پیدا می کند و pH به کم تر از $7/27$ می رسد.

• pH محلول 0.2 مولار هیدروکلریک اسید در هر دو دمای 10°C و 25°C به تقریب با هم برابر است. غلظت H^+ ناشی از اسید (0.2 مولار)، خیلی بیشتر از غلظت H^+ ناشی از یونش آب (10^{-7} یا $10^{-7/27}$) است. حتی اگر غلظت H^+ ناشی از یونش آب را نیز در محاسبات در نظر بگیریم، pH محلول 0.2 مولار هیدروکلریک اسید در دمای 10°C ، کمی بیشتر از pH این محلول در دمای 25°C خواهد بود:

$$\left. \begin{array}{l} 25^{\circ}\text{C} \text{ در دمای } [\text{H}^+] = 0.2 + 10^{-7} \\ 10^{\circ}\text{C} \text{ در دمای } [\text{H}^+] = 0.2 + 10^{-7/27} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{pH بیشتر} \Rightarrow \text{غلظت } \text{H}^+ \text{ در دمای } 25^{\circ}\text{C} \text{ کم تر}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

$$[\text{H}^+] = M\alpha \text{ و } \text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pH}(\text{HA}) = -\log(M_{\text{HA}} \times 9/1 \times 10^{-2})$$

$$\text{pH}(\text{HB}) = -\log(M_{\text{HB}} \times 1/3 \times 10^{-2})$$

اختلاف pH دو محلول برابر ۲ است. پس داریم:

$$\text{pH}(\text{HA}) = \text{pH}(\text{HB}) - 2 \Rightarrow -\log(9/1 \times 10^{-2} \times M_{\text{HA}}) = -\log(1/3 \times 10^{-2} \times M_{\text{HB}}) - \log(10^2)$$

$$\log((1/3 \times 10^{-2} \times M_{\text{HB}}) \times (10^2)) = \log(9/1 \times 10^{-2} \times M_{\text{HA}}) \Rightarrow 1/3 \times M_{\text{HB}} = 9/1 \times 10^{-2} M_{\text{HA}}$$

$$\Rightarrow \frac{M_{\text{HB}}}{M_{\text{HA}}} = \frac{9/1 \times 10^{-2}}{1/3} = \frac{7}{100}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

گام اول: با استفاده از ثابت یونش اسید و غلظت محلول، درجه یونش را قبل از افزودن آب به دست می آوریم. هواستون باشه که مقدار K_a (0.05)، عدد کوچکی نیست و باید از روابط اصلی K_a استفاده کنید.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 0.05 = \frac{[\text{H}^+]^2}{1 - [\text{H}^+]} \xrightarrow{0.05 = \frac{1}{20}} 20[\text{H}^+]^2 + [\text{H}^+] - 1 = 0 \quad \text{روش اول:}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{-1 \pm \sqrt{1}}{2(20)} \left\{ \begin{array}{l} [\text{H}^+] = 0.2 \text{ قابل قبول} \Rightarrow \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} = 0.2 \\ [\text{H}^+] = -0.25 \text{ غیر قابل قبول} \end{array} \right.$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \xrightarrow{K_a = 0.05 = \frac{1}{20}, M=1} \alpha = 0.2 \quad \text{روش دوم:}$$

گام دوم: غلظت مولی محلول پس از افزودن آب را حساب می کنیم.

با افزودن آب، درجه یونش اسید دو برابر شده و از 0.2 به 0.4 می رسد. با توجه به این که دما ثابت است، مقدار ثابت یونش اسید ثابت است و تغییری نمی کند؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$[\text{H}^+] = M\alpha = 0.4M$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \xrightarrow{K_a = 0.05 = \frac{1}{20}} \frac{1}{20} = \frac{(0.4M)^2}{M - 0.4M} = \frac{0.16M^2}{0.6M} = \frac{4}{15}M \Rightarrow M = \frac{15}{4 \times 20} = \frac{3}{16} \text{ mol.L}^{-1}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام سوم: حجم آب اضافه شده را حساب می‌کنیم:

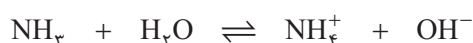
با افزودن آب، غلظت محلول از ۱ مولار به $\frac{3}{16}$ مولار رسیده است. با توجه به این که بر اثر افزایش حجم محلول، شمار مول‌های اسید تغییری نمی‌کند، خواهیم داشت:

$$\underbrace{M_1 V_1}_{\text{مول اسید (۱)}} = \underbrace{M_2 V_2}_{\text{مول اسید (۲)}} \xrightarrow{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی} = \text{مول}} M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 1 = \frac{3}{16} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{16}{3} \text{ L}$$

$$\text{حجم آب اضافه شده} = V_2 - V_1 = \frac{16}{3} - 1 = \frac{13}{3} \text{ L} = \frac{13000}{3} \text{ mL} \approx 4333 \text{ mL}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی به ازای یونش هر مولکول آمونیاک، ۲ یون (NH_4^+ و OH^-) ایجاد می‌شود؛ بنابراین برای تولید ۸ یون، ۴ مولکول آمونیاک باید یونش یابد؛ در نتیجه تعداد مولکول اولیه آمونیاک به ازای تولید ۸ یون برابر با $1000 = 996 + 4$ است.



$$\begin{array}{ccc} \text{اولیه: } a & & \\ \text{نهایی: } 996 & & \end{array} \Rightarrow a = 996 + 4 = 1000$$

$$\alpha(\text{NH}_3) = \frac{4}{1000} \Rightarrow [\text{OH}^-] = M\alpha = 1 \times 0.004 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به این که در دمای 25°C ، رابطه $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ برقرار است، خواهیم داشت:

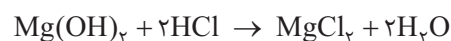
$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{(4 \times 10^{-3})^2} = \frac{10^{-14}}{16 \times 10^{-6}} = \frac{10^{-14}}{1.6 \times 10^{-5}} = 0.625 \times 10^{-8} = 6/25 \times 10^{-10}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{M - [\text{OH}^-]} \approx \frac{[\text{OH}^-]^2}{M} = \frac{16 \times 10^{-6}}{1} = 1/6 \times 10^{-5}$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گل ادریسی در خاک اسیدی ($[\text{H}^+] > 10^{-7}$) به رنگ آبی و در خاک بازی ($[\text{OH}^-] > 10^{-7}$) به رنگ سرخ درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) معادله واکنش منیزیم هیدروکسید با اسید معده به صورت روبه‌رو است:

هر مول منیزیم هیدروکسید، می‌تواند ۲ مول اسید معده را خنثی کند؛ بنابراین ۰/۲ مول آن می‌تواند ۰/۴ مول اسید معده را خنثی نماید.

۲) محلول آبی جوش شیرین (NaHCO_3) و جوهرنمک (HCl) به ترتیب خاصیت بازی و اسیدی دارند و رنگ کاغذ pH در آن‌ها متفاوت است.

۳) در زمان استراحت، pH معده بیشتر و در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم در آن کم‌تر است.

شیمی دهم: شیمی (۱): صفحه‌های ۴۵ تا ۸۴

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی با توجه به روند تغییرات دما در لایه‌های اول و دوم، ارتفاع این دو لایه را حساب می‌کنیم:

$$\text{لایه اول} \begin{cases} \theta_1 = 14^\circ\text{C} \\ \theta_2 = -55^\circ\text{C} \end{cases} \Rightarrow |\Delta\theta| = |-55 - 14| = 69^\circ\text{C} \Rightarrow 69^\circ\text{C} \times \frac{1 \text{ km}}{6^\circ\text{C}} = 11/5 \text{ km}$$

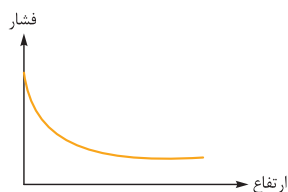
$$\text{لایه دوم} \begin{cases} \theta_1 = -55^\circ\text{C} \\ \theta_2 = 7^\circ\text{C} \end{cases} \Rightarrow \Delta\theta = 7 - (-55) = 62^\circ\text{C} \Rightarrow 62^\circ\text{C} \times \frac{1 \text{ km}}{1/55^\circ\text{C}} = 40 \text{ km}$$

بنابراین لایه سوم از ارتفاع $11/5 + 40 = 51/5$ کیلومتری از سطح زمین شروع می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی



ارتفاع ۵/۷۵ کیلومتری در وسط لایه اول (۱۱/۵ = ۵/۷۵) قرار دارد. تغییر فشار در کل لایه اول، برابر ۸/۰ = ۲/۰ - ۱۰/۰ است. از طرفی می‌دانیم که کاهش فشار در ارتفاع‌های پایین‌تر بیشتر است یا به عبارت دیگر، شیب نمودار تغییر فشار هوا بر حسب ارتفاع، رفته‌رفته کاهش می‌یابد؛ بنابراین مقدار تغییر فشار هوا در ارتفاع صفر تا ۵/۷۵ کیلومتری باید بیشتر از مقدار تغییر فشار در ارتفاع ۵/۷۵ تا ۱۱/۵ کیلومتری باشد.

فشار هوا در ارتفاع ۱۱/۵ km - فشار هوا در ارتفاع ۵/۷۵ km > فشار هوا در ارتفاع ۵/۷۵ km - فشار هوا در سطح زمین

$$1 - x > x - 0/2 \Rightarrow 2x < 1/2 \Rightarrow x (h = 5/75 \text{ km در فشار هوا}) < 0/6 \text{ atm}$$

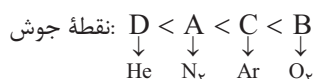
۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی فقط عبارت اول نادرست است. درصد هلیوم در هواکره بسیار کم است، در حالی که حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد؛ بنابراین تهیه هلیوم از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی با توجه به مقایسه نقطه جوش سه گاز فراوان‌تر هواکره و هلیوم، مواد A، B، C و D به ترتیب نیتروژن، اکسیژن، آرگون و هلیوم هستند.



بررسی عبارت‌ها:

• دمای ۱۹۳ K از نقطه جوش هر سه جزء فراوان‌تر تشکیل‌دهنده هوا (A، B و C) بیشتر است؛ بنابراین در این دما، سه جزء فراوان‌تر تشکیل‌دهنده هواکره به حالت گاز هستند. (هر ماده‌ای در دماهای بالاتر از نقطه جوش خود، به حالت گاز است.)

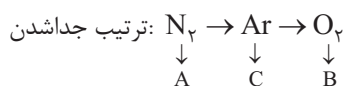
$$T(K) = -185 + 273 = 88$$

• دمای ۱۸۵ °C - معادل ۸۸ کلوین است:

فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، آرگون با نقطه جوش ۸۷ کلوین است؛ بنابراین در دمای ۸۸ K، آرگون به حالت گاز است، نه مایع!

• فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره، نیتروژن (A) است. دمای ۸۳ K بالاتر از نقطه جوش نیتروژن است؛ بنابراین در این دما نیتروژن بخار شده و در هوای مایع وجود ندارد.

• هر چه نقطه جوش ماده‌ای پایین‌تر باشد، در ستون تقطیر زودتر به جوش آمده و زودتر از مخلوط جدا می‌شود. البته دقت کنید که در هوای مایع با دمای ۲۰۰ °C - (۷۳ K)، هلیوم وجود ندارد؛ زیرا در این دما هلیوم به صورت گاز است.

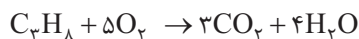


۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت‌های داده‌شده، نادرست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

• معادله نمادی، می‌تواند اطلاعاتی درباره شرایط واکنش (مانند دما و فشار مورد نیاز برای انجام واکنش) ارائه کند.

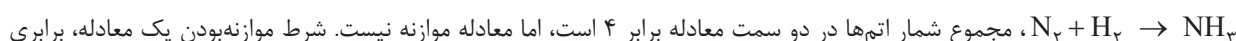


• معادله موازنه‌شده سوختن کامل پروپان به صورت مقابل است:

• همه واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند. میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند و به جرم آن اضافه می‌شود که این افزایش جرم، مربوط به جذب اکسیژن و رطوبت هوا است.

جرم اکسیژن و رطوبت جذب‌شده + جرم میخ اولیه = جرم میخ زنگ‌زده

• ممکن است مجموع شمار اتم‌ها در دو سمت یک معادله واکنش برابر باشد، اما آن معادله موازنه نباشد. به عنوان نمونه در معادله



مجموع شمار اتم‌ها در دو سمت معادله برابر ۴ است، اما معادله موازنه نیست. شرط موازنه بودن یک معادله، برابری شمار اتم‌های هر عنصر در دو سمت آن است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



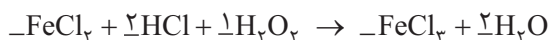
۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

مولکول	ساختار لوویس	شمار جفت الکترون های ناپیوندی	شمار جفت الکترون های پیوندی	شمار جفت الکترون های ناپیوندی شمار جفت الکترون های پیوندی
HCN	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}:$	۱	۴	$\frac{1}{4}$
CO_2	$\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$	۴	۴	۱
SO_3	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{O}}-\text{S}-\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$	۸	۴	۲
SOCl_2	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{S}}-\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$	۱۰	۳	$\frac{10}{3}$
NO_2Cl	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}}=\text{N}-\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$	۸	۴	۲
SO_2	$\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{S}}-\ddot{\text{O}}\text{:}$	۶	۳	۲
NOCl	$\text{:}\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{N}}=\ddot{\text{O}}\text{:}$	۶	۳	۲
NF_3	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{F}}-\ddot{\text{N}}-\ddot{\text{F}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{F}}\text{:} \end{array}$	۱۰	۳	$\frac{10}{3}$

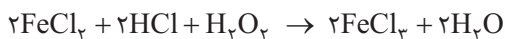
۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

موازنة معادله را از اتم اکسیژن شروع کرده و ضرایب H_2O و H_2O_2 را به ترتیب برابر ۱ و ۲ قرار می‌دهیم:در سمت راست، ۴ اتم هیدروژن وجود دارد؛ بنابراین ضریب HCl در سمت چپ باید برابر ۲ باشد:به منظور موازنه اتم آهن، ضریب هر دو ترکیب FeCl_2 و FeCl_3 باید برابر باشد. ضریب هر دو را برابر a در نظر گرفته و با توجه به موازنه اتمکلر، a را حساب می‌کنیم:

$$\text{Cl: موازنه Cl: } 2a + 2 = 3a \Rightarrow a = 2$$

معادله موازنه شده به صورت زیر است و ضریب ۴ ماده در آن یکسان و برابر ۲ است:



۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

ابتدا با توجه به ساختارهای داده شده، باید شمار الکترون های ظرفیت عنصرهای X و Y را به دست آوریم. در یک مولکول،

مجموع شمار الکترون های ظرفیت اتم های سازنده با مجموع شمار الکترون های به کاررفته در ساختار لوویس برابر است. با توجه به این که

اکسیژن در گروه ۱۶ قرار دارد و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است و همچنین در ساختار لوویس مولکول های X_2O_4 و YO_3 به ترتیب ۳۴ و

۲۴ الکترون وجود دارد، خواهیم داشت:

$$X_2O_4 \text{ مولکول: } 2X + 4(6) = 34 \Rightarrow X = 5 \Rightarrow$$

 X دارای ۵ الکترون ظرفیتی و متعلق به گروه ۱۵ است.

$$YO_3 \text{ مولکول: } Y + 3(6) = 24 \Rightarrow Y = 6 \Rightarrow$$

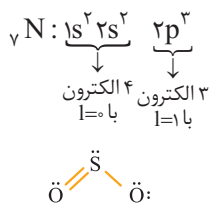
 Y دارای ۶ الکترون ظرفیتی و متعلق به گروه ۱۶ است.بنابراین شمار الکترون های ظرفیتی عنصر Y از X بیشتر است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) نافلز X که متعلق به گروه ۱۵ و دوره دوم جدول تناوبی است، همان نیتروژن (γN) است.

۲) نافلز Y که متعلق به گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی است، همان گوگرد (γS) است.

در مولکول SO_2 ، اتم گوگرد دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

۳) رنگ شعله سوختن گوگرد، مانند رنگ شعله سوختن کامل سوخت‌های فسیلی، آبی است.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی در فرمول شیمیایی دو ترکیب دی کلر پنتاکسید و نیتروژن دی اکسید، شمار اتم‌های اکسیژن از شمار اتم‌های عنصر دیگر بیشتر است.

● دی نیتروژن مونوکسید: N_2O

● کروم (II) اکسید: CrO

● دی کلر پنتاکسید: Cl_2O_5

● اکسیژن دی فلوئورید: OF_2

● نیتروژن دی اکسید: NO_2

● لیتیم اکسید: Li_2O

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت نادرست:

عبارت دوم: گوگرد دی اکسید (SO_2) در هواکره به گاز SO_2 تبدیل شده و با حل شدن در آب باران، در نهایت به صورت H_2SO_4 به زمین می‌ریزد.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی ابتدا باید با توجه به قانون پایستگی جرم، موارد مجهول در واکنش‌ها (X ، a ، Y و b) را پیدا کنیم:



اتم‌های کلر و اکسیژن در دو سمت معادله، موازنه هستند؛ بنابراین ترکیب X دارای این دو اتم نیست و در فرمول آن تنها اتم‌های نیتروژن و هیدروژن وجود دارد. در سمت راست معادله، 30 اتم هیدروژن وجود دارد؛ با توجه به ضریب X (10)، در فرمول این ترکیب، باید 3 اتم هیدروژن وجود داشته باشد. هم‌چنین به منظور موازنه اتم نیتروژن، a باید برابر 2 باشد و در فرمول ترکیب X ، 1 اتم نیتروژن وجود داشته باشد؛ بنابراین ترکیب X همان آمونیاک (NH_3) است:




اتم‌های H ، N و O در دو سمت معادله موازنه هستند؛ بنابراین ترکیب Y ، دارای اتم‌های آهن و گوگرد است. با توجه به موازنه اتم‌ها، فرمول ترکیب Y ، FeS و b برابر 1 است.

همان‌طور که دیدید، مقدار a ، دو برابر b است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب X یعنی آمونیاک خاصیت بازی دارد. کاغذ pH در محلول‌های بازی به رنگ آبی درمی‌آید.

۲) مجموع شمار اتم‌ها در ترکیب Y (FeS) و آلومینیم اکسید (Al_2O_3) به ترتیب برابر 2 و 5 است.

۳) مدل فضاپرکن آمونیاک به صورت  است.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت چهارم درست است.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

● مقایسه ردپای کربن دی اکسید در تولید برق به کمک منابع مختلف به صورت زیر است:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ > ردپای CO_2

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



- با افزایش مقدار CO_2 در هواکره، میانگین جهانی دمای سطح زمین، افزایش و مساحت برف در نیمکره شمالی، کاهش یافته است.
 - پرتوهای گسیل شده از سطح زمین از نوع فرورسرخ هستند، نه فرابنفش!
 - CO_2 تولیدشده در نیروگاهها و مراکز صنعتی را می توان با استفاده از آهک (CaO) به CaCO_3 که یک ترکیب معدنی است، تبدیل کرد.
- $$\text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی با توجه به فرمول بنزین (C_8H_{18})، از سوختن کامل هر مول از آن، ۸ مول CO_2 تولید می شود: $\text{C}_8\text{H}_{18} \sim 8\text{CO}_2$
روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{C}_8\text{H}_{18}} = \frac{\text{مول}}{\text{CO}_2} \Rightarrow \frac{114 \times 10^6}{1 \times 114} = \frac{x}{8 \times 1} \Rightarrow x = 6/4 \times 10^5 \text{ mol CO}_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$12000 \text{ L C}_8\text{H}_{18} \times \frac{10^3 \text{ mL C}_8\text{H}_{18}}{1 \text{ L C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{0.76 \text{ g C}_8\text{H}_{18}}{1 \text{ mL C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}{114 \text{ g C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}} = 6/4 \times 10^5 \text{ mol CO}_2$$

برای قسمت دوم سؤال، با توجه به این که برای جذب هر ۵۵ کیلوگرم CO_2 ، ۱ درخت نیاز است، خواهیم داشت:

$$6/4 \times 10^5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ درخت}}{55 \text{ kg CO}_2} = 512 \text{ درخت}$$

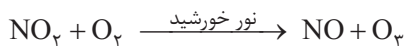
۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

عبارت های «ب» و «پ» درست اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت های نادرست:

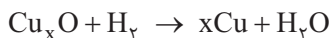
الف) هنگامی که تابش پرنرژی فرابنفش به مولکول O_3 در لایه اوزون برخورد می کند، O_3 می شکند و به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می شود.

ت) نور خورشید در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، نقش مهمی دارد؛ بنابراین امکان پیدایش اوزون تروپوسفری در یک روز آفتابی بیشتر از یک روز ابری است.



۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی مس دارای دو اکسید با فرمول های Cu_2O و CuO است؛ بنابراین می توانیم فرمول اکسید مس را به صورت Cu_xO در



نظر گرفته و با محاسبات استوکیومتری، X را حساب کنیم:

$$\text{Cu}_x\text{O} \text{ جرم مولی} = (64x + 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{8}{64x + 16} = \frac{6/4}{x \times 64} \Rightarrow 80x = 64x + 16 \Rightarrow 16x = 16 \Rightarrow x = 1$$

بنابراین فرمول اکسید مس به صورت CuO است. این فرمول مانند فرمول ترکیب های کروم (III) نیتريد (CrN) و سدیم فلئورید (NaF) به فرم کلی AB است.

فرمول ترکیب های داده شده در ۲ و ۳ به صورت MgBr_2 و Fe_2S_3 است.



با توجه به این که X برابر ۱ است، خواهیم داشت:

$$\frac{6/4}{64} = \frac{y}{18} \Rightarrow y = 1/8 \text{ g H}_2\text{O}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱ چگالی گازها را می‌توان با استفاده از جرم مولی و حجم مولی آن‌ها به دست آورد:

$$\text{چگالی گاز} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \text{چگالی CO}_2 = \frac{44}{22/4} = 1/96 \text{ g.L}^{-1}$$

۲ در ظرف II، ۰/۳ مول گاز اکسیژن وجود دارد:

$$\text{O}_2 \text{ مول} = 12 \times 0.025 = 12 \times \frac{1}{40} = 0.3 \text{ mol}$$

مطابق معادله $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ، برای سوختن کامل ۰/۶ مول متان به ۱/۲ مول گاز اکسیژن نیاز است؛ بنابراین اکسیژن موجود در ظرف (II) برای سوختن کامل ۰/۶ مول متان کافی نیست.

۳ در هر مولکول CO_2 ، ۳ اتم و در هر مولکول O_2 ، ۲ اتم وجود دارد؛ بنابراین با توجه به این که در ظرف‌های (I) و (II) به ترتیب ۱۰ و ۱۲ ذره از CO_2 و O_2 وجود دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های موجود در ظرف (I)}}{\text{شمار اتم‌های موجود در ظرف (II)}} = \frac{10 \times 3}{12 \times 2} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1/25$$

۴ ظرف (II) دارای ۰/۳ مول گاز است:

$$0.3 \text{ mol O}_2 \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 6/72 \text{ LO}_2$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

$$8/96 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol}$$

گام اول: مجموع شمار مول‌های گازی موجود در مخلوط را حساب می‌کنیم:

گام دوم: با استفاده از شمار اتم‌های هیدروژن، مول CH_4 موجود در مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$7/224 \times 10^{23} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{4 \text{ mol H}} = 0.3 \text{ mol CH}_4$$

گام سوم: با استفاده از مجموع شمار مول گازها، مول SO_2 موجود در مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$\text{CH}_4 \text{ مول} + \text{SO}_2 \text{ مول} = 0.4 \Rightarrow \text{SO}_2 \text{ مول} = 0.1$$

گام چهارم: نسبت جرم متان به گوگردی اکسید را حساب می‌کنیم:

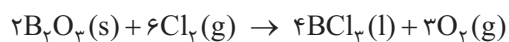
$$\frac{\text{جرم CH}_4}{\text{جرم SO}_2} = \frac{\text{جرم مولی CH}_4 \times \text{مول CH}_4}{\text{جرم مولی SO}_2 \times \text{مول SO}_2} = \frac{0.3 \times 16}{0.1 \times 64} = \frac{3}{4} = 0.75$$

گام پنجم: حجم O_2 مصرف‌شده در واکنش $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ را به ازای مصرف ۰/۱ مول SO_2 حساب می‌کنیم:

$$0.1 \text{ mol SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1/6 \text{ g O}_2} = 1 \text{ LO}_2$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی



گام اول: معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

گام دوم: به کمک جرم B_2O_3 مصرفی و حجم O_2 تولیدشده، حجم مولی گازها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{140 \times 10^3}{2 \times 70} = \frac{75 \times 10^3}{3 \times x} \Rightarrow x = 25 \text{ L.mol}^{-1}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

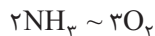
$$140 \times 10^3 \text{ g B}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol B}_2\text{O}_3}{70 \text{ g B}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol B}_2\text{O}_3} \times \frac{x \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ m}^3 \text{ O}_2}{1000 \text{ LO}_2} = 75 \text{ m}^3 \text{ O}_2 \Rightarrow x = 25$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: حساب می‌کنیم که در واکنش (II)، $\frac{1}{2}$ مول آمونیاک با چند گرم گاز اکسیژن به طور کامل واکنش می‌دهد:



$$\frac{1}{2} \text{ mol NH}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 9.6 \text{ g O}_2$$

گام دوم: مقدار کاهش جرم در واکنش (I)، مربوط به خروج گاز اکسیژن تولیدشده است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{جرم گاز تولیدشده} - \text{جرم جامد اولیه} = \text{جرم جامد باقی‌مانده} \\ 70 - 9.6 = 60.4 \text{ g}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

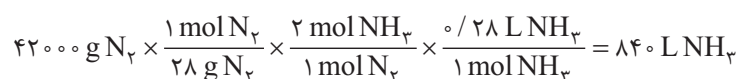
پاسخ تشریحی: گام اول: ابتدا حجم مولی گازها را در فشار 200 و دمای $409/5^\circ\text{C}$ حساب می‌کنیم. در شرایط STP

(دمای 0°C و فشار 1 اتمسفر)، حجم مولی گازها برابر 22.4 لیتر است. اگر شرایط STP را حالت (۱) و شرایط آزمایش را حالت (۲) در نظر

بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{T_1 = 273 \text{ K}, T_2 = 409/5 + 273 = 2/5 \times 273} \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{200 \times V_2}{2/5 \times 273} \Rightarrow V_2 = 0.28 \text{ L}$$

گام دوم: معادله واکنش را نوشته و حجم آمونیاک تولیدشده را حساب می‌کنیم:



۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.
- ۲) در فرایند هابر، حتی در شرایط بهینه و در حضور کاتالیزگر، همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند.
- ۳) مقدار گاز اوزون در لایه استراتوسفر نسبت به دیگر لایه‌های هواکره بیشتر است، اما مقدار گاز اوزون در هوا نسبت به گاز اکسیژن بسیار ناچیز است و اکسیژن، در سه لایه اول هواکره، به طور عمده به شکل مولکول‌های دواتمی O_2 یافت می‌شود.

شیمی یازدهم: شیمی (۲): صفحه‌های ۴۹ تا ۹۶

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی: بررسی عبارت‌ها:

- با توجه به این که جرم نمونه B بیشتر از A است، برای این که انرژی گرمایی دو نمونه، یکسان باشد، باید حتماً دما یعنی میانگین تندی ذره‌های سازنده A از B بیشتر باشد.
- با توجه به این که دمای نمونه A از B بیشتر است، با تماس دو ظرف به یکدیگر، انرژی گرمایی از A به B جاری می‌شود.
- با توجه به این که هر دو ظرف حاوی آب است، گرمای ویژه در هر دو ظرف یکسان است. (گرمای ویژه یا ظرفیت گرمایی ویژه به مقدار ماده وابسته نیست).

کمیت	تعریف	وابستگی به جرم ماده	رابطه برای محاسبه آن	یکا
ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (c)	مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای 1 گرم ماده به اندازه 1°C یا 1 K	ندارد	$c = \frac{Q}{m\Delta\theta}$	$\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ یا $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
ظرفیت گرمایی (C)	مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ماده به اندازه 1°C یا 1 K	دارد	$C = m \overset{\text{گرمای ویژه}}{\underset{\text{جرم}}{c}}$ یا $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$	$\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ یا $\text{J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

● براساس رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، با توجه به این که جرم نمونه B سه برابر جرم نمونه A است، با Q یکسان، $\Delta\theta$ نمونه A، سه برابر نمونه B خواهد بود.

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{m_B}{m_A} = 3$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی برای شروع واکنش، دمای سامانه باید به 500 K (227°C) برسد. ابتدا مقدار گرمایی که برای رساندن دمای مایع به

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 1000 \times 3 / 5 \times (227 - 27) = 7 \times 10^5 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 700 \text{ kJ}$$

پس باید از سوختن پروپان، 700 kJ انرژی آزاد شود تا واکنش به حداقل دمای مورد نیاز برای شروع برسد. مقدار مول پروپان که باید بسوزد

$$700 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g C}_3\text{H}_8}{50 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8} = 0.32 \text{ mol C}_3\text{H}_8$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

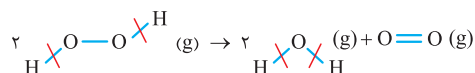
پاسخ تشریحی گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی، به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) هر مول بخار آب (H_2O)، دارای دو مول پیوند $\text{O}-\text{H}$ است؛ بنابراین برای شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مول بخار آب و تبدیل آن به اتم‌های گازی شکل به 2×463 کیلوژول انرژی نیاز است.

۲) در واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}(\text{g}) + \text{NH}(\text{g})$ ، دو پیوند $\text{N}-\text{H}$ شکسته می‌شود؛ بنابراین فرایند مورد نظر گرماگیر بوده و محتوای انرژی سامانه به اندازه $2 \times 391 = 782$ کیلوژول، افزایش می‌یابد.



[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده] = $\Delta H_{\text{واکنش}}$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 2\Delta H(\text{O}-\text{O}) - \Delta H(\text{O}=\text{O}) = -206 \text{ kJ}$$

$$2\Delta H(\text{O}-\text{O}) - 495 = -206 \Rightarrow \Delta H(\text{O}-\text{O}) = \frac{289}{2} = 144.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H(\text{O}=\text{O}) - \Delta H(\text{O}-\text{O}) = 495 - 144.5 = 350.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۳) آنتالپی پیوند $\text{N} \equiv \text{N}$ از آنتالپی پیوندهای $\text{O}=\text{O}$ بیشتر است و می‌تواند ۹۴۵ کیلوژول بر مول باشد ولی آنتالپی پیوند $\text{H}-\text{F}$ از آنتالپی پیوند $\text{O}-\text{H}$ بیشتر است و نمی‌تواند کم‌تر از آن باشد. (شعاع اتمی F از O کوچک‌تر است.)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و سوم نادرست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: از انحلال هر مول کلسیم کلرید (معادل ۱۱۱ گرم) در آب، 83 kJ انرژی آزاد می‌شود. مقدار گرمای آزاد شده به ازای انحلال $11/1$ گرم از آن برابر است با:

$$11/1 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 8/3 \text{ kJ}$$

میزان افزایش دمای 100 گرم آب به ازای آزاد شدن $8/3 \text{ kJ}$ انرژی برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 8300 = 100 \times 4/2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 19/76^\circ \text{C}$$

عبارت دوم: انحلال آمونیوم نیترات در آب، انحلالی گرماگیر است؛ پس می‌توان از آن برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی ورزشکاران استفاده کرد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

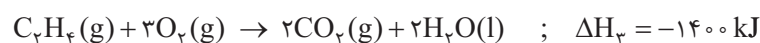
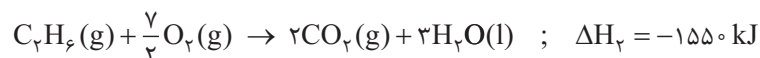


عبارت سوم: از انحلال ۵/۰ مول CaCl_2 در آب، $\frac{1}{5} \times 83 = 41/5 \text{ kJ}$ انرژی، آزاد و از انحلال ۱ مول NH_4NO_3 در آب، $26 = 26 \text{ kJ}$ انرژی جذب می‌شود؛ پس با انحلال مخلوطی از ۵/۰ مول CaCl_2 و ۱ مول NH_4NO_3 ، در مجموع $41/5 - 26 = 15/5 \text{ kJ}$ انرژی آزاد می‌شود و دمای آب را افزایش می‌دهد.
عبارت چهارم: از انحلال هر مول آمونیوم نیترات، ۲ مول یون تولید می‌شود.

$$3/612 \times 10^{23} \text{ Ion} \times \frac{1 \text{ mol Ion}}{6/02 \times 10^{23} \text{ Ion}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{2 \text{ mol Ion}} \times \frac{26000 \text{ J}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 7800 \text{ J}$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی برای قسمت اول سؤال، باید ΔH واکنش $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ را حساب کنیم.
روش اول: ابتدا معادلات واکنش سوختن گازهای هیدروژن، اتان و اتن را نوشته، سپس با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش:
 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ را به دست می‌آوریم:



برای دستیابی به واکنش مورد نظر، لازم است واکنش اول و سوم بدون تغییر بمانند و واکنش دوم معکوس شود. در نتیجه ΔH واکنش مورد نظر برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = \Delta H_1 + (-\Delta H_2) + \Delta H_3 = -290 - (-1550) + (-1400) = -140 \text{ kJ}$$

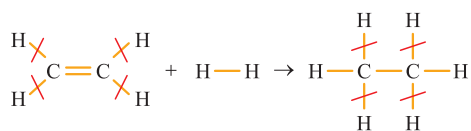
روش دوم:



$$\Delta H = [\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_2\text{H}_6) + \Delta H_{\text{سوختن}}(\text{H}_2)] - [\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_2\text{H}_4)]$$

$$\Delta H = [-1400 + (-290)] - [-1550] = -140 \text{ kJ}$$

برای قسمت دوم سؤال، باید از رابطه محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند استفاده کرد:



$$\Delta H = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + \Delta H(\text{H}-\text{H})] - [\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

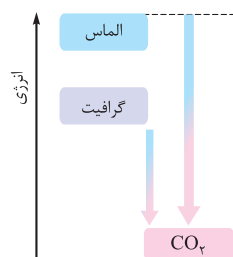
$$-140 = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 435] - [350 + 2(415)] \Rightarrow \Delta H(\text{C}=\text{C}) = 605 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) الماس و گرافیت، هر دو جزء دگرشکل‌های کربن هستند. الماس ناپایدارتر از گرافیت است و سطح انرژی بالاتری دارد؛ بنابراین در تعداد مول و یا جرم یکسان، از سوختن الماس، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

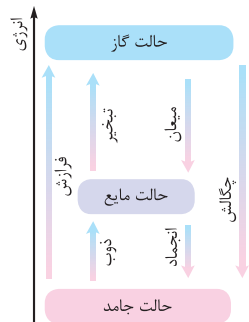




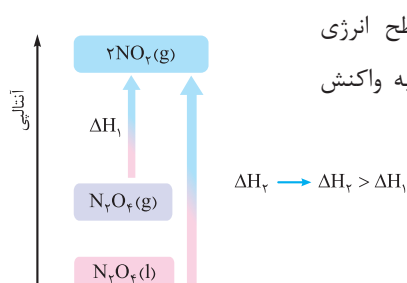
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

ب) واکنش $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، گرماده بوده و علامت ΔH آن منفی است؛ در حالی که واکنش $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ ، گرماگیر بوده و علامت ΔH آن، مثبت است.



پ) با توجه به نمودار مقابل، آنتالپی فرازش یک ماده بیشتر از آنتالپی ذوب آن است.



ت) واکنش تبدیل N_2O_4 به NO_2 ، گرماگیر است. با توجه به این که $N_2O_4(l)$ سطح انرژی پایین تری نسبت به $N_2O_4(g)$ دارد، آنتالپی واکنش $N_2O_4(l) \rightarrow 2NO_2(g)$ نسبت به واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ بیشتر است.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴

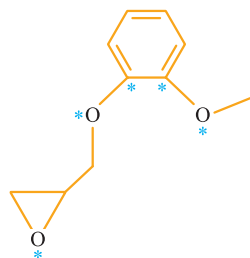
همه عبارات‌های داده شده درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

● ترکیب (II) دارای ۳ گروه عاملی اتری ($-O-$) است. همچنین این ترکیب دارای ۱۰ اتم کربن، ۱۲ اتم هیدروژن و ۳ اتم اکسیژن بوده و فرمول مولکولی آن، $C_{10}H_{12}O_3$ است.

● ترکیب (III) دارای گروه عاملی آلدهیدی ($-C(=O)-H$) است. اگر این گروه با کربوکسیل ($-C(=O)-OH$) جایگزین شود، بنزوئیک اسید به دست می‌آید که یک نگهدارنده است و می‌تواند سرعت فساد مواد غذایی را کاهش دهد.

● فرمول مولکولی ترکیب‌های (I) و (III) به ترتیب به صورت C_7H_6O و C_9H_8O است.



$$\text{جرم مولی } C_9H_8O - \text{جرم مولی } C_7H_6O = \text{جرم مولی } C_2H_2 \text{ استیلن}$$

● در ترکیب (II) ۵ اتم وجود دارند که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند (۲ اتم کربن و ۳ اتم اکسیژن). دی‌متیل پروپان نیز ۵ اتم کربن دارد.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی گام اول: با محاسبات استوکیومتری، X و Y را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی } C_xH_yO}{\text{جرم مولی } C_xH_yO \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی } CO_2}{\text{جرم مولی } CO_2 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی } H_2O}{\text{جرم مولی } H_2O \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{4/6}{12x+y+16} = \frac{8/8}{44x} = \frac{5/4}{y \times 18}$$

$$\Rightarrow \frac{46}{12x+y+16} = \frac{2}{x} = \frac{6}{y} \Rightarrow \begin{cases} \text{(II), (III)} \Rightarrow y=3x \\ \text{(I), (II)} \Rightarrow x=2 \Rightarrow y=6 \end{cases}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

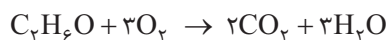


گام دوم: با توجه به فرمول ترکیب که به صورت C_7H_6O است، خانواده آن را مشخص می‌کنیم:

خانواده	فرمول عمومی	ساده‌ترین عضو	فرمول عمومی (با شرط این که گروه‌های) کربنی، زنجیر سیر شده باشند.)
الکل‌ها	$R-OH$ (R فقط می‌تواند گروه کربنی باشد.)	CH_3OH	$C_nH_{2n+2}O$
اترها	$R-O-R'$ (R و R' فقط می‌توانند گروه کربنی باشند.)	CH_3-O-CH_3	$C_nH_{2n+2}O$
آلدهیدها	$R-C(=O)-H$ (R می‌تواند اتم هیدروژن یا گروه کربنی باشد.)	$H-C(=O)-H$	$C_nH_{2n}O$
کتون‌ها	$R-C(=O)-R'$ (R و R' فقط می‌توانند گروه کربنی باشند.)	$CH_3-C(=O)-CH_3$	$C_nH_{2n}O$

بنابراین ترکیبی با فرمول C_7H_6O می‌تواند متعلق به خانواده الکل‌ها یا اترها باشد.
 $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ اتانول $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3$ دی‌متیل اتر

گام سوم: معادله موازنه شده سوختن کامل C_7H_6O را می‌نویسیم:



$$\text{مجموع ضرایب} = 1 + 3 + 2 + 2 = 9$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{جرم چربی} = 50 \times \frac{50}{100} = 25 \text{ g}$$

گام اول: ارزش غذایی ۵۰ گرم بادام زمینی را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم کربوهیدرات} = 50 \times \frac{21/4}{100} = 10/7 \text{ g}$$

$$\text{جرم پروتئین} = 50 \times \frac{28/6}{100} = 14/3 \text{ g}$$

$$\text{انرژی حاصل از خوردن ۵۰ گرم بادام زمینی} = \underbrace{(25 \text{ g} \times \frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g}})}_{\text{چربی}} + \underbrace{(10/7 + 14/3) \text{ g} \times \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}}}_{\text{کربوهیدرات و پروتئین}} = (25 \times 38) + (25 \times 17)$$

$$= 25 \times (38 + 17) = 25 \times 55 \text{ kJ}$$

$$30 \text{ دقیقه} \times \frac{1 \text{ ساعت}}{60 \text{ دقیقه}} \times \frac{1925 \text{ kJ}}{1 \text{ ساعت}} = \frac{1925}{2} \text{ kJ}$$

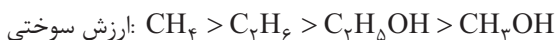
گام دوم: میزان مصرف انرژی در ۳۰ دقیقه بسکتبال بازی کردن را حساب می‌کنیم:

گام سوم: درصد انرژی مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{انرژی مصرف شده در بسکتبال بازی کردن}}{\text{انرژی حاصل از خوردن بادام زمینی}} \times 100 = \frac{1925}{25 \times 55} \times 100 = \frac{1925}{2 \times 25 \times 55} \times 100 = 70\%$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی با توجه به مقایسه ارزش سوختی ترکیب‌های داده شده، ۴ درست است:





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: معادله کلی واکنش انجام شده را می نویسیم:

با توجه به اطلاعات داده شده، در سوختن هیتان، علاوه بر H_2O ، هر دو ماده CO_2 و CO نیز تشکیل می شوند. اگر ۱ مول C_7H_{16} بسوزد،
 $C_7H_{16} + O_2 \rightarrow 4CO + 3CO_2 + 8H_2O$ مول ۴ CO ، ۳ مول CO_2 و ۸ مول H_2O تولید می شود:

به منظور موازنه بودن اتم های اکسیژن، ضریب O_2 در سمت چپ معادله باید برابر ۹ باشد: $C_7H_{16} + 9O_2 \rightarrow 4CO + 3CO_2 + 8H_2O$
 گام دوم: به کمک قانون هس، ΔH واکنش کلی را حساب می کنیم. برای رسیدن به واکنش کلی، باید واکنش اول را در $\frac{3}{4}$ و واکنش دوم را

در $\frac{4}{14}$ یا همان $\frac{2}{7}$ ضرب کنیم: $\Delta H(\text{کلی}) = \frac{3}{4} \times (-4816) + \frac{2}{7} \times (-5684) = -[(3 \times 688) + (2 \times 112)] = -3688 \text{ kJ}$

گام سوم: مقدار گرمای آزاد شده را به ازای مصرف ۲۷ / ۰ مول گاز اکسیژن به دست می آوریم:

$$0.27 \text{ mol } O_2 \times \frac{3688 \text{ kJ}}{9 \text{ mol } O_2} = 0.3 \times 3688 = 110.64 \text{ kJ}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی به جز مورد آخر، بقیه موارد سبب افزایش سرعت واکنش می شوند. ماده واکنش دهنده به حالت گاز نیست؛ بنابراین کاهش حجم ظرف واکنش، تأثیری بر غلظت واکنش دهنده و در نتیجه سرعت واکنش ندارد.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در گروه فلزهای قلیایی، از بالا به پایین واکنش پذیری فلزها افزایش می یابد؛ بنابراین با توجه به این که شدت واکنش در ظرف A کم تر از B است، A و B به ترتیب فلزهای سدیم (Na) و پتاسیم (K) هستند.

بررسی گزینه ها:

۱) در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی عنصرها افزایش می یابد. شعاع اتمی $K(B) > Na(A)$

۲) جرم مولی فلز سدیم کم تر از پتاسیم است؛ بنابراین در جرم یکسان از این دو فلز، شمار مول های سدیم بیشتر است و در واکنش با آب،

تعداد مول بیشتری یون هیدروکسید تولید خواهد کرد و در نتیجه با توجه به برابری حجم محلول ها، غلظت مولی یون هیدروکسید و pH محلول حاصل بیشتر خواهد بود.
 $2X(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2XOH(aq) + H_2(g)$

pH محلول ظرف B (K) $>$ pH محلول ظرف A (Na) \Rightarrow جرم مولی X

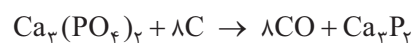
۳) افزایش دما، سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهد.

۴) با توجه به این که فرم کلی واکنش انجام شده در دو ظرف، مشابه است، حجم نهایی گاز هیدروژن آزاد شده در دو ظرف به ازای شمار مول های یکسانی از دو فلز، برابر خواهد بود (در هر دو ظرف، به ازای مصرف ۲ مول فلز، ۱ مول گاز هیدروژن تولید می شود).

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

عبارت های «الف» و «ب» درست اند.

پاسخ تشریحی معادله موازنه شده واکنش به صورت مقابل است:



بررسی عبارت ها:

الف) ضریب ترکیب های فسفردار برابر یک است؛ بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف $Ca_3(PO_4)_2$ و سرعت متوسط تولید Ca_3P_2 برابر است.

ب) ضریب مواد کربن دار در واکنش یکسان است؛ بنابراین سرعت مصرف و تولید آن ها و در نتیجه قدرمطلق شیب نمودار مول - زمان آن ها با هم برابر است.

پ) ضریب عنصر آزاد (C)، ۸ برابر ضریب ترکیب یونی تولید شده (Ca_3P_2) است و نه ۷ برابر!

ت) با گذشت زمان در یک واکنش، سرعت مصرف واکنش دهنده ها و هم چنین سرعت تولید فرآورده ها کاهش می یابد.

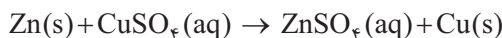
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۱۴۱- پاسخ: گزینه ۱

همه عبارتهای داده شده درست اند.

پاسخ تشریحی: معادله واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

- محلول مس (II) سولفات، آبی رنگ است. با گذشت زمان و مصرف یون‌های مس، از شدت رنگ آبی محلول کاسته شده و محلول، روشن تر می شود.
- از انحلال هر واحد یا هر مول CuSO_4 ، ۲ واحد یا ۲ مول یون (Cu^{2+} و SO_4^{2-}) حاصل می شود؛ بنابراین محلول مس (II) سولفات که حاوی ۰/۶ مول یون است، از انحلال ۰/۳ مول مس (II) سولفات در آب حاصل شده است.

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(\text{CuSO}_4) = \frac{0/3 \text{ mol}}{2 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

- ضریب همه مواد شرکت کننده در واکنش با هم برابر است؛ بنابراین سرعت تولید یا مصرف همه مواد با هم برابر می باشد.
- واکنش پذیری آلومینیم (Al) از روی (Zn) بیشتر است؛ بنابراین با جایگزینی تیغه روی با تیغه آلومینیمی، سرعت واکنش و سرعت تولید یون‌های فلزی افزایش می یابد.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: گام اول: با توجه به شکل‌های داده شده، معادله واکنش انجام شده را می نویسیم:



می دانیم که نسبت تغییر مول مواد در یک بازه زمانی معین، با نسبت ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله موازنه شده واکنش برابر است؛ بنابراین برای پیدا کردن نسبت ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش، باید تغییرات تعداد مول آن‌ها را در یک بازه زمانی معین به دست آوریم. در بازه صفر تا ۱۰۰ ثانیه، تعداد ذره‌های A، ۲ واحد ($4-2=2$)، تعداد ذره‌های B، ۴ واحد ($8-4=4$) و تعداد ذره‌های C، ۴ واحد ($4-0=4$) تغییر کرده است؛ بنابراین ضرایب B و C در معادله موازنه شده با یکدیگر برابر و دو برابر ضریب A است:



گام دوم: رابطه سرعت واکنش در بازه زمانی انجام آن را نوشته و حجم ظرف را محاسبه می کنیم.

با توجه به شکل‌ها، از $t = 200 \text{ s}$ به بعد، تعداد ذره‌ها ثابت مانده و تغییری نکرده است و این نشان می دهد که واکنش در $t = 200 \text{ s}$ به پایان رسیده است.

$$\Delta t = 200 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{10}{3} \text{ min}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(A) = \frac{-(1-4) \times 0/1 \text{ mol}}{\frac{10}{3} \text{ min} \times V \text{ L}} = 0/03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \frac{0/3 \times 3}{10 \times V} = 0/03 \Rightarrow V = 3 \text{ L}$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: با استفاده از کاهش جرم مخلوط، سرعت کلی واکنش (I) را حساب می کنیم.

۰/۴ g = جرم گاز هیدروژن تولید شده = کاهش جرم مخلوط



$$0/4 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = 0/2 \text{ mol H}_2$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(\text{H}_2) = \frac{0/2 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

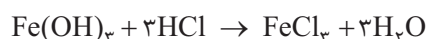
گام دوم: سرعت تولید FeCl_3 را حساب می‌کنیم.

برای محاسبه سرعت تولید FeCl_3 باید جرم Fe(OH)_3 موجود در مخلوط را به دست آوریم. برای این منظور، ابتدا باید با استفاده از مول

$$0.2 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 11.2 \text{ g Fe}$$

گاز هیدروژن، جرم آهن را حساب کنیم:

$$\text{جرم Fe(OH)}_3 = \text{جرم آهن} - \text{جرم کل مخلوط} = 21.9 - 11.2 = 10.7 \text{ g}$$



$$10.7 \text{ g Fe(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{107 \text{ g Fe(OH)}_3} \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_3}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3} = 0.1 \text{ mol FeCl}_3$$

$$\bar{R}(\text{FeCl}_3) = \frac{0.1 \text{ mol}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

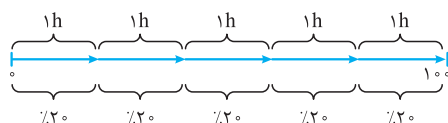
۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

- لیکوپن جزء بازدارنده‌ها است و رادیکال‌ها را به دام می‌اندازد.
- هیدروژن پراکسید (H_2O_2) را نمی‌توان از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن به دست آورد، زیرا از واکنش این دو ماده، آب که پایدارتر است، تولید می‌شود.
- کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود. گلوکز به قند خون معروف است.
- گاز متان (CH_4) بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد. این گاز نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده؛ از این رو به گاز مرداب معروف است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی در غیاب کاتالیزگر، در هر ساعت ۲۰ درصد مقدار اولیه

واکنش‌دهنده، مصرف شده و واکنش پس از ۵ ساعت به پایان می‌رسد:

اگر پس از ۳ ساعت، یعنی با پیشرفت ۶۰ درصدی واکنش، یک کاتالیزگر به ظرف اضافه

شود، واکنش ۶۰ دقیقه (۱ ساعت) زودتر به پایان می‌رسد؛ یعنی زمان باقی‌مانده تا انتهای واکنش (۲ ساعت) را به یک ساعت کاهش می‌دهد؛

در نتیجه کاتالیزگر سرعت انجام واکنش را دو برابر می‌کند.

اگر واکنش از ابتدا در حضور کاتالیزگر انجام شود، کاتالیزگر زمان کل انجام واکنش را نصف کرده و از ۵ ساعت به ۲/۵ ساعت

($2/5 \times 60 = 150 \text{ min}$) می‌رساند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی کانی یاقوت بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد. براساس مقیاس موهس، درجه سختی الماس ۱۰ و درجه سختی یاقوت ۹ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مربوط به کانی زبرجد است.
- ۲) مربوط به کانی عقیق است.
- ۳) مربوط به کانی زمرد است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان SiO_4^{4-} دارند. کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

کالکوپیریت: CuFeS_4 مگنتیت: Fe_3O_4 گالن: PbS پیریت: FeS_2 هماتیت: Fe_2O_3

هماتیت و گالن، هیچ اشتراکی با هم ندارند.

کانه	ترکیب شیمیایی	عنصر اقتصادی
هماتیت	Fe_2O_3	Fe
مگنتیت	Fe_3O_4	Fe
کالکوپیریت	CuFeS_4	Cu
گالن	PbS	Pb

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در مراحل اکتشاف معدن:

- بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی صورت می‌گیرد، نه نقشه‌های ژئوشیمی. (رد ۱)
- شناسایی ذخایر زیرسطحی با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی سنگ‌ها صورت می‌گیرد، نه شیمیایی. (رد ۳)
- در مراحل اکتشاف، موقعیت تقریبی توده معدنی مشخص می‌شود، نه دقیق. (رد ۴)

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی کانسنگ‌های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به محتوای کتاب درسی، در ایرلند از تورب که متخلخل است، به عنوان یک ماده سوختنی استفاده می‌شود.
- ۲) زغال سنگ، سوخت فسیلی جامدی است که توسط باکتری‌های غیرهوازی به مرور زمان ساخته می‌شود.
- ۳) با خروج تدریجی آب و مواد فزّار، تراکم بیشتر و ضخامت زغال سنگ کم‌تر شده و کیفیت آن افزایش می‌یابد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

$$\frac{5}{x} = \frac{1000000}{9000000} \Rightarrow x = 4/5 \text{ گرم}$$

۹۰۰ کیلوگرم برابر ۹۰۰۰۰۰ گرم است.

در نتیجه مقدار طلای به دست آمده برابر ۴/۵ گرم خواهد بود.

عیار طلا در معدن ۵ ppm است. = از هر ۱۰^۶ g سنگ معدن، ۵ g طلا به دست می آید.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فزاد مانند کربن دی اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می شود که می تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

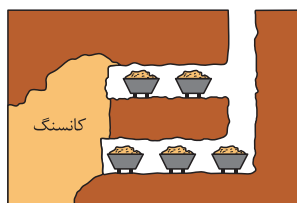
۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

موارد «ب» و «پ» صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌ها: الف) غلظت آهن در پوسته زمین ۵/۸٪ و کلسیم ۵/۰۶٪ است که مجموع آن‌ها (۱۰/۸۶) از غلظت سیلیسیم که ۲۷/۲۰٪ است، بیشتر است. (برای بررسی این مورد خیلی نیاز به حفظ کردن اعداد ندارید، کافیست بدانید غلظت اکسیژن و سیلیسیم از عناصر دیگر بیشتر است و سایر عناصر غلظت کم‌تر از ۸٪ در پوسته جامد زمین دارند.)

ب) سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت (پگماتیت) برای بعضی کانی‌های گوهری، مانند زمرد (معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم) می‌توانند کانسار مهمی باشند.



روش زیرزمینی

پ) با توجه به تصویر روبه‌رو، هنگامی که توده ماده معدنی به صورت عمودی باشد، از روش زیرزمینی برای استخراج ماده معدنی استفاده می‌شود.

ت) دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیط بدون اکسیژن در فرایند تشکیل ذخایر نفتی اهمیت فراوانی دارند. می‌توان نتیجه گرفت باکتری‌های غیرهوازی مهم‌ترین عامل در تبدیل مواد آلی به نفت از طریق شرکت در واکنش‌های شیمیایی هستند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهنکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند.

کانسنگ‌های رسوبی به ۲ صورت تشکیل می‌شوند:

(۱) رسوب‌گذاری و ته‌نشین شدن عناصر

(مثال) (۱) ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهنکی (۲) ذخایر مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها

(۲) ذخایر پلاستی: هوازدگی سنگ‌ها و تخریب آن‌ها و سپس حمل شدن محصولات هوازده و در نهایت جدا شدن و ته‌نشین شدن کانی‌های معدنی آن‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد. مثال: پلاسترهای طلا، الماس، پلاتین و ...

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

غلظت کلارک: فراوانی میانگین عناصر پوسته زمین (رد ۲)

اقدامات کلارک و رینگ وود:

(۱) نمونه‌برداری از تعداد بسیار زیادی از سنگ‌های مناطق مختلف

(۲) تعیین ترکیب شیمیایی آن سنگ‌ها



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

اهداف کلارک و رینگ وود:

- (۱) تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین
 - (۲) بررسی پراکندگی عناصر در بخش‌های مختلف پوسته زمین
- کاربرد استفاده از غلظت میانگین عناصر و مقایسه آن با مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های منطقه:
- (۱) پی‌بردن به فرایندهای زمین‌شناسی مثل حرکت‌های ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین یک منطقه، آلودگی‌های زیست‌محیطی و ...
 - (۲) یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت یک عنصر
- بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ تعیین ترکیب شیمیایی انواع سنگ‌ها از اقدامات کلارک و رینگ وود بود نه هدف.

۴ اگر در منطقه‌ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر باشد، بی‌هنجاری مثبت و اگر غلظت آن‌ها از میانگین پایین‌تر باشد، آن را بی‌هنجاری منفی می‌نامند. زمین‌شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی علت مهاجرت اولیه نفت، فشار ناشی از طبقات فوقانی است که نفت و گاز همراه با آب از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کنند.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

- ۱ کانسنگ‌های طلا به صورت رگه‌های طلا توسط فرایندهای گرمایی و به صورت پلاسر طلا، توسط فرایندهای رسوبی تشکیل می‌شوند.
- ۲ سرب در سنگ‌های رسوبی مانند سنگ آهک یافت می‌شود و توسط فرایند گرمایی هم کانسنگ این فلز قابل تشکیل است.
- ۳ مس در سنگ‌های رسوبی مانند ماسه‌سنگ‌ها یافت می‌شود و توسط فرایندهای گرمایی هم کانسنگ این فلز قابل تشکیل است.
- ۴ کانسنگ‌های پلاتین، هم توسط فرایند ماگمایی و هم به صورت پلاسر پلاتین توسط فرایند رسوبی ایجاد می‌شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی سنگ‌شناسی (پترولوژی) شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در پترولوژی، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود، نه رسوبی.
- ۳ شاخه پترولوژی به شیوه تشکیل و منشأ سنگ‌های آذرین و دگرگونی می‌پردازد، نه همه سنگ‌ها.
- ۴ بررسی فرایندهایی چون تشکیل رشته‌کوه‌ها، مربوط به شاخه زمین‌ساخت (تکتونیک) می‌باشد.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی با توجه به کتاب درسی، کانی‌های گوگرد، عقیق و گارنت را می‌توان به رنگ زرد مشاهده کرد؛ اما یاقوت، با نام علمی کربندوم (اکسید آلومینیم)، به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فزار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال‌سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فزار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ بهتر شود.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی زمرد: معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم که به رنگ سبز یافت می‌شود. در معادن مس، کالکوپریت همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود، به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل (نه رسوبات دانه‌ریزا) برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهند بود. این لایه نفوذناپذیر (پوش‌سنگ) جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد و آن‌ها را در سنگ مخزن که یکی از اجزای نفت‌گیر است، به دام می‌اندازد.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی با توجه به جدول زیر، ترتیب درصد وزنی در (۲) صحیح است.

سیلیکات پسته	فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز)	فلدسپارهای پتاسیم	کوارتز	پیروکسن‌ها	آمفیبول‌ها	میکاها	کانی‌های رسی	سایر سیلیکات‌ها
درصد وزنی	۳۹٪	۱۲٪	۱۲٪	۱۱٪	۵٪	۵٪	۵٪	۳٪

رشته تجربی

آزمون دوم حضوری