

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۱۸



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

سپاه پانزدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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



ریاضی (۲)

-۱ اگر $\sqrt{2} = 3(\sin x + \cos x)$ باشد، $\cos^2 2x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{32}{81}$ (۲) $\frac{31}{81}$ (۳) $\frac{10}{27}$ (۴) $\frac{1}{4}$

-۲ یکی از دسته جواب‌های معادله $8 \sin x \cos x \cos 2x = 1$ کدام است؟

- (۱) $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{12}$ (۲) $x = k\pi + \frac{\pi}{26}$
(۳) $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{5\pi}{24}$ (۴) $x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$

-۳ جواب معادله $2 \cos x = \frac{2 + \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} - 1$ کدام است؟

- (۱) $2k\pi$ (۲) $k\pi + \frac{\pi}{2}$
(۳) $k\pi$ (۴) فاقد جواب حقیقی

-۴ اگر به ازای هر x از دامنه تابع f داشته باشیم $f(x+1) = f(x)$ ، مقدار $A = \frac{f(20) + f(21)}{3f(18) - f(17)}$ چقدر است؟ ($f(17) \neq 0$)

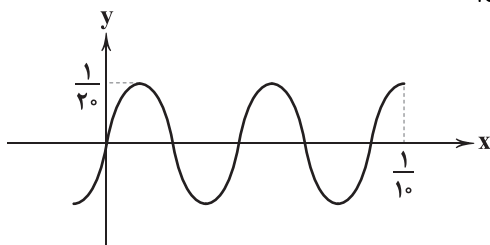
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

-۵ اگر α در ناحیه اول مثلثاتی و $\tan \alpha = \frac{12}{5}$ باشد، حاصل $13 \sin 2\alpha + \cos(\pi - \alpha)$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{130}{13}$ (۲) $\frac{120}{13}$ (۳) $\frac{125}{13}$ (۴) $\frac{115}{13}$

-۶ اگر $f(x) = \frac{\sin^6 x - \sin^4 x}{1 + \sin^2 x}$ باشد، مقدار $f(\frac{\pi}{8})$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $-\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{4}$

-۷ بخشی از تابع $f(x) = a \sin bx$ به صورت شکل زیر است. مقدار $f(\frac{1}{90})$ چقدر است؟

- (۱) ۰/۰۴
(۲) ۰/۰۲
(۳) ۰/۰۵
(۴) ۰/۰۳

محل انجام محاسبات



۸- دوره تناوب تابع $y = (\tan x + \cot x)^{-2}$ کدام است؟

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

۹- بیشترین مقدار و دوره تناوب تابع $y = a \sin ax$ با هم برابرند. کمترین مقدار تابع چقدر است؟ ($a > 0$)

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

۱۰- اگر $f(x) = 3 \tan x - \cot x$ ، $\frac{\pi}{4} < x < \pi$ باشد، $f^{-1}(0)$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{7\pi}{8}$ (۲) $\frac{2\pi}{3}$ (۳) $\frac{3\pi}{4}$ (۴) $\frac{5\pi}{6}$

۱۱- نمودار دو تابع $f(x) = |\tan x|$ ، $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$ و $g(x) = \frac{f}{\pi}x + 1$ در چند نقطه مشترکند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۱۲- تابع $f(x) = 2 \cos px$ ، $x \geq 0$ فقط در نقاط $\{0, \frac{1}{p}, \frac{2}{p}, 1, \dots\}$ ماکزیمم می شود. $|p|$ چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) 6π (۴) 4π

۱۳- بیشترین مقدار تابع $f(x) = a - 3 \sin \frac{\pi x}{a}$ سه برابر کمترین مقدار آن است. دوره تناوب کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۱۴

۱۴- یکی از جواب های معادله $-\cos(\delta\pi + \delta x) = \sin(3\pi - x)$ کدام است؟

- (۱) π (۲) $\frac{29\pi}{8}$ (۳) $\frac{27\pi}{12}$ (۴) $\frac{27\pi}{8}$

۱۵- تابع $f(x) = 3 \cos 2x$ در چند نقطه از بازه $[0, 2\pi]$ ماکزیمم می شود؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

ریاضی (۱)

سایت کنکور

۱۶- اگر $\frac{1}{a-1} - \frac{1}{a+1} = 2$ باشد، حاصل $\left(\frac{a}{\sqrt{a^2+4}+\sqrt{6}} - \frac{a^2+2}{\sqrt{a^2+1}}\right)^2$ چقدر است؟ ($a > 0$)

- (۱) $\frac{49}{12}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{47}{12}$ (۴) $\frac{25}{6}$

۱۷- اگر $3 \sin^2 x + 4 \cos^2 x = 3/2$ باشد، مقدار $\cos^2 x + \tan^2 x$ کدام است؟

- (۱) $17/2$ (۲) $16/2$ (۳) $12/6$ (۴) $14/4$

۱۸- مقدار $A = (\sqrt{2n+1} + 2\sqrt{n^2+n} - \sqrt{n+1})\sqrt{n}$ چقدر است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

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

محل انجام محاسبات



۱۹- در عبارت $(x^3 - 4x^4)^3 + (x^4 + x^3)^3$ ضریب جمله x^{10} کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۹ (۳) -۲ (۴) -۸

۲۰- در صورتی که $3x + \frac{1}{2x} = \frac{5}{2}$ باشد، حاصل $|3x - \frac{1}{2x}|$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

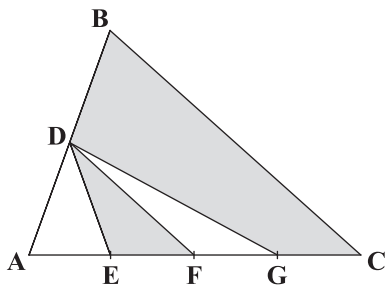
۲۱- در صورتی که $\tan\theta(\tan\theta + 4) = -4$ باشد، حاصل $A = \frac{\sin\theta + \cos\theta}{\cos\theta - \sin\theta}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۲۲- اگر α زاویه‌ای باشد که کتانژانت آن با سینوس آن برابر باشد، مقدار $2\cos^2\alpha$ کدام است؟

- (۱) $4 + \sqrt{5}$ (۲) $2 + \sqrt{5}$ (۳) $3 + \sqrt{5}$ (۴) $3 - \sqrt{5}$

۲۳- در مثلث ABC، ضلع AC را به چهار قسمت مساوی و ضلع AB را به دو قسمت مساوی تقسیم‌بندی کرده‌ایم. مساحت چهارضلعی DBCG چند برابر مساحت مثلث DEF است؟



- (۱) ۴/۵

- (۲) ۶

- (۳) ۵

- (۴) ۴

۲۴- خلاصه شده عبارت $B = \frac{1}{\cos^4 x} - (\tan^2 x + 2)^2$ کدام است؟

- (۱) $-(2\tan^2 x + 3)$ (۲) $-2\tan^2 x + 5$

- (۳) $2\tan^2 x - 3$ (۴) $5 + 2\tan^2 x$

۲۵- اگر $\tan^3 x + 3\tan^2 x + \tan x + 3 = 0$ و $(1 + \cos^2 \alpha)\sin x = 1$ باشد، x در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم

- (۳) سوم (۴) چهارم

ریاضی (۲)

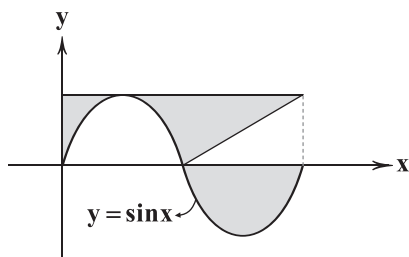
۲۶- اگر $f(x) = \sin(\Delta x - \frac{\pi}{6}) + 2\cos(x + \frac{\pi}{3})$ باشد، $f(\pi)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۲۷- شکل مقابل مربوط به تابع $y = \sin x$ است. مساحت قسمت رنگی چقدر است؟



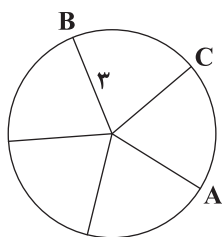
(۱) $\frac{3\pi}{2}$

(۲) $\frac{3\pi}{4}$

(۳) $\frac{2\pi}{3}$

(۴) $\frac{5\pi}{4}$

۲۸- پنج کمان ایجاد شده در دایره زیر باهم برابرند. اندازه کمان ACB چقدر است؟



(۱) $\frac{6\pi}{5}$

(۲) $\frac{12\pi}{5}$

(۳) $\frac{24\pi}{5}$

(۴) $\frac{8\pi}{5}$

۲۹- مقدار عددی $\left[\frac{\sin 1}{\sin 2} \right] - \left[-\frac{\sin 1}{\sin 2} \right]$ کدام است؟ (واحد رادیان و [] علامت جزء صحیح است.)

(۱) -۱

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) ۲

۳۰- دامنه تابع $y = \frac{1}{\sqrt{\cos x - \sin x}}$ در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

(۱) $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right)$

(۲) $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}\right)$

(۳) $\left(\frac{\pi}{2}, 2\pi\right)$

(۴) $\left(\frac{5\pi}{4}, 2\pi\right) \cup \left(0, \frac{\pi}{4}\right)$

۳۱- کمترین مقدار تابع $y = \frac{4}{3 + \sin^2 x}$ چقدر بیشتر از بیشترین مقدار $t = \frac{1}{4 + \sin^2 x}$ است؟

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{2}{3}$

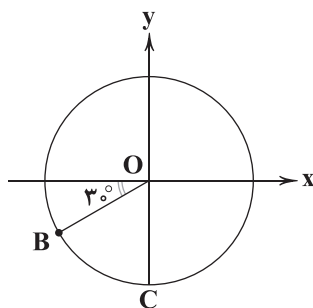
۳۲- با توجه به دایره مثلثاتی شکل زیر، خط گذرا از دو نقطه B و C محور xها را با چه طولی قطع می‌کند؟

(۱) -۲

(۲) $-\sqrt{2}$

(۳) $-\sqrt{3}$

(۴) $-\sqrt{5}$



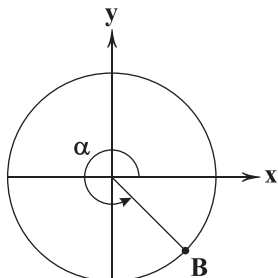
محل انجام محاسبات



۳۳- مقدار عددی $A = \cos(102^\circ)\sin(87^\circ) + \sin\frac{7\pi}{3}\cos\frac{13\pi}{6}$ چقدر است؟

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

۳۴- در دایره مثلثاتی زیر مختصات نقطه B به صورت $(\frac{4}{5}, m)$ است. مقدار $A = m \tan^2 \alpha + \cot(\pi - \alpha)$ چقدر است؟



- (۱) $-\frac{240}{239}$
 (۲) $\frac{240}{239}$
 (۳) $-\frac{239}{240}$
 (۴) $\frac{239}{240}$

۳۵- نمودار تابع $f(x) = \frac{|x|}{x} \cos x$ در کدام مجموعه نقاط زیر یک به یک است؟

- (۱) $(-\pi, \pi) - \{0\}$
 (۲) $(-\pi, \frac{\pi}{2}) - \{0\}$
 (۳) $(-\pi, 0) \cup (0, \pi)$
 (۴) $(-\frac{\pi}{2}, 0) \cup (0, \frac{\pi}{2})$

سایت کنکور



زیست‌شناسی (۲)

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با ساختار رنای ناقل به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار نهایی آن برخلاف تاخوردگی اولیه آن، مشاهده پیوند هیدروژنی در توالی پادرمزه ممکن می‌شود.
- (۲) توالی انواع این مولکول‌ها، به جز در توالی پادرمزه و جایگاه اتصال به آمینواسید، کاملاً مشابه است.
- (۳) در فرایندی در یاخته مورد استفاده قرار می‌گیرد که می‌تواند منجر به تولید آنزیم سازنده این مولکول شود.
- (۴) پس از ایجاد ساختار اولیه این مولکول، با شروع تاخوردگی‌هایی در آن، ساختار سه‌بعدی مولکول نمایان می‌شود.

۳۷- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به دنبال اتصال به ، می‌توان را مشاهده کرد.»

- (۱) لاکتوز - اپراتور - حرکت رنابسپاراز بر روی رشته الگو
 - (۲) فعال‌کننده - جایگاه اتصال خود در دنا - ایجاد رونوشت از روی توالی راه‌انداز
 - (۳) مهارکننده - مالتوز - تغییری در ساختار فضایی این پروتئین تنظیمی
 - (۴) مهارکننده - لاکتوز - افزایش غلظت بیش از یک نوع آنزیم در یاخته
- ۳۸- در ارتباط با فرایندی که در یاخته پلاسموسیت (پادتن‌ساز)، منجر به تولید پادتن می‌شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در هر مرحله که»

- (۱) تشکیل نوعی پیوند با تولید مولکول آب همراه است، هر رنای ناقل ورودی به جایگاه تشکیل این پیوند، در آن جایگاه مستقر خواهد شد.
- (۲) ورود رزمه فاقد توالی پادرمزه به جایگاه A رناتن دیده می‌شود، شکستن نوعی پیوند اشتراکی تشکیل شده در مرحله قبل، مشاهده می‌شود.
- (۳) جدا شدن دو زیرواحد نوکلئوپروتئینی با اندازه‌های نابرابر دیده می‌شود، می‌توان حرکت رناتن بر روی نوعی زیستی تک‌رشته‌ای را مشاهده کرد.
- (۴) می‌توان کامل شدن ساختار رناتن را مشاهده کرد، همانند تولید هر پروتئینی همواره رنای ناقل یکسانی در انتهای این مرحله در رناتن قرار دارد.

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

«فقط در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در غشا محصور»

- (۱) نیست، فرایند پروتئین‌سازی پیش از پایان رونویسی از دناهی اصلی انجام می‌شود.
- (۲) است، سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود.
- (۳) است، امکان دیدن ساختاری شبیه به تسبیح در فرایند پروتئین‌سازی وجود دارد.
- (۴) نیست، همکاری جمعی رناتن‌ها برای سرعت بخشیدن به پروتئین‌سازی مشاهده می‌شود.

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«در نوعی تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی که آنزیم رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را»

- (۱) ندارد، مالتوز باعث تغییر شکل پروتئین فعال‌کننده می‌شود.
- (۲) دارد، لاکتوز به جایگاه فعال پروتئین مهارکننده متصل می‌شود.
- (۳) ندارد، با اتصال پروتئین فعال‌کننده به جایگاهش، فرایند رونویسی آغاز می‌شود.
- (۴) دارد، اپراتور در مجاورت ژن‌های سازنده آنزیم‌های سنتزکننده لاکتوز قرار دارد.

۴۱- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه در ارتباط با نوعی گروه خونی در انسان که توضیح آن ساده‌تر می‌باشد به درستی بیان شده است؟

- (۱) در این گروه خونی، فرد ناخالص بر روی غشای گویچه قرمز خود هیچ پروتئینی ندارد.
- (۲) جایگاه فرارگیری ژن‌های این گروه خونی، در محلی نزدیک به سانترومر فام‌تن شماره یک قرار دارد.
- (۳) نوع این گروه خونی، براساس بودن یا نبودن پروتئین‌هایی بر روی غشای گویچه قرمز تعیین می‌شود.
- (۴) در این گروه خونی، فرد خالص می‌تواند بر روی هر دو فام‌تن شماره یک خود، ژن ساخت پروتئین d را داشته باشد.



۴۲- چند مورد در ارتباط با تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت‌ها، به درستی بیان شده است؟

- (الف) توالی تنظیمی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز با اتصال به عوامل رونویسی مانع حرکت رنابسپاراز می‌شود.
 (ب) جدا شدن پروتئین مهارکننده از جایگاه اتصال باعث چسبیدن رنابسپاراز به راه‌انداز و شروع رونویسی می‌شود.
 (ج) در رنای پیک تولیدی از رونویسی این ژن‌ها، حداقل سه روزه مربوط به اسیدآمینئ متیونین دیده می‌شود.
 (د) آنزیم ویژه رونویسی نمی‌تواند به تنهایی توالی ویژه شروع رونویسی را شناسایی کند.

۱ (۲) ۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- در ارتباط با انواع صفات مربوط به گروه‌های خونی، می‌توان گفت

- (۱) در افرادی که AB برای گروه خونی ABO دارند، فنوتیپ به صورت حد واسط حالت‌های خالص دیده می‌شود.
 (۲) بیان ژن مربوط به پروتئین D در گویچه‌های قرمز خون باعث قرارگیری این پروتئین در غشای گویچه قرمز می‌شود.
 (۳) در صورت وجود ژنوتیپ dd در فردی، در غشای گویچه‌های قرمز او پروتئینی مشاهده نمی‌شود.
 (۴) بیان ژن‌های مربوط به گروه خونی در فردی با ژنوتیپ BB به طور مستقیم باعث ایجاد فنوتیپ B در فرد نمی‌شود.

۴۴- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) رزمه‌های پایان حداقل در دو نوکلئوتید مشترک هستند.
 (ب) هر رزمه پایان در DNA شامل نوکلئوتید یوراسیل است.
 (ج) همه توالی‌های سه نوکلئوتیدی رنای پیک، رمزکننده آمینواسید هستند.
 (د) نوکلئوتید رزمه آغاز با توالی پادرمزه مربوط به آن، تنها در یک نوکلئوتید فرق دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان به طور معمول در یاخته سازنده پروتئین انسولین، یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن، در مرحله می‌باشد.»

- (۱) اتصال رنای کوچک با توالی مکمل رنای پیک برخلاف تغییر در طول عمر رنای دارای توالی رزمه (کدون) - پس از رونویسی
 (۲) تغییر در میزان دسترسی رنابسپاراز به توالی ژن همانند اتصال مولکولی دو مونوساکاریدی به محل فرورفتگی پروتئین فعال‌کننده - پیش از رونویسی
 (۳) ایجاد خمیدگی در مولکول دنا و کنار یک‌دیگر قرار گرفتن عوامل پروتئینی رونویسی همانند ایجاد مانع برای جلوگیری از عملکرد ریبوزوم‌ها - همزمان با رونویسی
 (۴) افزایش میزان پیچ‌خوردگی دنا به کمک هیستون برخلاف ایجاد سازکارهایی برای حفاظت از مولکول تک‌رشته‌ای حامل اطلاعات وراثتی - پیش از رونویسی

۴۶- کدام گزینه بدون در نظر گرفتن اثر محیط بر روی صفات، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، ویژگی ، تنها رابطه بین دگرهای است که

- (۱) همزمان ظاهر شدن اثر دگرها - از روی فنوتیپ افراد می‌توان ژنوتیپ هر فرد را تشخیص داد.
 (۲) پوشانده شدن اثر یک دگر توسط دگرهای دیگر - افرادی با فنوتیپ یکسان می‌توانند ژنوتیپ یکسانی نداشته باشند.
 (۳) بروز فنوتیپ حد واسطی از دگرها - در میان دگرهای مربوط به گروه خونی انسان قابل مشاهده است.
 (۴) بروز اثر یک دگر به تنهایی در حالت ناخالص - تعداد فنوتیپ‌های ممکن، برابر با تعداد ژنوتیپ‌های موجود است.

۴۷- کدام گزینه در ارتباط با نوعی پروتئین جلوگیری‌کننده از حرکت آنزیم رنابسپاراز در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی به

درستی بیان شده است؟

- (۱) اتصال آن به راه‌انداز مانع از شناسایی اولین نوکلئوتید قابل رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌شود.
 (۲) در هنگام وجود قند ترجیحی باکتری در محیط، نمی‌تواند به نوعی ترکیب که قند دارد، متصل باشد.
 (۳) در صورت وجود مونومرهای مربوط به پیش‌ماده آنزیم آمیلاز در محیط باکتری، از ژن تولیدکننده آن رونویسی نمی‌شود.
 (۴) در صورت اتصال به نوعی دی‌ساکارید، در پی تغییر شکل خود امکان رونویسی از ژن‌های مربوط به تولید انواعی آنزیم را فراهم می‌کند.



۴۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- «از ازدواج مردی واجد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز با زنی که فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی داشته و از نظر رخ‌نمود گروه خونی Rh با همسر خود متفاوت است، تولد فرزندی غیرمحمتمل»
- (الف) فاقد ژنوتیپ خالص گروه خونی Rh و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی - نیست.
- (ب) فاقد هرگونه کربوهیدرات در سطح غشای گویچه‌های قرمز و فاقد پروتئین D - نیست.
- (ج) واجد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و ژنوتیپ ناخالص از نظر گروه خونی Rh - است.
- (د) واجد فقط یک دگره مربوط به ساخت آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات گروه خونی ABO بر روی کروموزوم ۹ - است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۹- چند مورد دربارهٔ یاخته‌های بدن یک مرد بالغ، به درستی بیان شده است؟

- (الف) در هر یاختهٔ ماهیچه‌ای دارای فعالیت غیرارادی، حداکثر چهار ال (دگره) مربوط به صفات گروه‌های خونی Rh و ABO وجود دارد.
- (ب) در هر مرحله‌ای از چرخهٔ زندگی یک یاختهٔ پوششی، دو ال (دگره) مربوط به گروه خونی ABO دیده می‌شود.
- (ج) در هر گویچهٔ سفید ساخته‌شده در مغز استخوان، بیش از یک نوع جایگاه زنی برای هموگلوبین وجود دارد.
- (د) در هر یاختهٔ هسته‌دار، دو ال (دگره) مربوط به گروه خونی Rh دیده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۰- در فرایند ترجمهٔ مولکول RNA پیک در یک یاختهٔ پوششی مری انسانی بالغ، بلافاصله

- (۱) پیش از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی، اتم هیدروژن از ساختار گروه کربوکسیلی آمینواسید متیونین آزاد می‌شود.
- (۲) پس از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی، زیرواحد بزرگ رناتن به زیرواحد کوچک پیوسته و ساختار رناتن کامل می‌شود.
- (۳) پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، رناتن جابه‌جا شده و یکی از رزمه‌های پایان به جایگاه A رناتن وارد می‌شود.
- (۴) پیش از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، پیوند بین RNA ناقل و آمینواسید موجود در جایگاه E شکسته می‌شود.

۵۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاختهٔ پارانشیم فتوسنتزکنندهٔ موجود در برگ گیاهی تک‌لپه، هر پروتئینی که ، به طور حتم»

- (۱) درون سبزدیسه فعالیت می‌کند - با عبور از چند لایهٔ فسفولیپیدی به محل فعالیت خود وارد شده است.
- (۲) در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود - توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته شده است.
- (۳) به میانک (سانتریول) متصل است - به وسیلهٔ رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی سنتز نشده‌اند.
- (۴) به دستگاه گلژی وارد می‌شود - در همانندسازی مولکول دنا هسته‌ای نقش ندارند.

۵۲- چند مورد در ارتباط با صفت گروه خونی ABO در جمعیت انسانی به درستی بیان شده است؟

(الف) در ارتباط با این صفت، تعداد رخ‌نمودها بیشتر از تعداد ال (دگره) ها است.

(ب) یک نوع رخ‌نمود از این صفت در پی ساخته نشدن آنزیم‌های اضافه‌کننده ایجاد شده‌اند.

(ج) در یک انسان سالم، ممکن است برخی یاخته‌ها برای این صفت بیش از دو نوع ال (دگره) داشته باشند.

(د) آنزیم متصل‌کننده کربوهیدرات‌های مربوط به این صفت به دنبال شدن ساختار رناتن‌های گویچه‌های قرمز موجود در خون ایجاد می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۳- در نتیجهٔ ازدواج مردی با گروه خونی و زنی با گروه خونی

(۱) $A^- - B^-$ ، تولد فرزندی فاقد کربوهیدرات روی سطح غشای گویچه‌های قرمز خود قابل انتظار است.

(۲) $A^+ - AB^-$ ، تولد فرزندی با ژن‌نمود مشابه پدر خود دور از انتظار است.

(۳) $AB^+ - A^+$ ، تولد فرزندی با گروه خونی B^- دور از انتظار است.

(۴) $A^+ - B^+$ ، تولد فرزندی با گروه خونی متفاوت با والدین خود قابل انتظار است.



۵۴- کدام گزینه در ارتباط با هم‌زمانی و یا اولویت رخدادهای مربوط به فرایند ترجمه درست است؟

- (۱) هنگامی که یک RNA ناقل بدون آمینواسید رناتن را ترک می‌کند؛ قطعاً در جایگاه A رناتن، پلی‌پپتید مشاهده می‌شود.
- (۲) زمانی که اولین رمز و پادرمزه مکمل آن در جایگاه P به هم متصل می‌شوند، همانند اتصال اولین رمز و پادرمزه آن در جایگاه A، ساختار رناتن کامل شده است.
- (۳) هنگامی که آخرین رمزه ترجمه‌شده در جایگاه P قرار دارد، عوامل آزادکننده با اشغال جایگاه A و تغییرات دیگری که پس از آن رخ می‌دهد، ترجمه را پایان می‌دهند.
- (۴) در مرحله‌ای از فرایند ترجمه که هیچ پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود، ابتدا RNA ناقل حامل پلی‌پپتید از رناتن خارج می‌شود، سپس عوامل آزادکننده باعث جدایی دو قطعه رناتن می‌شوند.

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

«در رابطه با گروه خونی که ، می‌توان گفت»

- (الف) دارای یک جایگاه ژنی یکسان برای دو نوع ال است - تعداد انواع رخ‌نمودهای آن از انواع ژنوتیپ‌های آن بیشتر است.
- (ب) بین دگره‌های آن رابطه هم‌توانی و بارز و نهفتگی مشاهده می‌شود - در هر فرد، بیش از یک ژن در کنترل آن نقش دارد.
- (ج) دارای ژنی بر روی بزرگ‌ترین کروموزوم‌های هسته‌ای یاخته انسانی است - حداکثر باعث ساخته شدن دو نوع کروموسوم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

زیست‌شناسی (۱)

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

- «..... در گیاهان نهان‌دانه‌ای که برگ آن‌ها نواری است..... گیاهانی که برگ‌های پهن یا منشعب دارند،»
- (الف) آوندهای چوبی ساقه - همانند - در فاصله بیشتری از پوست، نسبت به آوندهای آبکش قرار دارند.
 - (ب) دستجات آوندی ساقه - برخلاف - در نزدیکی پوست، به تعداد بیشتری مشاهده می‌شوند.
 - (ج) آوندهای چوبی ریشه - برخلاف - دارای یاخته‌هایی هستند که در دیواره آن‌ها فقط رسوبات چوب‌پنبه‌ای دیده می‌شود.
 - (د) برگ‌ها - همانند - در محلی به نام گره، با واسطه دم‌برگ به ساقه یا شاخه متصل می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) در ارتباط با باکتری‌های موجود در خاک که در تأمین نیتروژن مورد استفاده گیاهان نقش دارند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه باکتری‌هایی که در تولید یون نترات نقش دارند، از مواد آلی برای ساخت این یون استفاده می‌کنند.
- (۲) همه باکتری‌هایی که در همزیستی با گیاهان شرکت نمی‌کنند، می‌توانند در مولکول‌های دنا خود، ژن سازنده یک نوع زنا‌سپاراز را داشته باشند.
- (۳) فقط بعضی از باکتری‌هایی که با مصرف مواد آلی در تولید یون آمونیوم نقش دارند، فاقد توانایی تثبیت نیتروژن جو هستند.
- (۴) فقط بعضی از باکتری‌هایی که در تولید یون آمونیوم نقش دارند، در ریشه گیاهانی که گل‌های آن شبیه به نوعی حشره است، زندگی می‌کنند.

۵۸- با توجه به انواع بافت‌های سامانه بافت زمینه‌ای، می‌توان گفت هر بافتی که.....

- (۱) در ترمیم زخم یاخته و ذخیره مواد نقش دارد، در مرکزی‌ترین بخش ریشه گیاه تک‌لپه دیده می‌شود.
- (۲) با داشتن دیواره نخستین ضخیم در استحکام گیاه نقش دارد، در ساختار ذره‌های سخت گلابی شرکت می‌کند.
- (۳) در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود، در گیاهان آبی فواصل بین آن‌ها توسط هوا پر می‌شود.
- (۴) در جابه‌جایی شیره پرورده در گیاه نقش دارد، در نهان‌دانگان با کمک یاخته‌های همراه نقش خود را ایفا می‌کند.

۵۹- در گیاه تک‌لپه، گیاه دولپه،

- (۱) ریشه - برخلاف ساقه - مرکزی‌ترین بخش، توسط بافت زمینه‌ای پر شده است.
- (۲) ساقه - همانند ساقه - پوست ساقه از یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای تشکیل شده است.
- (۳) ریشه - نسبت به ریشه - ضخامت پوست کم‌تر است.
- (۴) ساقه - نسبت به ساقه - تراکم دستجات آوندی در قسمت‌های محیطی‌تر کم‌تر است.



۶۰- در ارتباط با کودهایی که در تأمین کمبودهای خاک کشاورزی به کار گرفته می‌شوند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) مصرف بیش از حد کودهایی که مواد مغذی را به سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهند، باعث رشد بیش از اندازه گیاهان آبی می‌شود.
- (۲) کودهایی که استفاده بیش از حد از آن‌ها، آسیب کم‌تری به گیاهان وارد می‌کند، همراه با کودهایی به کار می‌روند که با فعالیت و تکثیر اجزای خود مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.
- (۳) جاندارانی که در کودهای زیستی حضور دارند با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را کاهش می‌دهند.

(۴) کودهایی که شامل بقایای در حال تجزیه جانداران هستند، بسیار ساده و کم‌هزینه‌تر از سایر کودها به شمار می‌روند.

۶۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد در ارتباط با گیاه کوچک تالاب‌های شمال کشور، به نادرستی بیان شده است؟

(الف) گروهی از باکتری‌های همزیست با این گیاه، می‌توانند فتوسنتزکننده باشند.

(ب) باکتری همزیست با این گیاه تنها در ریشه گیاهان به تثبیت نیتروژن می‌پردازد.

(ج) محصول نهایی تثبیت نیتروژن در باکتری‌های همزیست با این گیاه توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز نیز تولید می‌شود.

(د) باکتری‌های همزیست با این گیاه، می‌توانند باعث تأمین نیتروژن گیاهانی با گل‌های شبیه به پروانه نیز بشوند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲- در مسیرهای عبور مواد در عرض ریشه، می‌توان گفت هر مسیری که

(۱) می‌تواند باعث عبور ویروس‌های گیاهی شود، برای انتقال از یاخته‌ای به یاخته دیگر، مواد را از فضای بین فسفولیپیدهای غشا عبور می‌دهد.

(۲) در گیاهان فاقد یاخته‌های معبر توسط درون‌پوست متوقف می‌شود، مواد از فضای ایجادشده بین بخش‌های دیواره یاخته‌ای حرکت نمی‌کنند.

(۳) از پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب از غشا استفاده می‌کند، مواد را می‌تواند در پروتوپلاست یا خارج از آن عبور دهد.

(۴) تنها مسیر در یاخته‌های فاقد پروتوپلاست به شمار می‌آید، فقط در قسمت پوست ریشه باعث انتقال مواد می‌شود.

۶۳- اثر و در کم یا زیاد شدن میزان خروج آب به صورت مایع از انتهای بعضی برگ‌های گیاهان علفی یکسان است.

(۱) کاهش میزان کربن دی‌اکسید تا حدی معین - ورود یون‌های پتاسیم و کلر به یاخته‌های اطراف یاخته نگهبان روزنه

(۲) افزایش میزان فشار ناشی از مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های اطراف آوندهای ریشه - کاهش میزان فشار بخار آب در محیط تا حدی معین

(۳) کاهش شدید رطوبت هوا - ایجاد حالت تورژسانس در یاخته نگهبان روزنه

(۴) اشباع شدن محیط از بخار آب - خارج شدن یاخته نگهبان روزنه از خمیدگی

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

«انتقال مواد از مسیری که قادر به عبور دادن ویروس‌های گیاهی است،»

(۱) به طور کلی پس از رسیدن آب و مواد محلول به درون پوست، تنها مسیر ممکن برای عبور مواد در استوانه آوندی است.

(۲) به فراوانی در بخش نازک دیواره حضور داشته و در انتقال مواد مغذی به یاخته‌های دیگر نقش دارد.

(۳) لزوماً نمی‌تواند هر ماده محلول در آب را در سطح یاخته‌ای به یاخته‌های مجاور منتقل کند.

(۴) برخلاف انتقال مواد در اثر جریان توده‌ای، به دلیل کوتاهی مسیر، سرعت کم انتشار، می‌تواند برای آن کارآمد باشد.

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

«با توجه به الگوی جریان فشاری، می‌توان گفت»

(۱) در هر مرحله‌ای که ماده‌ای وارد یاخته‌های آبکش می‌شود، انتقال فعال صورت می‌گیرد.

(۲) آوندهای چوبی قبل از ورود مواد آلی به یاخته‌های آبکش، آب را به آوند آبکش منتقل می‌کنند.

(۳) بارگیری آبکشی برخلاف باربرداری آبکشی باعث نقل و انتقال آب به صورت افقی بین آوندهای چوبی و آبکشی می‌شود.

(۴) پس از مرحله بارگیری آبکشی و قبل از افزایش فشار در یاخته‌های آبکشی، آب از یاخته‌های مجاور به آوند آبکش منتقل می‌شود.



۶۶- چند مورد در ارتباط با قارچ ریشه‌ای به درستی بیان شده است؟

- (الف) قارچ با فراهم کردن مواد آلی مورد نیاز برای رشد گیاه، مواد معدنی را از ریشه آن گرفته و مصرف می‌کند.
(ب) با افزایش فراوانی نوعی عنصر در گیاه، می‌تواند تولید رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته‌های گیاهی را افزایش دهد.
(ج) رشته‌های ظریفی که از غلاف قارچی سطح ریشه گیاه به درون ریشه نفوذ می‌کنند، در مسیر آپوپلاستی ریشه رشد می‌کنند.
(د) می‌تواند موجب فراهم کردن نوعی یون برای گیاه شود که یکی از راهکارهای گیاه برای جذب بیشتر این یون، افزایش تمایز یاخته‌های روپوست ریشه است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در سامانه بافت گیاه گل محمدی، سامانه بافت این گیاه، می‌توان یاخته‌هایی را مشاهده کرد که»

- (۱) پوششی - همانند - زمینه‌ای - توانایی ساخت مواد آلی از معدنی را دارا می‌باشند.
(۲) زمینه‌ای - همانند - آوندی - فاقد دیواره پسین چوبی شده بوده و توانایی تقسیم را دارا هستند.
(۳) آوندی - برخلاف - پوششی - با رسوب ماده‌ای در دیواره خود، توانایی سوخت‌وساز خود را از دست داده‌اند.
(۴) زمینه‌ای - برخلاف - پوششی - با وجود استحکام بخشی به گیاه، انعطاف پذیری خود را نیز حفظ کرده‌اند.

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

«در هنگام مشاهده مقطع نوعی گیاه در زیر میکروسکوپ، ؛ در این صورت می‌توان گفت این مقطع مربوط به گیاهی است که»

- (الف) مرزی نامشخص میان روپوست و بخش پوست وجود دارد - ساقه - دارای ریشه راست و غیرافشان با انشعابات کمی است.
(ب) در سمت داخلی آوند چوب پسین، آوند آبکش پسین وجود دارد - ساقه - در مرکز ریشه آن، ساختاری ستاره‌ای شکل مشاهده می‌شود.
(ج) بخش پوست نسبت به بخش روپوست ضخیم‌تر است - ریشه - در برش عرضی ساقه آن، تراکمی غیریکنواخت از دستجات آوندی مشاهده می‌شود.

(د) انشعابی از محل قرارگیری آوندها به سمت روپوست خارج شده است - ریشه - در ساقه آن، گروهی از مریستم‌ها ضمن قرارگیری بین یاخته‌های آوندی، بافت آوند چوبی را گسترش می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول در نوعی سامانه بافتی گیاهی دولپه که ، یاخته‌ای که در مقایسه با دیگر یاخته‌های این بافت قطعاً»
(الف) در پاسخ به آسیب بافتی، گیاه را ترمیم می‌کند - در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود - در مجاورت یاخته‌های اصلی سامانه بافت آوندی مشاهده می‌شود.

(ب) ترکیبات شیره پرورده را ذخیره کرده - دیواره چوبی و زوائد سیتوپلاسمی بیشتری دارد - ظاهری مشابه یاخته‌های مؤثر در انعطاف پذیری ساقه علفی دارد.

(ج) در تماس با ترکیب لیپیدی سطح اندام قرار دارد - ترکیبی سبزرنگ را در اندامکی دوغشایی ذخیره می‌کند - با رنگ آمیزی دیواره آن‌ها دیواره پستی بیشتر از دیواره شکمی، رنگ را دریافت می‌کند.

(د) شیره گیاهی را جابه‌جا می‌کند - شیره گیاهی را با سرعت کم تری عبور می‌دهد - عامل تفاوت میان پوست و پیراپوست تنه درختان بوده و با کانال سیتوپلاسمی، برخی مواد را از یاخته‌های مجاور دریافت می‌کند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج»

۳) «ج» و «د» ۴) «الف» و «د»



۷۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو ویژگی مشترک گیاه است.»

- (۱) جالیزی و نخود، فراهم کردن مواد آلی برای جانداران همزیست با خود از طریق ریشه و استفاده از تارهای کشنده برای جذب مواد معدنی
- (۲) سس و گونرا، نیاز به جذب کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی و عدم جذب بخش عمده نیتروژن توسط ریشه
- (۳) توبره‌واش و آژولا، رشد در مناطق پوشیده از آب و جذب نیتروژن تثبیت‌شده به صورت آمونیوم توسط جانداران دیگر
- (۴) گونرا و توبره‌واش، رشد در خاک‌های فقیر و همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن

۷۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه نهان‌دانه، نوعی مریستم که ، به طور حتم»

- (الف) حلقه‌های پیوسته‌ای از آوندهای چوب و آبکش را تولید می‌کند - تنها در گروهی از گیاهان دولپه‌ای قرار دارد.
- (ب) نقش اصلی را در افزایش عرض ساقه دارد - بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود.
- (ج) یاخته‌های روپوستی ساقه را تولید می‌کند - فقط درون مجموعه‌ای از مریستم‌ها و برگ‌های بسیار جوان قرار دارد.
- (د) در نوک ریشه قرار دارد - توسط بخشی پوشیده می‌شود که ترکیب پلی‌ساکاریدی لزج‌کننده را ترشح می‌کند.

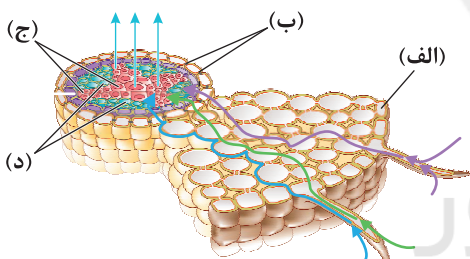
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- در گیاهان نهان‌دانه دولپه‌ای جوان، کدام یک از عبارت‌های زیر درباره عامل اصلی‌ای که سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی

به برگ فراهم می‌کند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) تنظیم مقدار انجام آن در مهم‌ترین محل منبع، فقط به عوامل درونی و بیرونی مؤثر بر یاخته‌های نگهبان روزه وابسته است.
- (۲) تحت تأثیر فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای چوبی ریشه ایجاد می‌شود.
- (۳) در خارج شدن ستون آب از استوانه آوندی ریشه و ورود آن به قطورترین یاخته‌های آوندی ساقه نقش دارد.
- (۴) تنها عامل مؤثر در حفظ پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی ساقه و رگبرگ محسوب می‌شود.

۷۳- مطابق با شکل زیر، می‌توان گفت بخش



- (۱) «الف»، نمی‌تواند دارای ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های پوستک‌ساز باشد.
- (۲) «ب»، از جنس موادی است که می‌تواند در ساختار پیراپوست مشاهده شود.
- (۳) «ج»، در گیاهان تک‌لپه در مرکزی‌ترین بخش ریشه مشاهده می‌شود.
- (۴) «د»، جریانی را درون خود حمل می‌کند که فاقد هر نوع دی‌ساکارید است.

۷۴- چند مورد از روش‌های ذکرشده نوعی بارگیری در گیاهان علفی محسوب می‌شود؟

- (الف) ورود قند از یاخته‌های سبزینه‌دار به درون آوندهای آبکشی
- (ب) حرکت مولکول‌های آب از آوند چوبی به درون آوندهای آبکشی
- (ج) ورود آب از یاخته‌های استوانه آوندی به درون آوندهای چوبی به دنبال افزایش فشار اسمزی
- (د) ورود قند از آوند آبکشی به یاخته‌های ریشه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- باکتری‌هایی که می‌توانند با گیاه نشان داده‌شده در شکل همزیستی داشته باشند،

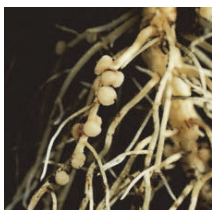
(۱) «الف» - می‌توانند در پیکر خود، مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) دار داشته باشند.

(۲) «ب» - متعلق به گروهی می‌باشند که همگی تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

(۳) «الف» - می‌توانند در کودهایی حضور داشته باشند که استفاده از آن‌ها ساده و کم‌هزینه است.

(۴) «ب» - متعلق به گروهی می‌باشند که فقط با گیاهان دارای مریستم پسین همزیستی

دارند.



(الف)



(ب)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۱۸



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

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



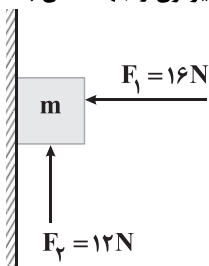
۷۶- جسم بزرگی به جرم 70 kg را در هوا از ارتفاع 600 متری سطح زمین رها می‌کنیم، تا در مدت 20 ثانیه به زمین برسد. تندی حرکت جسم در فاصله 240 متری نقطه‌ای که رها شده است، به تندی حدی که برابر با $60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، می‌رسد. اندازه نیروی متوسط مقاومت هوای وارد شده بر جسم در بازه زمانی قبل از رسیدن به سرعت حدی چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 100 (۲) 250 (۳) 400 (۴) 500

۷۷- شخصی درون آسانسوری که با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون بالا می‌رود، کتابی به جرم 500 g را با نیروی $F = 18\text{ N}$ به دیواره قائم آسانسور می‌فشارد، به طوری که کتاب در آستانه حرکت نسبت به آسانسور است. ضریب اصطکاک ایستایی بین کتاب و دیواره آسانسور برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۷۸- در شکل زیر، $\mu_s = 0.5$ و $\mu_k = 0.4$ است. اگر جرم وزنه 500 g باشد، نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار نیوتون و جهت آن به سمت است. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

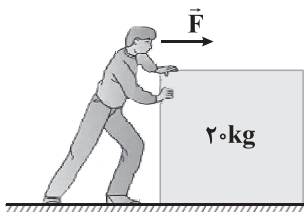


- (۱) 8 - پایین
(۲) 7 - پایین
(۳) $6/4$ - بالا
(۴) 8 - بالا

۷۹- گلوله‌ای با تندی 7 در راستای قائم به سمت بالا پرتاب شده و با نصف تندی اولیه به محل پرتاب باز می‌گردد. بزرگی نیروی مقاومت هوا با فرض ثابت بودن، چند برابر بزرگی وزن گلوله است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $(\sqrt{2}-1)^2$ (۴) $\sqrt{2}-1$

۸۰- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم 60 kg ، جعبه‌ای را با نیروی افقی \vec{F} هل می‌دهد، ولی جعبه حرکت نمی‌کند. اگر ضریب اصطکاک کفش‌های شخص با سطح زمین برابر با 0.2 باشد و پای شخص در آستانه لغزیدن باشد، چند نیوتون نیرو از طرف شخص به جعبه وارد می‌گردد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



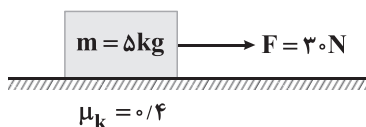
- (۱) 80
(۲) 60
(۳) باید ضریب اصطکاک بین جعبه و سطح معلوم باشد.
(۴) 120

۸۱- شخصی به جرم 50 kg در راستای قائم با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی تشکی سقوط کرده و آن را حداکثر 50 cm فشرده می‌کند. بزرگی نیروی متوسطی که از طرف تشک به شخص در این برخورد وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و نیروی تشک به شخص، ثابت فرض شود.)

- (۱) 5000 (۲) 5500 (۳) 4500 (۴) 4000



۸۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی، ساکن است. نیروی افقی $F = 30\text{ N}$ به مدت 5 s بر این جسم اثر کرده و پس از قطع نیرو، جسم پس از مدتی متوقف می‌شود. کل مسافت طی شده توسط جسم چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



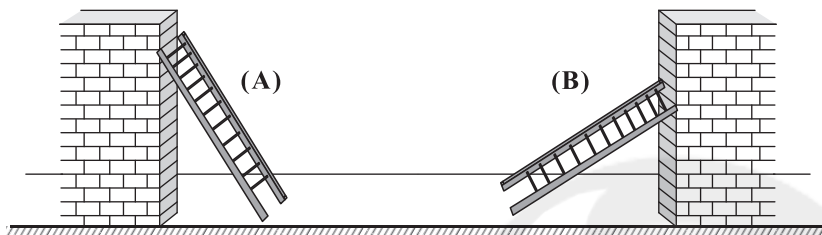
۱۲/۵ (۱)

۲۵ (۲)

۳۷/۵ (۳)

۵۰ (۴)

۸۳- مطابق شکل زیر، دو نردبان مشابه یکنواخت به جرم 5 kg به دیوارهای قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده‌اند و در حال تعادل هستند. اگر نیروی عکس‌العمل سطحی که دیوار قائم به نردبان B وارد می‌کند، دو برابر نیروی عکس‌العمل سطحی باشد که دیوار قائم به نردبان A وارد می‌کند، اندازه نیروی عکس‌العملی که سطح افقی به نردبان B وارد می‌کند، چند برابر اندازه نیروی عکس‌العملی که سطح افقی به نردبان A وارد می‌کند، است؟



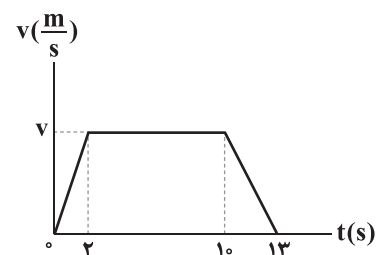
(۱) عددی بین ۱ و ۲

۱ (۲)

۲ (۳)

۰/۵ (۴)

۸۴- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان آسانسوری را به هنگام صعود در سه مرحله نشان می‌دهد. شخصی در این آسانسور روی ترازوی فنری ایستاده است. ترازو در لحظه $t = 6\text{ s}$ ، وزن شخص را 600 N نشان می‌دهد. اگر تفاضل اعدادی که ترازو در لحظات $t = 1\text{ s}$ و $t = 12\text{ s}$ نشان

می‌دهد برابر با 200 N باشد، بزرگی v چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۱ (۱)

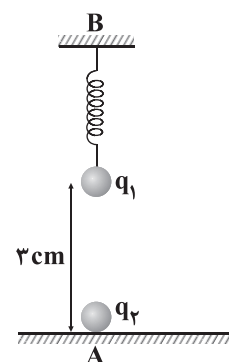
۲ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

۸۵- مطابق شکل زیر، بار $q_2 = -3\mu\text{C}$ در نقطه A ثابت شده است و بار $q_1 = 1/2\mu\text{C}$ به جرم 400 g به فنری با ثابت $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ به صورت قائم به تکیه‌گاه B بسته شده است و به حالت تعادل می‌باشد. اگر طول اولیه فنر 5 cm باشد، فاصله نقطه A تا نقطه B چند سانتی‌متر است؟

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



۵۴ (۱)

۹۳ (۲)

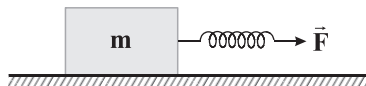
۸۷ (۳)

۹۰ (۴)



۸۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg توسط یک فنر با ثابت $60 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر اندازه نیرویی که توسط سطح افقی

به جسم وارد می‌شود برابر با 25 N باشد، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۱۲/۵ (۱)

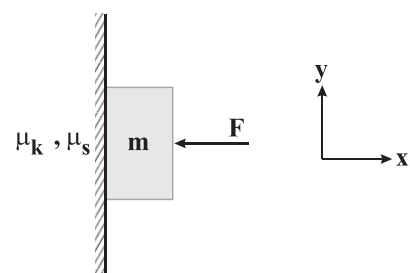
۲/۵ (۲)

۱/۲۵ (۳)

۲۵ (۴)

۸۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} ، به دیواری تکیه داده شده است. اگر در لحظه‌ای که جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد، زاویه نیروی سطح با جهت مثبت محور x برابر α و در لحظه‌ای که جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، زاویه نیروی

سطح با جهت مثبت محور x برابر α' باشد، نسبت $\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha'}$ برابر کدام گزینه است؟



$\frac{\mu_k}{\mu_s}$ (۱)

۱ (۲)

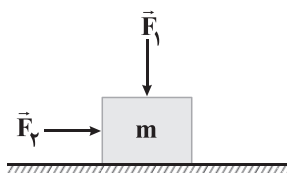
$\frac{\mu_s}{\mu_k}$ (۳)

$\frac{\mu_k + \mu_s}{\mu_s}$ (۴)

۸۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $m = 2\text{ kg}$ در آستانه حرکت است. اگر اندازه نیروی \vec{F}_1 را دو برابر کنیم، اندازه نیروی \vec{F}_2 باید 8 نیوتون

بیشتر شود تا جسم باز هم در آستانه حرکت قرار گیرد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح افقی برابر $0/6$ باشد، نسبت $\frac{F_2}{F_1}$

برابر کدام گزینه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۰/۹ (۱)

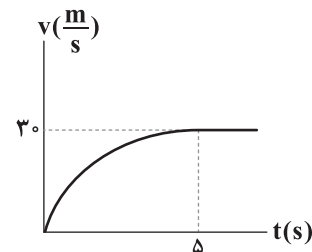
۱/۵ (۲)

۱/۸ (۳)

۳/۶ (۴)

۸۹- نمودار تغییرات تندی برحسب زمان برای گلوله‌ای به جرم 5 kg در حین سقوط در هوا، مطابق شکل زیر است. بزرگی متوسط نیروی

مقاومت هوای وارد بر گلوله در 5 ثانیه اول سقوط گلوله چند نیوتون است؟ $(g = 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۱۹ (۱)

۴۹ (۲)

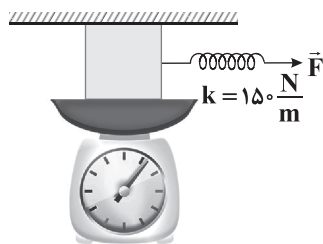
۵۰ (۳)

۲۰ (۴)



۹۰- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را با سرعت ثابت به صورت افقی روی یک ترازو می‌کشیم. در این حالت فنر 4 cm افزایش طول دارد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سقف و جسم $3/10$ باشد و از اصطکاک بین جسم و ترازو صرف‌نظر کنیم، ترازو چه عددی را برحسب

نیوتون نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

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

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

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- یک کیلوگرم آب با دمای 10°C و یک کیلوگرم از فلزی را درون گرماسنجی با دمای 72°C قرار می‌دهیم. اگر دمای تعادل مجموعه به 30°C برسد، دمای اولیه فلز چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$\left(c_{\text{گرماسنج}} = 1/5 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}, c_{\text{فلز}} = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و اتلاف انرژی نداریم.} \right)$$

(۱) ۱۰

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۰۰

۹۲- در ظرفی مقداری یخ با دمای 10°C قرار دارد. 50 g بخار آب با دمای 100°C در ظرف وارد می‌کنیم. بعد از تعادل گرمایی، در ظرف فقط آب با دمای 40°C باقی می‌ماند. اگر تبادل گرما با ظرف و محیط ناچیز باشد، جرم یخ چند گرم بوده است؟

$$\left(c_{\text{بخار}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}, L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}} \right)$$

(۱) ۲۴۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

۹۳- یک قطعه سنگ از ارتفاع 200 متری سطح زمین رها می‌شود و در هنگام برخورد با زمین، 40% درصد انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد با سطح زمین صرف افزایش دمای سنگ به مقدار 2°C می‌شود. گرمای ویژه سنگ در SI برابر کدام گزینه است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی

کنید و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۴۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۰۰۰۰

۹۴- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $210 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، 200 گرم آب با دمای 10°C در حال تعادل است. با استفاده از یک گرمکن، دمای مجموعه را بدون

تغییر حالت به $\theta^\circ\text{C}$ می‌رسانیم. چند درصد از گرمای داده شده صرف افزایش دمای ظرف شده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

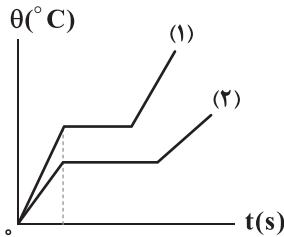
(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

محل انجام محاسبات



۹۵- نمودار تغییرات دما برحسب زمان برای دو جسم جامد هم جرم که با آهنگ یکسانی گرما می‌گیرند، مطابق شکل زیر است. در کدام گزینه مقایسه‌ی درستی بین گرمای ویژه (c) و گرمای نهان ذوب (L_F) این دو جسم انجام شده است؟



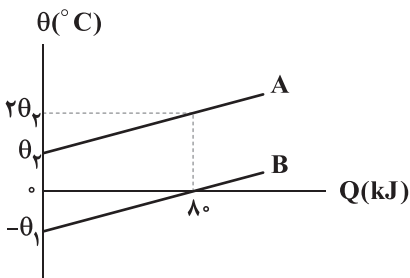
$$L_{F1} > L_{F2}, c_1 > c_2 \quad (1)$$

$$L_{F1} < L_{F2}, c_1 > c_2 \quad (2)$$

$$L_{F1} > L_{F2}, c_2 > c_1 \quad (3)$$

$$L_{F1} < L_{F2}, c_2 > c_1 \quad (4)$$

۹۶- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده‌شده به دو جسم جامد A و B با ظرفیت گرمایی‌هایی برابر، مطابق شکل زیر است. جسم B چند کیلوژول گرما دریافت می‌کند تا دمای آن از $\theta_1 -$ به $1/5\theta_1$ برسد؟



$$40 \quad (1)$$

$$120 \quad (2)$$

$$200 \quad (3)$$

$$240 \quad (4)$$

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود 500°C عمدتاً به صورت تابش فرابنفش است.

(ب) تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالای 1100°C انتخاب شده است.

(ج) تابش گرمایی از سطح هر جسم به میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

(د) تابش گرمایی از سطح هر جسم به دما و مساحت سطح آن جسم بستگی دارد.

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۹۸- حجم و چگالی جسم A به ترتیب ۲ و ۶ برابر حجم و چگالی جسم B است. اگر به جسم A به اندازه ۲Q گرما بدهیم، دمای آن 18°F افزایش می‌یابد. اگر از جسم B به اندازه Q گرما بگیریم، دمای آن چند درجه سلسیوس کاهش خواهد یافت؟ (ظرفیت گرمایی ویژه دو ماده یکسان است.)

$$120 \quad (2)$$

$$15 \quad (1)$$

$$45 \quad (4)$$

$$60 \quad (3)$$

۹۹- یک گلوله مسی به جرم ۱۰۰g و دمای 192°C را درون 380g آب با دمای 2°C می‌اندازیم. اگر تبادل حرارتی با محیط اطراف ناچیز باشد،

دمای گلوله مسی چند درجه فارنهایت کاهش می‌یابد؟ ($L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$, $c_{\text{مس}} = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$, $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

$$30.2/4 \quad (2)$$

$$250 \quad (1)$$

$$368 \quad (4)$$

$$350/6 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۱۰۰- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) انتقال گرمای خورشید به سطح آن از طریق همرفت طبیعی می باشد.

(ب) تمام جامدها نقطه ذوب معین دارند.

(ج) نقطه جوش هر مایع تنها به جنس مایع بستگی دارد.

(د) جریان بادهای ساحلی نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

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

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- پیچهای شامل ۲۰۰ حلقه و با مساحت 2cm^2 عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر در مدتی که بزرگی میدان مغناطیسی

از 2G به 1G می‌رسد، بار الکتریکی $5\mu\text{C}$ در پیچه شارش پیدا کند، مقاومت الکتریکی این پیچه چند اهم است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۰۲- سیملوله‌ای آرمانی به طول 100cm از 100 حلقه نزدیک به هم با شعاع مقطع 5cm تشکیل شده است. اگر در مدت زمان 0.4s ، جریان

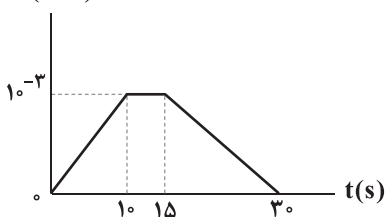
عبوری از سیملوله 8A افزایش پیدا کند، تغییر شار عبوری از هر حلقه سیملوله چند وبر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}, \pi^2 = 10)$

(۱) 32×10^{-8} (۲) -32×10^{-8} (۳) 8×10^{-6} (۴) -8×10^{-6}

۱۰۳- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه

زمانی صفر تا 20 ثانیه، چند برابر اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در ثانیه دوم است؟

$\Phi(\text{Wb})$



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) ۳

(۳) ۹

(۴) $\frac{1}{9}$

۱۰۴- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا که حول قطر خود به صورت یکنواخت در حال دوران است، در SI به صورت

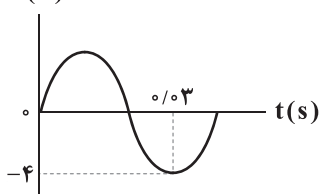
$\Phi = 4 \times 10^{-3} \cos(200\pi t)$ است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه و نحوه تغییرات اندازه جریان الکتریکی القایی ایجادشده در

آن در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{400}\text{s}$ تا $t_2 = \frac{3}{400}\text{s}$ به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) $1/6\text{V}$ - در حال کاهش (۲) $3/2\text{V}$ - در حال کاهش (۳) $1/6\text{V}$ - در حال افزایش (۴) $3/2\text{V}$ - در حال افزایش

۱۰۵- نمودار جریان الکتریکی متناوب عبوری از رسانایی برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = \frac{1}{15}\text{s}$ ، جریان عبوری از این رسانا چند

$I(\text{A})$



آمپر است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

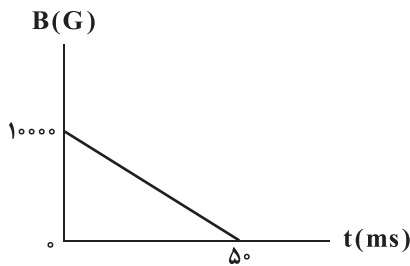
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $2\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات



۱۰۶- پیچهای دارای ۲۰۰ حلقه و شعاع هر حلقه آن ۱۰cm است و به صورتی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته است که خطهای میدان، عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات بزرگی میدان برحسب زمان، مطابق شکل زیر باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 10\text{ms}$ تا $t_2 = 20\text{ms}$ چند ولت است؟ ($\pi \approx 3$)



- (۱) ۴۰
(۲) ۳۰
(۳) ۶۰
(۴) ۱۲۰

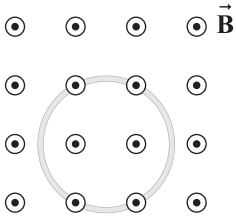
۱۰۷- معادله جریان الکتریکی گذرنده از یک القاگر برحسب زمان در SI به صورت $I = -2t^2 + 20t + 9$ است. در کدام یک از لحظه‌های زیر، انرژی ذخیره شده در القاگر در حال کاهش است؟

- (۱) $t = 1\text{s}$ (۲) $t = 3\text{s}$ (۳) $t = 4\text{s}$ (۴) $t = 6\text{s}$

۱۰۸- مطابق شکل زیر، حلقه‌ای عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار گرفته است و معادله شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه در SI به

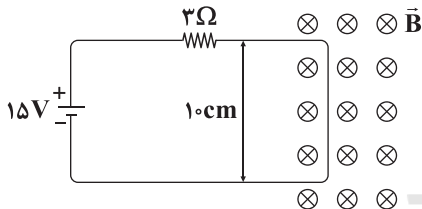
صورت $\Phi = -2t^2 + 10t$ می‌باشد. اگر در لحظه $t = 0$ میدان مغناطیسی، برون سو باشد، در لحظ $t = 3\text{s}$ جهت جریان القایی در حلقه و

علامت نیروی محرکه القایی در آن به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



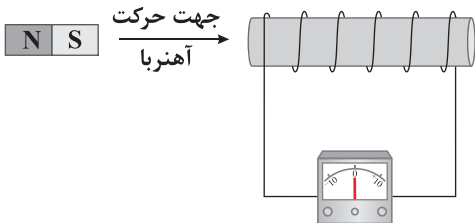
- (۱) ساعتگرد - مثبت
(۲) پادساعتگرد - مثبت
(۳) ساعتگرد - منفی
(۴) پادساعتگرد - منفی

۱۰۹- مطابق شکل زیر، یک مدار از سمت راست خود در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی ۵۰mT قرار دارد. بزرگی و جهت نیروی خالص وارد بر این قسمت از مدار چند نیوتون و چگونه است؟



- (۱) $2/5 \times 10^{-2}$ - چپ
(۲) $2/5 \times 10^{-3}$ - راست
(۳) $2/5 \times 10^{-2}$ - راست
(۴) $2/5 \times 10^{-3}$ - چپ

۱۱۰- مطابق شکل زیر، آهنربایی را وارد یک سیملوله می‌کنیم. چه تعداد از عوامل زیر در اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در سیملوله مؤثر است؟



- (الف) سرعت حرکت آهنربا
(ب) مساحت هر حلقه سیملوله
(ج) تعداد دورهای سیملوله
(د) جنس سیم حلقه‌ها
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴



۱۱۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، علامت E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتر از H^+ دارند، منفی است.
 (۲) هر سلول گالوانی ولتاژ معینی دارد اما در آن‌ها با تغییر هر یک از اجزای سلول، ولتاژ تغییر می‌کند.
 (۳) سلول گالوانی به دلیل تولید انرژی الکتریکی، ویژگی‌های یک باتری را دارد.
 (۴) در آند یک سلول گالوانی، الکترون از کترولیت (رسانای یونی) به کاترود (رسانای الکترونی) منتقل می‌شود.

۱۱۲- اگر با قراردادن تیغه‌ای از فلز آلومینیم در محلول مس (II) سولفات، تعداد $9 \cdot 10^{21}$ الکترون میان گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شود، چند گرم بر جرم تیغه افزوده می‌شود؟ (تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب می‌کند.)

($Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۴۰
 (۲) ۰/۴۸۰
 (۳) ۰/۶۹۰
 (۴) ۰/۳۴۵

۱۱۳- با توجه به گزاره‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست هستند؟

- دمای مخلوط تیغه فلزی منگنز و قلع (II) نیترات پس از مدتی افزایش می‌یابد.
- تیغه فلز قلع می‌تواند یون‌های جیوه (II) را از محلول آن خارج کند.
- کاتیون منگنز می‌تواند موجب کاهش اتم‌های جیوه شود.
- ب) emf سلول گالوانی منگنز - جیوه، بیشتر از emf سلول گالوانی قلع - جیوه است.
- پ) در سلول گالوانی قلع - جیوه، الکترون‌ها از طریق دیواره متخلخل به سمت کاترود جیوه می‌روند.
- ت) اتم‌های جیوه در مقایسه با سایر گونه‌ها اکسند قوی‌تری است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۴- در سلول گالوانی آلومینیم - نقره، هنگامی که جرم یکی از تیغه‌ها دو برابر می‌شود، جرم تیغه دیگر چند درصد کاهش می‌یابد؟ (جرم اولیه هر

کدام از تیغه‌ها $5/4g$ است.) ($Al = 27, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۸/۳۳ (۲) ۲۵
 (۳) ۱۶/۶۶ (۴) ۷۵

۱۱۵- بین پتانسیل سلول و پتانسیل استاندارد سلول و غلظت کاتیون‌ها در محلول‌های کاتدی و آندی رابطه زیر برقرار است:

$$E_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{سلول}} - \frac{0.059}{n} \log \frac{[\text{کاهنده}]}{[\text{اکسند}]}$$

پتانسیل سلول گالوانی $Ag - Au$ با غلظت 0.2 مولار نقره نیترات و 0.4 مولار طلا (III) کلرات چند ولت است؟ (n: تعداد الکترون مبادله شده میان کاتد و آند)

$$E^\circ (Ag^+ / Ag) = +0.80V, E^\circ (Au^{3+} / Au) = +1.50V$$

- (۱) ۰/۷۶۰ (۲) ۰/۶۴۰ (۳) ۰/۷۰۶ (۴) ۰/۶۹۴

محل انجام محاسبات



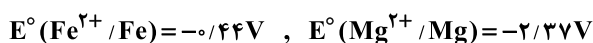
۱۱۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سلول گالوانی استاندارد هیدروژن - مس درست است؟

- به مرور زمان از جرم تیغه آندی کم می‌شود.
- از این سلول می‌توان برای اندازه‌گیری دقیق پتانسیل الکترودی استاندارد مس استفاده کرد.
- اگر ولت‌سنج عددی منفی را نشان دهد معنی آن این است که نیم‌سلول مس به سر منفی ولت‌سنج وصل شده است.
- کاتیونهای Cu^{2+} با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول استاندارد هیدروژن حرکت می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- اگر در سلول استاندارد آهن - نقره، به جای نیم‌سلول استاندارد نقره، نیم‌سلول استاندارد منیزیم قرار داده شود، چه تعداد از تغییرهای زیر

رخ می‌دهد؟



- قطب الکتروود آهن از مثبت به منفی تغییر می‌یابد.
- *emf* سلول بیش از ۵٪ افزایش می‌یابد.
- جرم تیغه آهن به جای کاهش، افزایش می‌یابد.
- جهت جریان الکترون به جای این‌که به سمت الکتروود آهن باشد، از سمت الکتروود آهن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- با قراردادن کدام تیغه فلزی در محلول مس (II) نیترات، یک واکنش شیمیایی انجام شده و دمای مخلوط واکنش پس از مدت زمان کافی در

مقایسه با موارد دیگر، افزایش بیشتری می‌یابد؟ (شرایط برای هر چهار ظرف یکسان است.)

(۱) آهن (۲) طلا (۳) روی (۴) پلاتین

۱۱۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در واکنش روی با محلول هیدروکلریک اسید، یون‌های کلرید نه اکسند هاستند و نه کاهنده.
- (۲) ولتاژی که ولت‌سنج سلول گالوانی نشان می‌دهد اختلاف پتانسیل میان دو نیم‌سلول بوده که در طول واکنش ثابت است.
- (۳) شماری از واکنش‌های اکسایش - کاهش با مصرف انرژی همراه هستند.
- (۴) در واکنش سوختن یا اکسایش فلزها، گاز اکسیژن در نقش اکسند ظاهر می‌شود.

۱۲۰- اگر پتانسیل کاهش استاندارد کاتیون A منفی، و کم‌تر از کاتیون B و پتانسیل کاهش استاندارد کاتیون D بزرگ‌تر از صفر باشد، کدام

مطالب زیر درست‌اند؟ (A, B, D هر سه فلز هستند.)

(آ) فلز D با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

(ب) برای نگهداری محلول حاوی کاتیون D می‌توان از ظرفی از جنس فلز A استفاده کرد.

(پ) در سلول گالوانی حاصل از A و B، کاتیون‌های A به سمت الکتروود B حرکت می‌کنند.

(ت) مقایسه میان *emf* سلول‌های گالوانی «A - B» و «A - D» با این داده‌ها امکان‌پذیر نیست.

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

محل انجام محاسبات



۱۲۱- با توجه به قدرت کاهندگی فلزهای آهن، سرب، نیکل و کادمیم که به صورت $Fe > Cd > Ni > Pb$ است، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- واکنش $Ni^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow \dots$ به طور خودبه خودی و طبیعی انجام می شود.
- در واکنش میان تیغه کادمیم و محلول سرب (II)، فراورده ها سطح انرژی پایین تری در مقایسه با واکنش دهنده ها دارند.
- کاتیون سرب (II) اکسنده تر از کاتیون کادمیم است.
- با این فلزها و کاتیون های آنها می توان ۶ نوع سلول گالوانی ساخت که بیشترین emf آنها مربوط به سلول آهن - سرب است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲۲- کدام نمودار تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی روی - نقره به درستی نشان می دهد؟



۱۲۳- در سلول گالوانی روی - مس، چه تعداد از پدیده های زیر در عمل هیچگاه رخ نمی دهد؟

- در محلول پیرامون الکترود کاتد (مس)، غلظت آنیون ها از کاتیون مس بیشتر می شود.
- در الکترود آند (روی)، الکترون تولید می شود.
- یون های مس (II) با گرفتن الکترون و تبدیل به اتم Cu، افزایش شعاع پیدا می کنند.
- فرایند اکسایش همزمان با فرایند کاهش انجام می شود.

۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴ (صفر)

۱۲۴- مجموع شماره های دوره و گروه اکسنده ترین عنصر جدول تناوبی کدام است؟

۱۸ (۱) ۱۹ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۲۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- پسماندهای الکترونیکی مانند تلفن و رایانه همراه، به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون سمی هستند.
- برخی از پسماندهای الکترونیکی مانند باتری های لیتیومی به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

(۳) لیتیوم در میان عنصرها، کمترین چگالی و E° را دارد.

(۴) باتری های لیتیومی در هر دو نوع قابل شارژ و غیرقابل شارژ ساخته می شوند.

محل انجام محاسبات



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

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

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) در دما و فشار اتاق هر دو ترکیب PH_3 و AsH_3 گازی شکل بوده و نقطه جوش آن‌ها کم‌تر از NH_3 است.

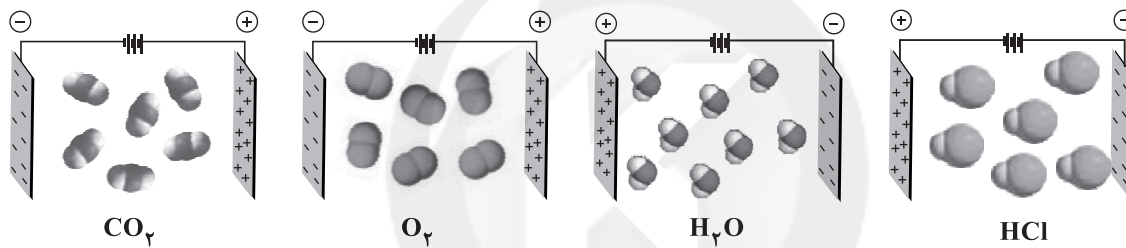
ب) در ساختار یخ، اطراف هر مولکول آب، ۶ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

پ) اگر محلول سیرشده‌ای از لیتیم سولفات را به اندازه کافی سرد کنیم، مقداری از حل‌شونده آن ته‌نشین می‌شود.

ت) اتانول در مقایسه با استون، نقطه جوش بالاتر و جرم مولی کم‌تری دارد.

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

۱۲۷- در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت‌گیری یا عدم جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی به درستی نشان داده شده است؟



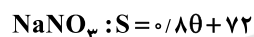
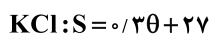
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲۸- معادله انحلال‌پذیری دو نمک سدیم نیترات و پتاسیم کلرید برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت زیر است. با توجه به این معادله‌ها چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده درست هستند؟



• اگر ۱۰۰ گرم محلول سیرشده NaNO_3 را از دمای 35°C تا 15°C سرد کنیم، حداکثر ۸٪ جرم محلول اولیه ته‌نشین می‌شود.

• اگر در دمای 8°C ، مقدار ۱۵۰ گرم سدیم نیترات جامد را با ۱۰۰ گرم آب مخلوط کنیم یک محلول فراسیر شده به دست می‌آید.

• در دمای 6°C غلظت درصد جرمی محلول پتاسیم کلرید به تقریب برابر با ۳۱٪ است.

• در هیچ دمایی انحلال‌پذیری این دو نمک با هم برابر نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۹- اگر انحلال‌پذیری ترکیب یونی A در دماهای 20°C و 45°C به ترتیب برابر ۹۹ و ۱۲۹ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، در $527/5$ گرم از محلول

A در دمای 30°C حداکثر چند گرم از این ترکیب حل شده است؟ (فرض کنید انحلال‌پذیری این نمک در آب با دما، رابطه خطی دارد.)

۲۷۷/۵ (۴)

۲۲۷/۵ (۳)

۲۴۷/۵ (۲)

۲۵۲/۵ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۳۰- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در دما و فشار اتاق، حالت‌های فیزیکی مولکول‌های قطبی آب و هیدروژن سولفید، متفاوت است.
- در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند.
- به دلیل وجود پیوندهای هیدروژنی، ساختارهای آب و یخ منظم هستند.
- گشتاور دوقطبی هگزان به طور دقیق برابر با صفر نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

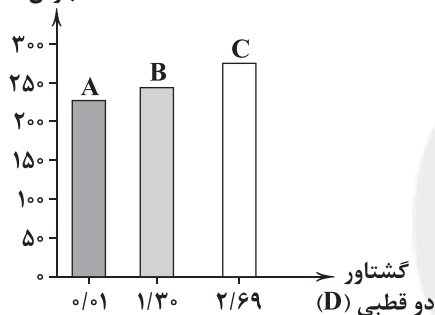
۱۳۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- اگر جرم مولی مولکول قطبی A بیشتر از مولکول قطبی B باشد، لزوماً نیروی بین مولکولی A قوی‌تر از B نیست.
- در مخلوط برم و هگزان، نیروی جاذبه بین مولکول‌های هگزان و برم، بیشتر از میانگین نیروهای جاذبه در برم خالص و هگزان خالص است.
- گاز اکسیژن در مقایسه با گاز نیتروژن، سخت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- این‌که خیار در آب شور چروکیده می‌شود، نمونه‌ای از فرایند اسمز معکوس است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۲- با توجه به نمودار داده‌شده چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی A، B و C با یکدیگر برابر است.)

نقطه جوش (K)



- مولکول‌های B و C در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
- در شرایط یکسان A در مقایسه با B و C، انحلال‌پذیری بیشتری در هگزان دارد.
- قطبیت هیچ‌کدام از مولکول‌های A، B و C بیشتر از مولکول آب نیست.
- B می‌تواند اتانول باشد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۳- محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای 40°C دارای غلظت $4/5\text{M}$ و چگالی $1/2\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ است. انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در این دما

در 100g آب چند گرم است؟ ($\text{KNO}_3 \approx 100\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۴۵ (۱) ۵۵ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴)

۱۳۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 در آب بیشتر از گاز NO است.
- در دمای 20°C ، انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار 2atm در آب، دو برابر انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار 1atm است.
- در دمای 20°C ، انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار 2atm در آب، بیشتر از دو برابر انحلال‌پذیری گاز N_2 در فشار 1atm است.
- در فشار 2atm ، انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب 20°C ، کم‌تر از انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب 10°C است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۵- برای جدا کردن ترکیب‌های آلی فرار از آب آلوده کدام روش (های) تصفیه کارایی دارد؟

(a) تقطیر

(b) صافی کربن

(c) اسمز معکوس

۴) فقط c ۳) a, b ۲) a, c

محل انجام محاسبات



زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۳۶ تا ۱۴۵)

۱۳۶- در واحد تکرارشونده کدام یک از پلیمرهای زیر نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار مجموع سایر اتم‌ها، عدد بزرگ‌تری است؟
(۱) پلی استیرن (۲) تفلون (۳) پلی سیانواتن (۴) پلی وینیل کلرید

۱۳۷- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با پلی اتن درست است؟

- جرم مولی میانگین آن به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بسیار بستگی دارد که شامل تیتانیوم و آلومینیم هستند.
- از کاربردهای آن می‌توان تولید درب بطری آب و بطری‌های کدر شیر را نام برد.
- جامد بی‌رنگی است که جرم مولی آن اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.
- پلی اتن مذاب در دستگامی با دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

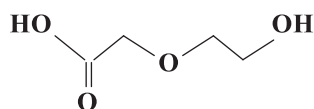
۱۳۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
- نسبت شمار اتم به شمار عنصرها در مولکول ساده‌ترین آمید برابر ۲/۲۵ است.
- پلیمرها و مونومر سازنده آن‌ها از نظر عنصرهای سازنده و واکنش‌پذیری، یکسانند.
- هر کدام از مولکول‌های سلولز و نشاسته، از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز با یکدیگر تشکیل شده‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ترکیب زیر درست است؟

- جرم مولی آن دو برابر جرم مولی ساده‌ترین دی‌اسید است.
- شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن اتیل استات است.
- شمار اتم‌های کربن آن برابر با شمار اتم‌های کربن اسید سازنده استر موجود در آناناس است.
- می‌توان از آن برای تولید پلی‌استر استفاده کرد.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۴۰- از واکنش سنگین‌ترین الکل یک عاملی $R-OH$ (R: زنجیر آلکیل) محلول در آب با اسیدی که از تقطیر مورچه سرخ به دست می‌آید، ترکیب آلی A به دست می‌آید. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول A کدام است؟

(۱) ۵/۷۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۵ (۴) ۴/۲۵

۱۴۱- کدام مطالب زیر درست‌اند؟ ($C=12, H=1, N=14: g.mol^{-1}$)

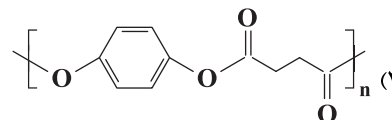
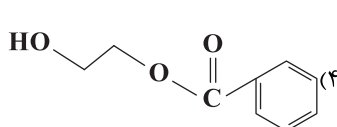
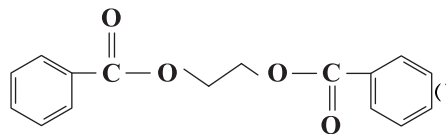
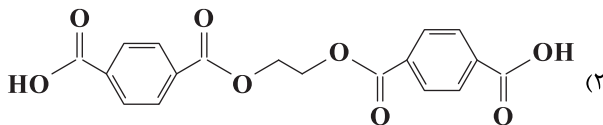
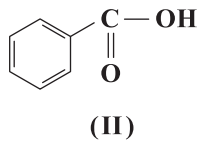
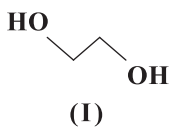
- (آ) فورمیک اسید و استیک اسید به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
- (ب) تفاوت جرم مولی ساده‌ترین آمین و سیانواتن برابر با جرم مولی ساده‌ترین آلکین است.
- (پ) پلیمرهای طبیعی مانند شاخ گوزن و پشم گوسفند از سه عنصر تشکیل شده‌اند.
- (ت) نیمی از پلیمرهای نشاسته، پلی‌استیرن، سلولز و پلی‌پروپن، زیست تخریب پذیرند.

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

محل انجام محاسبات



۱۴۲- در صورتی که مقادیر کافی از مولکول‌های (I) و (II) با هم واکنش دهند کدام ترکیب آلی زیر تولید می‌شود؟



۱۴۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مونومر تفلون در دما و فشار اتاق یک ترکیب گازی شکل است که به عنوان سردکننده از آن استفاده می‌شود.
- در ساختار مونومر پلی‌استیرن همانند مونومر پلی‌وینیل کلرید، یک گروه وینیل وجود دارد.
- در هر واحد تکرارشونده از پلی‌سیانواتن، یک پیوند دوگانه وجود دارد.
- پلی‌اتن بدون شاخه، کدر بود و به پلی‌اتن سنگین معروف است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۴۴- اگر دو اتم هیدروژن بنزن را که در دورترین فاصله ممکن از هم قرار دارند یک‌بار با گروه آمین (NH_۲) و یک‌بار با گروه کربوکسیل جایگزین کنیم، به ترتیب دی‌آمین A و دی‌اسید B به دست می‌آید که مونومرهای سازنده کولار هستند، اگر در نمونه‌ای از

کولار $4/816 \times 10^{25}$ پیوند دوگانه دیده شود، جرم این نمونه چند کیلوگرم است؟ ($C=12, H=1, N=14, O=16: g \cdot mol^{-1}$)

۳/۱۷ (۲)

۲/۳۸ (۱)

۳/۶۵ (۴)

۲/۷۴ (۳)

۱۴۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در ساختار ویتامین C، یک گروه عاملی استری و سه گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.
- (۲) نیروی جاذبه میان مولکول‌های ویتامین A به طور عمده از نوع پیوند هیدروژنی است.
- (۳) در ساختار ویتامین K یک گروه عاملی کتونی و دو حلقه بنزنی وجود دارد.
- (۴) برای این‌که ویتامین D راحت‌تر جذب بدن شود، بهتر است با غذای چرب مصرف شود.



۱۴۶- حاشیه مویینه، سطحی است از منطقه اشباع که

- (۱) بالاتر - آب زیرزمینی تا آنجا بالا می‌آید.
(۲) پایین‌تر - آب تا آنجا قابل بهره‌برداری است.
(۳) پایین‌تر - آب زیرزمینی تا آنجا افت می‌کند.
(۴) بالاتر - آب به سطح زمین می‌رسد.

۱۴۷- در مورد تشکیل برکه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) حاصل تجمع آب رودها در فرورفتگی زمین است.
(۲) در اثر خروج آب زیرزمینی در سطح زمین تشکیل می‌شود.
(۳) منطبق شدن سطح ایستابی با سطح زمین موجب تشکیل آن می‌شود.
(۴) برخورد سطح منطقه تهویه با سطح زمین آن را به وجود می‌آورد.

۱۴۸- سنگ آهک کارستی به علت قابلیت تشکیل آبخوان را

- (۱) تراکم زیاد - ندارد
(۲) تخلخل - دارد
(۳) نفوذپذیری - دارد
(۴) نزدیکی به سطح زمین - ندارد

۱۴۹- سطح پیزومتريک در عمق ۲ متری یک چاه تعیین شده است. کدام جمله صحیح می‌باشد؟

- (۱) چاه در آبخوان آزاد حفر شده است.
(۲) آبخوان منطقه در بالا و پایین به لایه‌های نفوذناپذیر محدود است.
(۳) لایه نفوذناپذیر حداکثر تا عمق ۲ متری قرار دارد.
(۴) نوع چاه آرتزین می‌باشد.

۱۵۰- آب زیرزمینی در مسیری حرکت کرده و سرعت آن از آب رودها است.

- (۱) منحنی شکل - بیشتر
(۲) مستقیم - کم‌تر
(۳) مستقیم - بیشتر
(۴) منحنی شکل - کم‌تر

۱۵۱- غلظت نمک‌های حل‌شده در آب زیرزمینی به ترتیب با کدام مورد رابطه عکس و با کدام مورد رابطه مستقیم دارد؟

- (۱) مسافت طی شده - دمای آب
(۲) مسافت طی شده - سرعت نفوذ
(۳) دمای آب - مسافت طی شده
(۴) سرعت نفوذ - مسافت طی شده

۱۵۲- سختی آب زیرزمینی در یک محل ۲۰۷ میلی‌گرم در لیتر است. اگر میزان یون کلسیم ۵۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، نسبت یون منیزیم به یون کلسیم کدام است؟

- (۱) ۰/۴
(۲) ۴
(۳) ۲/۵
(۴) ۲۵

۱۵۳- فروچاله در اثر فرونشست زمین پدید می‌آید، که در اثر صورت می‌گیرد.

- (۱) آرام - عبور آب زیرزمینی
(۲) سریع - بیلان منفی آب
(۳) آرام - بیلان منفی آب
(۴) سریع - عبور آب زیرزمینی

۱۵۴- منظور از حریم کمی چاه کدام است؟

- (۱) منطقه‌ای که آلاینده‌ها از آنجا وارد چاه می‌شوند.
(۲) منطقه‌ای که آلاینده‌ها قبل از رسیدن به چاه از بین می‌روند.
(۳) شعاع تأثیر دو چاه نسبت به یکدیگر
(۴) فاصله چاه تا منطقه تغذیه آبخوان

۱۵۵- در خاک لوم کدام ذرات مشاهده نمی‌شوند؟

- (۱) ماسه
(۲) لای
(۳) شن
(۴) سیلت



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۱۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگرفرد - مجید فرهمندپور مهدی وارسته ندا فرهختی - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی علی خاتمی - محمدعلی حیدری محمد مهدی ذوالفقاری محمد تقی عظیمی - مهدی گوهری معصومه محمدقاسمی امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحي سامان محمدنیا
فیزیک	محمد آهنگر - سعید احمدی سجاد صادقی - سیدرضا علانی	سارا دانایی کجانی مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحي - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



۲ ۶

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

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

$$f\left(\frac{\pi}{8}\right) = -\frac{1}{4} \sin^2 \frac{\pi}{4} = -\frac{1}{8}$$

۳ ۷ طبق شکل $T(2 + \frac{1}{4})$ برابر $\frac{1}{10}$ است.

$$\frac{9}{4} T = \frac{1}{10} \Rightarrow T = \frac{2}{45} \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = \frac{2}{45} \Rightarrow |b| = 45\pi$$

$$\text{Max} f(x) = \frac{1}{20} \Rightarrow |a| = \frac{1}{20}$$

a و b هم علامتند، بنابراین تابع f به صورت $f(x) = \frac{1}{20} \sin(45\pi x)$ تبدیل

می‌شود.

$$f\left(\frac{1}{90}\right) = \frac{1}{20} \sin \frac{\pi}{2} = \frac{1}{20} = 0.05$$

۳ ۸

$$y = \frac{1}{(\tan x + \cot x)^2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{\sin 2x}\right)^2} = \frac{1}{4} \sin^2 2x$$

$$y = \frac{1}{4} \times \frac{1 - \cos 4x}{2} = \frac{1}{8} (1 - \cos 4x) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

۱ ۹

$$\max y = T \Rightarrow |a| = \frac{2\pi}{|a|} \Rightarrow a^2 = 2\pi \xrightarrow{a > 0} a = \sqrt{2\pi}$$

$$\min y = -a = -\sqrt{2\pi}$$

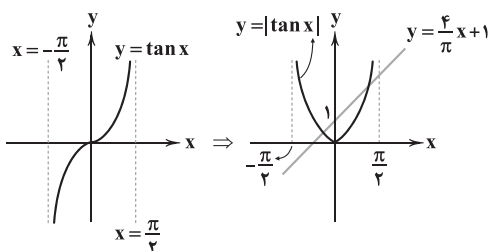
۴ ۱۰

$$3 \tan x - \cot x = 0 \Rightarrow 3 \tan x = \cot x$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}$$

زاویه مورد قبول معادله بالا در ناحیه دوم و $x = \pi - \frac{\pi}{6}$ یعنی $\frac{5\pi}{6}$ است.

۳ ۱۱ دو تابع در دو نقطه متقاطع‌اند.



ریاضیات

۱ ۱

$$3(\sin x + \cos x) = \sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} 9(\sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x \cos x) = 2$$

$$\Rightarrow 9(1 + \sin 2x) = 2 \Rightarrow 1 + \sin 2x = \frac{2}{9} \Rightarrow \sin 2x = -\frac{7}{9}$$

$$\cos^2 2x = 1 - \sin^2 2x = 1 - \frac{49}{81} = \frac{81 - 49}{81} = \frac{32}{81}$$

۳ ۲

$$8 \sin x \cos x \cos 2x = 1 \Rightarrow 8 \times \frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = 1$$

$$\Rightarrow 4 \times \frac{1}{2} \sin 4x = 1 \Rightarrow \sin 4x = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 4x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{24} \\ x = \frac{k\pi}{2} + \frac{5\pi}{24} \end{cases}$$

۴ ۳

$$2 \cos x = \frac{2 + \tan^2 x - 1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{1 + \tan^2 x}$$

$$\Rightarrow 2 \cos x = \cos^2 x \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی} \end{cases}$$

ریشه به دست آمده قابل قبول نیست چون $\tan x$ در آن تعریف نمی‌شود.

۱ ۴ با توجه به توضیحات سوال، تابع $f(x)$ متناوب است و دوره

تناوب آن برابر ۱ است. پس:

$$f(20) = f(21) = f(18) = f(17) = a$$

$$A = \frac{a+a}{3a-a} = \frac{2a}{2a} = 1$$

۴ ۵ یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه حاده α در نظر می‌گیریم.



$$\sin \alpha = \frac{12}{13}, \cos \alpha = \frac{5}{13}$$

$$13 \sin 2\alpha + \cos(\pi - \alpha) = 26 \sin \alpha \cos \alpha - \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 26 \times \frac{12}{13} \times \frac{5}{13} - \frac{5}{13} = \frac{120}{13} - \frac{5}{13} = \frac{115}{13}$$



۱ ۱۸

$$A = (\sqrt{(n+1)} + (n+2)\sqrt{n}\sqrt{n+1} - \sqrt{n+1})\sqrt{n}$$

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

$$= \sqrt{n} \times \sqrt{n} = n$$

حاصل عبارت به کمک اتحادها به صورت زیر خلاصه می‌شود.

۲ ۱۹

$$x^9 - 3(x^3)^2(4x^4) + 3x^3(4x^4)^2 - (4x^4)^3 + (x^3)^3$$

$$+ 3(x^3)^2(4x^4) + 3x^3(4x^4)^2 + (x^3)^3$$

$$= x^9 - 12x^{10} + 48x^{11} - 64x^{12} + x^{12} + 3x^{11} + 3x^{11} + 3x^{10} + x^9$$

$$= -63x^{12} + 51x^{11} - 9x^{10} + 2x^9$$

۴ ۲۰

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

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

$$\Rightarrow (\frac{\Delta}{\gamma})^2 - (3x - \frac{1}{2x})^2 = 6$$

$$\Rightarrow (3x - \frac{1}{2x})^2 = \frac{3\Delta}{\gamma} - 6 = \frac{1}{\gamma} \Rightarrow |3x - \frac{1}{2x}| = \frac{1}{\gamma}$$

۳ ۲۱

$$\tan^2 \theta + 4 \tan \theta + 4 = 0 \Rightarrow (\tan \theta + 2)^2 = 0 \Rightarrow \tan \theta = -2$$

$$A = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\cos \theta - \sin \theta} \xrightarrow{\div \cos \theta} A = \frac{\tan \theta + 1}{1 - \tan \theta} = \frac{-2+1}{1+2} = -\frac{1}{3}$$

۴ ۲۲

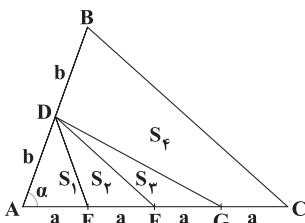
$$\cot \alpha = \sin \alpha \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \sin \alpha \Rightarrow \sin^2 \alpha = \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 \alpha = \cos \alpha \Rightarrow \cos^2 \alpha + \cos \alpha - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \xrightarrow{-1 \leq \cos \alpha \leq 1} \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 \alpha = \frac{6-2\sqrt{5}}{2} = 3 - \sqrt{5}$$

۳ ۲۳



$$S_1 = \frac{1}{\gamma} ab \sin \alpha$$

$$S_1 + S_2 = \frac{1}{\gamma} \times 2a \times b \sin \alpha = ab \sin \alpha \Rightarrow S_2 = \frac{1}{\gamma} ab \sin \alpha$$

$$S_1 + S_2 + S_3 = \frac{1}{\gamma} \times 3a \times b \sin \alpha = \frac{3}{\gamma} ab \sin \alpha$$

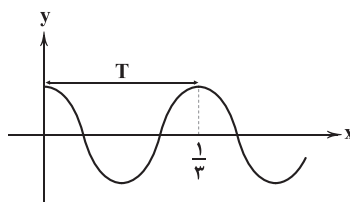
$$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = \frac{1}{\gamma} \times 4a \times 2b \sin \alpha = 4 ab \sin \alpha$$

$$\Rightarrow S_4 = \frac{\Delta}{\gamma} ab \sin \alpha$$

$$\frac{S_4}{S_2} = \frac{\frac{\Delta}{\gamma} ab \sin \alpha}{\frac{1}{\gamma} ab \sin \alpha} = \Delta$$

فاصله هر دو ماکزیمم متوالی، دوره تناوب است.

۳ ۱۲



$$T = \frac{1}{\gamma} \Rightarrow \frac{2\pi}{|p|} = \frac{1}{\gamma} \Rightarrow |p| = 6\pi$$

۲ ۱۳

$$\max f(x) = 3 \times \min f(x) \Rightarrow a + 3 = 3(a - 3)$$

$$\Rightarrow a + 3 = 3a - 9 \Rightarrow 2a = 12 \Rightarrow a = 6$$

$$T = \frac{2\pi}{|a|} = 2|a| = 12$$

۴ ۱۴

$$-\cos(\Delta\pi + \Delta x) = \sin(2\pi - x) \Rightarrow \cos \Delta x = \sin x$$

$$\Rightarrow \cos \Delta x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - x \\ \Delta x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} + x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{12} = \frac{\pi}{12}(4k+1) \\ x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{12} = \frac{\pi}{12}(4k-1) \end{cases}$$

به ازای $k=7$ دو جواب $\frac{29\pi}{12}$ و $\frac{27\pi}{12}$ به دست می‌آید.

۴ ۱۵ ماکزیمم تابع برابر ۳ است.

$$3 \cos 2x = 3 \Rightarrow \cos 2x = 1 \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi$$

جواب‌های قابل قبول در بازه داده شده $\{0, \pi, 2\pi\}$ است. پس در سه نقطه،

تابع ماکزیمم می‌شود.

۱ ۱۶

$$\frac{1}{a-1} - \frac{1}{a+1} = 2 \Rightarrow \frac{2}{a^2-1} = 2 \Rightarrow a^2 = 2$$

$$\Rightarrow a = \pm\sqrt{2} \xrightarrow{a>0} a = \sqrt{2}$$

$$\left(\frac{a}{\sqrt{a^2+4}+\sqrt{6}} - \frac{a^2+2}{\sqrt{a^2+1}}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{6}} - \frac{2+2}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{1}{2\sqrt{3}} - \frac{4}{\sqrt{2}}\right)^2 = \left(-\frac{7}{2\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{49}{12}$$

۲ ۱۷

$$3 \sin^2 x + 3 \cos^2 x + \cos^2 x = 3/2$$

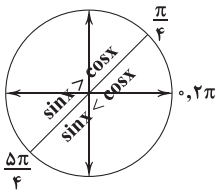
$$\Rightarrow 3 + \cos^2 x = 3/2 \Rightarrow \cos^2 x = 0/2$$

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} = \frac{1}{0/2} = \Delta \Rightarrow \tan^2 x = 4$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = 16 \Rightarrow \cos^2 x + \tan^2 x = 0/2 + 16 = 16/2$$



با توجه به دایره مثلثاتی زیر، مقایسه $\sin x$ و $\cos x$ را ببینید.



برای محاسبه دامنه تابع داده شده داریم:

$$\cos x - \sin x > 0 \Rightarrow \sin x < \cos x \Rightarrow x \in \left(\frac{5\pi}{4}, 2\pi\right) \cup \left(0, \frac{\pi}{4}\right)$$

۱ ۳۱

$$\sin^2 x = 1 \Rightarrow y = \frac{4}{3+1} = 1 = \min(y)$$

$$\sin^2 x = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{4+0} = \frac{1}{4} = \max(t)$$

$$\min(y) - \max(t) = \frac{3}{4}$$

مختصات نقطه B را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} x_B = \cos(18^\circ + 3^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ y_B = \sin(18^\circ + 3^\circ) = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow B = \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2}\right)$$

نقطه C هم به صورت $C(0, -1)$ است. حال شیب خط گذرا از B و C را حساب می‌کنیم.

$$m_{BC} = \frac{-\frac{1}{2} + 1}{-\frac{\sqrt{3}}{2}} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow BC: y + 1 = -\frac{1}{\sqrt{3}}x$$

$$\xrightarrow{y=0} x = -\sqrt{3}$$

بنابراین خط گذرا از B و C محور xها را در $-\sqrt{3}$ قطع می‌کند.

۳ ۳۳

$$A = \cos(2 \times 36^\circ + 30^\circ) \sin(2 \times 36^\circ + 15^\circ)$$

$$+ \sin(2\pi + \frac{\pi}{3}) \cos(2\pi + \frac{\pi}{6})$$

$$= \cos(27^\circ + 3^\circ) \sin(18^\circ - 3^\circ) + \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{6}$$

$$= \sin 3^\circ \sin 3^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$$

$\sin \alpha = m$ و $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ است.

۴ ۳۴

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow m^2 + \frac{16}{25} = 1 \xrightarrow{m < 0} m = -\frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = -\frac{3}{4} \Rightarrow \cot \alpha = -\frac{4}{3}$$

$$A = m \tan^2 \alpha + \cot(\pi - \alpha) = -\frac{3}{5} \left(-\frac{3}{4}\right)^2 - \cot \alpha$$

$$= -\frac{3}{5} \times \frac{9}{16} + \frac{4}{3} = \frac{-81 + 240}{240} = \frac{159}{240}$$

۱ ۲۴

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

$$B = 1 + 2 \tan^2 x + \tan^4 x - (\tan^4 x + 4 \tan^2 x + 4)$$

$$B = -2 \tan^2 x - 3 = -(2 \tan^2 x + 3)$$

۲ ۲۵

$$(\tan^2 x + 3 \tan^2 x) + (\tan x + 3) = 0$$

$$\tan^2 x (\tan x + 3) + (\tan x + 3) = 0$$

$$(\tan x + 3)(\tan^2 x + 1) = 0 \Rightarrow \tan x = -3 < 0$$

$$(1 + \cos^2 \alpha) \sin \alpha = 1 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{1 + \cos^2 \alpha} > 0$$

چون $\tan x < 0$ و $\sin x > 0$ است پس x در ناحیه دوم قرار دارد.

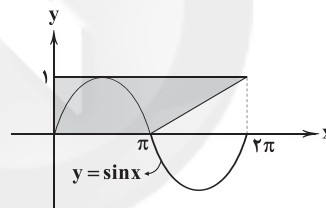
۲ ۲۶

$$f(\pi) = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) + 2 \cos\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$= \sin \frac{\pi}{6} + 2(-\cos \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{2} + 2\left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

سطح داده شده با سطح زیر برابر است.

۱ ۲۷



شکل حاصل ذوزنقه است.

$$S = \frac{1}{2}(\pi + 2\pi) = \frac{3\pi}{2}$$

مجموع کمان‌ها برابر 36° است بنابراین هر کمان 72° خواهد بود.

۲ ۲۸

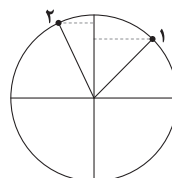
$$\frac{72}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{2\pi}{5}$$

کمان ACB روبرو به زاویه 144° یا $\left(\frac{4\pi}{5}\right)^{\text{rad}}$ خواهد بود.

$$|\widehat{ACB}| = 2 \times \frac{4\pi}{5} = \frac{8\pi}{5}$$

ابتدا مقایسه $\sin 1$ و $\sin 2$ را ببینید:

۳ ۲۹



ملاحظه می‌کنید که $0 < \sin 1 < \sin 2 < 1$ است. بنابراین:

$$0 < \frac{\sin 1}{\sin 2} < 1 \Rightarrow \left[\frac{\sin 1}{\sin 2}\right] = 0, -1 < \frac{-\sin 1}{\sin 2} < 0 \Rightarrow \left[\frac{-\sin 1}{\sin 2}\right] = -1$$

پس حاصل عبارت برابر ۱ خواهد بود.



زیست‌شناسی

۳۶ ۳ رنای ناقل، برای فرایند ترجمه مورد استفاده یاخته قرار می‌گیرد

که منجر به ساخت پروتئین می‌شود، بنابراین می‌توان گفت آنزیم رنابسپاراز سازنده رنای ناقل نیز می‌تواند به عنوان محصول فرایند ترجمه به حساب آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر دو ساختار اولیه و نهایی رنای ناقل در ناحیه پادرمزه، پیوندهای هیدروژنی وجود ندارد.

(۲) تمامی انواع رنای ناقل، تنها در توالی پادرمزه با یکدیگر تفاوت دارند و در دیگر توالی‌ها حتی جایگاه اتصال به آمینواسید، با یکدیگر توالی مشابهی دارند.

(۴) ساختار اولیه رنای ناقل یک پلی‌نوکلئوتید خطی است و با شروع تاخوردگی، ساختار دوم با تاخوردگی اولیه به وجود می‌آید، نه ساختار سه‌بعدی، سپس با ایجاد تاخوردگی‌های مجدد، ساختار نهایی یا سه‌بعدی ظاهر می‌شود.

۳۷ ۴ تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی به دو صورت منفی و مثبت صورت می‌گیرد. در تنظیم بیان ژن منفی، به دنبال اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده و جدا شدن این پروتئین از توالی اپراتور، رونویسی از ژن‌های سازنده آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز انجام گرفته و غلظت سه نوع آنزیم حاصل همزمان بالا می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که لاکتوز به مهارکننده اتصال یافته و پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور اتصال می‌یابد.

(۲) ایجاد رونوشت از توالی راه‌انداز هیچ‌گاه امکان‌پذیر نیست، زیرا از روی توالی راه‌انداز رونویسی صورت نمی‌گیرد.

(۳) پروتئین مهارکننده به لاکتوز اتصال می‌یابد، نه مالتوز.

۳۸ ۴ ساخت پادتن توسط یاخته پادتن‌ساز، فرایندی است که در آن

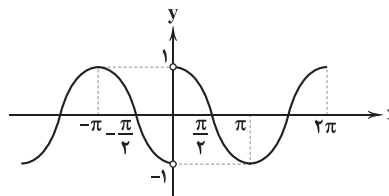
پروتئین ساخته می‌شود و ترجمه نام دارد. در مرحله آغاز ترجمه، ساختار رناتن کامل می‌شود. در انتهای این مرحله به هنگام تولید هر نوع پروتئینی، قطعاً تنها رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین می‌تواند در رناتن قرار گرفته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله طویل شدن، تشکیل پیوند پپتیدی به دنبال واکنش سنتز آبدی دیده می‌شود. در این مرحله، رنای ناقل مختلفی می‌توانند وارد جایگاه A رناتن شوند، ولی تنها رنای ناقلی که آنتی‌کدون آن مناسب و مکمل کدون جایگاه A باشد مستقر خواهد شد.

$$\begin{cases} x > 0 \Rightarrow f(x) = \cos x \\ x < 0 \Rightarrow f(x) = -\cos x \end{cases}$$

بنابراین نمودار $f(x)$ به صورت زیر است.



با توجه به نمودار، تابع $f(x)$ در مجموعه نقاط $(-\frac{\pi}{2}, 0) \cup (0, \frac{\pi}{2})$ یک‌به‌یک است.



۲) لاکتوز موجود در محیط در طی ورود به باکتری به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود. ولی نکته مهم این جاست که در آنزیم‌ها؛ بخشی به نام جایگاه فعال داریم. پروتئین مهارکننده، آنزیم نیست.

۴) در تنظیم منفی، اپراتور در مجاورت ژن‌های سازنده آنزیم‌های تجزیه‌کننده (نه سنتزکننده) لاکتوز قرار دارد.

۴۱) وقتی می‌گویند گروه خونی شخصی A^+ است در واقع «دو» گروه خونی را برای او مشخص کرده‌اند. یکی گروه خونی معروف به ABO و دیگری گروه خونی Rh. توضیح Rh ساده‌تر است و با آن آغاز می‌کنیم. مطابق شکل جایگاه قرارگیری ژن‌های گروه خونی Rh، در محلی، نزدیک به سانترومر فام‌تن شماره یک قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) داشتن تنها یک دگره D کافی است تا در غشای گویچه‌های قرمز، پروتئین D مشاهده شود به همین علت، گروه خونی فردی که برای این صفت ناخالص است، مثبت خواهد شد.

۳) گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن پروتئینی (نه پروتئین‌ها) است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود.

۴) اگر پروتئین D وجود داشته باشد، گروه خونی Rh مثبت است و اگر وجود نداشته باشد، گروه خونی Rh منفی خواهد شد. ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد و ژنی که نمی‌تواند پروتئین D را بسازد. این دو ژن را به ترتیب D و d می‌نامیم، پس فردی که گروه خونی آن منفی است، ژن d دارد، نه پروتئین d.

نکته: پروتئین d و ژن ساخت پروتئین d نداریم. ژن d پروتئین نمی‌سازد.

۴۲) فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند و تنها مختص یوکاریوت‌ها هستند.

ب) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز حتی در حضور مهارکننده نیز صورت می‌گیرد و نیازی به جدا شدن مهارکننده از اپراتور ندارد.

ج) رنای پیک تولیدی محصول رونویسی از سه ژن است و بنابراین باعث تولید سه زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود. هر زنجیره پلی‌پپتیدی حداقل در ابتدای خود اسیدآمینۀ متیونین دارد.

د) در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به تنهایی توالی ویژه شروع رونویسی را شناسایی می‌کند.

۲) رمزهای پایان، فاقد توالی پادرمزه هستند و معرف هیچ آمینواسیدی نیستند. رمزه پایان در مرحله پایان ترجمه وارد جایگاه A شده و موجب شکستن نوعی پیوند اشتراکی میان رنای ناقل و آمینواسید می‌شود (توجه کنید که این پیوند، از نوع پپتیدی نیست و در فرایند ترجمه، هیچ‌گاه شکستن پیوند پپتیدی مشاهده نمی‌شود).

۳) در مرحله پایان ترجمه، جدا شدن زیرواحدهای نوکلئوپروتئینی رناتن مشاهده می‌گردد. در این مرحله، جابه‌جایی و حرکت رناتن بر روی رنای پیک (نوعی بسپار زیستی تک‌رشته‌ای) مشاهده نمی‌شود و این اتفاق تنها در مرحله طولی شدن رخ می‌دهد.

۳۹) در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در غشا محصور است: یوکاریوت‌ها

در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در غشا محصور نیست: پروکاریوت‌ها

در پروکاریوت‌ها، پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک، از روی دنای اصلی آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به طور کلی سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در هر دو نوع جاندار یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود.

۳) تجمع رناتن‌ها در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها دیده می‌شود. در این مجموعه، رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخ‌ها است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد.

۴) همکاری جمعی رناتن‌ها در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها برای سرعت دادن به پروتئین‌سازی دیده می‌شود.

۴۰) در نوعی تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی که آنزیم رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را دارد: تنظیم منفی

در نوعی تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی که آنزیم رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز را ندارد: تنظیم مثبت

در تنظیم مثبت با اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال خود شده و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود تا رونویسی شروع شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) براساس متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، در تنظیم مثبت رونویسی تغییر شکل پروتئین فعال‌کننده در اثر اتصال مالتوز صورت نمی‌گیرد.

نکته: تغییر شکل پروتئین در اثر اتصال قند برای تنظیم منفی در نظر گرفته می‌شود.



۴۷ ۴

در تنظیم منفی رونویسی، پروتئین مهارکننده با اتصال به اپراتور از حرکت رنابسپاراز جلوگیری می‌کند. لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود. با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد. ژن‌ها مربوط به تولید آنزیم‌های پروتئینی تجزیه‌کننده لاکتوز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که مهارکننده به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

(۲) در هنگام وجود گلوکز در محیط، مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود. اپراتور از جنس مولکول دنا است و در ساختار آن قند دئوکسی ریبوز وجود دارد.

(۳) دقت کنید که پیش‌ماده آنزیم آمیلاز، کربوهیدراتی است که مونومر آن گلوکز است. رونویسی از روی ژن مربوط به تولید پروتئین مهارکننده مستقل از وجود یا عدم وجود گلوکز در محیط است.

۴۸ ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) اگر پدر ژن نمود Dd و مادر به صورت dd باشد، فرزند می‌تواند ژن نمود Dd داشته و از نظر گروه خونی Rh ناخالص باشد، اما دقت کنید همان‌طور که در مورد «ج» بیان شد، تمامی فرزندان به طور حتم حداقل یکی از انواع دگره‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی را دارند، بنابراین تولد فرزندی که فاقد دگره‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات A یا B باشد، غیرمحتمل است.

(ب) دقت کنید از آن‌جا که پدر خانواده واجد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز خون خود است، بنابراین فرزند خانواده به طور حتم واجد حداقل یکی از انواع دگره‌های مربوط به ساخت کربوهیدرات‌های گروه خونی است، بنابراین تولد فرزندی که اصلاً واجد دگره‌های مربوط به ساخت کربوهیدرات‌های خونی نباشد، ممکن نیست.

(ج) اگر از نظر گروه خونی ABO، پدر گروه خونی AB و مادر به عنوان مثال گروه خونی AA داشته باشد، فرزند خانواده می‌تواند واجد گروه خونی AB باشد، هم‌چنین توجه کنید از نظر گروه خونی Rh اگر پدر ژن نمود Dd داشته باشد و مادر نیز به صورت dd باشد، آن‌گاه می‌توان انتظار داشت این فرزند از نظر گروه خونی Rh، ژن نمود Dd داشته باشد.

(د) اگر پدر خانواده، ژن نمود AB و مادر به عنوان مثال ژن نمود AO داشته باشد، آن‌گاه فرزند خانواده می‌تواند از نظر ژن نمود گروه خونی به صورت AO یا مثلاً BO باشد، بنابراین این فرزند فقط یکی از کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی ABO را توسط کروموزوم‌های شماره ۹ خود می‌سازد.

۴۳ ۴

کربوهیدرات B که روی غشای یاخته قرار می‌گیرد طی یک واکنش آنزیمی ایجاد می‌شود و مستقیماً از بیان ژن ایجاد نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افراد AB حالت هم‌توان را بروز می‌دهند، یعنی اثر دگره‌ها با هم ظاهر می‌شود. حالت حد واسط برای بارزیت ناقص رخ می‌دهد.

(۲) گویچه قرمز خون بالغ است و هسته و ژن ندارد.

(۳) در صورت وجود فنوتیپ dd صرفاً پروتئین D در غشای گویچه قرمز دیده نمی‌شود. غشای هر یاخته‌ای، پروتئین‌های متنوعی در خود دارد.

۴۴ ۲

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) رمزه‌های پایان شامل UAG, UGA و UAA هستند. این رمزه‌ها حداقل در دو نوکلئوتید U و A مشترک می‌باشند.

(ب) دقت کنید که رمزه در دنا وجود ندارد و دنا باز آلی U ندارد.

(ج) این مورد مثلاً درباره رمزه‌های پایان نادرست است.

(د) رمزه آغاز همان AUG و پادرمزه مربوط به آن UAC است. این دو توالی تنها در یک نوکلئوتید تفاوت دارند.

۴۵ ۴

یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن در یاخته‌های یوکاریوتی پیش از رونویسی، افزایش میزان پیچ‌خوردگی مولکول دنا به کمک هیستون‌ها است. ایجاد سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی می‌باشد. منظور از مولکول تک‌ رشته‌ای حامل اطلاعات وراثتی، رنای پیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اتصال رنای کوچک به رنای پیک مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی بوده و تغییر در طول عمر رنای پیک (رنای دارای توالی رمزه) نیز مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

(۲) تغییر در میزان دسترسی رنابسپاراز به ژن مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی بوده و اتصال مالروز به پروتئین فعال‌کننده نیز مربوط به تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها است. دقت داشته باشید که یاخته سازنده پروتئین انسولین، یوکاریوتی است.

(۳) ایجاد خمیدگی در مولکول دنا و کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی مثال‌هایی از تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی هستند، اما جلوگیری از ترجمه رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن بعد از رونویسی است.

۴۶ ۲

در رابطه بارز و نهفتگی در حالت ناخالص اثر یک دگره توسط دگره‌های دیگر پوشیده می‌شود. در این رابطه بین دگره‌ای، افرادی که فنوتیپ یکسانی دارند لزوماً دارای ژنوتیپ یکسانی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در رابطه هم‌توانی، اثر دو دگره هم‌زمان با هم بروز پیدا می‌کند. در رابطه هم‌توانی و بارزیت ناقص در هر دو می‌توان از روی فنوتیپ افراد، ژنوتیپ را تشخیص داد. این گزینه به علت قید «تنها» در صورت سؤال نادرست است.

(۳) در بارزیت ناقص، حد واسطی از دگره‌ها بروز پیدا کرده و این رابطه در میان دگره‌های گروه خونی انسان قابل مشاهده نیست.

(۴) در رابطه بارز و نهفتگی، امکان بروز تنها یک دگره در حالت ناخالص وجود دارد. در رابطه بارزیت ناقص و هم‌توانی، تعداد فنوتیپ‌های ممکن، برابر با تعداد ژنوتیپ‌های موجود است و در حالت بارز و نهفتگی، تعداد فنوتیپ‌ها از تعداد ژنوتیپ‌ها کم‌تر می‌باشد.



۴۹ ۱ فقط مورد «ج» درست است. هموگلوبین، دارای چهار زنجیره از

دو نوع (آلفا و بتا) است، بنابراین یک نوع جایگاه ژنی برای ساخت زنجیره آلفا و یک نوع جایگاه ژنی برای ساخت زنجیره بتا در یاخته وجود دارد.

بررسی سایر موارد:

(الف) یاخته‌های ماهیچه صاف و قلبی و در بعضی مواقع تارهای اسکلتی، فعالیت غیرارادی دارند. یاخته‌های ماهیچه صاف، تک‌هسته‌ای هستند اما یاخته‌های ماهیچه قلبی، یک یا دو هسته دارند. در هر هسته، دو الل برای گروه خونی Rh و دو الل برای گروه خونی ABO و مجموع چهار الل برای گروه‌های خونی وجود دارد. پس در یک یاخته دوهسته‌ای، ۸ الل برای گروه‌های خونی ABO و Rh وجود دارد.

(ب) در مرحله S چرخه یاخته‌ای، همانندسازی دنا (DNA) رخ می‌دهد و پس از آن تا مرحله آنافاز، کروموزوم‌های دوکروماتیدی در یاخته وجود دارند، هر کروموزوم شماره ۹ در حالت مضاعف (دوکروماتیدی) خود، دو الل گروه خونی ABO را دارد و با توجه به وجود داشتن دو کروموزوم شماره ۹ در یاخته، زمانی که کروموزوم‌ها دوکروماتیدی باشند، چهار الل گروه خونی ABO در یاخته وجود دارد.

(د) در یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دیپلوئید (2n) بدن انسان، دو الل برای هر صفت تک‌جایگاهی (مانند گروه خونی Rh) دیده می‌شود، اما در یاخته هاپلوئید (n) مانند اسپرم، فقط یک الل گروه خونی Rh وجود دارد، هم‌چنین در یاخته‌هایی که بیش از یک هسته دارند (مانند یاخته ماهیچه اسکلتی)، بیش از دو الل گروه خونی Rh دیده می‌شود.

۵۰ ۳ پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن، رناتن بر روی زنجیره پیک جابه‌جا شده و یکی از رمزهای پایان به جایگاه A رناتن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همزمان با تشکیل پیوند پپتیدی، OH از ساختار گروه کربوکسیلی آمینواسید متیونین آزاد می‌شود.

(۲) کامل شدن ساختار رناتن مربوط به مرحله آغاز ترجمه است و پیش از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی صورت می‌گیرد.

(۴) پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی، پیوند هیدروژنی بین زنجیره‌ها و رنای پیک موجود در جایگاه E شکسته می‌شود. علاوه بر آن، پیوند بین زنجیره‌ها و آمینواسید، همواره در جایگاه P گسسته می‌شود، نه در جایگاه E.

۵۱ ۴ پروتئین‌هایی که به وسیله رناتن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی سنتز می‌شوند و به دستگاه گلژی می‌روند، ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئول (کریچه) و کافنده‌تن بروند. این پروتئین‌ها به هسته نمی‌روند و در همانندسازی مولکول دنا هسته‌ای نقش ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سبزدیسه می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد که در این صورت پروتئین از غشای اندامک عبور نکرده است، بنابراین نمی‌تواند از چهار لایه فسفولیپیدی عبور کند.

(۲) برخی پروتئین‌های موجود در سیتوپلاسم مانند پروتئین‌های واکوئول و پروتئین‌های موجود در غشای شبکه آندوپلاسمی توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.

(۳) میانک در یاخته‌های گیاهان وجود ندارد.

۵۲ ۲ موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در ارتباط با صفت ABO، چهار نوع رخ‌نمود و سه نوع دگره در جمعیت وجود دارد.

(ب) چنانچه هیچ‌کدام از ژن‌های مربوط به کربوهیدرات‌های A و B بیان نشود و زنجیره پیک ساخته نشود، آن‌گاه گروه خونی O ایجاد می‌شود.

(ج) در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی انسان که دارای چند هسته هستند، بیش از دو دگره برای این صفت وجود دارد، اما باید توجه کرد این تعداد دگره نمی‌تواند بیش از دو نوع باشند.

(د) آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز به وسیله رناتن‌های گویچه‌های قرمز هسته‌دار در مغز استخوان ایجاد می‌شوند.

نکته: گویچه‌های قرمز موجود در خون فاقد هسته هستند در نتیجه در آن‌ها بیان ژن صورت نمی‌گیرد.

۵۳ ۴ در صورتی‌که ژن‌نمود مرد BODd باشد و ژن‌نمود زن

AODd باشد، تولد فرزندی با گروه خونی AB⁻ یا O⁻ قابل انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به گروه خونی والدین تولد فرزندی با گروه خونی O قابل انتظار است، اما باید توجه داشت که همواره کربوهیدرات‌های ساختاری غشای هر نوع یاخته‌ای در سطح خارجی آن وجود دارد.

(۲) چنانچه ژن‌نمود زن AODd باشد، تولد فرزندی با ژن‌نمود مشابه پدر خود قابل انتظار است.

(۳) در صورتی‌که ژن‌نمود مرد AODd و ژن‌نمود زن ABDd باشد، تولد فرزندی با گروه خونی B⁻ قابل انتظار است.

۵۴ ۳ با آخرین حرکت ریبوزوم، آخرین رمز قابل ترجمه وارد جایگاه P شده و مرحله پایان شروع می‌شود. در این مرحله پس از ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A و انجام تغییراتی، ترجمه به پایان می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله طویل شدن، زنجیره‌های ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شوند. در این هنگام، دی‌پپتید و یا پلی‌پپتید متصل به زنجیره ناقل در جایگاه P می‌باشد، نه جایگاه A.

(۲) اتصال رزمه و پادرمزه در جایگاه P در مرحله آغاز قبل از تکمیل ساختار رناتن می‌باشد.

(۴) در مرحله پایان ترجمه، هیچ پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود. در مرحله پایان، زنجیره ناقل حامل پلی‌پپتید در جایگاه P و عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند. در این حالت ابتدا پلی‌پپتید از جایگاه P خارج می‌شود، سپس زنجیره ناقل فاقد پلی‌پپتید از رناتن خارج می‌شود، سرانجام دو زیرواحد بزرگ و کوچک ریبوزوم از هم جدا می‌گردند.



۵۵ | ۱

بررسی موارد:

الف) D و d شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می‌کنند و هر دو، یک جایگاه ژنی یکسان دارند. در رابطه با یک صفت امکان ندارد تعداد رخ نمود (فنوتیپ) از تعداد ژن نمود (ژنوتیپ) بیشتر باشد.

نکته: در رابطه با صفات می‌توان گفت تعداد رخ نمودها از تعداد ژن نمودها یا کم‌تر است یا دارای تعداد برابری با آن‌ها هستند.

ب) بین دگره‌های گروه خونی ABO، هر دو رابطه هم‌توانی و بارز و نهفتگی مشاهده می‌شود. با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳) که ذکر شده «جایگاه‌های ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ است» می‌توان دریافت که در هر فرد بیش از یک ژن در کنترل این گروه خونی دخالت دارند.

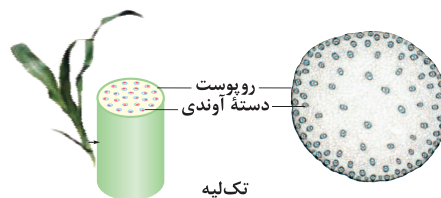
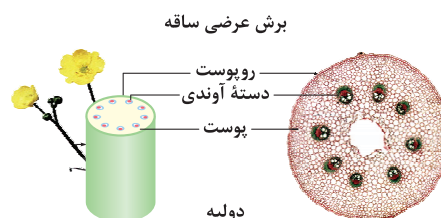
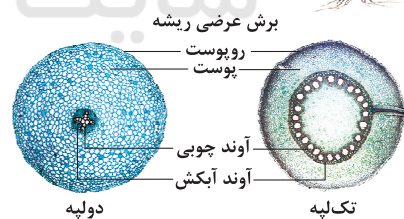
ج) جایگاه‌های ژن Rh بر روی فام‌تن شماره ۱ است. فام‌تن‌های شماره ۱ بزرگ‌ترین فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) هسته‌ای یاخته انسانی است، اما دقت داشته باشید که گروه خونی ABO (نه گروه خونی Rh) حداکثر باعث ساخته شدن دو نوع کربوهیدرات می‌شود. در گروه خونی Rh، حداکثر یک نوع پروتئین ساخته می‌شود.

۵۶ | ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

گیاهانی که برگ نواری دارند: گیاهان تک‌لپه

گیاهانی که برگ‌های پهن یا منشعب دارند: گیاهان دولپه



بررسی موارد:

الف) به طور کلی آوندهای چوبی نسبت به آوندهای آبکش در گیاهان، فاصله بیشتری از پوست دارند، ولی باید توجه کرد که در ساقه گیاهان تک‌لپه، مرز پوست و روپوست قابل تشخیص نیست.

ب) دستجات آوندی در ساقه گیاهان تک‌لپه در نزدیکی روپوست (نه پوست) به تعداد بیشتری مشاهده می‌شود.

ج) در دیواره آوندهای چوبی، رسوبات لیگنینی (چوبی) دیده می‌شود، نه چوب‌پنبه‌ای.

د) گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل می‌شود.

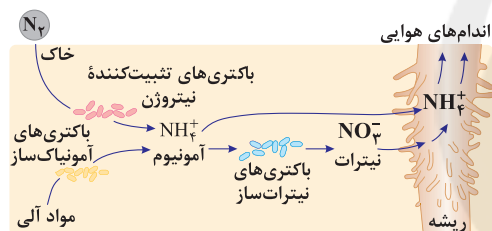
نکته: تنها در گیاهان دولپه‌ای، دم‌برگ مشاهده می‌شود.

۵۷ | ۴

هر باکتری موجود در خاک که در تأمین نیتروژن مورد استفاده گیاهان نقش دارد: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های نیترات‌ساز

نکته: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن موجود در خاک: ریزوبیوم‌ها

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن موجود در اندام‌های هوایی: سیانوباکتری‌ها
باکتری‌هایی که در تولید یون آمونیوم نقش دارند: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز



در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران (دلیل این نام‌گذاری، شباهت گل‌های آن‌ها به پروانه است) در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌هایی که در تولید یون نیترات نقش دارند: باکتری‌های نیترات‌ساز
باکتری‌های نیترات‌ساز، از مواد معدنی (یون آمونیوم) برای ساخت یون نیترات استفاده می‌کنند.

(۲) اکثر باکتری‌ها دارای یک عدد، مولکول دنا هستند.

(۳) باکتری‌هایی که با مصرف مواد آلی در تولید یون آمونیوم نقش دارند: باکتری‌های آمونیاک‌ساز

همه باکتری‌های آمونیاک‌ساز فاقد توانایی تثبیت نیتروژن جو می‌باشند.

۵۸ | ۱

بافت پارانشیمی در ترمیم زخم یاخته و ذخیره مواد نقش دارد.
بافتی که در بخش مرکزی ریشه تک‌لپه‌ای‌ها توسط دستجات آوندی احاطه شده است، همان سامانه بافت زمینه‌ای و دارای بافت پارانشیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) قسمت اول این گزینه معرف بافت کلانشیمی است. ذره‌های سخت گلابی از یاخته‌های اسکرانشیمی تشکیل شده است.

(۳) یاخته‌های فیبر در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند. فواصل حاوی هوا در گیاهان آبی در بافت پارانشیمی قرار می‌گیرد.

(۴) توضیحات این گزینه درست است، اما آوند آبکش جزو سامانه بافت آوندی است، نه زمینه‌ای.



۴ ۶۳ هر عاملی که باعث افزایش تعرق شود، تعریق را کاهش می‌دهد و بالعکس. خروج آب به صورت مایع از لبه برگ‌ها همان تعریق است. اشباع شدن محیط از بخار آب و از بین رفتن حالت خمیدگی یاخته نگهبان روزه که باعث بسته شدن روزه‌ها می‌شوند، هر دو تعرق را کاهش و تعریق را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاهش میزان کربن دی‌اکسید تا حدی باعث باز شدن روزه‌ها و افزایش تعرق می‌شود. ورود یون‌ها به یاخته اطراف یاخته نگهبان باعث بسته شدن روزه و کاهش تعرق می‌شود. پس تأثیر این دو بر تعرق عکس هم است و بنابراین اثر آن‌ها بر تعریق نیز متفاوت است.

(۲) افزایش میزان مصرف انرژی زیستی یاخته‌های اطراف آوندها در ریشه باعث افزایش فشار ریشه‌ای و افزایش تعریق می‌شود. کاهش میزان فشار بخار آب محیط تا حدی معین روزه‌ها را باز و تعرق را زیاد و تعریق را کم می‌کند. (۳) کاهش شدید رطوبت هوا روزه‌ها را بسته و تعرق را کم می‌کند. حالت تورژسانس یاخته نگهبان روزه باعث باز شدن روزه و افزایش تعرق می‌شود. پس اثر این دو عامل در تعرق و تعریق عکس هم است.

۱ ۶۴ انتقال ویروس را از مسیر سیمپلاستی داریم و آب و مواد محلول از دو مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی می‌توانند وارد یاخته‌های درون پوست شوند، اما حرکت مواد در استوانه مرکزی از هر سه مسیر (آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی) ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) انتقال مواد در مسیر سیمپلاستی از طریق پروتوپلاست و پلاسمودسم انجام می‌شود. پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه‌ای در دیواره یاخته‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آن جا نازک مانده است.

(۳) آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود، پس لزوماً هر ماده‌ای نمی‌تواند از طریق پلاسمودسم در این مسیر به یاخته‌های دیگر منتقل شود.

(۴) انتشار برای فواصل طولانی، کارآمد نیست. در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند میلی‌متر در روز است، ولی در جریان توده‌ای، این سرعت به چندین متر در روز می‌رسد. در مسیر سیمپلاستی با وجودی که سرعت انتشار کم است، اما به علت کوتاهی مسیر، این پدیده برای انتقال مواد در سطح یاخته‌ای، کارآمد می‌باشد.

۴ ۶۵ با توجه به توضیحات مراحل چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش در شکل ۱۹ صفحه ۱۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در مرحله (۲) یعنی بعد از بارگیری آبکشی (مرحله (۱)) و قبل از افزایش فشار در یاخته‌های آبکشی (مرحله (۳))، آب از یاخته‌های مجاور و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.

۳ ۵۹ ضخامت پوست ریشه تک‌لپه از دولپه کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ریشه تک‌لپه همانند ساقه دولپه، بافت زمینه‌ای دارد. (۲) ساقه تک‌لپه بخشی تحت عنوان پوست به صورت مجزا ندارد. (۴) تراکم دستجات آوندی در ساقه تک‌لپه نسبت به دولپه در قسمت‌های محیطی‌تر بیشتر است.

۱ ۶۰ کودهای شیمیایی، مواد مغذی را به سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهند. مصرف بیش از حد این کودها باعث رشد بیش از اندازه گیاهان آبری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) قسمت اول این گزینه معرف کودهای آلی است. کودهای شیمیایی همراه با کودهای زیستی به کار می‌روند، نه کودهای آلی. (۳) باکتری‌هایی که در کودهای زیستی حضور دارند با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. (۴) کودهای آلی شامل بقایای در حال تجزیه جانداران‌اند. کودهای زیستی بسیار ساده و کم‌هزینه‌تر از کود دیگر هستند.

۲ ۶۱ موارد «ب» و «د» نادرست هستند. گیاه اشاره‌شده در صورت سؤال، آزولا است. سیانوباکتری‌ها با آزولا همزیستی دارند.

بررسی موارد:

(الف) سیانوباکتری‌ها از باکتری‌های همزیست با این گیاهان هستند و فتوسنتزکننده می‌باشند.

(ب) سیانوباکتری می‌تواند در ساقه یا دم‌برگ گیاهان به فعالیت پردازد (در گیاه گونرا).

(ج) محصول نهایی سیانوباکتری‌ها همانند باکتری‌های آمونیاک‌ساز، آمونیوم است.

(د) سیانوباکتری‌ها با گیاهان تیره پروانه‌واران همزیستی ندارند.

۳ ۶۲ مسیر عرض غشایی از پروتئین تسهیل‌کننده آب استفاده می‌کند و مواد را از داخل یا خارج پروتوپلاست می‌تواند عبور دهد (مواد برای عبور از عرض غشاهای دو یاخته مجاور هم باید از درون دیواره‌های آن‌ها نیز عبور کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مسیر سیمپلاستی باعث عبور ویروس‌های گیاهی می‌شود. انتقال در این مسیر از طریق پلاسمودسم است، نه غشا.

(۲) مسیر آپوپلاستی و عرض غشایی توسط درون‌پوست متوقف می‌شود. این مسیر مواد را از فضای ایجادشده بین بخش‌های دیواره یاخته‌های پوست و غشای یاخته‌ها عبور می‌دهد.

(۴) مسیر آپوپلاستی تنها مسیر در یاخته‌های مرده است. این مسیر در پوست ریشه و همچنین از لایه ریشه‌زا تا آوندهای چوبی می‌تواند باعث انتقال مواد شود.



۴ ۶۸

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در ساقه تکلیه، مرز بین روپوست و پوست به طور واضح وجود ندارد. گیاهان تکلیه دارای ریشه افشان با انشعابات نسبتاً زیاد هستند. (ب) چنین گیاهی وجود ندارد. در گیاهان دولپه، آوند چوبی پسین نسبت به آوند آبکش پسین در بخش داخلی‌تر قرار گرفته است. در ساختار نخستین این گیاهان در مرکز ریشه، آوندها به صورت ستاره‌ای شکل قرار گرفته‌اند. (ج) در ریشه دولپه و تکلیه و در ساقه دولپه، پوست نسبت به روپوست ضخیم‌تر است. فقط در برش عرضی ساقه تکلیه، تراکمی غیریکنواخت از دستجات آوندی مشاهده می‌شوند.

(د) در ریشه تکلیه انشعابی از محل قرارگیری آوندها به سمت روپوست خارج شده است. مریستم قرارگرفته در میان آوندها که آوندهای چوبی را گسترش می‌دهد، مریستم پسین است، در حالی که تکلیه‌ها، رشد پسین ندارند.

۴ ۶۹

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) سامانه بافت زمینه‌ای در پاسخ به آسیب بافتی، گیاه را ترمیم می‌کند. در میان باخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، باخته‌های فیبر در تولید طناب و پارچه استفاده شده و این باخته‌ها در مجاورت باخته‌های آبکش و آوند چوبی نیز قابل مشاهده هستند.

(ب) سامانه بافت زمینه‌ای، ترکیبات شیره پرورده را ذخیره می‌کند. در این سامانه، باخته‌های اسکله‌دار دارای دیواره چوبی شده بوده و زوائد سیتوپلاسمی زیادی دارند. این باخته‌ها از نظر ظاهری به باخته‌های پاراننشیم مشابه‌اند. (شکل‌های ۱۴ و ۱۶ صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)). باخته‌های مؤثر در انعطاف‌پذیری ساقه علفی، باخته‌های کلانشیم هستند.

(ج) سامانه بافت پوششی با پوستک در سطح اندام گیاه در تماس است. باخته‌های نگهبان روزه در این سامانه بافتی، ترکیبات سبزرنگ را جهت انجام فتوسنتز در کلروپلاست ذخیره می‌کنند. در هنگام رنگ‌آمیزی دیواره باخته نگهبان روزه، باخته‌های نگهبان روزه در بخش شکمی دیواره خود نسبت به بخش پشتی دارای ضخامت بیشتری بوده و در نتیجه به هنگام رنگ‌آمیزی نیز به میزان بیشتری رنگ را توسط رشته‌های کربوهیدراتی در بخش شکمی دریافت می‌کند.

(د) سامانه بافت آوندی، ترابری مواد را در گیاه برعهده دارد. در این سامانه، باخته‌های آوند آبکشی، شیره گیاهی را با سرعت کم‌تری انتقال می‌دهند. باخته‌های آوند آبکشی در پوست درخت قرار داشته؛ ولی در پیراپوست مشاهده نمی‌شوند و عامل تفاوت میان پوست و پیراپوست هستند. این باخته‌ها زنده بوده و دارای کانال سیتوپلاسمی برای دریافت برخی مواد توسط باخته‌های مجاور می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله (۲) آب با اسمز وارد آوند آبکش می‌شود و انتقال فعال صورت نمی‌گیرد.

(۲) آوندهای چوبی بعد از ورود مواد آلی به باخته‌های آبکش آب را به این آوندها وارد می‌کنند.

(۳) با توجه به شکل گفته‌شده، بارگیری آبکشی و باربرداری آبکشی، هر دو باعث نقل و انتقال افقی آب بین آوندهای چوبی و آبکش می‌شوند.

۳ ۶۶

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در همزیستی‌های گیاهان، همواره گیاه، مواد آلی را فراهم کرده و از جاندار همزیست مواد معدنی را دریافت می‌کند.

(ب) فسفر با جذب شدن به صورت یون فسفات، می‌تواند موجب تولید بیشتر ATP (رایج‌ترین شکل انرژی) در باخته‌های گیاهی شود.

(ج) مطابق شکل ۴ قسمت (الف) صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان دریافت کرد که رشته‌های قارچ‌ریشه‌ای در فاصله بین باخته‌ها و از دیواره آن‌ها عبور کرده و به ریشه نفوذ می‌کنند که همان مسیر آپوپلاستی نیز هست.

(د) قارچ‌ریشه‌ای با جذب یون‌های مختلف به خصوص فسفات برای گیاه، می‌تواند به رشد بیشتر گیاه کمک کند. گیاه برای جذب بیشتر یون فسفات شبکه ریشه‌ای گسترده‌تر و یا ریشه با تار کننده بیشتر ایجاد می‌کند (دقت کنید که تار کننده، حاصل تمایز باخته روپوست ریشه است).

۳ ۶۷

در سامانه بافت آوندی گیاه گل محمدی، می‌توان باخته‌های آوند چوبی را مشاهده کرد که با رسوب لیگنین در دیواره‌شان، حیات خود و در نتیجه توانایی سوخت‌وسازشان را از دست داده‌اند. دقت کنید که گل محمدی گیاهی دولپه‌ای است و امکان مشاهده رشد پسین در آن وجود دارد، بنابراین می‌توان در باخته‌های پیراپوست آن پس از ایجاد رشد پسین نیز رسوب چوب‌پنبه در دیواره و از دست دادن حیات را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سامانه بافت پوششی، باخته‌های نگهبان روزه و در سامانه بافت زمینه‌ای، باخته‌های پاراننشیمی فتوسنتز را دارند (در فتوسنتز، مواد آلی از مواد معدنی ساخته می‌شود).

(۲) در سامانه بافتی زمینه‌ای همانند آوندی، می‌توان باخته‌های پاراننشیمی را مشاهده کرد که فاقد دیواره پسین بوده و دارای قدرت ترمیم و تقسیم هستند.

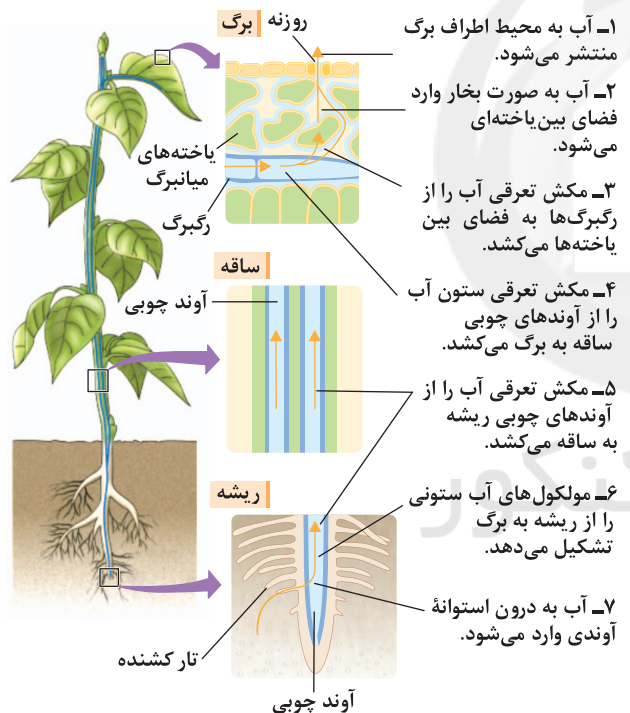
(۴) بافت کلانشیمی موجود در سامانه بافت زمینه‌ای گیاه، با دیواره نخستین ضخیم خود موجب استحکام بخشی به گیاه شده و به علت نداشتن دیواره پسین، انعطاف‌پذیری خود را نیز حفظ کرده است.



ج) روپوست، جزو بافت‌های نخستین گیاه است، بنابراین توسط مریستم نخستین ساخته می‌شود. مریستم نخستین ساقه را می‌سازد. مریستم‌های نخستین ساقه، عمدتاً (نه همگی) در جوانه‌ها قرار دارند. جوانه‌ها، مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان هستند. مریستم نخستین ساقه، علاوه بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد.

د) مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه (نه در نوک ریشه) قرار دارد و با بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک پوشیده می‌شود. کلاهک ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه، نفوذ آسان به خاک می‌شود.

۷۲ ۳ عامل اصلی‌ای که سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند، تعرق است. تعرق یا کشش تعرقی، با توجه به مورد شماره (۵) شکل در خارج شدن ستون آب از استوانه آوندی ریشه و ورود آن به قطورترین یاخته‌های آوندی ساقه نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مهم‌ترین محل منبع در گیاهان نهان‌دانه، برگ است. تعرق به صورت روزنه‌ای، پوستکی و عدسکی (در گیاهان درختی) انجام می‌شود که تعرق روزنه‌ای و پوستکی در محل منبع (برگ‌ها) دیده می‌شوند و هر دو نوع تعرق (نه فقط تعرق روزنه‌ای) تحت تأثیر عوامل بیرونی و درونی گیاه تنظیم و انجام می‌شوند.

۲) فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای چوبی ریشه به انتقال فعال یون‌ها از این یاخته‌ها به درون آوندهای چوبی اشاره دارد که منجر به افزایش ورود آب به آوند چوبی و در نتیجه ایجاد فشار ریشه‌ای (نه تعرق) می‌شود.

۷۰ ۱ گیاه جالیزی، مثل گوجه‌فرنگی فتوسنتزکننده است، ولی گل جالیزی دارای رابطه همزیستی از نوع انگلی با گیاه جالیزی می‌باشد، بنابراین گیاه جالیزی می‌تواند مواد آلی را در اختیار گل جالیزی قرار دهد؛ برای این کار، گل جالیزی، اندام مکندۀ خود را به درون ریشه گیاهان جالیزی می‌فرستد و مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می‌کند. نخود نیز با ریزوبیوم رابطه همزیستی از نوع همیاری برقرار می‌کند و در این رابطه، ریزوبیوم مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه نخود دریافت می‌کند، هم‌چنین دقت داشته باشید که گیاه جالیزی و نخود، دارای ریشه هستند و می‌توانند با کمک تارهای کشنده، مواد معدنی را از خاک جذب کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گونرا در خاک فقیر از نظر نیتروژن رشد می‌کند و بخش عمده نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق ریشه جذب نمی‌کند. گونرا بیشتر از نیتروژن تثبیت‌شده توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده استفاده می‌کند، هم‌چنین گونرا گیاهی فتوسنتزکننده است و برای تولید مواد آلی طی فرایند فتوسنتز، نیاز به جذب کربن دی‌اکسید دارد. گیاه سس نیز همانند گونرا، نیتروژن را از طریق ریشه جذب نمی‌کند؛ اصلاً ریشه ندارد که بخواهد با آن نیتروژن را جذب کند. هم‌چنین گیاه سس، انگل است و توانایی فتوسنتز ندارد. همان‌طور که در شکل این گیاه نیز مشخص است، گیاه سس بخش‌های سبز و فتوسنتزکننده ندارد، بنابراین نمی‌تواند با جذب کربن دی‌اکسید و مصرف آن، مواد آلی را تولید کند. ۳) گیاهان توپره‌واش و آزولا در تالاب‌های شمال کشور زندگی می‌کنند. توپره‌واش حشره‌خوار است و نیتروژن را از طریق هضم شکار خود و جذب نیتروژن آلی (آمینواسید) به دست می‌آورد، ولی آزولا همانند گونرا با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی دارد و از نیتروژن تثبیت‌شده به صورت آمونیوم، توسط این باکتری‌ها استفاده می‌کند.

۴) گیاهان گونرا و توپره‌واش، هر دو در خاک‌های فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند، ولی روش جذب نیتروژن در این دو گیاه متفاوت است. گیاه گونرا با سیانوباکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیستی دارد. گونرا از نیتروژن تثبیت‌شده توسط باکتری استفاده می‌کند، اما گیاه توپره‌واش، گیاهی حشره‌خوار است و نیتروژن مورد نیاز خود را با هضم پیکر جانوران کوچک، مثل حشرات به دست می‌آورد.

۷۱ ۱ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) آوندهای چوب و آبکش نخستین در دستجات آوندی و به صورت جدا از هم قرار دارند، اما آوندهای چوب و آبکش پسین، به صورت یک حلقه پیوسته در برش عرضی ساقه و ریشه چوبی دیده می‌شوند، بنابراین منظور مورد «الف»، آوندهای چوب و آبکش پسین است. رشد پسین، جزو ویژگی‌های گیاهان دولپه‌ای است و تعدادی از دولپه‌ای‌ها، رشد پسین دارند و درختی‌اند.

ب) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز دو نوع مریستم پسین هستند و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز زیر روپوست و کامبیوم آوندساز بین آوندهای آبکش و چوب نخستین قرار دارد.



فیزیک

۳ ۷۶

هنگامی که جسم به تندی حدی می‌رسد، تندی‌اش ثابت می‌شود. ابتدا محاسبه می‌کنیم که جسم چند متر را با تندی حدی طی کرده است.

$$\begin{cases} \Delta x = 60 \text{ m} \\ \Delta x_1 = 24 \text{ m} \\ \Delta x_2 = \Delta x - \Delta x_1 = 36 \text{ m} \end{cases}$$

مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا جسم با تندی ثابت به مسیر حرکت خود ادامه دهد، برابر است با:

$$\Delta x_2 = v \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v} = \frac{36}{6} = 6 \text{ s} \Rightarrow \Delta t_2 = 6 \text{ s}$$

مدت‌زمانی که متحرک تا قبل از رسیدن به تندی حدی طی می‌کند، برابر است با:

$$\Delta t_1 = \Delta t - \Delta t_2 = 20 - 6 = 14 \Rightarrow \Delta t_1 = 14 \text{ s}$$

بنابراین شتاب متوسط جسم در این بازه‌ی زمانی برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{14} = \frac{3}{7} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

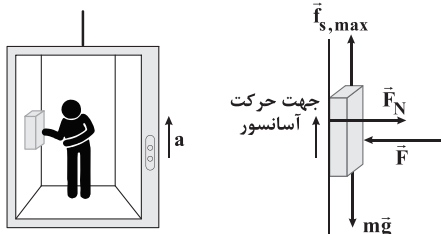
با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma \Rightarrow 70 \times 10 - f_D = 70 \times \frac{3}{7}$$

$$\Rightarrow 700 - f_D = 300 \Rightarrow f_D = 400 \text{ N}$$

۱ ۷۷

چون جهت شتاب رو به بالا است و کتاب در آستانه‌ی سقوط است، پس با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:



$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_N = F \Rightarrow F_N = 18 \text{ N} \quad (*)$$

$$F_{net_y} = ma \Rightarrow f_{s, max} - mg = ma \Rightarrow \mu_s F_N - mg = ma$$

$$\xrightarrow{(*)} \mu_s \times 18 - 0.5 \times 10 = 0.5 \times 2$$

$$\Rightarrow 18\mu_s = 6 \Rightarrow \mu_s = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

(۴) با توجه به این خط کتاب زیست‌شناسی (۱): «ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب است.» می‌توان گفت حفظ پیوستگی ستون آب درون آوندهای چوبی ساقه و رگبرگ به فشار ریشه‌ای و ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب وابسته است، نه به تعرق.

۲ ۷۳

شکل سؤال مربوط به ساختار نخستین ریشه‌ی گیاه دولپه‌ای است (به علت ستاره‌مانند بودن آوندهای چوبی) و بخش «الف» ← روپوست، بخش «ب» ← نوار کاسپاری، بخش «ج» ← آوند چوبی و بخش «د» ← آوند آبکشی را نشان می‌دهد. نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه است. گروهی از یاخته‌های پیراپوست، ترکیبات چوب‌پنبه‌ای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه‌ی یاخته‌های هسته‌دار در گیاه مورد نظر می‌توانند دارای ژن مربوط به ساخت آنزیم‌های پوستک‌ساز باشند، اما این ژن لزوماً در هر یاخته‌ای بیان نمی‌شود.

(۳) در برش عرضی ریشه‌ی گیاهان تک‌لپه در مرکز ریشه، آوند چوبی مشاهده نمی‌شود.

(۴) درون آوندهای آبکشی، شیره‌ی پرورده جریان دارد که می‌تواند حاوی ساکارز (نوعی دی‌ساکارید) باشد.

۲ ۷۴

در گیاهان دو نوع بارگیری وجود دارد. بارگیری چوبی و بارگیری آبکشی. مورد «الف» به بارگیری آبکشی و مورد «ج» به بارگیری چوبی اشاره دارد.

بررسی سایر موارد:

(ب) حرکت مولکول‌های آب از آوند چوبی به آوند آبکشی، بارگیری محسوب نمی‌شود.

(د) ورود قند از آوند آبکشی به محل مصرف (مانند ریشه) باربرداری آبکشی است.

۳ ۷۵

با توجه به شکل‌های سؤال، گیاه (الف) با ریزوبیوم‌ها و گیاه (ب) که گیاه گونرا را نشان می‌دهد با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارند. ریزوبیوم‌ها می‌توانند در کودهای زیستی حضور داشته باشند. استفاده از این کودها ساده و کم‌هزینه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ریزوبیوم‌ها فتوسنتزکننده نیستند. سبزینه نوعی مولکول مؤثر در فتوسنتز است.

(۲) بعضی از (نه همه‌ی) سیانوباکتری‌ها، تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن هستند.

(۴) بعضی سیانوباکتری‌ها می‌توانند با گیاهانی مانند آژولا که علفی بوده و مریستم پسین ندارد نیز همزیستی داشته باشند.



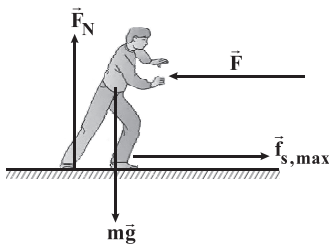
با توجه به روابط (۱)، (۲) و (۳) داریم:

$$-g - \frac{f_D}{m} = \varphi(-g + \frac{f_D}{m})$$

$$\Rightarrow -g - \frac{f_D}{m} = -\varphi g + \frac{\varphi f_D}{m} \Rightarrow \varphi g = \frac{\Delta f_D}{m} \Rightarrow f_D = \frac{\varphi}{\Delta} mg$$

بنابراین بزرگی نیروی مقاومت هوا، $\frac{\varphi}{\Delta}$ وزن جسم است.

۸۰ ۴ عکس العمل نیروی شخص از طرف جعبه به او وارد می شود و می خواهد او را عقب براند، ولی نیروی اصطکاک ایستایی مانع از عقب رفتن شخص می شود، بنابراین می توان نوشت:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 60 \times 10 = 600 \text{ N} \quad (*)$$

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow f_{s,max} - F = 0 \Rightarrow \mu_s F_N - F = 0$$

$$\xrightarrow{(*)} 0.2 \times 600 - F = 0 \Rightarrow F = 120 \text{ N}$$

۸۱ ۲ در ابتدا بزرگی شتاب کند شدن حرکت شخص را می یابیم، سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون، بزرگی نیروی متوسط تشک را محاسبه می کنیم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 100 = 2a \times 0.5 \Rightarrow a = -100 \frac{m}{s^2}$$

حرکت شخص در این برخورد کندشونده است و علامت منفی در شتاب به دست آمده، یعنی این که شتاب و سرعت در خلاف جهت هم هستند، پس جهت شتاب حرکت رو به بالا است.



با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

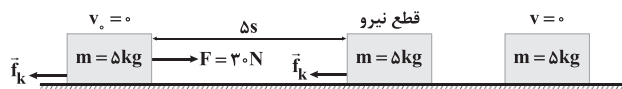
$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f = ma \Rightarrow 500 - f = 50 \times (-100)$$

$$\Rightarrow f = 5500 \text{ N}$$

۸۲ ۳ ابتدا در حضور نیروی \vec{F} ، شتاب حرکت جسم را محاسبه می کنیم.

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma$$

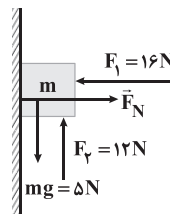
$$\xrightarrow{F_N = mg} 300 - 0.4 \times 500 = 50 \times a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$



۷۸ ۲ ابتدا باید بررسی کنیم که نیروی خالص در امتداد سطح باعث

حرکت می شود یا خیر؛ که برای این کار باید آن را با اصطکاک ایستایی بیشینه بین جسم و سطح مقایسه کنیم.

$$\begin{cases} \text{نیروی خالص: } F_\varphi - mg = 12 - 5 = 7 \text{ N} \\ F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_N = F_1 \Rightarrow F_N = 16 \text{ N} \\ \text{بیشترین اصطکاک: } f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.5 \times 16 = 8 \text{ N} \end{cases}$$



با توجه به این که نیروی خالص از $f_{s,max}$ کوچک تر است، جسم حرکت نمی کند و نیروی اصطکاک، هم اندازه نیروی خالص و در خلاف جهت آن است، پس نیروی اصطکاک برابر 7 N و به سمت پایین است.

۷۹ ۲ نیروها و معادلات را در حالت بالا رفتن و پایین آمدن به دست

می آوریم:

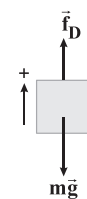
در هنگام بالا رفتن:



$$F_{net,1} = ma_1 \Rightarrow -mg - f_D = ma_1$$

$$\Rightarrow a_1 = -g - \frac{f_D}{m} \quad (1)$$

در هنگام پایین آمدن:



$$F_{net,2} = ma_2 \Rightarrow -mg + f_D = ma_2 \Rightarrow a_2 = -g + \frac{f_D}{m} \quad (2)$$

معادله سرعت - جابه جایی در حرکت با شتاب ثابت را در بالا رفتن و پایین آمدن می نویسیم:

$$0 - v_0^2 = 2a_1 h \Rightarrow a_1 = \frac{-v_0^2}{2h}$$

$$\left(\frac{v_0}{\varphi}\right)^2 - 0 = 2a_2 (-h) \Rightarrow a_2 = \frac{-v_0^2}{\lambda h}$$

بنابراین:

$$a_1 = 4a_2 \quad (3)$$



۸۴ | ۳ در لحظه $t = ۶s$ ، حرکت آسانسور یکنواخت است و ترازو وزن واقعی شخص را نشان می‌دهد.

$$W = mg = ۶۰ \cdot ۱۰ \Rightarrow m = ۶۰ \text{ kg}$$

عددی که ترازو در لحظات $t = ۱s$ و $t = ۱۲s$ نشان می‌دهد برابر است با:

$$\begin{cases} t = ۱s: F_{N_1} = m(g + a_1) = m(g + \frac{v}{\Delta t}) \\ t = ۱۲s: F_{N_2} = m(g - a_2) = m(g - \frac{v}{\Delta t}) \end{cases}$$

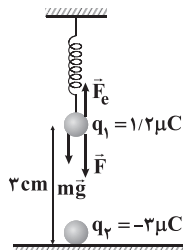
$$\Rightarrow F_{N_1} - F_{N_2} = \frac{mv}{\Delta t} + \frac{mv}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{\Delta t} mv \Rightarrow ۲۰۰ = \frac{\Delta v}{\Delta t} \times ۶۰ \times v \Rightarrow v = ۴ \frac{m}{s}$$

دقت کنید: شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب است، به همین دلیل اندازه

شتاب حرکت آسانسور در لحظات $t = ۱s$ و $t = ۱۲s$ به ترتیب برابر $a_1 = \frac{v}{\Delta t}$

و $a_2 = \frac{v}{\Delta t}$ است.

۸۵ | ۲ بار q_1 در حال تعادل است، بنابراین برابری نیروهای وارد بر بار q_1 صفر است، بنابراین می‌توان نوشت:



$$\text{در حال تعادل } F + mg = F_e \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} + mg = kx$$

$$\Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 1/2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(3 + x)^2} + 0.4 \times 10 = 100x$$

$$\Rightarrow 36 + 4 = 100x \Rightarrow x = \frac{40}{100} m = 40 \text{ cm}$$

طول اولیه فنر 50 cm بوده است و با افزایش 40 cm ، طول فنر به 90 cm خواهد رسید، بنابراین فاصله AB برابر با 93 cm خواهد شد.

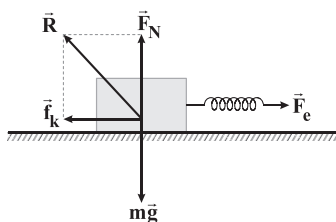
۸۶ | ۴ از آن جایی که جسم با سرعت ثابت کشیده می‌شود، داریم:

$$F_e - f_k = 0 \Rightarrow F_e = f_k$$

در ادامه با توجه به رابطه نیروی سطح، اندازه نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_{N_1}^2} \xrightarrow{F_{N_1} = mg} 25 = \sqrt{f_k^2 + (20)^2} \Rightarrow f_k = 15 \text{ N}$$

$$F_e = f_k = kx \Rightarrow 15 = 60 \times x \Rightarrow x = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} m = 25 \text{ cm} \quad \text{بنابراین:}$$

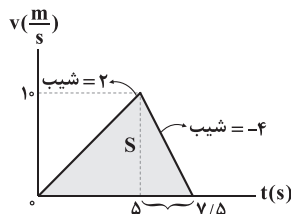


هم‌چنین پس از قطع نیروی \vec{F} ، شتاب حرکت برابر است با:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma$$

$$\Rightarrow -0.4 \times 50 = 5 \times a \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

حال نمودار $v-t$ را برای این جسم رسم می‌کنیم.



جابه‌جایی برابر مساحت زیر نمودار است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta x = S \Rightarrow \Delta x = \frac{10 \times 7/5}{2} = 37/5 \text{ m}$$

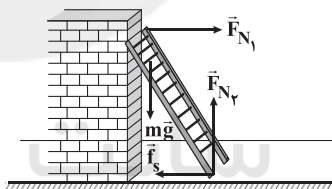
۸۳ | ۱ مطابق شکل زیر، نردبانی را در نظر بگیرید که به دیوار قائم

تکیه داده شده است. با استفاده از شرط تعادل داریم:

$$\text{تعادل قائم: } F_{N_2} = mg$$

$$\text{تعادل افقی: } F_{N_1} = f_s$$

$$\text{نیروی سطح افقی: } R = \sqrt{f_s^2 + F_{N_2}^2} = \sqrt{F_{N_1}^2 + (mg)^2}$$



بنابراین نیروی عکس‌العمل سطح افقی به \vec{F}_{N_1} و وزن نردبان بستگی دارد و

برای مقایسه دو نردبان می‌توان نوشت:

$$R = \sqrt{F_{N_1}^2 + (mg)^2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\sqrt{F_{N_B}^2 + (mg)^2}}{\sqrt{F_{N_A}^2 + (mg)^2}}$$

$$\xrightarrow{F_{N_B} = 2F_{N_A}} \frac{R_B}{R_A} = \frac{\sqrt{4F_{N_A}^2 + (mg)^2}}{\sqrt{F_{N_A}^2 + (mg)^2}}$$

همان‌طور که می‌بینید، جمله اول در صورت، ۴ برابر جمله اول در مخرج است،

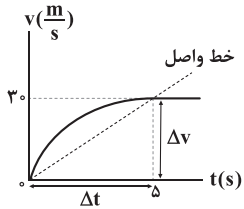
ولی جمله دوم در صورت و مخرج یکسان است، پس صورت کم‌تر از ۴ برابر

مخرج است و در نتیجه عدد زیر رادیکال، عددی بین ۱ تا ۴ است که اگر از آن

جذر بگیریم، عددی بین ۱ تا ۲ خواهد شد.

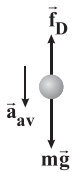


۱ ۸۹ ابتدا شتاب متوسط حرکت گلوله را در ۵ ثانیه اول سقوط به دست می‌آوریم که در نمودار $v-t$ برابر شیب خط واصل بین دو لحظه $t=0$ و $t=5$ است.



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_0}{5} = \frac{6}{5} \frac{m}{s^2}$$

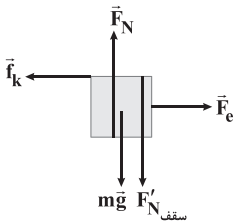
مطابق شکل زیر، با سقوط گلوله در هوا دو نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا بر آن وارد می‌شوند و برآیند این دو نیرو به گلوله شتابی در راستای قائم و رو به پایین می‌دهد، بنابراین داریم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{5} = 9.8 - \frac{f_D}{5} \Rightarrow f_D = 19 \text{ N}$$

۴ ۹۰ ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.



$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_e = f_k \Rightarrow kx = \mu_k F'_N$$

$$\Rightarrow 150 \times \frac{4}{100} = 0.3 \times F'_N \Rightarrow 6 = 0.3 \times F'_N \Rightarrow F'_N = 20 \text{ N}$$

جسم در راستای عمودی نیز حرکتی ندارد، بنابراین:

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_N = mg + F'_N = 20 + 20 = 40 \text{ N}$$

۳ ۹۱ اتلاف انرژی نداریم، بنابراین:

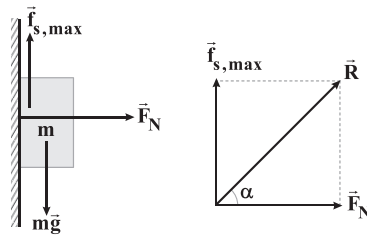
$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta_e - \theta_{\text{آب}})$$

$$+ m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} (\theta_e - \theta_{\text{فلز}}) + C_{\text{گرماسنج}} (\theta_e - \theta_{\text{گرماسنج}}) = 0$$

$$\Rightarrow 1 \times 4200 \times (30 - 10) + 1 \times 420 \times (30 - \theta_{\text{فلز}}) + 1500 \times (30 - 22) = 0$$

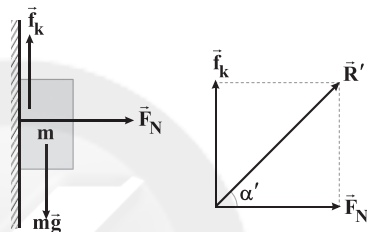
$$\Rightarrow 30 - \theta_{\text{فلز}} = -50 \Rightarrow \theta_{\text{فلز}} = 80^\circ \text{ C}$$

۳ ۸۷ ابتدا برآیند نیروها در راستای قائم را بررسی می‌کنیم و بدیهی است که در هر دو حالت نیروی وزن برابر نیروی اصطکاک است.
حالت اول: جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد.



$$\tan \alpha = \frac{f_{s,max}}{F_N} = \frac{\mu_s F_N}{F_N} = \mu_s \quad (1)$$

حالت دوم: جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، بنابراین:

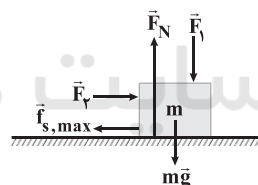


$$\tan \alpha' = \frac{f_k}{F_N} = \frac{\mu_k F_N}{F_N} = \mu_k \quad (2)$$

بنابراین:

$$\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha'} = \frac{\mu_s}{\mu_k}$$

۲ ۸۸ نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.



$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_N = mg + F_1 \quad (*)$$

جسم در آستانه حرکت: $F_{net_x} = 0$

$$\Rightarrow F_2 = f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow{(*)} F_2 = \mu_s (mg + F_1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{حالت اول: } F_2 = 0.6(20 + F_1) = 12 + 0.6F_1 \\ \text{حالت دوم: } F_2 + 8 = 0.6(20 + 2F_1) = 12 + 1.2F_1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفریق رابطه‌ها}} 8 = 0.6F_1 \Rightarrow F_1 = \frac{8}{0.6} = \frac{40}{3} \text{ N}$$

بنابراین:

$$F_2 = 12 + 0.6F_1 = 12 + 8 = 20 \text{ N}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

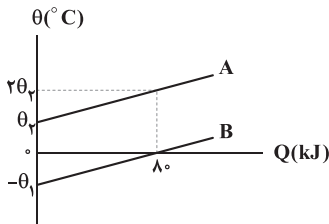
$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{20}{\frac{40}{3}} = 1.5$$



در قسمت افقی که دما ثابت است، جسم جامد در حال ذوب شدن است. مطابق نمودار داده شده در سؤال، جسم (۱) در مدت زمان کمتری ذوب شده است و در نتیجه گرمای کمتری دریافت کرده است، بنابراین می توان نوشت:

$$Q'_1 < Q'_2 \Rightarrow m_1 L_{F_1} < m_2 L_{F_2} \xrightarrow{m_1 = m_2} L_{F_1} < L_{F_2}$$

۹۶ | ۳ در رابطه $Q = C\Delta\theta$ ، ظرفیت گرمایی است، بنابراین شیب نمودار تغییرات دما برحسب گرما برابر عکس ظرفیت گرمایی است.



ظرفیت گرمایی دو جسم با هم برابر است، بنابراین شیب نمودار دو جسم با هم برابر است و داریم:

$$C_A = C_B \Rightarrow \text{شیب } A = \text{شیب } B \Rightarrow \frac{2\theta_2 - \theta_2}{\lambda_0} = \frac{\theta_1}{\lambda_0} \Rightarrow \theta_1 = \theta_2$$

پس تغییرات دمای جسم B برابر است با:

$$\Delta\theta = 1/5\theta_2 - (-\theta_1) \xrightarrow{\theta_2 = \theta_1} \Delta\theta = 2/5\theta_1$$

جسم B برای افزایش دما به اندازه θ_1 ، مقدار 80 kJ گرما گرفته است، پس با یک تناسب ساده می توانیم گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای جسم B را به دست می آوریم:

$$\frac{80}{Q} \left| \frac{\theta_1}{2/5\theta_1} \right. \Rightarrow Q = \frac{80 \times 2/5\theta_1}{\theta_1} = 200 \text{ kJ}$$

۹۷ | ۱ عبارتهای «ب»، «ج» و «د» با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.

بررسی عبارت نادرست:

الف) در دماهای زیر 50°C ، عمده تابش گرمایی به صورت فروسرخ است.

۹۸ | ۳ نسبت جرم دو جسم را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{V_A = 2V_B}{\rho_A = 6\rho_B} \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{12}$$

به کمک رابطه $Q = mc\Delta\theta$ و نوشتن یک تناسب ساده اندازه تغییرات دمای جسم B را به دست می آوریم:

$$\Delta F_A = \frac{9}{5}\Delta\theta_A \Rightarrow 18 = \frac{9}{5}\Delta\theta_A \Rightarrow \Delta\theta_A = 1^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{Q}{2Q} = \frac{1}{12} \times \frac{\Delta\theta_B}{1}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_B = 6^\circ \text{C}$$

۹۲ | ۱ طرحواره زیر، گرمایی که یخ در هر مرحله می گیرد تا به آب 4°C تبدیل شود و همین طور گرمایی که بخار آب 10°C از دست می دهد تا به آب 4°C تبدیل شود را نشان می دهد.

$$\text{آب } 4^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 0^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_F} \text{یخ } 0^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } -1^\circ \text{C}$$

$$\text{آب } 4^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 10^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_V} \text{بخار آب } 10^\circ \text{C}$$

اگر اطلاعات مربوط به یخ را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به بخار آب را با اندیس (۲) نشان دهیم، با استفاده از پایستگی انرژی داریم:

$$Q_1 + Q_F + Q_2 = |Q_V| + |Q_3|$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_1 L_F + m_1 c_{\text{آب}} \Delta\theta'_1 = m_2 L_V + m_2 c_{\text{آب}} |\Delta\theta'_2|$$

$$\Rightarrow m_1 \times 2/1 \times 10 + m_1 \times 336 + m_1 \times 4/2 \times 40 = 50 \times 2268 + 50 \times 4/2 \times 60$$

$$\Rightarrow 21m_1 + 336m_1 + 168m_1 = 113400 + 12600$$

$$\Rightarrow 525m_1 = 126000 \Rightarrow m_1 = 240 \text{ g}$$

۹۳ | ۱ با پایین آمدن گلوله از ارتفاع 200 متری، انرژی پتانسیل

گرانشی آن به انرژی جنبشی تبدیل می شود و پس از برخورد به زمین، 40 درصد از این انرژی صرف بالا بردن دمای جسم می شود. با توجه به این توضیحات می توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 = K_2 \Rightarrow \frac{4}{10} U_1 = Q \Rightarrow \frac{4}{10} \times mgh = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{4}{10} \times 10 \times 200 = c \times 2 \Rightarrow c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

۹۴ | ۱ اگر اطلاعات مربوط به ظرف را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط

به آب را با اندیس (۲) نشان دهیم، گرمایی که آب و ظرف می گیرند، برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{گرمای ظرف: } Q_1 = m_1 c_1 \Delta\theta = C_1 \Delta\theta = 210 \Delta\theta \\ \text{گرمای آب: } Q_2 = m_2 c_2 \Delta\theta = 0/2 \times 4200 \times \Delta\theta = 840 \Delta\theta \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow Q_t = Q_1 + Q_2 = 210 \Delta\theta + 840 \Delta\theta = 1050 \Delta\theta$$

بنابراین:

$$\frac{Q_1}{Q_t} = \frac{210 \Delta\theta}{1050 \Delta\theta} = \frac{20}{100}$$

پس 20 درصد از کل گرمای گرفته شده، صرف بالا بردن دمای ظرف شده است.

۹۵ | ۴ مطابق نمودار داده شده در سؤال، هر دو جسم گرما می گیرند و

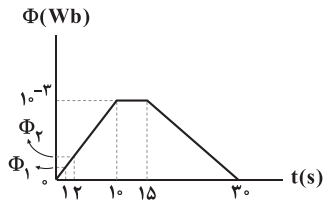
دمای آن ها بالا می رود تا به نقطه ذوب برسند، بنابراین چون آهنگ دریافت گرما یکسان است و هم چنین مدت زمانی که طول می کشد تا دو جسم به نقطه ذوب برسند، نیز یکسان است، داریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_2 c_2 \Delta\theta_2$$

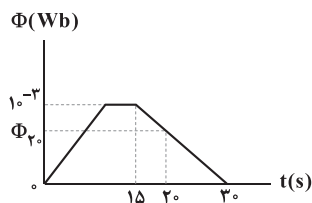
$$\xrightarrow{m_1 = m_2} \frac{1}{\Delta\theta_1} > \frac{1}{\Delta\theta_2} \rightarrow c_1 < c_2$$



۱ ۱۰۳ ابتدا باید مقدار شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در لحظات $t=1s$ و $t=2s$ ، $t=2.0s$ را به دست آوریم. برای این کار از شیب خط استفاده می‌کنیم.



$$\begin{cases} \frac{\Phi_2}{10^{-3}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \Phi_2 = 2 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ \frac{\Phi_1}{10^{-3}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \Phi_1 = 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$



$$\frac{\Phi_{2.0}}{10^{-3}} = \frac{1}{1.5} \Rightarrow \Phi_{2.0} = \frac{2}{3} \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\begin{aligned} \bar{\varepsilon} &= -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\varepsilon_{(-2.0)}}{\varepsilon_{(1-2)}} = \frac{\Delta\Phi_{(-2.0)}}{\Delta\Phi_{(1-2)}} \times \frac{\Delta t_{(1-2)}}{\Delta t_{(-2.0)}} \\ \Rightarrow \frac{\varepsilon_{(-2.0)}}{\varepsilon_{(1-2)}} &= \frac{\frac{2}{3} \times 10^{-3} - 0}{2 \times 10^{-3} - 10^{-3}} \times \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \frac{\varepsilon_{(-2.0)}}{\varepsilon_{(1-2)}} &= \frac{\frac{2}{3} \times 10^{-3}}{10^{-3}} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

۳ ۱۰۴ ابتدا اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{2.0} s$ تا $t_2 = \frac{3}{4.0} s$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ t_1 = \frac{1}{2.0} s \Rightarrow \Phi_1 = 4 \times 10^{-3} \cos(200\pi \times \frac{1}{2.0}) = -4 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ t_2 = \frac{3}{4.0} s \Rightarrow \Phi_2 = 4 \times 10^{-3} \cos(200\pi \times \frac{3}{4.0}) = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -1 \times \left(\frac{0 - (-4 \times 10^{-3})}{\frac{3}{4.0} - \frac{1}{2.0}} \right)$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -1 \times 4 \times 4.0 \times 10^{-3} = -1/6 V \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 1/6 V$$

۲ ۹۹ دمای تعادل برابر است با:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{100 \times 380 \times 192 + 380 \times 420 \times 20}{100 \times 380 + 380 \times 420}$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{192 + 42 \times 20}{1 + 42} \Rightarrow \theta_e = 24^\circ C$$

دمای گلوله مسی از $192^\circ C$ به $24^\circ C$ رسیده است، پس $168^\circ C$ کاهش یافته است، بنابراین:

$$\Delta\theta_F = \frac{9}{5} \Delta\theta_C = \frac{9}{5} \times 168 = 302/5^\circ F$$

۲ ۱۰۰ عبارتهای «الف» و «د» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) جامدهای آمورف برخلاف جامدهای بلورین، نقطه ذوب معین ندارند و در گستره‌ای از دما ذوب می‌شوند.

(ج) نقطه جوش هر مایع علاوه بر جنس آن، به مواردی هم چون فشار وارد بر آن نیز بستگی دارد.

۲ ۱۰۱ تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از پیچ به برابر است با:

$$\Delta\Phi = A\Delta B \cos\theta = 2 \times 10^{-4} \times (1 \times 10^{-4} - 2 \times 10^{-4}) \times 1 = -2 \times 10^{-8} \text{ Wb}$$

در ادامه برای محاسبه مقاومت پیچ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \left| -\frac{N \Delta\Phi}{R \Delta t} \right| \Rightarrow \Delta q = \left| -\frac{N \Delta\Phi}{R} \right| \\ \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0.5 \times 10^{-6} = \left| -\frac{2 \times 10^{-8}}{R} \right| \Rightarrow R = 8 \Omega$$

۳ ۱۰۲ می‌دانیم اگر از سیملوله جریان بگذرد، میدان مغناطیسی در

آن ایجاد می‌شود.

تغییر جریان در سیملوله موجب تغییر بزرگی میدان مغناطیسی و تغییر شار مغناطیسی عبوری از سیملوله می‌شود، بنابراین:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow \Delta B = \mu_0 \frac{N}{\ell} (I_2 - I_1)$$

بنابراین تغییرات شار مغناطیسی عبوری از سیملوله برابر است با:

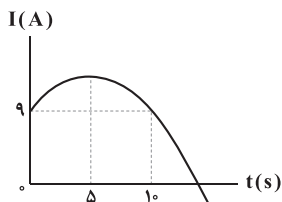
$$\Delta\Phi = A\Delta B \Rightarrow \Delta\Phi = \mu_0 \frac{N}{\ell} (I_2 - I_1) \times A$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100}{100 \times 10^{-2}} \times 8 \times \pi \times (5 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = \frac{800\pi^2 \times 10^{-11}}{10^{-2}} = 8 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$



۱۰۷ | ۴ انرژی ذخیره شده در یک القاگر از رابطه $U = \frac{1}{2}LI^2$ محاسبه می شود. در نتیجه هنگامی که شدت جریان گذرنده از القاگر در حال کاهش باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر نیز در حال کاهش خواهد بود. چون معادله شدت جریان برحسب زمان، درجه دو است، پس نمودار به صورت سهمی زیر است.

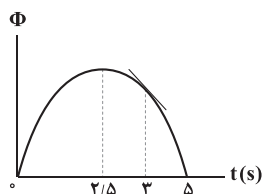


$$I = -2t^2 + 20t + 9$$

$$t_{\text{رأس}} = \frac{-b}{2a} = \frac{-20}{-4} = 5s$$

مشاهده می شود در ۵ ثانیه اول، شدت جریان در حال افزایش است. پس از لحظه $t = 5s$ تا مدتی شدت جریان در حال کاهش است. با توجه به گزینه ها، در لحظه $t = 6s$ شدت جریان گذرنده از القاگر و در نتیجه انرژی ذخیره شده در آن در حال کاهش است.

۱۰۸ | ۲ ابتدا نمودار $\Phi - t$ را از معادله $\Phi = -2t^2 + 10t$ رسم می کنیم.



$$t_{\text{رأس}} = \frac{-b}{2a} = \frac{-10}{2(-2)} = 2.5s$$

$\Phi = 0 \Rightarrow -2t^2 + 10t = 0 \Rightarrow 2t(-t + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 5s \end{cases}$
در لحظه $t = 3s$ شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در حال کاهش است. در نتیجه میدان القایی هم جهت با میدان \vec{B} یعنی برون سو می شود، پس جهت جریان القایی پادساعتگرد می باشد. در مورد علامت نیروی محرکه القایی می توان گفت همواره قرینه شیب نمودار $\Phi - t$ می باشد. پس چون در لحظه $t = 3s$ شیب نمودار $\Phi - t$ منفی است، در نتیجه علامت نیروی محرکه القایی، مثبت است.

۱۰۹ | ۳ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در یک میدان مغناطیسی از رابطه $F = BI\ell \sin \theta$ به دست می آید.

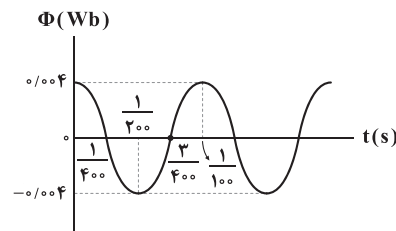
$$\begin{cases} \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin \theta = 1 \\ I = \frac{V}{R} = \frac{10}{2} = 5A \end{cases}$$

$$\Rightarrow F = BI\ell \sin \theta = 5 \times 10^{-3} \times 5 \times 0.1 \times 1 = 2.5 \times 10^{-3} N$$

با توجه به این که جهت جریان به سمت پایین است، طبق قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم از طرف میدان به سمت راست است.

نمودار شار - زمان برای این حلقه مطابق شکل زیر به صورت نمودار کسینوسی است که دوره تناوب آن برابر است با:

$$\frac{2\pi}{T} = 200\pi \Rightarrow T = \frac{1}{100} s$$



در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200} s$ تا $t_2 = \frac{3}{200} s$ شیب نمودار شار - زمان به تدریج افزایش می یابد، بنابراین اندازه جریان القایی در حلقه نیز افزایش می یابد، زیرا جریان القایی با شیب نمودار شار - زمان متناسب است.

۱۰۵ | ۴ در ابتدا با توجه به نمودار سینوسی داده شده، معادله جریان را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$\begin{cases} I_m = 4A \\ 3\frac{T}{4} = 0.3 \Rightarrow T = 0.4s \end{cases}$$

$$\Rightarrow I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{0.4}t\right) \Rightarrow I = 4 \sin(5\pi t)$$

حال با قرار دادن لحظه $t = \frac{1}{150} s$ در معادله جریان، I در این لحظه را می یابیم:

$$t = \frac{1}{150} s \Rightarrow I = 4 \sin\left(5\pi \times \frac{1}{150}\right) = 4 \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} A$$

۱۰۶ | ۴ با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده برای یک پیچه داریم:

$$\begin{cases} |\varepsilon| = | -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} | = | -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} | \\ N = 200 \\ A = \pi r^2 = 3 \times 10^{-2} m^2 \\ \cos \theta = \cos 0^\circ = 1 \end{cases}$$

چون نمودار، خطی است، بنابراین مقدار $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ در هر بازه دلخواه Δt ، یکسان و برابر با همان شیب خط است.

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{-10000 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-3}} = -20 \frac{T}{s}$$

بنابراین:

$$|\varepsilon| = | -200 \times 3 \times 10^{-2} \times 1 \times (-20) | = 120 V$$



شیمی

۱۱۰ | ۳ رابطه اندازه نیروی محرکه القایی متوسط به صورت زیر است:

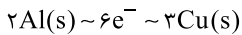
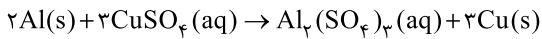
$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -N \frac{\Delta(BA \cos\theta)}{\Delta t} \right|$$

افزایش سرعت حرکت آهنربا Δt را کاهش می‌دهد، در نتیجه در اندازه نیروی محرکه القایی متوسط مؤثر است. هم‌چنین مقدار نیروی محرکه القایی با مساحت هر حلقه سیم‌لوله و تعداد دورهای سیم‌لوله هم متناسب است.

دقت کنید: جنس سیم‌ها در مقدار نیروی محرکه القایی متوسط تأثیر ندارد، ولی روی جریان القایی تأثیر می‌گذارد، زیرا مقاومت سیم‌ها به جنس آن‌ها هم بستگی دارد.

۱۱۱ | ۱ در جدول پتانسیل کاهش‌ی استاندارد، علامت E° فلزهایی کهقدرت کاهندگی بیشتر از H_2 دارند، منفی است.

۱۱۲ | ۴



با مصرف ۲ مول آلومینیم ($2 \times 27g Al$) و مبادله ۶ مول الکترون ($6 \times 6/02 \times 10^{23} e^-$)، ۳ مول فلز مس ($3 \times 64g Cu$) تولید شده و $138 = (2 \times 27) - (3 \times 64)$ گرم بر جرم تیغه افزوده می‌شود.

افزایش جرم تیغه شمار الکترون‌ها

$$\begin{bmatrix} 6 \times 6/02 \times 10^{23} & 138g \\ 9/03 \times 10^{21} & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 0/345g$$

۱۱۳ | ۲ فقط عبارت (ب) درست است.

مطابق داده‌های سؤال، قدرت کاهندگی فلزها به صورت $Hg < Sn < Mn$ است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

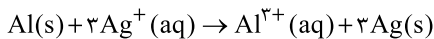
(آ) اتم‌های هیچ فلزی کاهش نمی‌یابند.

(پ) الکترون‌ها از دیواره متخلخل عبور نمی‌کنند.

(ت) اتم‌های فلزی کاهنده هستند، نه اکسنده!!

۱۱۴ | ۱ در سلول گالوانی آلومینیم - نقره، جرم تیغه آلومینیم (آند)

کاهش و جرم تیغه نقره (کاتد) افزایش می‌یابد.



$$\frac{x g Al}{1 \times 27} = \frac{5/4 Ag}{3 \times 108} \Rightarrow x = 0/45 g Al$$

$$Al \text{ درصد کاهش جرم تیغه} = \frac{0/45 g}{5/4 g} \times 100 = 8/33\%$$

۱۱۵ | ۳ در سلول گالوانی $Ag - Au$ ، الکتروود نقره، آند و الکتروود طلا،

کاتد است.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1/50 - 0/80 = 0/70V$$

$$E_{\text{سلول}} = 0/70 - \frac{0/059}{3} \log \frac{0/2}{0/4}$$

$$E_{\text{سلول}} = 0/70 - (0/02 \times (-0/3)) = 0/706V$$



۱۱۶ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• فلز آهن با محلول نیکل (II) به طور طبیعی واکنش می‌دهد زیرا آهن کاهنده‌تر از نیکل است.

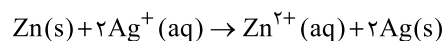
• فلز Cd با محلول سرب (II) به طور طبیعی واکنش می‌دهد. زیرا Cd کاهنده‌تر از Pb است. در چنین واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام می‌شوند، فرآورده‌ها سطح انرژی پایین‌تری در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها دارند.

• مقایسه میان قدرت اکسندگی گونه‌ها به صورت $Pb^{2+} > Ni^{2+} > Cd^{2+} > Fe^{2+}$ است.

• حداکثر می‌توان ۶ نوع سلول گالوانی ساخت و بیشترین emf متعلق به سلولی است که الکترودهای آن بیشترین فاصله را از هم دارند.

۱۲۲ ۲ در سلول گالوانی روی - نقره که الکترودهای روی و نقره به

ترتیب آند و کاتد هستند با گذشت زمان غلظت یون‌های Zn^{2+} و Ag^+ به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابند (حذف گزینه‌های ۱ و ۴). از طرفی تغییرات غلظت یون Ag^+ ، دو برابر تغییرات غلظت یون Zn^{2+} است.



۱۲۳ ۳ فقط مورد اول در عمل هیچ‌گاه رخ نمی‌دهد.

زیرا برای ادامه واکنش اکسایش - کاهش، محلول‌های موجود در هر دو ظرف باید از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.

۱۲۴ ۲ فلئور اکسندترین عنصر جدول دوره‌ای است که در گروه ۱۷ و دوره دوم جدول تناوبی جای دارد.

۱۲۵ ۳ لیتیم در میان فلزها، کم‌ترین چگالی و E° را دارد.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

ب) در ساختار یخ، اطراف هر مولکول آب، ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. پ) اگر محلول سیرشده‌ای از لیتیم سولفات را به اندازه کافی گرم کنیم، مقداری از حل‌شونده آن ته‌نشین می‌شود.

۱۲۷ ۳ شکل‌های مربوط به مولکول‌های H_2O و HCl نادرست نشان داده شده‌اند. زیرا در هر کدام از این مولکول‌ها، اتم‌های H، که سر مثبت مولکول را تشکیل می‌دهند باید به سمت صفحه با بار منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری کنند.

۱۱۶ ۱ فقط عبارت سوم درست است.

در سلول گالوانی استاندارد هیدروژن - مس، نیم‌سلول‌های هیدروژن و مس به ترتیب آند و کاتد هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

• جرم تیغه موجود در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن، تغییر نمی‌کند.

• از این سلول می‌توان برای اندازه‌گیری پتانسیل الکترودی استاندارد مس به طور نسبی و در مقایسه با پتانسیل الکترودی سلول استاندارد هیدروژن استفاده کرد.

• کاتیون‌های H^+ با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول استاندارد مس (کاتد) حرکت می‌کنند.

۱۱۷ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

(قطب منفی) آند: آهن
(قطب مثبت) کاتد: نقره

(منفی) آند: منیزیم
(مثبت) کاتد: آهن

بررسی عبارت‌ها:

• قطب الکتروده Fe از منفی به مثبت تغییر می‌یابد.

• در حالت اول E° سلول برابر است با: $emf = 0.80 - (-0.44) = 1.24$

• در حالت دوم E° سلول برابر است با: $emf = (-0.44) - (-2.37) = 1.93$

$$\frac{1.93 - 1.24}{1.24} > 0.5$$

• جرم تیغه آهن در سلول اولیه، کاهش ولی در سلول جدید افزایش می‌یابد.
• در سلول اولیه جهت جریان الکترون از سمت آهن به سمت نقره ولی در سلول جدید از سمت منیزیم به سمت آهن است.

۱۱۸ ۳ تنها با قراردادن تیغه‌های فلزی آهن و روی در محلول مس (II) نیترات یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود.

• از آن‌جا که روی کاهنده‌تر از آهن است، دمای ظرف شامل تیغه روی افزایش بیشتری می‌یابد.

۱۱۹ ۲ ولتاژی که ولت‌سنج سلول گالوانی نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل میان دو نیم‌سلول بوده که به مرور کاهش می‌یابد تا به صفر برسد.

بررسی عبارت‌ها:

آ) فلز D با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد زیرا E° مربوط به کاتیون D بزرگ‌تر از E° مربوط به یون H^+ (صفر) است.

ب) فلز A با محلول کاتیون D واکنش می‌دهد، زیرا فلز A کاهنده‌تر از فلز D است. بنابراین ظرف A برای نگهداری محلول کاتیون D مناسب نیست.

پ) در سلول گالوانی حاصل از A و B، الکتروده A، آند و الکتروده B کاتد است. بنابراین کاتیون‌های A به سمت کاتد (الکتروده B) حرکت می‌کنند.

ت) با توجه به این‌که از موقعیت D در سری الکتروشیمیایی اطلاعی نداریم، درستی این عبارت بدیهی است.



۱۳۲ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• قطبیت مولکول C بیشتر از مولکول H₂O است، زیرا گشتاور دوقطبی بزرگ‌تری دارد.

• B نمی‌تواند اتانول باشد، زیرا نقطه جوش اتانول مایع بالاتر از ۲۷۳K است.

۱۳۳ ۳

$$\frac{10 \times a \times 1/2}{100} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{10 \times a \times 1/2}{100} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow a = 37/5$$

محلول ۳۷/۵٪ جرمی یعنی این‌که به ازای ۱۰۰g محلول، ۳۷/۵ گرم حل‌شونده و ۶۲/۵ گرم آب داریم:

$$?g \text{ KNO}_3 = 100g \text{ H}_2\text{O} \times \frac{37/5g \text{ KNO}_3}{62/5g \text{ H}_2\text{O}} = 60g \text{ KNO}_3$$

۱۳۴ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱۳۵ ۱ با استفاده از روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن می‌توان

ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) پلی استیرن $(C_8H_8)_n$: $\frac{A}{8} = 1$

۲) تفلون $(C_2F_4)_n$: $\frac{2}{4} = 0/5$

۳) پلی سیانواتن $(C_3H_3N)_n$: $\frac{3}{3+1} = 0/75$

۴) پلی وینیل کلرید $(C_2H_3Cl)_n$: $\frac{2}{3+1} = 0/5$

۱۳۷ ۴ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

پلی اتن، جامدی سفیدرنگ است.

۱۳۸ ۲ عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در مولکول ساده‌ترین

آمید (HCONH₂) برابر با ۱/۵ = ۶/۴ است.

• به عنوان نمونه پلی پروپین یک هیدروکربن سیرشده بوده و واکنش‌پذیری آن

ناچیز است، در حالی که مونومر آن (پروپین)، هیدروکربنی سیرنشده است و

واکنش‌پذیری زیادی دارد.

۱۳۸ ۳ به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

$$\text{NaNO}_3 \begin{cases} 15^\circ\text{C}: S = 0/8(15) + 72 = 84\text{g} \\ 35^\circ\text{C}: S = 0/8(35) + 72 = 100\text{g} \end{cases}$$

به ازای ۱۰۰ گرم آب، جرم محلول سیرشده NaNO₃ در دماهای ۳۵°C و ۱۵°C به ترتیب برابر ۲۰۰ و ۱۸۴ گرم است، تفاوت جرم این دو محلول همان رسوب تولیدشده بر اثر کاهش دما است:

$$\frac{(200 - 184)g}{200g} \times 100 = 8\%$$

• در دمای ثابت نمی‌توان محلول فراسیر شده ساخت.

• در دمای ۶۰°C، انحلال‌پذیری KCl برابر است با:

$$S = 0/3(60) + 27 = 45\text{g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{45}{(100 + 45)} \times 100 \approx 31\%$$

• در تمامی دماها انحلال‌پذیری NaNO₃ بیشتر از KCl است، زیرا هم شیب و هم عرض از مبدأ معادله مربوط به NaNO₃ بیشتر از معادله KCl است.

۱۳۹ ۴

$$S = a\theta + b$$

$$\begin{cases} \theta_1 = 20^\circ\text{C}, S_1 = 99\text{g} \\ \theta_2 = 45^\circ\text{C}, S_2 = 129\text{g} \end{cases} \Rightarrow a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{129 - 99}{45 - 20} = \frac{30}{25} = 1/2$$

یکی از نقاط بالا را استفاده کرده و معادله خط را پیدا می‌کنیم:

$$S - 99 = 1/2(\theta - 20) \Rightarrow S = 1/2\theta - 24 + 99 = 1/2\theta + 75$$

در دمای ۳۰°C حداکثر می‌توان ۱۱۱ = ۱/۲(۳۰) + ۷۵ گرم از ترکیب A را در ۱۰۰g آب حل کرد و محلولی به جرم ۲۱۱g تهیه کرد.

جرم حل‌شونده جرم محلول

$$\begin{bmatrix} 211 & 111 \\ 527/5 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 277/5\text{g}$$

۱۳۰ ۳ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برخلاف آب، ساختار یخ منظم است.

۱۳۱ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• مولکول‌های O₃ و N₂ هر دو ناقطبی هستند و جرم مولی O₃ بیشتر

از N₂ است. بیشتر بودن جرم O₃ در مقایسه با N₂ باعث می‌شود که

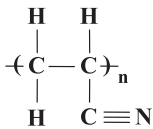
نیروهای بین مولکولی O₃ به نسبت قوی‌تر بوده و راحت‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

• خیار در آب شور به طور خودبه‌خودی چروکیده می‌شود و نمونه‌ای از فرایند اسمز است.



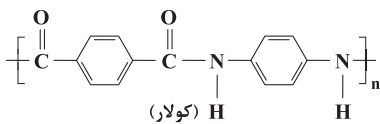
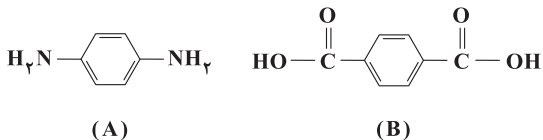
۱۴۳ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند. در هر واحد

تکرارشونده از پلی سیانواتن، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد:



۱۴۴ ۱ مطابق داده‌های سؤال، ساختار دی‌آمین A، دی‌اسید B و

کولار به صورت زیر است:



همان‌طور که می‌بینید در هر واحد تکرارشونده از کولار، ۸ پیوند وجود داشته و

جرم مولی واحد تکرارشونده برابر است با:



$$2(12+16)+2(72+4)+2(14+1)=2(28+76+15)=238\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$?g = 4/816 \times 10^{25} \times \frac{238\text{g}}{8 \times 6/0.2 \times 10^{23}} \times \text{پیوند دوگانه}$$

$$= 2380\text{g} \approx 2/38\text{kg}$$

۱۴۵ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ساختار ویتامین C، یک گروه عاملی استری و چهار گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

(۲) ویتامین A در مجموع یک مولکول ناقصی بوده و نیروی جاذبه میان مولکول‌های آن نمی‌تواند به طور عمده از نوع پیوند هیدروژنی باشد.

(۳) در ساختار ویتامین K یک حلقه بنزنی و دو گروه عاملی کتونی وجود دارد.

۱۳۹ ۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارات درست هستند.

بررسی عبارات:

• فرمول این ترکیب، $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$ و فرمول ساده‌ترین دی‌اسید $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ بوده و در نتیجه جرم مولی آن نمی‌تواند دو برابر جرم مولی ساده‌ترین دی‌اسید باشد.

• ترکیب داده‌شده ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$) همانند اتیل استات ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) دارای ۸ اتم هیدروژن است.

• ترکیب داده‌شده ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$) همانند اسید سازنده استر موجود در آناناس (اتیل بوتانوات) که بوتانویک اسید ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) می‌باشد، دارای ۴ اتم کربن است.

• این ترکیب دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل بوده و می‌توان از آن برای تولید پلی‌استر استفاده کرد.

۱۴۰ ۳ الکل مورد نظر همان $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ و اسید مورد نظر

نیز HCOOH است. بنابراین ترکیب آلی A یک استر ۶ کربنی با فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ است.

$$\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی} = \frac{6(4) + 12(1) + 2(2)}{2} = 20$$

$$4 = 2 \times 2 = 4 \text{ (تعداد اتم‌های اکسیژن)} \times 2: \text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}$$

نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{20}{4} = 5$$

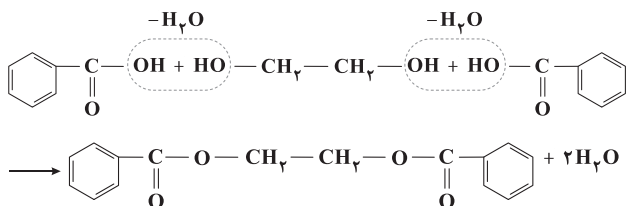
۱۴۱ ۱ بررسی عبارات نادرست:

(ب) جرم مولی متیل آمین (CH_3NH_2)، سیانواتن ($\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$) و اتین (C_2H_2) به ترتیب برابر با ۳۱، ۵۳ و ۲۶ گرم بر مول است.

(پ) پلیمرهای طبیعی مانند شاخ گوزن و پشم گوسفند از ۴ عنصر (C, N, H, O) تشکیل شده‌اند.

۱۴۲ ۱ ترکیب (I) یک دی‌الکل و ترکیب (II) یک کربوکسیلیک

اسید است. از واکنش این دو ترکیب نمی‌توان پلی‌استر تولید کرد. زیرا ترکیب (II) دی‌اسید نیست. دی‌الکل داده‌شده از دو سمت خود با مولکول اسید آلی واکنش می‌دهد.





زمین‌شناسی

۱۴۶ | ۱ با توجه به شکل ۳ - ۳ کتاب درسی، حاشیه مویینه بالاتر از

منطقه اشباع تشکیل می‌شود و آب زیرزمینی تا آن جا بالا می‌آید.

۱۴۷ | ۲ هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند آب

زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

۱۴۸ | ۳ سنگ آهک کارستی (آهک حفره‌دار) به علت نفوذپذیری زیاد

قابلیت تشکیل آبخوان را دارد.

۱۴۹ | ۲ سطح پیزومتریک، سطح تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان

تحت فشار را نشان می‌دهد و این آبخوان در بالا و پایین به لایه‌های نفوذناپذیر محدود می‌شود.

۱۵۰ | ۴ آب‌های زیرزمینی از مکانی با انرژی بیشتر (سطح ایستابی بالاتر)

به مکانی با انرژی کم‌تر در مسیری منحنی شکل و با سرعت خیلی کندتر از حرکت آب رودها، حرکت می‌کنند.

۱۵۱ | ۴ هر چه سرعت نفوذ آب زیرزمینی کاهش و مسافت طی شده

افزایش یابد، غلظت نمک‌های حل شده در آب افزایش می‌یابد.

۱۵۲ | ۱ میزان سختی آب از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$$

$$\Rightarrow 207 = (2/5 \times 50) + (4/1 \times mg^{2+})$$

$$mg^{2+} = 82 \div 4/1 = 20 = 20 \text{ لیتر در میلی گرم}$$

$$\text{نسبت} = \frac{\text{یون منیزیم}}{\text{یون کلسیم}} = \frac{20}{50} = 0/4$$

۱۵۳ | ۲ فروچاله به فرونشست سریع زمین می‌گویند که در اثر برداشت

بی‌رویه آب زیرزمینی (بیان منفی آب) صورت می‌گیرد.

۱۵۴ | ۳ حریم کمی، براساس شعاع تأثیر دو چاه که حدود ۵۰۰ متر

است، تعیین می‌شود.

۱۵۵ | ۳ خاک لوم که خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها است، ترکیبی

از ماسه، لای (سیلت) و رس است.