

آزمون

۱۳

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



دفترچه شماره ۲

۱۴۰۱/۲/۲۹

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	-	-	کل کتاب
زیست‌شناسی	-	-	کل کتاب

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱۰۱- وارون کدام تابع اکیداً نزولی است؟

(۱) $y = \log x$ (۲) $y = 3^x$ (۳) $y = x^3$ (۴) $y = |x| - 3x$

۱۰۲- اگر $f = \{(-1, 0), (0, 1), (2, -1), (3, 2)\}$ باشد، مجموع عضوهای برد تابع $(f^2 + 1) \cdot (f^2 - f)$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۴

۱۰۳- اگر $f(x) = \frac{1}{x^2}$ و $g(x) = 3^{2x}$ باشد، برد تابع $y = \text{gof}(x)$ کدام است؟

(۱) \mathbb{R} (۲) $(0, +\infty)$ (۳) $(1, +\infty)$ (۴) $(2, +\infty)$

۱۰۴- وارون تابع $f(x) = 3x + |x + 1|$ به صورت $f^{-1}(x) = ax + b |x + c|$ است. $a - b + c$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{41}{12}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۱۰۵- اگر $f(x) = |x + 1|$ باشد، نمودار $f(x^2)$ را ابتدا ۲ واحد به سمت راست و سپس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم. اگر نمودار حاصل

در فاصله (a, b) زیر $f(x - 1)$ قرار بگیرد. حاصل $b - a$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{5}$

۱۰۶- اگر $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ باشد، آنگاه جواب نامعادله $2f(|2x+1|) < 1$ همسایگی راست کدام نقطه است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $1/25$ (۴) -۲

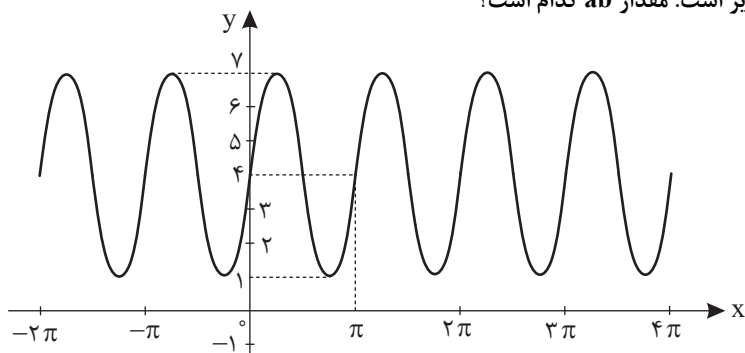
۱۰۷- اگر $2 \cos x = \frac{1}{\cos x - 5 \sin x}$ باشد، مقدار $\tan 4x$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۰۸- اگر دوره تناوب توابع $f(x) = 5 \tan(ax + \frac{\pi}{3})$ و $g(x) = a \cos(1 - \frac{x}{2a}) + 2$ برابر باشند، حداقل مقدار $g(x)$ کدام است؟

(۱) $2/5$ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) $1/5$

۱۰۹- نمودار تابع $f(x) = a \sin(bx) + c$ مشابه شکل زیر است. مقدار ab کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) -۶

(۳) -۱۲

(۴) ۶

محل انجام محاسبه

۱۱۰- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin(\frac{\pi}{3} - x) = \cos(2x + \frac{\pi}{6})$ با فرض $x \neq k\pi$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

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

۱۱۱- مجموع جواب‌های معادله $\sqrt{3}(\tan x + \cot x) = 8 \cos 2x$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

$$6\pi \quad (۴) \quad \frac{3\pi}{2} \quad (۳) \quad \frac{5\pi}{2} \quad (۲) \quad 2\pi \quad (۱)$$

۱۱۲- اگر $P(x+1) = (x+2)^2 - 2x + a$ و باقیمانده $P(2x-1)$ بر $x+1$ صفر باشد، a کدام است؟

$$29 \quad (۴) \quad 26 \quad (۳) \quad 19 \quad (۲) \quad 12 \quad (۱)$$

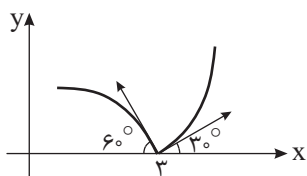
۱۱۳- اگر $f(x) = \frac{2-[6x]x}{3x-[x]}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^-} f(x)$ کدام است؟

$$2 \quad (۴) \quad -2 \quad (۳) \quad -\infty \quad (۲) \quad +\infty \quad (۱)$$

۱۱۴- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 + bx^a + c}{2x^a - 4x^2 + d} = 2$ باشد، مقدار b کدام می‌تواند باشد؟

$$1 \quad (۴) \quad 3 \quad (۳) \quad -1 \quad (۲) \quad -4 \quad (۱)$$

۱۱۵- نمودار تابع f در همسایگی نقطه $x=3$ به صورت شکل زیر است. حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(3-h) + f(3+4h)}{\frac{1}{6}h^2 + h}$ کدام است؟



$$\frac{5\sqrt{3}}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{13\sqrt{3}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{7\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

۱۱۶- اگر آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $f(x) = \frac{a\sqrt{x+3}}{\sqrt{x+1}}$ در نقطه $x=16$ برابر $\frac{1}{4}$ باشد، آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $[1, 9]$ کدام است؟

$$\frac{3}{16} \quad (۴) \quad \frac{1}{32} \quad (۳) \quad \frac{1}{16} \quad (۲) \quad \frac{3}{32} \quad (۱)$$

۱۱۷- اگر $f(x) = x\sqrt{x}\sqrt{x}$ ، $g(8) = 27$ و $(f \circ g)'(8) = -24$ باشد، $g'(8)$ کدام است؟ ($g(x)$ تابعی مشتق‌پذیر در \mathbb{R} است.)

$$-\frac{1}{5} \quad (۴) \quad -\frac{1}{15} \quad (۳) \quad -\frac{12}{15} \quad (۲) \quad -\frac{12}{5} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبه

۱۱۸- خط مماس بر نمودار تابع $y = f(x)$ در نقطه $(-1, 2)$ روی آن، محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۴- قطع می‌کند. اگر

$$g(x) = (x^2 + ax + 5)f(x) \text{ و } g'(-1) = 20 \text{ باشد، مقدار } a \text{ کدام است؟}$$

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) -۱۰ (۴) -۱۵

۱۱۹- تابع $f(x) = ax^3 + (a+7)x^2 - 12x + 20$ فقط یک نقطه بحرانی دارد. تعداد مقادیری که a می‌تواند داشته باشد، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- به ازای چند مقدار طبیعی برای m ، تابع $f(x) = \frac{2x^2 + 7x + m}{4x + 1}$ فاقد اکسترمم نسبی خواهد بود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) بی‌شمار

۱۲۱- تابع $f(x) = x^3 + 1$ با دامنه $[0, +\infty)$ مفروض است. فاصله نزدیک‌ترین نقطه نمودار تابع f به خط $y = \frac{4}{3}x - 2$ کدام است؟

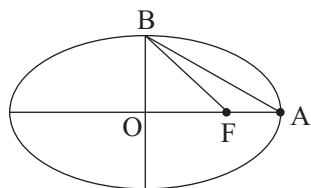
- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{11}{7}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{13}{9}$

۱۲۲- تابع $f(x) = 3\sqrt{x+1} - x$ روی بازه $(-\infty, -1)$ از نظر یکنوایی چگونه است؟

- (۱) صعودی (۲) نزولی

(۳) ابتدا صعودی سپس نزولی (۴) ابتدا نزولی سپس صعودی

۱۲۳- در شکل زیر، F کانون بیضی است. اگر قطر بزرگ و قطر کوچک بیضی به ترتیب ۴ و $2\sqrt{3}$ باشند، محیط مثلث AFB چقدر است؟



(۱) $3 + \sqrt{5}$

(۲) $6 + 2\sqrt{5}$

(۳) $6 + 2\sqrt{7}$

(۴) $3 + \sqrt{7}$

۱۲۴- در یک بیضی افقی فاصله کانونی و قطر بزرگ بیضی به ترتیب برابر ۵ و $\sqrt{34}$ هستند. طول مماسی که از کانون F بر دایره‌ای به قطر

BB' رسم می‌شود، کدام است؟ (B' و B دو سر قطر کوچک بیضی هستند.)

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

۱۲۵- دایره‌ای به معادله $x^2 + 12ay^2 + 2bx + 3by + 12 = 0$ از نقطه $(1, 6)$ می‌گذرد. مساحت این دایره کدام است؟

- (۱) 12π (۲) 10π (۳) 20π (۴) 16π

۱۲۶- دایره‌ای که مرکز آن روی خط $3x + y = 2$ بوده و از نقاط $A(-2, -1)$ و $B(5, 0)$ می‌گذرد، محور y را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع

می‌کند؟

- (۱) $-4 \pm \sqrt{21}$ (۲) $4 \pm \sqrt{21}$ (۳) $-3 \pm \sqrt{21}$ (۴) $3 \pm \sqrt{21}$

محل انجام محاسبه

۱۲۷- احتمال انتقال نوعی بیماری ارثی از والدین به فرزند پسر $\frac{1}{2}$ و به فرزند دختر $\frac{1}{4}$ است. اگر 50% والدین به این بیماری مبتلا باشند،

احتمال آنکه فرزندی که به دنیا می‌آید این بیماری را داشته باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{18}$

۱۲۸- جعبه‌ای شامل ۴ مهره قرمز و ۵ مهره سفید است. مهره‌ای برمی‌داریم و در جعبه می‌اندازیم. سپس مهره دیگری برمی‌داریم. چقدر

احتمال دارد این دو مهره هم‌رنگ نباشند؟

- (۱) $\frac{40}{81}$ (۲) $\frac{39}{80}$ (۳) $\frac{39}{81}$ (۴) $\frac{57}{103}$

۱۲۹- علی به طور متوسط از هر ۳ پرتاب خود یکی را در سبد بسکتبال قرار می‌دهد. تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر کم‌تر از ۳ باشد، علی ۳

پرتاب و در غیر این صورت ۲ پرتاب می‌کند. احتمال آنکه حداقل یکی از پرتاب‌های علی موفق باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{538}{3000}$ (۲) $\frac{1667}{3000}$ (۳) $\frac{538}{30000}$ (۴) $\frac{1667}{30000}$

۱۳۰- در کیسه‌ای ۳ مهره قرمز، ۲ مهره سبز و ۴ مهره سفید وجود دارد. مهره‌ای به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر رنگی بود ۲ مهره به ترتیب

و بدون جایگذاری از کیسه خارج می‌کنیم و اگر سفید بود ۳ مهره با همین ترتیب خارج می‌کنیم. احتمال آنکه مهره اول و سوم

خارج شده هم‌رنگ باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{18}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{1}{6}$

زیست‌شناسی

- ۱۳۱- کدام عبارت، دربارهٔ اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای در پارامسی، نادرست است؟
- (۱) برای خنثی‌سازی هر مولکول نوکلئوتیددار، یک قند سه‌کربنی دوفسفاته مصرف می‌شود.
 - (۲) با تولید هر مولکول نوکلئوتیددار حامل الکترون، یک اسید دوفسفاته تولید می‌شود.
 - (۳) با مصرف دو نوکلئوتید سه‌فسفاته، یک قند شش‌کربنی دوفسفاته تولید می‌شود.
 - (۴) برای تولید دو نوکلئوتید سه‌فسفاته، یک اسید دوفسفاته مصرف می‌شود.
- ۱۳۲- در انتهای قند کافت، مولکول‌هایی پدید می‌آیند که وقتی بخوانند درون راکیزه اکسایش یابند، نیاز است ابتدا
 (۱) NAD^+ ، با دو الکترون خنثی شود. (۲) راکیزه انرژی زیستی مصرف کند.
 (۳) نوعی چرخه در راکیزه انجام شود. (۴) نوعی بنیان دو کربنی با CoA واکنش دهد.
- ۱۳۳- چند مورد زیر، در ارتباط با پارانشیم نرده‌ای گل رز صحیح است؟
 الف) ترکیب‌های سه‌کربنی حاصل از تجزیه نوعی ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته، در نهایت به قندهای سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.
 ب) ۱۰ مولکول قند سه‌کربنی با مصرف ۶ مولکول ATP، به ۶ مولکول ریبولوز فسفات تبدیل می‌شود.
 ج) تولید و مصرف نوعی ترکیب پنج‌کربنی، با تولید کربن دی‌اکسید همراه است.
 د) تولید و مصرف نوعی قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، با مصرف NADPH همراه است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۳۴- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی فرآیند که سبب ور آمدن خمیر نان می‌شود، نادرست است؟
 (۱) به دنبال آزاد شدن CO_2 ، یک مولکول NADH مصرف می‌گردد.
 (۲) الکترون‌های یک مولکول NADH به ترکیب دوکربنی انتقال می‌یابد.
 (۳) تولید مولکول‌های پرانرژی سه‌فسفاته در غیاب اکسیژن صورت می‌گیرد.
 (۴) هم‌زمان با ادغام استیل کوآنزیم A با ترکیبی چهارکربنه، کوآنزیم A آزاد می‌شود.
- ۱۳۵- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟
 «هر یاختهٔ موجود در خون که از تقسیم یاخته‌های بنیادی ایجاد می‌شود، توانایی تولید دارد.»
 (۱) لنفوئیدی - پیرووات و NADH
 (۲) میلوئیدی - NAD^+ و آدنوزین دی‌فسفات
 (۳) لنفوئیدی - استیل کوآنزیم A و FADH_2
 (۴) میلوئیدی - ATP‌های اکسایشی و سطح پیش‌ماده‌ای
- ۱۳۶- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در یک فرد سالم، به دنبال افزایش فعالیت افزایش می‌یابد.»
 الف) غده سپری شکل در زیر حنجره، میزان بی‌کربنات خون
 ب) بخش مرکزی غده فوق کلیه، مقدار پذیرنده نهایی الکترون در راکیزه
 ج) بخش درون‌ریز پانکراس، فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای بیرونی راکیزه
 د) بخش سمپاتیک، در پی انتشار H^+ از فضای درونی راکیزه به فضای بیرونی، تولید ATP اکسایشی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۳۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در یک تار ماهیچهٔ اسکلتی انسان، در اولین واکنش NAD^+ می‌شود.»
 (۱) قند کافت - چرخهٔ کربس - تولید
 (۲) اکسایش پیرووات - چرخهٔ کربس - تولید
 (۳) قند کافت - تبدیل پیرووات به لاکتات - مصرف
 (۴) اکسایش پیرووات - تبدیل پیرووات به لاکتات - مصرف

۱۳۸- کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، زنجیره بین فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئید، هر پمپ پروتونی»

(۱) برخلاف - با انرژی الکترون‌های انواعی حامل الکترون نوکلئوتیددار، فعالیت می‌کند.

(۲) همانند - سبب کاهش پروتون‌های مایع در تماس مستقیم با دنا می‌شود.

(۳) برخلاف - با دولایه فسفولیپیدی غشای حاوی آنزیم ATP ساز قرار دارد.

(۴) همانند - انرژی لازم برای تولید ATP اکسایشی را فراهم می‌کند.

۱۳۹- چند مورد، ویژگی مشترک یاخته‌هایی را نشان می‌دهد که می‌توانند آمونوم را به نیترات تبدیل کنند؟

(الف) ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند.

(ب) فاقد توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید محیط هستند.

(ج) در هنگام تقسیم، هر پنج مرحله رشتمان را به انجام می‌رسانند.

(د) رنای پیک در حال ساخت آنها نمی‌تواند توسط رناتن‌ها ترجمه شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۰- کدام مورد بین تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای مشترک است؟

(۱) تولید ATP به روش پیش ماده‌ای

(۲) مصرف اکسیژن درون راکیزه (میتوکندری)

(۳) استفاده از راکیزه برای انجام بخشی از واکنش‌ها

(۴) استفاده از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم برای شروع واکنش

۱۴۱- کدام عبارت، در ارتباط با هیچ یک از فتوسیستم‌های موجود در غشای تیلاکوئید گیاه نعنا، صحیح نیست؟

(۱) الکترون‌های خارج شده از آنها، ابتدا به یک مولکول متصل به هر دولایه فسفولیپیدی می‌رسد.

(۲) با دارا بودن بیش از یک کلروفیل در مرکز واکنش خود، در محدوده نارنجی - قرمز نور، جذب دارد.

(۳) در مسیر رسیدن الکترون، به نوعی پروتئین افزایش یافته بین‌های هیدروژن درون تیلاکوئید قرار دارد.

(۴) انرژی جذب شده در آنتن‌ها، امکان خروج الکترون از رنگیزه‌های مختلف را سبب می‌شود.

۱۴۲- کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاه ذرت به آب و هوای گرم و خشک صادق است؟

(۱) برخلاف گیاه آناناس، آنزیم تثبیت‌کننده دی‌اکسیدکربن جو در آنها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی هم انجام می‌دهد.

(۲) همانند گیاه رز، اسیدهای آلی چهارکربنه حاصل از تثبیت دی‌اکسید کربن جو را در مسیر سیمپلاستی منتقل می‌کند.

(۳) برخلاف گیاه رز، با تجزیه یک ترکیب دو کربنی در خارج از کلروپلاست، CO_2 تولید می‌کند.

(۴) همانند گیاه آناناس، توانایی انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز را دارد.

۱۴۳- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر مولکول زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید که»

(الف) فقط با لایه درونی فسفولیپید در تماس است، به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ الکترون می‌دهد.

(ب) فقط با لایه بیرونی فسفولیپید در تماس است، در مسیر الکترون P_700 به NADP^+ قرار دارد.

(ج) مستقیماً دریافت‌کننده الکترون از فتوسیستم است، با لایه بیرونی فسفولیپیدی تماس دارد.

(د) با هر دولایه فسفولیپیدی در تماس است، می‌تواند دریافت‌کننده الکترون P_680 باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۴- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هیچ‌یک از فتوسنتزکنندگان نمی‌توانند بدون»

(۱) حضور نور، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت کنند.

(۲) رنگیزه‌های خود انرژی نور خورشید را به دام اندازند.

(۳) بدون تجزیه آب، مولکول‌های NADP^+ را به NADPH تبدیل کنند.

(۴) انتشار یون‌های هیدروژن از عرض غشای تیلاکوئید، ATP نوری بسازند.

۱۴۵- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با فتوسنتز گیاه C_3 ، هر فتوسیستم که از زنجیره انتقال الکترون، الکترون می‌گیرد و به زنجیره انتقال الکترون، الکترون می‌دهد»
.....»

(۱) در هر آنتن خود انواعی پروتئین و رنگیزه دارد. (۲) در مراکز واکنش خود، سبزینه P_{700} دارد.

(۳) آنتن‌های آن در تماس با هر دولایه فسفولیپیدی است. (۴) فاقد آنزیمی برای افزایش H^+ درون تیلاکوئید است.

۱۴۶- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در باخته میانبرگ اسفنجی ذرت، به هر اندامکی با غشای خارجی و درونی،»

(۱) نوعی ترکیب سه کربنی از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد می‌شود.

(۲) پروتئین‌های ساخته شده توسط شبکه آندوپلاسمی زبر وارد می‌شوند.

(۳) موادی می‌توانند وارد شوند، که ژن‌های آنها را تحت تاثیر قرار دهند.

(۴) مولکولی وارد می‌شود، که در صورت تبدیل به رادیکال، توسط کاروتنوئید خنثی می‌شود.

۱۴۷- چند مورد، در ارتباط با واکنش‌های نوری فتوسنتز یک گیاه علفی، درست است؟

الف) پروتئین ATP ساز تنها عامل مؤثر در کاهش تراکم H^+ درون تیلاکوئید است.

ب) الکترون‌های پراثرژی P_{680} ، با از دست دادن انرژی به P_{700} منتقل می‌شوند.

ج) الکترون‌های برانگیخته کلروفیل P_{700} ، پمپ پروتون تیلاکوئیدها را فعال می‌کند.

د) انتقال الکترون‌های تحریک‌شده از P_{680} به P_{700} ، تولید ATP را به دنبال دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۸- با توجه به یکی از یاخته‌های روپوستی برگ درخت آلبالو، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در تیلاکوئید، کلروپلاست،»

(۱) غشای - برخلاف غشای بیرونی - انرژی الکترون‌های برانگیخته سبب کاهش عدد اکسایش قند سه کربنی می‌شود.

(۲) غشای - برخلاف غشای درونی - الکترون برانگیخته هر رنگیزه‌ای از مدار الکترونی خود خارج می‌شود.

(۳) فضای - همانند فضای محصور شده توسط غشای درونی - ترکیب شش کربنی ناپایدار تولید می‌شود.

(۴) فضای - همانند فضای میان دو غشای - آنزیم تجزیه‌کننده مولکول آب فعالیت می‌نماید.

۱۴۹- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«هر گیاهی که قادر است کربن دی‌اکسید را تثبیت کند، در نور و گرمای زیاد،»

الف) هنگام شب - تثبیت کربن را در دو زمان متفاوت انجام می‌دهد.

ب) در ترکیب چهار کربنی - تثبیت کربن را در دو یاخته متفاوت انجام می‌دهد.

ج) فقط توسط چرخه کالوین - بدون حضور اکسیژن، NADH می‌سازد.

د) فقط هنگام روز - فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را افزایش می‌دهد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۵۰- با توجه به یک سلول میان‌برگ لوبیا، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در واکنش چرخه کالوین همانند واکنش مرحله اول تنفس یاخته‌ای، ATP می‌شود.»

(۱) اولین - آخرین - تولید (۲) آخرین - اولین - تولید (۳) اولین - آخرین - مصرف (۴) آخرین - اولین - مصرف

۱۵۱- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در بستره کلروپلاست گیاه C_3 ، در پی مصرف هر قطعاً یک به‌وجود می‌آید.»

(۱) ریبولوز بیس فسفات - ترکیب شش کربنه ناپایدار

(۲) اسید سه کربنه تک‌فسفاته - NADPH

(۳) NADPH - قند سه کربنه تک‌فسفاته

(۴) ATP - قند سه کربنه تک‌فسفاته

۱۵۲- هر انتهای چسبنده حاصل از برش EcoRI، فاقد کدام ویژگی است؟

- (۱) انواعی از نوکلئوتیدهای پورین‌دار دارد.
- (۲) به نوعی نوکلئوتید پریمیدین‌دار متصل است.
- (۳) به دنباله شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی پدید می‌آید.
- (۴) به کمک آنزیم لیگاز به نوکلئوتید گوانین‌دار متصل می‌شود.

۱۵۳- کدام عبارت در مورد مهندسی ژنتیک درست است؟

- (۱) هر حامل ژنی، تنها دارای یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده است.
 - (۲) هر نوکلئیک اسیدی که برای مهندسی ژنتیک استفاده می‌شود، دو انتهای متفاوت دارد.
 - (۳) هر مرحله‌ای که با انتقال دیسک نوترکیب به باکتری همراه است، از مواد شیمیایی استفاده می‌شود.
 - (۴) هر آنزیمی که برای ساخت DNA نوترکیب به کار می‌رود، می‌تواند توالی قرینه دوطرفه را شناسایی کند.
- ۱۵۴- چند مورد در ارتباط با هر یک از بسپارهایی (پلیمرهای) شرکت کننده در واحدهای تکراری فامینه (کروماتین)، صحیح است؟
- الف) هر یک از این مولکول‌ها، مرتبط با ژن‌اند.

- (ب) در ساختار هر زنجیره آنها پیوندی هیدروژنی شرکت دارد.
- (ج) در شروع همانندسازی دنا، توسط آنزیم‌هایی از هم جدا می‌شوند.
- (د) در آزمایش‌های ایوری از آنزیم‌های تخریب کننده این مولکول‌ها استفاده شد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۵۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«بخشی از هر واحد تکرارشونده در رنای پیک بالغ، که در ساختار پیوند فسفودی استر شرکت دارد، قطعاً.....»

- (۱) ماهیت کربوهیدراتی داشته و پنج کربنه است.
- (۲) در ستون‌های دنا، بین قندهای پنج کربنه قرار دارد.
- (۳) باعث تنوع در رمزه (کدون)‌های آمینواسیدهای مختلف می‌شود.
- (۴) با باز آلی که از لحاظ تعداد حلقه با آن متفاوت است، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

۱۵۶- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر نوکلئیک اسید اگر.....»

- الف) از بیش از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شود، قطعاً دارای واحدهای اطلاعاتی است.
- ب) فاقد دو انتهای متفاوت در رشته‌های پلی‌نوکلئوتید خود باشد، قطعاً دارای ژن‌های متفاوت با ژن‌های هسته است.
- ج) در ذخیره و انتقال اطلاعات یاخته نقش داشته باشد، برای ساخته شدن به مهم‌ترین آنزیم‌های همانندسازی نیاز دارد.
- د) به غشای یاخته متصل باشد، قطعاً دارای یک جایگاه آغاز برای آنزیم‌های دور کننده رشته پلی‌نوکلئوتیدی از هم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۷- کدام گزینه برای مراحل همانندسازی دنا، هر یاخته یوکاریوتی با قابلیت تقسیم صحیح است؟

- (۱) تنها یک نوع آنزیم در قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل حاوی نوکلئوتیدهای رشته الگو برای ساخت رشته جدید نقش دارد.
- (۲) بیش از یک نوع آنزیم با فعالیت نوکلئازی در رفع اشتباه همانندسازی برای انجام ویرایش نقش دارد.
- (۳) تنها یک نوع آنزیم در باز شدن مارپیچ دنا و دور شدن دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی از هم نقش دارد.
- (۴) بیش از یک آنزیم در باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن هیستون‌ها از دنا نقش دارند.

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

«در ساختار..... پروتئینی که در حمل گازهای تنفسی خون نقش دارد،.....»

- (۱) الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی - هر پیوند هیدروژنی، مربوط به ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای است.
- (۲) توالی آمینواسیدی - هر پیوند اشتراکی در ساختار واحدهای تکرار شونده، از نوع پپتیدی است.
- (۳) تا خورده و متصل به هم - هر پیوند هیدروژنی، مربوط به ساختار مارپیچ و صفحه‌ای است.
- (۴) آرایش زیر واحدهای - هر یک از زنجیره‌ها، نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

۱۵۹- چند مورد نادرست است؟

- (الف) هر کاتالیزور زیستی، برخورد مولکول‌های یاخته را افزایش، و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.
 (ب) همه مولکول‌های زیستی که در تنظیم بیان ژن نقش دارند، دارای زنجیره یا زنجیره‌های بدون شاخه‌اند.
 (ج) با تغییر ساختار اول پروتئین‌ها، می‌توان همه سطوح دیگر ساختاری پروتئین‌ها را در هر پروتئینی تغییر داد.
 (د) ماهیت شیمیایی گروه R هر نوع آمینواسیدی، می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین ساخته شده توسط یاخته موثر باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۰- به غیر از کدام گزینه، بقیه گزینه‌ها برای تکمیل جمله زیر مناسب‌اند؟

«در کوچک‌ترین واحد ساختاری حیات ممکن است»

- (۱) از روی نوکلئیک اسید تک رشته‌ای، نوکلئیک اسید دو رشته‌ای ساخته شود.
 (۲) در غیاب مولکول‌های سه بخشی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، تجزیه قند کافت متوقف شود.
 (۳) ساخت زنجیره‌های بلند و بدون شاخه پلی‌پپتیدی، بدون نوکلئیک اسید تک رشته متوقف شود.
 (۴) در ساختار مولکولی که به عنوان منبع رایج انرژی شناخته می‌شود، باز پیریمیدینی شرکت داشته باشد.

۱۶۱- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«طی فرآیند جریان اطلاعات در یاخته، در مرحله»

- (۱) طولیل شدن رونویسی همانند طولیل شدن ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین دو نوکلئیک اسید شکسته می‌شود.
 (۲) طولیل شدن ترجمه برخلاف طولیل شدن رونویسی، نوعی اندامک بدون غشا فعالیت دارد.
 (۳) پایان رونویسی همانند شروع رونویسی، پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
 (۴) پایان ترجمه برخلاف شروع ترجمه، پیوند اشتراکی در پی سنتز آبدهی تشکیل می‌شود.

۱۶۲- کدام گزینه در مورد همه جاندارانی که توانایی تبدیل نیترات به آمونیوم را دارند، صحیح است؟

- (۱) mRNA های تازه ساخته شده در آنها تنها پس از گذراندن فرایند پیرایش، قابل ترجمه‌اند.
 (۲) آنزیم رونویسی‌کننده از روی یک ژن نمی‌تواند متفاوت با آنزیم رونویسی‌کننده از روی ژن دیگر باشد.
 (۳) اگر رشته رمزگذار ژن‌های مختلف روی یک رشته دنا باشد، جهت رونویسی همگی آنها یکسان خواهد بود.
 (۴) فاقد سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب‌اند تا موجب طولانی‌تر شدن عمر mRNA پیش از تجزیه شود.

۱۶۳- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی تنظیم بیان ژن،»

- (الف) فقط زمانی مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود که قند ترجیحی جاندار در محیط نباشد.
 (ب) پس از اتصال نوعی پروتئین به جایگاه اتصال خود، می‌تواند به نوعی دی‌ساکارید بپیوندد.
 (ج) با قرار گرفتن راه‌انداز یک ژن در کنار بخشی از توالی دنا، سرعت رونویسی افزایش می‌یابد.
 (د) محصول ساخته شده رنابسپاراز ۲، مدتی پس از اتصال به نوعی نوکلئیک اسید، تجزیه می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۴- کدام گزینه در حالت طبیعی صحیح نیست؟

- (۱) در فرآیند پیرایش، پیوند فسفودی استر همواره بین رونوشت‌های بیانه (اکزون) تشکیل می‌شود.
 (۲) در یاخته یوکاریوتی، تعداد رمزه (کدون)های رنای بالغ با تعداد رمزه‌های رنای نابالغ (اولیه) برابر است.
 (۳) مواد اولیه مصرفی در ترجمه، برای اتصال به توالی پادرمزه‌ای اختصاصی خود به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.
 (۴) در رونویسی همانند همانندسازی، هر باز پورینی رشته‌الگو، تنها با یک نوع باز پیریمیدینی نوکلئوتید آزاد جفت می‌شود.

۱۶۵- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در فرآیند ترجمه، هر tRNA ای که»

- (الف) به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، تنها به یک آمینواسید متصل است.
 (ب) از جایگاه P رناتن خارج می‌شود، به بیش از یک آمینواسید متصل بوده است.
 (ج) در جایگاه P رناتن قرار دارد، در صورت جابجایی رناتن، به جایگاه E وارد می‌شود.
 (د) جایگاه A رناتن را اشغال می‌کند، تنها پس از جابجایی رناتن، این جایگاه را ترک می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۶- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در هر نوع جهش در ساختار ژن میوگلوبین، قطعاً»

- ۱) جانشینی بی‌معنا - نوعی پروتئین به جای رنای ناقل آمینواسید، جایگاه A رناتن را اشغال می‌کند.
- ۲) جانشینی خاموش - هیچ تغییری در توالی آمینواسیدهای زنجیره میوگلوبین ایجاد نخواهد شد.
- ۳) حذف یا اضافه شدن - میوگلوبینی با آمینواسیدهای متفاوت ساخته می‌شود.
- ۴) تغییر چارچوب - یک یا چند نوکلئوتید کم یا اضافه می‌شود.

۱۶۷- چند مورد جمله زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«نتیجه آمیزش گامت‌های حاصل از خطای میوزی یک یاخته دولا (دیپلوئید) که همه فام‌تن‌ها از هم جدا نشدند، با گامت‌های سالم تک لاد، می‌تواند پیدایش زاده‌هایی»

الف) زیستا و زایا باشد.

ب) زیستا ولی نازا باشد.

ج) با فام‌تن کمتر نسبت به هریک از والدین خود باشد.

د) با فام‌تن بیشتر نسبت به هریک از والدین خود باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۸- کدام مورد، در ارتباط با شواهد تغییر گونه‌ها، صحیح است؟

- ۱) زیست‌شناسان از ساختارهایی که کار یکسان اما طرح متفاوتی دارند برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند.
- ۲) هر شاهده‌ی که برای تشخیص خویشاوندی گونه‌ها استفاده می‌شود، نشان دهنده تاریخچه تغییر گونه‌هاست.
- ۳) همه ساختارهایی که رد پای تغییر گونه را نشان می‌دهند، کوچک، ساده یا ضعیف شده‌اند.
- ۴) ساختارهای هم‌تا، همگی از لحاظ طرح ساختاری یکسان، اما از نظر کار متفاوت‌اند.

۱۶۹- چند مورد در ارتباط با پدیده‌هایی که منجر به گونه‌زایی دگر میهنی می‌شوند، صحیح است؟

الف) ممکن است فرآیندی تصادفی و وابسته به اندازه جمعیت باشد.

ب) فقط پس از توقف شارش ژن، هریک از این عوامل رخ خواهند داد.

ج) هر یک از این پدیده‌ها قطعاً جزو یکی از عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت‌اند.

د) می‌تواند وابسته به مرحله‌ای باشد که فام‌تن‌های هم‌تا از سراسر طول در کنار هم قرار می‌گیرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۰- در بین گزینه‌ها، کدام ذرت از نظر رخ نمود قطعاً با ذرت سفید بیشترین تفاوت را دارد؟

۱) ذرتی که همه انواع دگرها را دارد.

۲) ذرتی که در دو جایگاه ژنی خود ناخالص است.

۳) ذرتی که در سه جایگاه ژنی خود در مجموع ۵ نوع دگره دارد.

۴) ذرت غیر سفیدی که در همه جایگاه‌های ژنی خود خالص است.

۱۷۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر صفت چند جایگاه ژنی، پیوسته بوده و ژن نمودهای خالص همگی طیف آستانه‌ای‌اند.

۲) هر صفت تک جایگاه ژنی، به دو شکل متفاوت در یک جمعیت دیده می‌شوند.

۳) حداکثر دو نوع دگره برای بروز هر صفت گسسته، نقش دارد.

۴) بیش از یک جایگاه ژن برای بروز هر صفت پیوسته، شرکت دارد.

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

«در انسان اگر یک صفت»

الف) وابسته به جنس باشد، جایگاه ژنی آن در یکی از دو فام‌تن جنسی، قرار دارد.

ب) مستقل از جنس باشد، تنها در یکی از انواع فام‌تن‌های غیرجنسی دارای جایگاه ژنی است.

ج) وابسته به جنس باشد، فقط در زنان به صورت خالص یا ناخالص دیده می‌شود.

د) مستقل از جنس باشد، در هر دو جنس زن و مرد به صورت خالص یا ناخالص دیده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۷۳- نوزادی با گروه خونی A^+ که به دلیل تغذیه از شیر مادر به یاخته‌های مغز او آسیب وارد شد، قطعاً دارای کدام ویژگی زیر است؟
- (۱) فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین ولی قادر به انجام واکنش اضافه کردن کربوهیدرات A به هر گویچه خونی خود است.
 - (۲) فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین ولی دارای دگره D بر روی فام‌تن ۹ و دگره A بر روی فام‌تن ۱ خود است.
 - (۳) فاقد ژن سازنده آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دگره‌های d و i در گویچه‌های قرمز خود است.
 - (۴) فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین، ولی دارای دگره D و آنزیم سازنده کربوهیدرات A است.
- ۱۷۴- در صورت ازدواج هر زن و مردی با هم، که توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ را دارند، تولد چند مورد زیر غیر ممکن است؟
- | | | | |
|---------------|--------------|----------------------|------------------------|
| الف) پسر سالم | ب) پسر بیمار | ج) دختر بیمار و خالص | د) دختری سالم و ناخالص |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
- ۱۷۵- اگر M دگره شاخک بلند و N دگره شاخک کوتاه باشد، در تولیدمثل جنسی زنبور عسل احتمال این‌که زاده دارای والد باشد غیرممکن است.
- (۱) نر شاخک بلند - شاخک متوسط
 - (۲) ماده شاخک متوسط - شاخک کوتاه
 - (۳) نر شاخک کوتاه - شاخک متوسط
 - (۴) ماده شاخک بلند - شاخک کوتاه
- ۱۷۶- از آمیزش دو گل میمونی با رخ نمود متفاوت، قطعاً امکان پیدایش در دانه‌ها وجود دارد.
- | | | | |
|----------------|------------------|--------------|------------------|
| (۱) لپه‌های RW | (۲) آندوسپرم RRW | (۳) پوسته RW | (۴) آندوسپرم RWW |
|----------------|------------------|--------------|------------------|
- ۱۷۷- رفتار جوجه کاکایی که بلافاصله از تخم خارج می‌شود و نوک مادر خود را لمس می‌کند
 (۱) همیشه به یک شکل انجام نمی‌گیرد.
 (۲) صرفاً غریزی محسوب نمی‌شود.
 (۳) در اثر تجربه حاصل نشده است.
 (۴) هیچ‌گاه به زاده‌هایش منتقل نمی‌شود.
- ۱۷۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «در جعبه اسکینر آزمایش پاولف»
- (۱) برخلاف - جانور یاد می‌گیرد رفتار غریزی خود را در برابر یک محرک غیرطبیعی تغییر دهد.
 - (۲) همانند - جانور یاد می‌گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد و یا این‌که آن را انجام ندهد.
 - (۳) برخلاف - محرک سبب می‌شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود.
 - (۴) همانند - یک محرک بی‌اثر جایگزین محرک طبیعی شده و همواره سبب بروز آن رفتار در جانور می‌شود.
- ۱۷۹- چند مورد صحیح است؟
 الف) جیرجیرک ماده برای تشخیص جفت خود از محفظه هوای پاهای جلویی خود استفاده می‌کند.
 ب) قطعاً بعضی ژن‌های همه جانوران دارای زندگی گروهی، یکسان است.
 ج) موش‌های جهش‌یافته در ژن B، بچه‌های تازه متولد شده خود را واری می‌کردند.
 د) در هر نظام جفت‌گیری، صفات ثانویه جانوران شانس بقای جانور را افزایش می‌دهد.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۸۰- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «هر رفتار فصلی که با یک دوره کاهش فعالیت همراه است،»
- (۱) فقط در پستانداران دیده می‌شود.
 - (۲) فقط در پاسخ به نبود غذا انجام می‌شود.
 - (۳) قطعاً با کاهش مصرف انرژی همراه است.
 - (۴) قطعاً با قرار دادن جانور در محیط آزمایشگاهی با آب و غذای کافی، می‌توان مانع بروز آن شد.

آزمون

۱۳

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱۳ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۱/۲/۲۹

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه

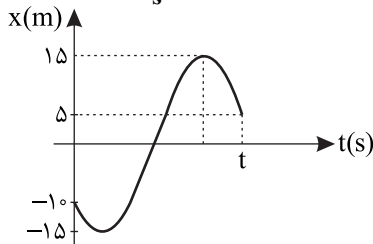
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	-	-	کل کتاب
شیمی	-	-	کل کتاب
زمین‌شناسی	-	-	کل کتاب

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

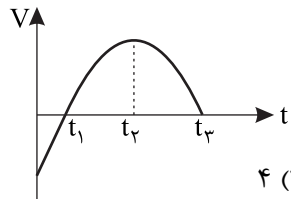
۱۸۱- نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی روی خط راست مطابق شکل است. اگر تندی متوسط متحرک در t ثانیه اول، $9 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت



متوسط آن در این مدت چند $\frac{m}{s}$ خواهد بود؟

- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) -۹
- (۴) ۹

۱۸۲- سهمی شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند را نشان می دهد، چندتا از موارد زیر درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

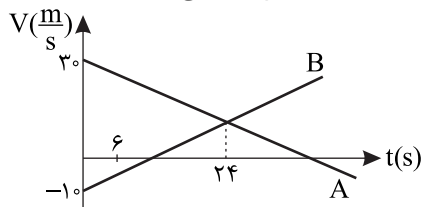
(الف) در بازه $(0 - t_1)$ متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند.

(ب) در بازه $(t_1 - t_2)$ حرکت متحرک کندشونده است.

(ج) در بازه $(t_2 - t_3)$ شتاب حرکت مثبت است.

(د) در بازه $(t_1 - t_3)$ تندی متوسط و سرعت متوسط متحرک برابر است.

۱۸۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. مجموع مسافتی که دو متحرک در ۶



ثانیه اول طی می کنند، چند متر است؟

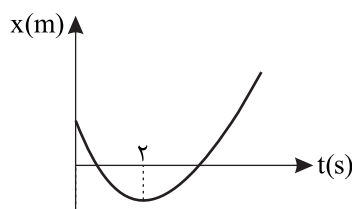
- (۱) ۱۴۰
- (۲) ۱۸۰
- (۳) ۲۱۰
- (۴) ۲۸۰

۱۸۴- متحرکی روی خط راست در حرکت با شتاب ثابت در سه ثانیه متوالی $120 m$ را طی می کند. اگر در ثانیه اول این بازه زمانی نصف

مسیر را طی کرده باشد، شتاب حرکت این متحرک چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) $\frac{20}{3}$
- (۲) $-\frac{20}{3}$
- (۳) ۲۰
- (۴) -۲۰

۱۸۵- سهمی شکل زیر مکان - زمان حرکت جسمی بر روی خط راست است. اگر جابجایی متحرک در ۵ ثانیه $25m$ باشد، مسافت طی شده



توسط متحرک در این مدت چند متر است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۶۵
- (۳) ۸۵
- (۴) ۱۲۵

۱۸۶- اتومبیلی با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در حرکت است. اگر با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم کند تا متوقف شود، به ترتیب از راست به

چپ جابجایی متحرک در ۳ ثانیه آخر قبل از توقف، چند متر و سرعت آن ۳ ثانیه قبل از توقف چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۱۲ و ۱۸
- (۲) ۱۲ و ۲۷
- (۳) ۱۸ و ۲۷
- (۴) ۱۸ و ۱۸

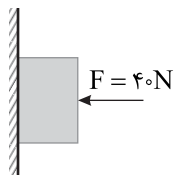
۱۸۷- چتربازی به جرم $80 kg$ از ارتفاع مشخصی نسبت به زمین از بالن ساکنی به پایین می پرد. اگر پس از باز شدن چتر، نیروی مقاومت

هوا با تندی در SI رابطه $F_D = 80V$ را داشته باشد و بیشینه شتاب چترباز پس از باز شدن چتر $5 \frac{m}{s^2}$ باشد، سرعت چترباز در لحظه

باز شدن چتر چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۳۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۵

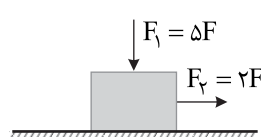
۱۸۸- در شکل جسمی به جرم ۳kg را با نیروی ۴۰N به دیواری فشرده می‌کنیم. نیروی خالص وارد از طرف جسم به دیوار چند نیوتون



است؟ $(\mu_s = 0.5, \mu_k = 0.25, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۴۰ (۲) $۱۰\sqrt{۵}$ (۳) ۵۰ (۴) $۱۰\sqrt{۱۷}$

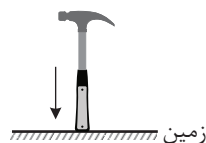
۱۸۹- در شکل دو نیروی F_1 و F_2 به جسمی به جرم ۴kg وارد می‌شود و جسم با شتاب a حرکت می‌کند. اگر هر دو نیروی F_1 و F_2 را



دو برابر کنیم، شتاب حرکت $۴a$ می‌شود. مقدار a چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟ $(\mu_k = 0.2, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

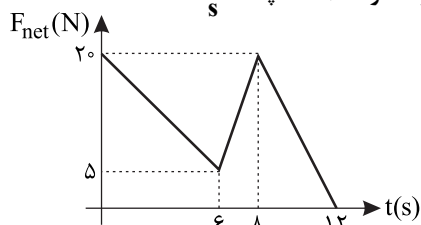
۱۹۰- برای محکم کردن سر چکش می‌توان انتهای دسته چکش را مطابق شکل به زمین کوبید. این پدیده با کدام قانون توجیه می‌شود؟



- (۱) قانون اول نیوتون
(۲) قانون دوم نیوتون
(۳) قانون سوم نیوتون
(۴) قانون پایستگی انرژی

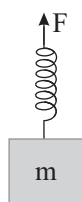
۱۹۱- جسمی به جرم ۲kg روی محور x ها طوری حرکت می‌کند که در لحظه $t = ۴\text{s}$ اندازه سرعت آن $۸ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف محور x ها است. اگر

نمودار نیروی خالص وارد بر این متحرک بر حسب زمان مطابق شکل باشد، سرعت متحرک در $t = ۱۰\text{s}$ چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۷ (۴) ۴۳

۱۹۲- جسمی به جرم ۱۰kg مطابق شکل توسط یک فنر با شتاب رو به بالای $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کشیده می‌شود. اگر طول اولیه فنر قبل از اتصال وزنه



۲۰cm و ثابت فنر $۱۰۰۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، در هنگام حرکت جسم طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۹۳- نوسانگر ساده‌ای در $t = ۰$ از یک انتهای پاره‌خط نوسان شروع به حرکت می‌کند. اگر در t ثانیه اول، برای اولین بار تنیدی متوسط

نوسانگر سه برابر اندازه سرعت متوسط آن باشد، کدام یک از موارد زیر در لحظه t صحیح است؟

- (۱) انرژی جنبشی نوسانگر با انرژی پتانسیل آن برابر است.
(۲) انرژی جنبشی نوسانگر ۳ برابر انرژی پتانسیل آن است.
(۳) انرژی جنبشی نوسانگر حداکثر و انرژی پتانسیل آن صفر است.
(۴) برای اظهار نظر قطعی معلومات کافی نیست.

۱۹۴- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.4 \cos(10\pi t)$ است. از لحظه $t_1 = \frac{1}{3}\text{s}$ تا $t_2 = \frac{1}{4}\text{s}$ چند ثانیه

بردار شتاب و سرعت نوسانگر در یک جهت می‌باشند؟

- (۱) $\frac{۳}{۴۰}$ (۲) $\frac{۱}{۱۵}$ (۳) $\frac{۱}{۶۰}$ (۴) $\frac{۱}{۴۰}$

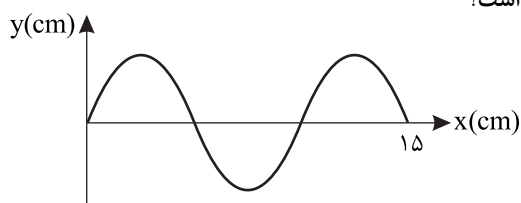
۱۹۵- به انتهای فنری قائم به ثابت K وزنه‌ای به جرم m آویزان می‌کنیم. در حالت تعادل تغییر طول فنر 40 cm می‌شود. اگر این دستگاه وزنه - فنر را در سطح افقی به نوسان در آوریم، اندازه شتاب وزنه در لحظه‌ای که در فاصله 2 سانتی‌متری از مرکز نوسان قرار دارد، چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $2/5$ (۲) 2 (۳) $5/0$ (۴) $4/0$

۱۹۶- دوره آونگ ساده‌ای 2 s است. اگر طول آونگ را 21 cm افزایش دهیم، در این صورت کدام گزینه درست است؟ ($\pi^2 = 10, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) دوره آونگ $2/0\text{ s}$ کم می‌شود. (۲) دوره آونگ $4/0\text{ s}$ کم می‌شود.
 (۳) دوره آونگ $2/0\text{ s}$ زیاد می‌شود. (۴) دوره آونگ $4/0\text{ s}$ زیاد می‌شود.

۱۹۷- شکل زیر، نمودار جابجایی - مکان یک موج عرضی در یک طناب همگن را نشان می‌دهد. اگر نسبت بیشینه تندى نوسان هر ذره از طناب به تندى انتشار موج برابر $\frac{2\pi}{\Delta}$ باشد، دامنه نوسان ذرات طناب چند سانتی‌متر است؟



- (۱) $5/0$ (۲) 2 (۳) 1 (۴) 4

۱۹۸- طناب همگنی به چگالی خطی $30 \frac{\text{g}}{\text{m}}$ را با نیروی F می‌کشیم. اگر یک سر دیگر طناب را به نوسان در آوریم، موج ایجادشده در مدت $1/5\text{ s}$ ، 30 متر پیشروی می‌کند. نیروی F چند نیوتون است؟

- (۱) 3 (۲) 6 (۳) 9 (۴) 12

۱۹۹- اگر به یک منبع صوت 49 متر نزدیک شویم، تراز شدت صوت 3 dB افزایش می‌یابد. در این مکان جدید شدت صوت چند برابر شدت صوت در 10 متری منبع است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر می‌شود و $\log 2 = 0/3$ و دامنه ثابت فرض می‌شود)

- (۱) 100 (۲) 7 (۳) 10 (۴) 1

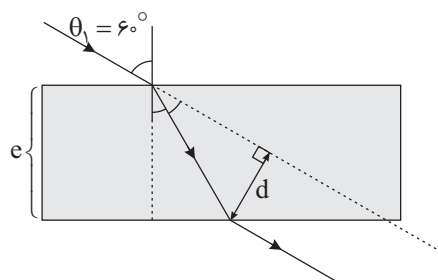
۲۰۰- مطابق شکل منبع صوت با سرعت v_p و شنونده با سرعت v_1 در یک جهت حرکت می‌کنند، به طوری که $v_1 > v_p$ است. در کدام گزینه به ترتیب در مورد بسامد شنیده شده توسط شنونده (f_0)، بسامد تولیدی منبع (f_s)، طول موج رسیده به شنونده (λ_0) و طول موج تولیدی منبع (λ_s) درست است؟



- (۱) $\lambda_0 > \lambda_s$ و $f_0 > f_s$
 (۲) $\lambda_0 > \lambda_s$ و $f_0 < f_s$
 (۳) $\lambda_0 < \lambda_s$ و $f_0 < f_s$

(۴) در مورد بسامد نمی‌توان اظهار نظر کرد و $\lambda_0 > \lambda_s$

۲۰۱- مطابق شکل تیغه متوازی‌السطوحی در هوا قرار دارد. اگر ضریب شکست آن $\sqrt{3}$ و میزان جابجایی پرتو در تیغه $d = 10\text{ cm}$ باشد، ضخامت تیغه (e) چند cm است؟

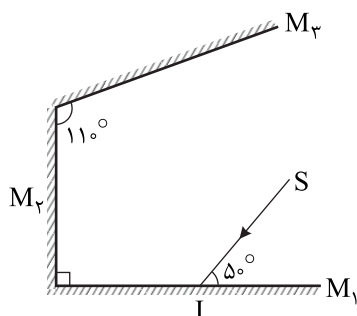


- (۱) 10 (۲) $10\sqrt{3}$ (۳) 20 (۴) $20\sqrt{3}$

۲۰۲- دو نفر در دو انتهای یک لوله به طول ۵۰۰m ایستاده‌اند. نفر اول با چکش ضربه‌ای به لوله می‌زند. نفر دوم دو صدا با فاصله زمانی ۱/۲۵s می‌شنود. اگر تندی صوت در فلز ۸ برابر تندی صوت در هوا باشد، اختلاف تندی صوت در فلز و هوا چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۸۰۰ (۲) ۲۴۵۰ (۳) ۲۱۰۰ (۴) ۱۹۵۰

۲۰۳- در شکل زیر پرتوی SI ابتدا به آینه تخت M_1 و سپس بازتابش آن به آینه M_2 و در نهایت به آینه M_3 برخورد می‌کند. پرتو نهایی نسبت به پرتو اولیه چند درجه منحرف می‌شود؟



- (۱) ۶۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۴۰
(۴) ۸۰

۲۰۴- یک لامپ لیزر تک بسامد ۶۴۰W در مدت یک دقیقه 10^{22} فوتون تابش می‌کند. طول موج نور تابش شده چند nm است؟

$$(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 6.6 \times 10^{-34} Js)$$

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۰ (۴) ۶۰۰

۲۰۵- کوتاه‌ترین طول موج سری بالمر اتم هیدروژن چند برابر خط سوم سری پاشن این اتم است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{7}{36}$ (۴) $\frac{36}{7}$

۲۰۶- در یک اتم هیدروژن الکترون از ترازوی با انرژی $-3/4 eV$ به ترازوی با انرژی $-5/4 eV$ جابه‌جا می‌شود. شعاع مدار الکترون برحسب a_0 چه مقدار تغییر کرده است؟ ($a_0 = 0.529 \text{ \AA}$)

- (۱) $3a_0$ کاهش می‌یابد. (۲) $2a_0$ کاهش می‌یابد. (۳) $3a_0$ افزایش می‌یابد. (۴) $2a_0$ افزایش می‌یابد.

۲۰۷- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) هسته برانگیخته هنگام بازگشت به حالت پایه، فوتون گسیل می‌کند.
(۲) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته کوانتیده هستند.
(۳) هسته‌های سنگین برخلاف هسته‌های سبک در واکنش شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند.
(۴) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته‌ها از مرتبه کیلوالکترون‌ولت تا مگاالکترون‌ولت است.

۲۰۸- در یک واکنش هسته‌ای، هسته مادر یک ذره α و دو ذره β^- تابش می‌کند و به هسته دختر $^{211}_{84}Po$ تبدیل می‌شود، هسته مادر اولیه کدام است؟

- (۱) $^{217}_{90}Th$ (۲) $^{215}_{88}Ra$ (۳) $^{215}_{84}Po$ (۴) $^{217}_{86}Rn$

۲۰۹- نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۴ روز است. در ۴ روز سوم m گرم و در ۴ روز چهارم m' گرم از این ماده واپاشیده می‌شود، به طوری که $m - m' = 400 g$ جرم فعال اولیه چند گرم بوده است؟

- (۱) ۶۴۰۰ (۲) ۵۶۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۲۱۰- هسته مادر $^{10}_5X$ پس از چند واپاشی به هسته دختر $^{72}_{34}Y$ تبدیل شده است. چند ذره α و چند ذره β (و از چه نوعی) تابش کرده است؟

- (۱) ۷ ذره α و ۲ ذره β^- (۲) ۵ ذره α و ۴ ذره β^- (۳) ۷ ذره α و ۲ ذره β^+ (۴) ۵ ذره α و ۴ ذره β^+

۲۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در سال‌های اخیر میزان رشد شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار کمتر از نواحی کم‌برخوردار بوده است.
- (۲) نمک آمونیوم اسید چرب نوعی صابون مایع می‌باشد که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.
- (۳) با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی پایدار ایجاد می‌شود که همگن بوده و نور را پخش نمی‌کند.
- (۴) اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند و نیروی بین مولکولی غالب در آنها از نوع واندروالسی می‌باشد.

۲۱۲- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- (آ) صابون‌ها با کمک سر کاتیونی خود با مولکول‌های آب و از طریق زنجیر هیدروکربنی با مولکول‌های چربی برهم‌کنش می‌دهند.
- (ب) با افزودن مقدار یکسانی صابون به مقدار معینی از آب دریا و چشمه، ارتفاع کف در آب دریا بیشتر است.
- (پ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی و عدم واکنش آنها با یون‌های موجود در آب‌های سخت، به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

(ت) واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گرماده بوده و طی واکنش گاز هیدروژن نیز تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) جوهرنمک از جمله پاک‌کننده‌های خورنده بوده که برخلاف صابون‌ها رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.
- (۲) شیمی‌دان‌ها پیش از آشنایی با ساختار اسیدها و بازها، از برخی ویژگی‌ها و واکنش‌های آنها مطلع شدند.
- (۳) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب غلظت یون‌های H_3O^+ و OH^- را افزایش می‌دهند، به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

(۴) در سامانه‌ای خنثی همانند آب خالص، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر صفر است.

۲۱۴- کدام یک از مطالب زیر، درست هستند؟

- (آ) N_2O_5 یک اکسید اسیدی می‌باشد که در اثر انحلال هر مول آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.
- (ب) هرچه درجه یونش یک اکسید نافلزی بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آبی آن نیز بیشتر است.
- (پ) در واکنش‌های برگشت‌پذیر که همزمان واکنش‌های رفت و برگشت به صورت پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر می‌شود.

(ت) در دمای $25^\circ C$ هرچه نسبت غلظت یون هیدروکسید به هیدرونیوم در یک محلول کمتر باشد، pH آن به عدد صفر نزدیک‌تر است.

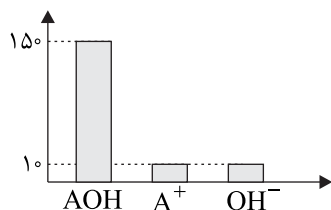
(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) همه موارد

۲۱۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در شرایط یکسان، نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به یون‌های فلئورید در محلول HF کوچک‌تر از یک است.
- (ب) آمونیاک در ساختار خود OH^- ندارد اما یک باز آرنیوس به شمار می‌رود.
- (پ) همه داروها و شوینده‌ها خاصیت اسیدی یا بازی دارند.
- (ت) اسید و باز آرنیوس رسانای جریان برق هستند.

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

۲۱۶- با توجه به نمودار زیر که تعداد ذرات AOH، A^+ و OH^- را پس از یونیده شدن یک باز نشان می‌دهد، درصد یونش این باز چقدر است؟



- (۱) ۶/۲۵
(۲) ۶/۶۶
(۳) ۱۲/۵
(۴) ۱۳/۳۲

۲۱۷- در دمای اتاق در نمونه‌ای از یک اسید، غلظت یون هیدرونیوم، 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH نمونه کدام است؟

- (۱) ۳/۷ (۲) ۴ (۳) ۶/۱ (۴) ۱۰/۶

۲۱۸- اگر pH محلولی از نیتریک اسید برابر ۲/۳ و pH محلولی از هیدروکلریک اسید برابر ۳/۷ باشد، غلظت یون نیترات چند برابر غلظت یون کلرید است؟

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۲۵

۲۱۹- چند گرم پتاسیم هیدروکسید به ۲ لیتر آب با pH = ۷ باید اضافه شود تا pH محلول برابر ۱۱ شود؟

($H = 1, K = 39, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۵۶۰ (۲) ۰/۱۱۲ (۳) ۰/۳۱۶ (۴) ۰/۴۸۲

۲۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) دو رکن اساسی در تحقق فناوری‌ها، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.
(۲) تأمین انرژی به وسیله باتری‌ها، تولید مواد با استفاده از آبکافت و اندازه‌گیری و کنترل کیفیت فرآورده، برخی از قلمروهای الکتروشیمی می‌باشد.

(۳) یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر است.

(۴) در باتری که به عنوان یک مولد عمل می‌کند، تمام انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل نمی‌شود.

۲۲۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) با قرار دادن تیغه مسی در محلول روی سولفات، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته شده و فلز مس اکسایش می‌یابد.
(ب) در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، اتم‌های روی اکسایش و یون‌های کلر کاهش می‌یابند.
(پ) واکنش‌های شیمیایی که در آنها حداقل یک ماده به صورت عنصری تولید یا مصرف می‌شود، جزء واکنش‌های اکسایش - کاهش هستند.
(ت) از واکنش اغلب فلزها با محلول اسیده‌ها، در اثر انجام واکنش اکسایش - کاهش، نمک و گاز هیدروژن تولید می‌شود.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) همه موارد

۲۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

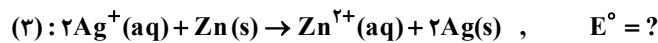
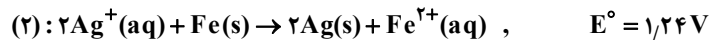
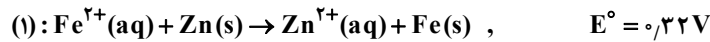
- (۱) در تمام واکنش‌های اکسایش - کاهش افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.
(۲) در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، به ازای کاهش هر مول یون مس، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.
(۳) در واکنش فلزهای مختلف با محلول $CuSO_4$ هرچه دمای محلول بیشتر افزایش یابد، پایداری فلز بیشتر است.
(۴) مقایسه قدرت کاهندگی فلزات مس، روی، آلومینیم و طلا به صورت ($Al > Cu > Zn > Au$) می‌باشد.

۲۲۳- اگر در سلول گالوانی که محتویات نیم‌سلول‌های آن روی سولفات و آلومینیم فسفات می‌باشند، 9.03×10^{22} عدد الکترون در مدار

بیرونی جابه‌جا شود، مجموع جرم الکترودهای آند و کاتد چه مقدار و چگونه تغییر می‌کند؟ ($Zn = 65, Al = 27 : g.mol^{-1}$)

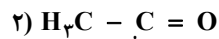
- (۱) ۲۷/۷۵ گرم - افزایش (۲) ۳۵/۲۵ گرم - افزایش (۳) ۲۷/۷۵ گرم - کاهش (۴) ۳۵/۲۵ گرم - کاهش

۲۲۴- با توجه به داده‌های مربوط به واکنش‌های (۱) و (۲)، E° واکنش (۳) چند ولت است؟



۱) $0,6$ (۱) ۲) $0,92$ (۲) ۳) $1,56$ (۳) ۴) $1,88$ (۴)

۲۲۵- عدد اکسایش اتم ستاره‌دار در گونه‌های زیر کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



۱) $+5, +3$ (۱) ۲) $+5, +4$ (۲) ۳) $+8, -3$ (۳) ۴) $-8, +4$ (۴)

۲۲۶- چند مورد از عبارتهای زیر درباره فرایند هال درست است؟

(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش کلی این فرایند برابر ۱۳ است.

(ب) آلومینیم همانند دیگر فلزات فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود.

(پ) آلومینیم با تشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند.

(ت) در قسمت آندی تیغه آند با گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

۱) ۲ (۱) ۲) ۴ (۲) ۳) ۱ (۳) ۴) ۳ (۴)

۲۲۷- کدام مطلب در مورد سلول الکترولیتی که برای آبکاری یک قاشق آهنی با فلز X ساخته شده، نادرست است؟

(۱) الکترولیت محلول نمکی است از فلز X.

(۲) نیم‌واکنش کاهش مربوط به فلز X است.

(۳) کاتد تیغه‌ای از جنس فلز X است.

(۴) نقش کاتد در سلول را قاشق آهنی داشته و با گذشت زمان به جرم آن افزوده می‌شود.

۲۲۸- اگر درصد جرمی آب در یک نمونه از خاک رس برابر ۱۴ درصد باشد، بر اثر حرارت دادن به 500°C گرم خاک رس و کاهش 50°C از جرم خاک، درصد جرمی آب در نمونه نهایی تقریباً برابر چقدر است؟

۱) $15/5$ (۱) ۲) $3/6$ (۲) ۳) $4/4$ (۳) ۴) $7/2$ (۴)

۲۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) ترکیب‌های گوناگون سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

(۲) سیلیس فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین می‌باشد که کوارتز و ماسه به ترتیب از جمله نمونه‌های خالص و ناخالص آن می‌باشند.

(۳) در ساختار سیلیس برخلاف یخ خشک، تمام پیوندها و نیروهای موجود در ماده، کووالانسی بوده و از این رو سخت‌تر بوده و نقطه ذوب بالاتری دارد.

(۴) در ساختار سیلیس اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی و اتم‌های Si بر روی اضلاع قرار گرفته‌اند.

۲۳۰- کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

(آ) از C و Si تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده و تنها با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند.

(ب) در گرافیت برخلاف الماس هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.

(پ) گرافیت برخلاف الماس رسانای الکتربیسته و عایق گرما می‌باشد.

(ت) میانگین آنتالپی پیوند Si-O در بلور سیلیس بیشتر از Si-Si در بلور سیلیسیم می‌باشد.

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

۲۳۱- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- (آ) هرگاه تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های یک مولکول یکسان نباشد، آن مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 (ب) در تمامی مولکول‌های خطی که در آنها هسته اتم‌ها بر روی یک خط راست قرار دارند، توزیع بار الکتریکی متقارن است و ناقطبی می‌باشند.
 (پ) کلروفرم برخلاف کربن تتراکلرید قطبی بوده و با نزدیک کردن باریکه مایع آن به یک میله باردار، باریکه منحرف می‌شود.
 (ت) مولکول‌هایی که از اتم‌های مشابه تشکیل شده‌اند، ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۲- چه تعداد از مطالب زیر، درست هستند؟

- (آ) در واکنش تشکیل سدیم کلرید، مقایسه شعاع ذره‌ها به صورت $(Na > Cl^- > Na^+ > Cl)$ می‌باشد.
 (ب) در بین گونه‌های هم‌الکترون، شعاع ذره‌ای که بار الکتریکی منفی بیشتری دارد، کوچکتر است.
 (پ) در مقایسه شعاع دو یون، لزوماً یونی که تعداد لایه‌های الکترونی بیشتری دارد، شعاع آن بزرگ‌تر نیست.
 (ت) آنتالپی فروپاشی منیزیم فلئورید از آنتالپی فروپاشی آلومینیم فلئورید و سدیم اکسید به ترتیب کمتر و بیشتر است.
 (ث) یک ماده به رنگ پرتوهایی دیده می‌شود که از خود عبور داده و با بازتاب کرده است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) در هوای آلوده یک کلان‌شهر، با کاهش مقدار NO، مقدار گاز اوزون افزایش می‌یابد.
 (۲) در واکنش‌های گرماگیر که فراورده‌ها ناپایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها می‌باشند، مقدار انرژی فعالسازی از آنتالپی واکنش بیشتر می‌باشد.

- (۳) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعالسازی، سرعت واکنش را افزایش و آنتالپی واکنش را کاهش می‌دهد.
 (۴) کاتالیزگرها انرژی فعالسازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می‌دهند.

۲۳۴- اگر آنتالپی و انرژی فعالسازی واکنش فرضی $A + B \rightarrow C + D$ در جهت رفت به ترتیب برابر 156 kJ و 624 kJ باشد و با افزودن

کاتالیزگر به واکنش، انرژی فعالسازی واکنش در جهت رفت را $\frac{15}{16}$ برابر کنیم، انرژی فعالسازی واکنش در جهت برگشت و در حضور

کاتالیزگر چند کیلوژول است؟

(۱) ۴۴۵ (۲) ۵۴۶ (۳) ۴۶۸ (۴) ۴۲۹

۲۳۵- تعادل $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ در یک سامانه تعادلی در بسته ۱۰ لیتری در دمای ثابت برقرار است و غلظت تعادلی گونه‌های A، B و C به ترتیب، ۰/۲۵، ۰/۲ و ۰/۲ می‌باشد. اگر حجم سامانه را به ۲۵ لیتر برسانیم و ۲ مول به A بیافزاییم، مقدار مول جدید B و C چقدر خواهد بود و تقریباً چند درصد از مقدار A اضافه شده به تعادل اولیه، مصرف می‌شود؟

(۱) $40 - 1/61$ (۲) $60 - 2/61$ (۳) $60 - 1/61$ (۴) $40 - 2/61$

۲۳۶- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با واکنش فرضی $3A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + D(g)$ صحیح می‌باشند؟ ($\Delta H < 0$)

(آ) افزایش حجم ظرف واکنش — در تعادل جدید — کاهش غلظت تمام گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش

(ب) افزودن مقداری B به ظرف واکنش — در تعادل جدید — افزایش مقدار مول تمام مواد به غیر از A

(پ) خارج کردن مقداری D از ظرف واکنش — در تعادل جدید — کاهش غلظت D و افزایش غلظت C

(ت) افزایش دمای ظرف واکنش — در تعادل جدید — افزایش مقدار عددی ثابت تعادل واکنش

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبه

۲۳۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) از واکنش گاز برم و اتن می‌توان به برمواتان رسید که نوعی افشانه بی‌حس کننده موضعی می‌باشد.
 (۲) هرچه نوع و تعداد گروه‌های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته‌تر و فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

(۳) پلیمر سازنده بطری آب، پلی‌اتیلن ترفتالات می‌باشد که در دسته پلی‌استرها قرار دارد.

(۴) دی‌اسید سازنده PET، ترفتالیک اسید و دی‌الکل سازنده آن اتیلن گلیکول می‌باشد.

۲۳۸- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید درست است؟

(آ) برای این فرایند باید عدد اکسایش اتم‌های کربن گروه متیل در پارازایلن از ۳- به ۳+ در ترفتالیک اسید تغییر کنند.

(ب) در این واکنش از پتاسیم پرمنگنات به عنوان اکسنده استفاده می‌شود که محلول غلیظ آن بازده نسبتاً خوبی دارد.

(پ) در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز (III) تبدیل می‌شود و عدد اکسایش آن از ۶+ به ۳+ کاهش می‌یابد.

(ت) به دلیل انرژی فعال‌سازی بالای این واکنش، بهره‌گیری از محلول غلیظ اکسنده برای آغاز واکنش کافی نیست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

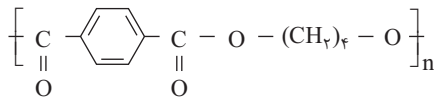
۲۳۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است، که در آن با تجزیه مواد پیچیده‌تر، مواد ساده‌تر به دست می‌آید.

(۲) برای سنتز افشانه بی‌حس کننده موضعی، می‌توان از واکنش گاز اتن و اتانویک اسید بهره برد.

(۳) تغییر عدد اکسایش اتم‌های منگنز در واکنش تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن و پتاسیم پرمنگنات مجموعاً برابر ۱۲- است.

(۴) اگر ساختار یک پلی‌استر به صورت زیر باشد، فرمول مولکولی دی‌اسید آن به صورت $C_8H_8O_4$ می‌باشد.



۲۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) برای تهیه الکل سازنده پلیمر موجود در PET از واکنش نخستین عضو خانواده آلکن‌ها با یک کاهنده بهره می‌گیرند.

(۲) در فرایند تهیه اتیلن گلیکول همانند ترفتالیک اسید، از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

(۳) متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌هاست که آن را در مقیاس صنعتی از چوب تولید می‌کنند.

(۴) مواد اولیه موردنیاز برای تهیه متانول را می‌توان از واکنش سازنده اصلی گاز طبیعی با بخار آب در شرایط مناسب تهیه کرد.

۲۴۱- اگر ثابت یونش محلول بازی AOH با غلظت 0.4 mol.L^{-1} ، برابر ثابت یونش محلول بازی BOH با غلظت 0.6 mol.L^{-1} باشد،

pH محلول AOH چقدر و چگونه با pH محلول BOH تفاوت دارد؟ (درجه یونش بازها از ۰.۵ کمتر است.)

($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$)

(۱) ۱/۱ - کمتر (۲) ۱/۱ - بیشتر (۳) ۲/۲ - کمتر (۴) ۲/۲ - بیشتر

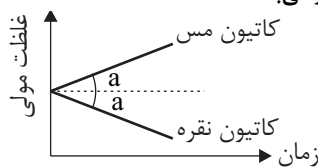
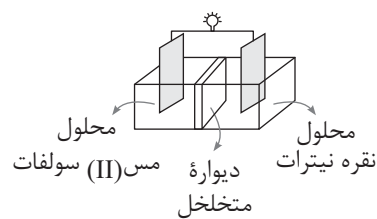
۲۴۲- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با سلول گالوانی «مس - نقره» درست است؟

(آ) الکتروود مس قطب منفی بوده و با گذشت زمان جرم آن کاهش می‌یابد.

(ب) جهت حرکت کاتیون‌ها در داخل ظرف، برخلاف جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی

می‌باشد.

(پ) نمودار تغییر غلظت یون‌ها در این سلول به صورت زیر می‌باشد:



(ت) برای محاسبه نیروی الکتروموتوری این سلول می‌توان از رابطه « $emf = E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ » استفاده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) حجم گاز تولیدی در برقکافت آب، در اطراف تیغه کاتدی دو برابر آن در اطراف تیغه آندی است.

(ب) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، سدیم جامد تولید می‌شود.

(پ) در سلول‌های الکترولیتی آند قطب مثبت سلول را تشکیل داده و در سطح آن نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود.

(ت) در برقکافت آب به ازای عبور 0.5 مول الکترون از مدار بیرونی، $2/5$ گرم گاز در آند تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) در فرایند تولید برق به کمک پرتوهای خورشیدی، سیال یونی در نقش محرک توربین و سیال مولکولی منبع ذخیره گرما می‌باشد.

(۲) هرچه تفاوت میان نقطه ذوب و نقطه جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، نیروی جاذبه میان ذره‌های سازنده آن کمتر است.

(۳) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند که در شبکه بلوری

سدیم کلرید این عدد برای Na^+ و Cl^- برابر است.

(۴) به گرمای لازم در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه بلور و تبدیل آن به اتم‌های گازی سازنده آن، آنتالپی

فروپاشی می‌گویند.

۲۴۵- واکنش تعادلی $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ را در دمای ثابت در نظر بگیرید. اگر در ابتدای کار، هیچ مولکول فراورده‌ای در ظرف

واکنش موجود نباشد و غلظت N_2 چهار برابر غلظت O_2 باشد و پس از برقراری تعادل، غلظت تعادلی O_2 چهار برابر غلظت تعادلی

NO باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش چقدر خواهد شد؟

(۱) $\frac{1}{49}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{9}{7}$

زمین‌شناسی

۲۴۶- در کدام منطقه همیشه سایه اجسام عمود بر زمین به سمت جنوب قرار می‌گیرد؟

(۱) استوا تا $23/5$ درجه جنوبی

(۲) صفر تا حدود 90 درجه جنوبی

(۳) $23/5$ درجه جنوبی تا حدود 90 درجه جنوبی

(۴) $23/5$ درجه شمالی تا $23/5$ درجه جنوبی

۲۴۷- در مراحل تکوین زمین، چند سال قبل زمین در مدار خود قرار گرفت؟

(۱) $4/6$ میلیارد سال

(۲) 6 میلیارد سال

(۳) 560 میلیون سال

(۴) 9 میلیارد سال

۲۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر یک آبرودران می‌باشد؟

(۱) پالئوزوئیک

(۲) مزوزوئیک

(۳) فانروزوئیک

(۴) ژوراسیک

۲۴۹- از فروپاشی اورانیوم 235 کدام عنصر پایدار حاصل می‌شود؟

(۱) سرب 206

(۲) سرب 207

(۳) سرب 208

(۴) نیتروژن 14

۲۵۰- کدام یک از عناصر زیر بی‌هنجاری منفی نشان می‌دهد؟

Al (۱)

Fe (۲)

Si (۳)

Ca (۴)

عنصر	Al	Fe	Ca	Si
درصد جرمی	۱۸	۶	۵/۶	۲۵

۲۵۱- کدام یک از سیلیکات‌های زیر درصد فراونی بیشتری نسبت به بقیه دارد؟

(۱) کانی‌های رسی

(۲) پیروکسن‌ها

(۳) آمفیبول‌ها

(۴) میکاها

۲۵۲- معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم کدام است؟

(۱) زمرد

(۲) زبرجد

(۳) کزندوم

(۴) گارنت

۲۵۳- کدام یک از عوامل زیر در سرعت آب رود مؤثر نیست؟

(۱) شیب بستر رود

(۲) شکل بستر رود

(۳) شکل سطح مقطع رود

(۴) شدت تبخیر

۲۵۴- عرض کانالی ۲۲ متر می‌باشد. زمانی که آب با عمق ۵/۰ متر و با سرعت ۲ متر بر ثانیه از این کانال عبور می‌کند. دبی آب رود چند متر مکعب بر ثانیه است؟

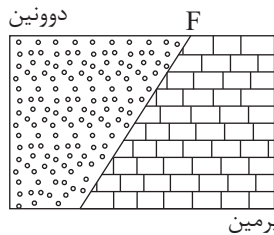
$$(۱) \frac{11 \text{ m}^3}{\text{s}} \quad (۲) \frac{22 \text{ m}^3}{\text{s}} \quad (۳) \frac{10 \text{ m}^3}{\text{s}} \quad (۴) \frac{20 \text{ m}^3}{\text{s}}$$

۲۵۵- کدام یک از موارد زیر از ویژگی‌های سطح ایستابی نمی‌باشد؟

- (۱) سطح ایستابی مرز بین منطقه اشباع و منطقه تهویه است.
- (۲) نشان‌دهنده سطح آب زیرزمینی است.
- (۳) در مناطق مختلف عمق ثابت دارد.
- (۴) از توپوگرافی سطح زمین تبعیت می‌کند.

۲۵۶- در شکل زیر چه تنش حاکم است؟

- (۱) فشاری
- (۲) کششی
- (۳) برشی
- (۴) قائم



۲۵۷- کدام یک از سنگ‌های رسوبی زیر مناسب برای تکیه‌گاه سازه می‌باشد؟

- (۱) شیست
- (۲) شیل
- (۳) ماسه‌سنگ
- (۴) هورنفلس

۲۵۸- دیابت حاصل زیاد شدن کدام عنصر در بدن می‌باشد؟

- (۱) As
- (۲) Hg
- (۳) Cd
- (۴) Pb

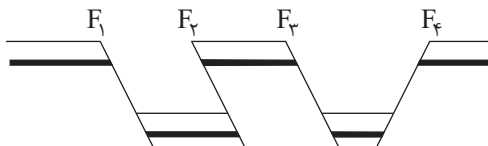
۲۵۹- کادمیم با کدام یک از عناصر زیر همیشه همراه است؟

- (۱) روی
- (۲) ید
- (۳) جیوه
- (۴) آهن

۲۶۰- کدام یک از دلایل بیماری‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) آسیب مغزی ← زیاد بودن جیوه
- (۲) سیاه شدن شش‌ها ← آرسنیک
- (۳) نارسایی قلبی ← کم شدن سلنیم
- (۴) پوسیدگی دندان ← کمبود فلوئور

۲۶۱- در شکل زیر چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟



- (۱) ۲ گسل عادی، ۲ گسل معکوس
- (۲) ۳ گسل عادی، ۱ گسل معکوس
- (۳) ۳ گسل معکوس، ۱ گسل عادی
- (۴) ۴ گسل عادی

۲۶۲- اولین موجی که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار ثبت می‌شود، کدام است؟

- (۱) عرضی
- (۲) طولی
- (۳) ریلی
- (۴) لاو

۲۶۳- مقدار انرژی آزاد شده و دامنه امواج زمین‌لرزه‌ای به ترتیب با بزرگی ۷، چند برابر زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۵ می‌باشد؟

- (۱) ۱۰۰، ۱۰۰۰
- (۲) ۱۰۰۰، ۱۰۰
- (۳) ۱۰۰۰، ۱۰۰۰۰
- (۴) ۱۰۰، ۱۰۰

۲۶۴- کدام یک از پهنه‌های زمین‌شناسی ایران دارای ذخایر عظیم گازی می‌باشد؟

- (۱) زاگرس
- (۲) ارومیه - دختر
- (۳) کپه داغ
- (۴) مکران

۲۶۵- آتشفشان‌های جوان ایران مربوط به کدام دوره و پهنه می‌باشند؟

- (۱) کواترنری، ارومیه، دختر
- (۲) کواترنری، البرز
- (۳) کرتاسه، البرز
- (۴) کرتاسه، ارومیه، دختر



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۳
۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۱

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زبان و ادبیات فارسی	مرتضی کلاشلو	سیما کنفی - احسان محسنی	ثمین سادات امینی - پرستو رهاب
۲	زبان عربی	کاظم غلامی	آریا ذوقی	سمانه ریحانی - محمد مهدی صدیقی
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	محمد رضا فرهنگیان	ابوالفضل احدزاده - علی اکبر آخوندی - محمد رضایی بقا فردین سماقی - محمد علی عبادتی - مجید فرهنگیان مرتضی محسنی کبیر	معین الدین تقی زاده - مجید فرهنگیان
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاجی ملکی	فاطمه پروین - نفیسه سمیع	
۵	ریاضی تجربی	محمد امین نباخته	محمد پور سعید - محمد مصطفی ابراهیمی	سجاد داوطلب - میترا کریمی
۶	زیست‌شناسی	علی کرامت	معصومه فرهادی	
۷	فیزیک	جواد قزوینیان	رامین بدیعی - مهدی مظلوم	سینا پرهیز کار - مهدیار شریف
۸	شیمی	مسعود جعفری	محمد رضا زهره‌وند - امین نوروزی	علی شفیعی سروستانی - کارو محمدی
۹	زمین‌شناسی	رضا ملک‌انپور	-	-

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیر علی الماسی - زهرا پروین - معین الدین تقی زاده - زهرا خرمی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

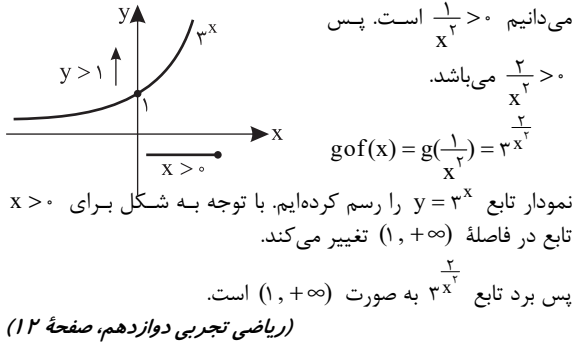
$$f^T + 1 = \{(-1, 1), (0, 2), (2, 2), (3, 5)\}$$

$$f^T - f = \{(-1, 0), (0, 0), (2, 2), (3, 2)\}$$

$$(f^T + 1) \cdot (f^T - f) = \{(-1, 0), (0, 0), (2, 4), (3, 10)\}$$

مجموع عضوهای برد این تابع برابر است با: $0 + 0 + 4 + 10 = 14$
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.



۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} 4x + 1 & x \geq -1 \\ 2x - 1 & x < -1 \end{cases} \Rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{4} & x \geq -3 \\ \frac{x+1}{2} & x < -3 \end{cases}$$

پس تابع وارون باید به صورت $f^{-1}(x) = ax + b$ باشد:

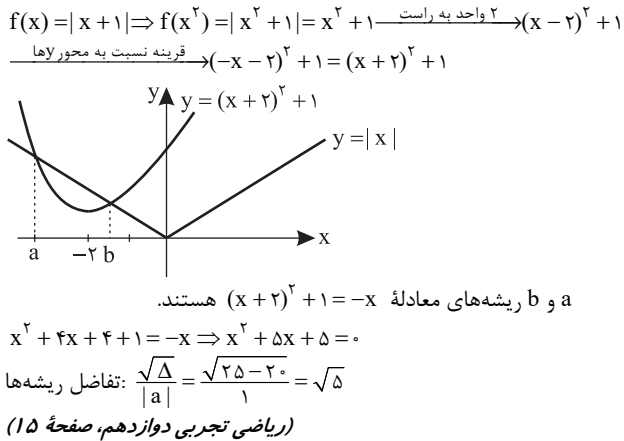
$$ax + b | x + 3 \Rightarrow \begin{cases} (a+b)x + 3b = \frac{x}{4} - \frac{1}{4} & x \geq -3 \\ (a-b)x - 3b = \frac{x}{2} + \frac{1}{2} & x < -3 \end{cases}$$

$$a + b = \frac{1}{4} \text{ و } 3b = -\frac{1}{4} \Rightarrow b = -\frac{1}{12} \text{ و } a = \frac{1}{3}$$

$$a - b + c = \frac{1}{3} + \frac{1}{12} + 3 = \frac{5}{12} + 3 = \frac{41}{12}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.



۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$2f(x) < 1 \Rightarrow f(x) < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} - \frac{1}{2} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-3}{2(x+1)} < 0 \Rightarrow \frac{x}{y} \left| \begin{array}{c} - \\ + \\ - \\ + \end{array} \right| \Rightarrow -1 < x < 3$$

$$\Rightarrow -1 < |2x+1| < 3 \Rightarrow |2x+1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x+1 < 3$$

$$\Rightarrow -4 < 2x < 2 \Rightarrow -2 < x < 1 \Rightarrow x \in (-2, 1)$$

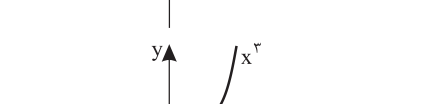
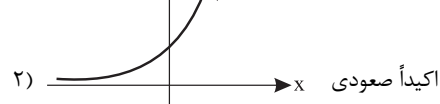
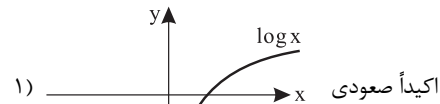
همسایگی راست -۲ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۴)

ریاضی تجربی

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر تابعی اکیداً نزولی باشد، وارونش هم اکیداً نزولی است و برعکس. فقط گزینه ۴ اکیداً نزولی است.



$$4) |x| - 3x = \begin{cases} -2x & x \geq 0 \\ -4x & x < 0 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)



۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

با طرفین وسطین داریم:

$$2\cos^2 x - 5(2\sin x \cdot \cos x) = 1 \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 = 5(2\sin x \cdot \cos x)$$

$$\Rightarrow \cos 2x = 5 \sin 2x \Rightarrow \tan 2x = \frac{1}{5}$$

$$\tan 4x = \frac{2 \tan 2x}{1 - \tan^2 2x} = \frac{2(\frac{1}{5})}{1 - (\frac{1}{5})^2} = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{24}{25}} = \frac{2}{12}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

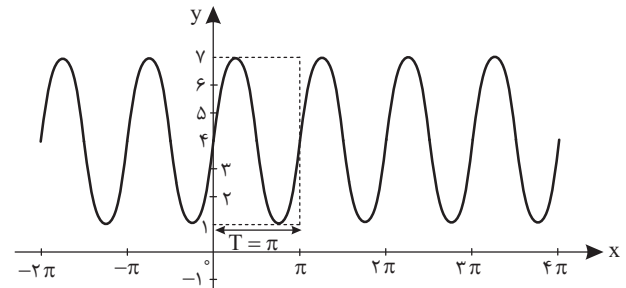
$$T_f = T_g \Rightarrow \frac{\pi}{|a|} = \frac{2\pi}{|-\frac{1}{2a}|} \Rightarrow |a| = |\frac{1}{4a}| \Rightarrow a^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow |a| = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \min(g) = -|a| + 2 = \frac{3}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۹)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

حداکثر و حداقل مقدار تابع به ترتیب ۷ و ۱ هستند و تابع در بازه $[-\pi, \pi]$ یک تناوب را طی می کند:



$$\begin{cases} \max = 7 \Rightarrow |a| + c = 7 \\ \min = 1 \Rightarrow -|a| + c = 1 \end{cases} \Rightarrow 2c = 8 \Rightarrow c = 4 \Rightarrow |a| = 3 \Rightarrow a = \pm 3$$

$$T = \pi \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = \pi \Rightarrow |b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2$$

اگر a و b هم علامت باشند، ضابطه تابع به شکل $y = 3\sin 2x + 4$ خواهد بود و اگر a و b مختلف علامت باشند، ضابطه تابع به شکل $y = -2\sin 2x + 4$ است.

$$\begin{cases} a = 3, b = 2 \Rightarrow y = 3\sin(2x) + 4 \\ a = -3, b = -2 \Rightarrow y = -3\sin(-2x) + 4 = 3\sin(2x) + 4 \\ a = -3, b = 2 \Rightarrow y = -3\sin(2x) + 4 \\ a = 3, b = -2 \Rightarrow y = 3\sin(-2x) + 4 = -3\sin(2x) + 4 \end{cases}$$

معلوم است که تابع مشابه خود تابع سینوس است (در عرض از مبدأ صعودی است). پس ضابطه تابع به شکل $y = 3\sin(2x) + 4$ و a و b هم علامت اند. بنابراین مقدار ab برابر است با: $(3)(2) = 6$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۰)

۱۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sin(\frac{\pi}{3} - x) = \cos(3x + \frac{\pi}{6}) \Rightarrow \sin(\frac{\pi}{3} - x) = \sin(\frac{\pi}{3} - 3x - \frac{\pi}{6})$$

$$\Rightarrow \sin(\frac{\pi}{3} - x) = \sin(\frac{\pi}{3} - 3x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{3} - x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} - 3x \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi \\ \frac{\pi}{3} - x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{3} + 3x \Rightarrow 4x = -2k\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = -\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{12} \end{cases}$$

با توجه به فرض سؤال، فقط مجموعه جواب $x = -\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{12}$ صحیح

است که با $x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{12}$ فرقی ندارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sqrt{3}(\tan x + \cot x) = \lambda \cos 2x \Rightarrow \frac{2\sqrt{3}}{\sin 2x} = \lambda \cos 2x \Rightarrow \sin 4x = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \sin 4x = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 4x \in [0, 4\pi] \rightarrow 4x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{12}, \frac{2\pi}{12}, \frac{5\pi}{12}, \frac{8\pi}{12} \rightarrow \text{مجموع جوابها} \rightarrow \frac{18\pi}{12} = \frac{3\pi}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

باقیمانده $P(2x-1)$ بر $x+1$ صفر است، یعنی:

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1$$

$$P(2x-1) \xrightarrow{x=-1} P(-2) = 0$$

$$P(x+1) = (x+1)^2 - 2x + a$$

$$\xrightarrow{x=-1} P(-2) = (-2)^2 - 2(-2) + a = -27 + 8 + a = -19 + a = 0$$

$$\Rightarrow a = 19$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۰)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^-} \frac{2 - [6x]x}{3x - [x]} = \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^-} \frac{2 - [6 \times (-\frac{1}{3})] \times (-\frac{1}{3})}{3 \times (-\frac{1}{3}) - [-\frac{1}{3}]}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^-} \frac{2 - [(-2)] \times (-\frac{1}{3})}{3x + 1} = \frac{2 - (-2)(-\frac{1}{3})}{(-1)^- + 1} = \frac{2-1}{0^-} = -\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۱)

۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$a > 3 \Rightarrow \frac{b}{a} = 2 \Rightarrow b = 2a \quad \text{حالت اول:}$$

$$a = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 + bx^2}{3x^2} = \frac{3+b}{3} = 2 \Rightarrow b = 1 \quad \text{حالت دوم:}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۰)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل، تابع در نقطه $x=3$ دارای شرایط نقطه گوشه‌ای است

$$f'_+(3) = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{و داریم:}$$

$$f'_-(3) = \tan(180^\circ - 60^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(3-h) + f(3+h)}{\frac{1}{6}h^2 + h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-f'(3-h) + 4f'(3+h)}{\frac{1}{3}h + 1}$$

$$= -f'_-(3) + 4f'_+(3) = -(-\sqrt{3}) + 4 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{7\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۸۰)

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \frac{a\sqrt{x} + 3}{\sqrt{x} + 1} \Rightarrow f'(x) = \frac{(a \times \frac{1}{2\sqrt{x}})(\sqrt{x} + 1) - \frac{1}{2\sqrt{x}}(a\sqrt{x} + 3)}{(\sqrt{x} + 1)^2}$$

$$f'(16) = \frac{(a \times \frac{1}{8})(4+1) - \frac{1}{8}(4a+3)}{(4+1)^2} = \frac{\frac{5a}{8} - \frac{4a+3}{8}}{25} = \frac{a-3}{25}$$

$$f'(16) = \frac{a-3}{25} \Rightarrow x=16 \text{ در نقطه ای تابع در لحظه‌ای تغییر می کند}$$

$$\Rightarrow \frac{a-3}{25} = \frac{1}{25} \Rightarrow a-3=1 \Rightarrow a=4$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{4\sqrt{x} + 3}{\sqrt{x} + 1} \Rightarrow \text{آهنگ تغییرات متوسط در بازه } [1, 9] = \frac{f(9) - f(1)}{9-1}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ تغییرات متوسط در بازه } [1, 9] = \frac{15 - \frac{7}{2}}{8} = \frac{23}{16}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۵)



۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = x\sqrt{x\sqrt{x}} = x\sqrt[3]{x^3} = x\sqrt[3]{x^3} = x^{\frac{1}{3}}$$

$$f'(x) = \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}} \Rightarrow f'(x) = \frac{\Delta}{3}\sqrt[3]{x^2}$$

$$(fog)'(x) = g'(x)f'(g(x)) \Rightarrow (fog)'(\lambda) = g'(\lambda)f'(g(\lambda))$$

$$(fog)'(\lambda) = g'(\lambda) \times f'(2\sqrt{\lambda}) \Rightarrow -24 = g'(\lambda) \times \frac{\Delta}{3}\sqrt[3]{2\sqrt{\lambda}^2}$$

$$-24 = g'(\lambda) \times \frac{\Delta}{3} \times \sqrt[3]{3^{12}} \Rightarrow -24 = g'(\lambda) \times \frac{\Delta}{3} \times 9 \Rightarrow g'(\lambda) = -\frac{24}{15} = -\frac{\Delta}{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۷)

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

اگر فرض کنیم شیب خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه $(-1, 2)$ روی نمودار، برابر m باشد، در این صورت معادله خط مماس به صورت زیر خواهد بود:

$$y - 2 = m(x + 1) \Rightarrow y = mx + m + 2$$

چون این خط محور x ها را در نقطه‌ای به طول -4 قطع می‌کند، پس این خط از نقطه $(-4, 0)$ می‌گذرد و بنابراین داریم:

$$0 = -4m + m + 2 \Rightarrow m = \frac{2}{3} \Rightarrow f'(-1) = \frac{2}{3}$$

$$g(x) = (x^2 + ax + 5)f(x)$$

$$\Rightarrow g'(x) = (2x + a)f(x) + (x^2 + ax + 5)f'(x)$$

$$g'(-1) = (-2 + a)f(-1) + (1 - a + 5)f'(-1)$$

$$\Rightarrow g'(-1) = (-2 + a)(2) + (6 - a)\frac{2}{3} \Rightarrow g'(-1) = -4 + 2a + 4 - \frac{2}{3}a$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{2a}{3} \Rightarrow a = 15$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۷)

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = ax^2 + (a + 7)x - 12x + 20 \Rightarrow f'(x) = 2ax + 2(a + 7)x - 12$$

برای اینکه تابع f دارای فقط یک نقطه بحرانی باشد، باید تابع f' دارای فقط یک ریشه باشد و برای این منظور یا $\Delta = 0$ و یا $a = 0$ خواهد بود، زیرا اگر $\Delta = 0$ باشد، تابع f' ریشه مضاعف خواهد داشت و اگر $a = 0$ باشد، تابع f' از درجه اول خواهد بود. بنابراین داریم:

$$a = 0 \Rightarrow f'(x) = 14x - 12 = 0 \Rightarrow x = \frac{6}{7}$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 4(a + 7)^2 - 4(3a)(-12) = 0 \Rightarrow (a + 7)^2 + 36a = 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 14a + 49 + 36a = 0 \Rightarrow a^2 + 50a + 49 = 0$$

$$\Rightarrow (a + 49)(a + 1) = 0 \Rightarrow a = -49 \text{ یا } a = -1$$

بنابراین به ازای سه مقدار $a = -49$ و $a = -1$ و $a = 0$ تابع f فقط یک نقطه بحرانی دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

برای اینکه تابع f فاقد اکسترمم نسبی باشد، باید معادله $f'(x) = 0$ ریشه ساده باشد. بنابراین داریم:

$$f(x) = \frac{2x^2 + 7x + m}{4x + 1} \Rightarrow f'(x) = \frac{(4x + 7)(4x + 1) - 4(2x^2 + 7x + m)}{(4x + 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{16x^2 + 32x + 7 - 8x^2 - 28x - 4m}{(4x + 1)^2} = \frac{8x^2 + 4x + 7 - 4m}{(4x + 1)^2}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 8x^2 + 4x + 7 - 4m = 0$$

پس این معادله باید فاقد ریشه ساده باشد.

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow 16 - 4(8)(7 - 4m) \leq 0 \Rightarrow 1 - 2(7 - 4m) \leq 0$$

$$\Rightarrow 1 - 14 + 8m \leq 0 \Rightarrow 8m \leq 13 \Rightarrow m \leq \frac{13}{8}$$

پس m فقط می‌تواند یک مقدار طبیعی را اختیار کند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۸)

۱۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می‌کنیم نقطه $A(x, x^2 + 1)$ نقطه‌ای روی نمودار تابع f باشد که فاصله آن از خط $y = \frac{4}{3}x - 2$ کمترین مقدار ممکن باشد. در این صورت داریم:

$$d = \frac{|x^2 + 1 - \frac{4}{3}x + 2|}{\sqrt{\frac{16}{9} + 1}} = \frac{|x^2 - \frac{4}{3}x + 3|}{\frac{5}{3}}$$

با توجه به دامنه تابع، عبارت داخل قدر مطلق مثبت است و داریم:

$$d = \frac{x^2 - \frac{4}{3}x + 3}{\frac{5}{3}} \Rightarrow d' = \frac{2x^2 - \frac{4}{3}}{\frac{5}{3}} = 0 \Rightarrow 3x^2 - \frac{4}{3} = 0$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{4}{9} \xrightarrow{x \geq 0} x = \frac{2}{3}$$

برای محاسبه کمترین فاصله بین نمودار و خط داده‌شده، باید مقادیر $d(\frac{2}{3})$ و $d(0)$ را محاسبه کنیم:

$$d(\frac{2}{3}) = \frac{\frac{4}{9} - \frac{8}{9} + 3}{\frac{5}{3}} = \frac{\frac{27}{9} - \frac{8}{9} + 3}{\frac{5}{3}} = \frac{\frac{27}{9} - \frac{8}{9} + \frac{27}{9}}{\frac{5}{3}} = \frac{\frac{46}{9}}{\frac{5}{3}} = \frac{46}{15}$$

$$d(0) = \frac{3}{5}$$

پس فاصله نزدیک‌ترین نقطه نمودار تابع f به خط $y = \frac{4}{3}x - 2$ برابر $\frac{13}{9}$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۳)

۱۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = 3\sqrt{x+1} - x \Rightarrow f'(x) = 3 \times \frac{1}{2\sqrt{x+1}} - 1$$

$$f'(x) = \frac{1 - \sqrt{x+1}}{\sqrt{x+1}} = 0 \Rightarrow 1 - \sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow \sqrt{x+1} = 1$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 = 1 \Rightarrow x+1 = \pm 1 \Rightarrow x = 0, x = -2$$

x	$-\infty$	-2	-1	0	$+\infty$
y'	-	+	+	-	-
y	\searrow	\nearrow	\nearrow	\searrow	\searrow

همان طوری که از روی جدول تغییرات تابع مشخص است، تابع f در بازه $(-\infty, -1)$ ابتدا وضعیت نزولی، سپس وضعیت صعودی دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$AF = a - c = 2 - 1 = 1 \quad BF = a = 2$$

$$AB = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{4 + 3} = \sqrt{7}$$

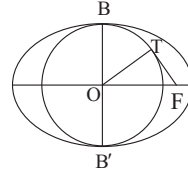
$$\Delta AFB \text{ محیط مثلث} = AF + BF + AB = 1 + 2 + \sqrt{7} = 3 + \sqrt{7}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۹)



۱۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} 2a = \sqrt{34} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{34}}{2} \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = \frac{34}{4} - \frac{25}{4} = \frac{9}{4} \Rightarrow b = \frac{3}{2} \\ 2c = 5 \Rightarrow c = \frac{5}{2} \end{cases}$$



چون دایره به قطر BB' را رسم کرده‌ایم، پس شعاع آن برابر b است، یعنی $OT = b$ و چون $OF = c$ ، پس طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$FT^2 = OF^2 - OT^2 = c^2 - b^2 = \frac{25}{4} - \frac{9}{4} = 4 \Rightarrow FT = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۹)

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

چون معادله داده شده معادله یک دایره است، پس باید ضرایب x^2 و y^2 با هم برابر باشند. از این رو داریم:

$$6 - 6a = 12a \Rightarrow 18a = 6 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \text{معادله دایره: } 4x^2 + 4y^2 + 2bx + 2by + 12 = 0$$

چون دایره از نقطه $(1, 6)$ می‌گذرد، باید مختصات این نقطه در معادله دایره صدق کند. بنابراین داریم:

$$4(1) + 4(36) + 2b + 2b(6) + 12 = 0 \Rightarrow 160 + 20b = 0 \Rightarrow b = -8$$

$$\Rightarrow \text{معادله دایره: } 4x^2 + 4y^2 - 16x - 24y + 12 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 6y + 3 = 0$$

$$\Rightarrow R = \frac{1}{2}\sqrt{16 + 36 - 12} = \frac{1}{2}\sqrt{40} = \sqrt{10} \Rightarrow S = \pi R^2 = 10\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۷)

۱۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

چون مرکز دایره روی خط $2x + y = 2$ قرار دارد، پس مختصات مرکز به صورت $O(\alpha, 2 - 3\alpha)$ است. چون دایره از نقاط A و B می‌گذرد، باید داشته باشیم: $OA = OB$ ، پس داریم:

$$\begin{aligned} \sqrt{(\alpha + 2)^2 + (2 - 3\alpha)^2} &= \sqrt{(\alpha - 5)^2 + (2 - 3\alpha)^2} \\ \Rightarrow \alpha^2 + 4\alpha + 4 + 9 - 18\alpha + 9\alpha^2 &= \alpha^2 - 10\alpha + 25 + 4 - 12\alpha + 9\alpha^2 \\ \Rightarrow 8\alpha &= 16 \Rightarrow \alpha = 2 \Rightarrow O(2, -4) \end{aligned}$$

$$R = OA = \sqrt{(2+2)^2 + (-4+1)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$$

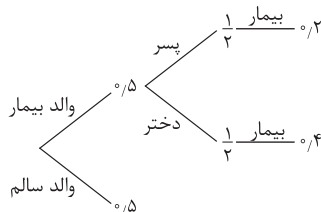
$$\Rightarrow \text{معادله دایره مطلوب: } (x-2)^2 + (y+4)^2 = 25$$

$$x = 0 \Rightarrow 4 + (y+4)^2 = 25 \Rightarrow (y+4)^2 = 21$$

$$\Rightarrow y + 4 = \pm\sqrt{21} \Rightarrow \begin{cases} y = -4 + \sqrt{21} \\ y = -4 - \sqrt{21} \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۴)

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

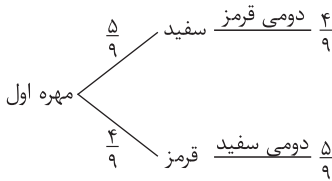


$$P = 0.5 \times \frac{1}{2} \times 0.5 + 0.5 \times \frac{1}{2} \times 0.5 = 0.5 \times \frac{1}{2} \times (1 + 2)$$

$$= \frac{3}{2} \times 0.1 = \frac{3}{20} = 0.15$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

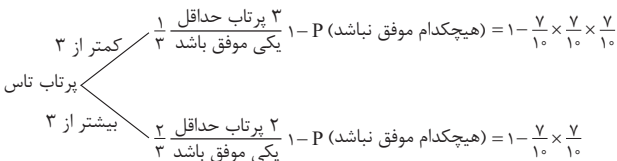
۱۲۸. گزینه ۱ صحیح است.



$$P = \frac{4}{9} \times \frac{4}{8} + \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{40}{81}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

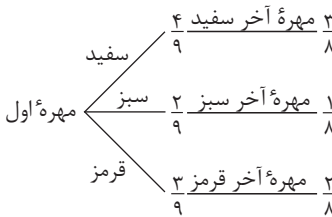
۱۲۹. گزینه ۴ صحیح است.



$$P = \frac{1}{4} \times (1 - \frac{343}{1000}) + \frac{3}{4} \times (1 - \frac{49}{1000}) = \frac{1}{4} \times \frac{657}{1000} + \frac{3}{4} \times \frac{51}{1000} = \frac{1}{4} \times (\frac{657}{1000} + \frac{153}{1000}) = \frac{1}{4} \times \frac{810}{1000} = \frac{162}{2000} = \frac{81}{1000}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.



$$P = \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} + \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{12}{42} + \frac{12}{42} = \frac{24}{42} = \frac{4}{7}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

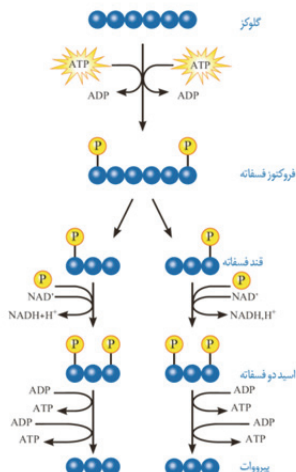
زیست‌شناسی

۱۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

در گلیکولیز برای خنثی‌سازی هر مولکول نوکلئوتیددار، یک قند سه‌کربنی تک‌فسفاته مصرف می‌شود.

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکتیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکتیزه یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود.



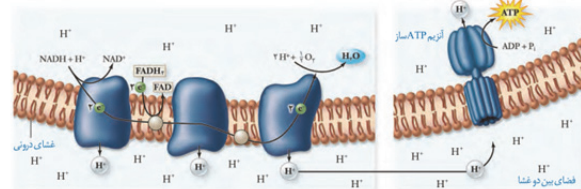


۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

پمپ‌هایی هم زنجیره انتقال الکترون راکیزه و هم غشای تیلوکوئید سبب خروج پروتون‌ها از مایعی می‌شوند که در تماس با دمای این اندامک‌ها قرار دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل زیر، پمپ اول فقط با الکترون‌های NADH کار می‌کند.



(۳) هم در راکیزه و هم در تیلوکوئید زنجیره‌ها در غشایی قرار دارند که پمپ ATP ساز قرار دارد.

(۴) در غشای تیلوکوئید انرژی لازم برای تولید ATP نوری را فراهم می‌کند.

۱۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر باکتری‌های نیترات‌ساز مورد توجه قرار گیرد، فقط مورد (الف) صحیح است.

(ب) باکتری‌های نیترات‌ساز شیمیوسنتز کننده‌اند لذا توانایی این کار را دارند.

(ج) باکتری‌های تقسیم رشتمان ندارند.

(د) در باکتری‌ها امکان همزمان رونویسی و ترجمه وجود دارد.

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

تنفس یاخته‌ای در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم شروع و در راکیزه پایان می‌یابد، در تنفس نوری نیز واکنش در سبزدیسه شروع و در راکیزه پایان می‌یابد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای تنفس نوری صادق نیست.

(۲) در تنفس نوری اکسیژن در سبزدیسه مصرف می‌شود.

(۴) برای تنفس نوری صادق نیست.

۱۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

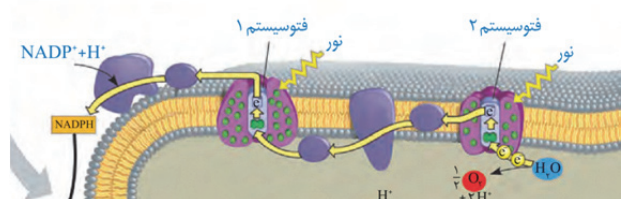
در آنتن‌ها الکترون‌ها پس از برانگیخته شدن و از دست دادن انرژی به مدار خود بر می‌گردند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای فتوسیسستم ۱ صادق نیست.

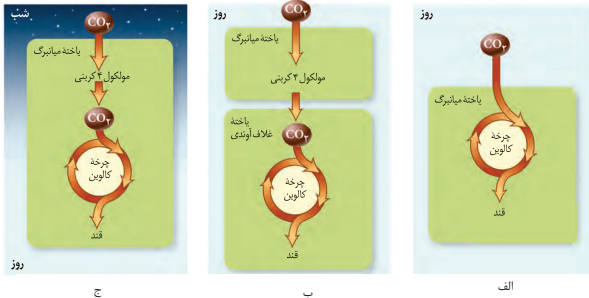
(۲) برای هر ۲ فتوسیسستم صادق است.

(۳) برای فتوسیسستم ۱ صادق نیست ولی فتوسیسستم ۲ صحیح است.



۱۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل کالوین در هر سه نوع فتوسنتز رخ می‌دهد:

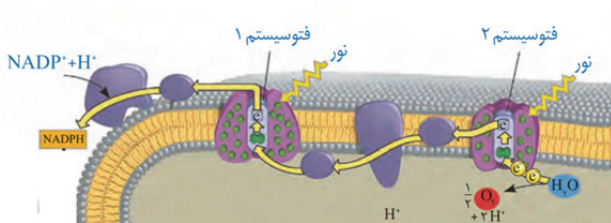


دلایل رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳، در گیاهان C_۴ مثل ذرت به ندرت تنفس نوری رخ می‌دهد. گزینه (۲) برای هیچکدام از گیاهان C_۳ و C_۴ صادق نیست.

۱۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر همه موارد صحیح‌اند:



۱۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

فتوسنتز کنندگان به کمک رنگیزه‌های خود انرژی نور خورشید را به دام اندازه‌اند.

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

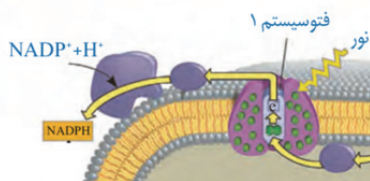
(۱) برای گیاهان CAM صادق نیست.

(۳) برای باکتری‌های گوگردی صادق نیست.

(۴) برای سیانوباکتری‌های که تیلوکوئید ندارند، صادق نیست.

۱۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

تست در ارتباط با فتوسیسستم ۱ است و در هر فتوسیسستم تنها یک مرکز واکنش وجود دارد. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل کتاب صحیح‌اند.



۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

صورت سوال اشاره به راکیزه و سبزدیسه دارد. برای ورود پروتئین به راکیزه و سبزدیسه، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی نقشی ندارند. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به راکیزه پیرووات و به سبزدیسه اسید سه‌کربنی حاصل از تجزیه مولکول چهارکربنی به منظور آزاد شدن CO_۲، وارد می‌شود.

(۳) برای تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها به دلیل غشای هسته، راکیزه و دیسه ضرورت دارد، مواد از غشای این اندامک‌ها عبور کنند.

(۴) هم به راکیزه و هم به سبزدیسه، اکسیژن می‌تواند وارد شود. این مولکول پس از تبدیل به رادیکال توسط کاروتنوئید خنثی می‌شود.



۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

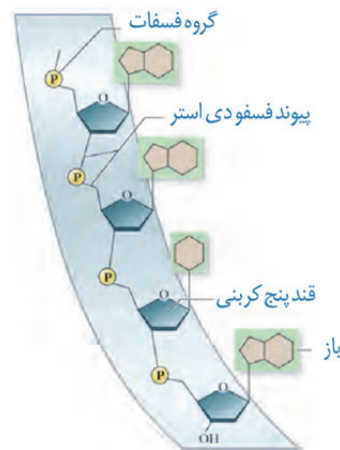
برای انتقال دیسک نو ترکیب به درون باکتری نیاز به شوک گرمایی و یا الکتریکی و به همراه مواد شیمیایی است.
رد سایر گزینه‌ها:
(۱) پلاسمیدها می‌توانند بیش از یک جایگاه برش داشته باشند.
(۲) برای پلاسمیدهای که مولکول‌های حلقوی هستند صادق نیست.
(۴) برای لیگاز صادق نیست.

۱۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح‌اند. سوال اشاره به پروتئین و دنا دارد.
الف) صحیح است، همانطور که در مقدمه فصل ۱ زیست دوازدهم خوانده‌اید این مولکول‌ها مرتبط با ژن‌اند.
ب) برای دنا صادق نیست چون پیوند هیدروژنی بین دو رشته قرار دارد نه در یک رشته!
ج) جدا شدن هیستون‌ها از دنا جزو مراحل همانندسازی نیست.
د) در آزمایش ایوری از آنزیم‌های تخریب‌کننده پروتئین و دنا استفاده شد.

۱۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

فسفات در ساختار پیوند فسفودی استر شرکت دارد:



۱۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند.
الف) منظور دنا و ژن‌ها می‌باشد.
ب) منظور دنا حلقوی باکتری، راکیزه و دیسه است که ژن‌های متفاوتی با دنا هسته دارند.
ج) برای رنا صادق نیست.
د) برای بعضی باکتری‌ها که بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند صادق نیست.

۱۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

در همانندسازی تنهای آنزیمی که در باز شدن مارپیچ دنا و دور شدن دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی از هم نقش دارد، هلیکاز است.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) بیش از یک نوع آنزیم نقش دارند.
(۲) در ویرایش فقط دنابسپاراز نقش دارد.
(۴) جزو مراحل همانندسازی نیست.

۱۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

ساختار چهارم هم‌گلوبین، وابسته به آرایش هر یک از زیرواحدها است.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) برای ساختار سوم صادق نیست.
(۲) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها وجود دارد.
(۳) هر یک از زنجیره‌های هم‌گلوبین فاقد ساختار صفحه‌ای است.

۱۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد نادرست است.
الف) برای آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای صحیح نیست.
ب) برای لاکتوز و مالتوز صحیح نیست.
ج) هر پروتئینی همه ساختار پروتئین‌ها را ندارند مثل میوگلوبین که فاقد ساختار چهارم است.
د) بیش از ۲۰ نوع آمینواسید وجود دارد ولی ۲۰ نوع آنها در ساختار پروتئین شرکت می‌کنند.

۱۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

کوچک‌ترین واحد ساختاری حیات، یاخته است. در ساختار مولکولی که به عنوان منبع رایج انرژی شناخته می‌شود یعنی ATP، باز پورینی شرکت دارد.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) برای ویروس HIV صادق است که از روی رنا، دنا ساخته می‌شود.
(۲) در غیاب ATP گلیکولیز متوقف می‌شود.
(۳) در غیاب رنا، پیک ترجمه متوقف می‌شود.

۱۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

نه در شروع و نه در پایان ترجمه پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود.

۱۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به فرآیندهای تغییر نیتروژن، تبدیل نیترات به آمونیوم در ریشه گیاهان رخ می‌دهد. به طور کلی اگر رشته رمزگذار ژن‌های مختلف روی یک رشته دنا باشد، جهت رونویسی همگی آنها یکسان خواهد بود.



۱۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

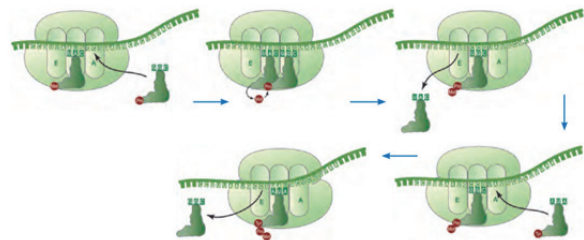
موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح است.
الف) برای جدا شدن مهارکننده از اپراتور وجود لاکتوز هم ضروری است.
ب) برای فعال‌کننده بیان ژن‌های تجزیه مالتوز صادق نیست ولی برای مهارکننده صادق است.
ج) وقتی توالی افزایشنده در کنار هم قرار گیرند، سرعت و مقدار رونویسی افزایش می‌یابد.
د) با اتصال رناهای کوچک به رناپیک، ترجمه متوقف و رنا پیک تجزیه می‌شود.

۱۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

مواد اولیه مصرفی در ترجمه یعنی آمینواسید، برای اتصال به جایگاه اتصال خود در رنای ناقل نه به توالی پادرمزهای اختصاصی خود به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.

۱۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) با توجه به شکل زیر صحیح است اما مورد (ب) نادرست است چون برای اولین رنای ناقل صحیح نیست:



۱۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

اگر جهش از نوع تغییر چارچوب باشد و بلافاصله پس از رمزه آغاز رمزه پایان وجود داشته باشد، میوگلوبین ساخته نمی‌شود:

حذف یا اضافه جفت نوکلئوتید

اضافی A

TACATTCAACCGATT
ATGTAAGTTGGCTAA

اضافی U

AUGUAAGUUUGGCUAA

پایان Met

تغییر چارچوب

حذف A

TACTTCAACCGATT
ATGAAGTTGGCTAA

حذف U

AUGAAGUUUGGCUAA...

Met Lys Leu Ala ...

تغییر چارچوب

حذف TTC

TACAAACCGATT
ATGTTTGGCTAA

حذف AAG

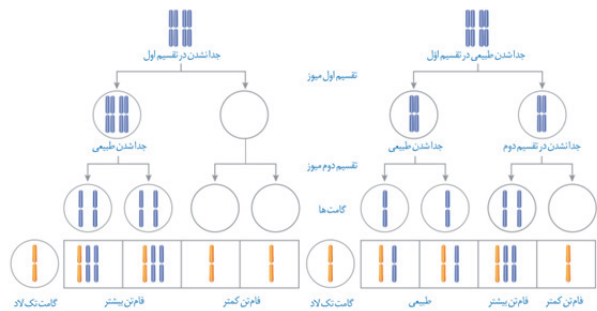
AUGUUUGGCUAA

پایان Met Phe Gly

جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد اما یک آمینو اسید حذف شده است.

۱۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به پیدایش زاده‌های طبیعی و جهش یافته هر چهار گزینه صحیح است:



۱۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

اندام‌های وستیجیال، ساختارهایی‌اند که ردپای تغییر گونه را نشان می‌دهند، این اندام‌ها کوچک، ساده یا ضعیف شده‌اند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) از ساختارهای آنالوگ برای رده‌بندی استفاده نمی‌کنند.

(۲) از مولکول‌های زیستی می‌توان به تاریخچه تغییر گونه‌ها پی برد اما با ساختارهای همتا که یکی از شواهد خویشاوندی گونه‌هاست نمی‌توان پی برد.

(۴) می‌توانند از لحاظ کار مشابه باشند.

۱۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح است.

(الف) برای رانش ژن صحیح است.

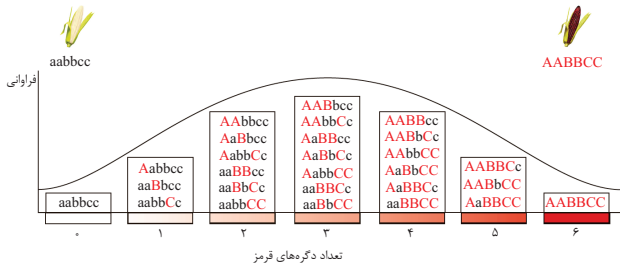
(ب) نوترکیبی، انتخاب طبیعی، جهش عواملی‌اند بدون توقف شارش ژن هم رخ می‌دهند.

(ج) برای نوترکیبی صحیح نیست.

(د) برای نوترکیبی صحیح است.

۱۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل ذرت AaBbCc نسبت به سایر ذرت‌ها در گزینه ۲ و ۳ (AaBbcc) و گزینه ۴ (AaBbcc) بیشترین تفاوت از نظر رخ نمود را دارد.



۱۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

صفات پیوسته مثل رنگ ذرت، قد انسان صفاتی که تحت کنترل چند جایگاه ژنی قرار دارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) مثلاً برای رنگ ذرت، ژن‌نمودهای خالص AABbCc یا AAbbCc آستانه‌ای نیستند.

(۲) مثلاً برای گروه خونی ABO صادق نیست چون چهار شکل متفاوت دارند.

(۳) برای گروه خونی ABO، سه دگره شرکت دارد.

۱۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

به‌جز مورد (ب) سایر موارد صحیح‌اند.

(الف) صفات وابسته به جنس باشد مثل هموفیلی، جایگاه ژنی آن در یکی از دو فام‌تن جنسی، قرار دارد.

(ب) اگر چند ژنی باشد صحیح نیست.

(ج) چون زنان به صورت XX اند ولی مردان XY اند لذا زنان می‌توانند خالص یا ناخالص باشند.

(د) مثل گروه خونی Rh یا کم خونی داسی‌شکل، در هر دو جنس زن و مرد به صورت خالص یا ناخالص دیده می‌شود.



۱۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

به طور کلی گویچه‌های قرمز با از دست دادن هسته فاقد ژن اند. دلیل رد سایر گزینه‌ها:
 (۱) هر گویچه خونی (سفید و قرمز) نادرست است فقط به گویچه‌های قرمز اضافه می‌شود.
 (۲) دگره D بر روی فام تن ۱ و دگره A بر روی فام تن ۹ قرار دارند.
 (۴) آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A صحیح است نه سازنده کربوهیدرات!

۱۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) غیر ممکن است.
 ژن نمود والدین به دو صورت $X^H X^h$ یا $X^H Y$ یا $X^h X^h$ * $X^H Y$ می‌تواند فرض شود.
 (الف) تولد پسر سالم در هر دو حالت امکان‌پذیر است.
 (ب) پسر بیمار برای فرض اول صادق نیست.
 (ج) تولد دختر بیمار ($X^h X^h$) برای هیچ فرضی صادق نیست.
 (د) تولد دختری سالم و ناخالص برای فرض اول صادق نیست.

۱۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

در زنبور ماده‌ها دیپلوئید و نرها هاپلوئیداند. اگر زاده جنسیت با شاخک بلند باشد (MM) والدین این زنبور باید نر شاخک بلند (M) و ملکه شاخک بلند (MM) یا متوسط (MN) باشد.

۱۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

از آمیزش گل میمونی‌های رخ‌نمود متفاوت یعنی (قرمز با سفید) یا (قرمز با صورتی) یا (سفید با صورتی) احتمال پیدایش رویان صورتی RW وجود دارد و چون لپه جزو رویان است پس احتمال پیدایش لپه RW در هر سه آمیزش وجود دارد.

۱۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

رفتار جوجه کاکایی که بلافاصله از تخم خارج می‌شود و نوک مادر خود را لمس می‌کند غریزی است و در اثر تجربه حاصل نشده است.

۱۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

رفتار موش در جعبه اسکینر از نوع شرطی شدن فعال است اما رفتار سگ در آزمایش پاولف از نوع شرطی شدن کلاسیک می‌باشد. در رفتار شرطی فعال، تنبیه و پادش سبب می‌شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود و جانور یاد می‌گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد و یا این‌که آن را انجام ندهد.

۱۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (د) سایر موارد صحیح‌اند.
 (الف) جیرجیرک ماده برای تشخیص گونه و جنسیت به کمک صدا و از گیرنده‌های محفظه هوای پاهای جلویی خود استفاده می‌کند.
 (ب) به دلیل توالی‌های حفظ‌شده مثل ژن rRNA، ژن سازنده tRNA قطعاً بعضی ژن‌های همه جانوران دارای زندگی گروهی، یکسان است.
 (ج) موش‌های جهش‌یافته در ژن B، بچه‌های تازه متولدشده خود را واری می‌کردند ولی رفتار مراقبت از فرزندان را بروز نمی‌دهند.
 (د) صفات ثانویه جانوران مثل دم طاوس می‌تواند شانس بقای جانور را کاهش دهند ولی موفقیت تولیدمثل را افزایش دهند.

۱۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

رکود تابستانی و خواب زمستانی سبب می‌شوند سوخت و ساز جانور کم و مصرف انرژی هم کاهش یابد.
 تشریح سایر گزینه‌ها:
 (۱) مثلاً در نوعی لاک‌پشت دیده می‌شود.
 (۲) در رکود تابستانی برای حالت خشکسالی هم رخ می‌دهد.
 (۴) با توجه به فعالیت ۵ صفحه ۱۲۰ این گزینه نادرست است.

فیزیک

۱۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم که تندی متوسط نسبت مسافت طی‌شده بر زمان طی مسافت است.

$$S_{av} = \frac{5+15+15+10}{t} = 9 \frac{m}{s} \Rightarrow t = 5s$$

و سرعت متوسط نسبت جابجایی به زمان است.

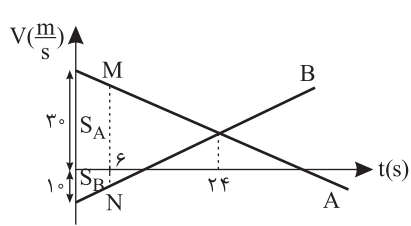
$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{5 - (-10)}{5} = 3 \frac{m}{s}$$

۱۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) درست، در بازه $(t_1 - t_0)$ سرعت منفی است، بنابراین متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.
 (ب) نادرست، در بازه $(t_1 - t_2)$ ، $|V|$ در حال افزایش است، بنابراین حرکت تندشونده است.
 (ج) درست، در بازه $(t_1 - t_2)$ شیب خط مماس بر نمودار که معرف شتاب می‌باشد، مثبت است.
 (د) درست، در بازه $(t_1 - t_2)$ جهت حرکت تغییر نمی‌کند، بنابراین $S_{av} = V_{av}$

(فیزیک دوازدهم، تمرین ۱۳ آخر فصل صفحه ۲۶)

۱۸۳. گزینه ۳ صحیح است.



از طریق تشابه مثلث می‌توانیم طول MN یعنی مجموع سرعت‌های دو متحرک در لحظه $t = 6s$ را به دست آوریم:

$$\frac{MN}{40} = \frac{24-6}{24} \Rightarrow MN = \frac{40 \times 18}{24} = 30m$$

$$\Delta x = S_A + S_B = S_{\text{دورنقه}} = (40 + 30) \times \frac{6}{2} = 210m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۰ و ۲۱)

۱۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

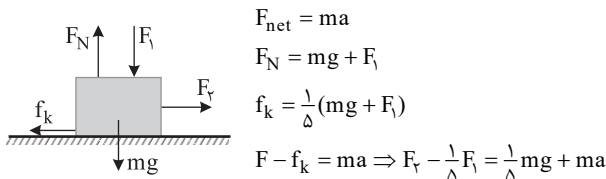
راه‌حل اول: می‌دانیم در حرکت با شتاب ثابت جابجایی در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی t، تصاعدی حسابی با قدرنسبت at^2 می‌سازد، پس داریم:

$$d = a \times t^2 = a$$

مسافت ثانیه سوم + مسافت ثانیه دوم + مسافت ثانیه اول
 $60 + 2a + 60 + a = 180 + 2a = 120m$
 جمله اول + قدرنسبت نصف مسیر

$$\Rightarrow 2a = -60 \Rightarrow a = -30 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۹. گزینه ۱ صحیح است.



حالت ۱: $\begin{cases} F_y = 2F \\ F_y = \delta F \end{cases} \Rightarrow 2F - F = \lambda + \lambda a \Rightarrow F = \lambda + \lambda a$

حالت ۲: $\begin{cases} F_y = 4F \\ F_y = 10F \end{cases} \Rightarrow 4F - 2F = \lambda + 10\lambda a \Rightarrow F = \lambda + 10\lambda a$

$$\Rightarrow \lambda + \lambda a = \lambda + 10\lambda a \Rightarrow a = \frac{1}{9} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

هنگامی که دسته چکش به زمین کوبیده می‌شود، طبق قانون اول نیوتون سر چکش تمایل دارد وضعیت حرکت خود به سمت پایین ادامه دهد و دسته چکش محکم می‌شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۱۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم سطح زیر نمودار $F_{net} - t$ ، تغییر تکانه است.

$$\Delta P = F \Delta t$$

$$\Rightarrow mV_f - mV_i = S_{\text{نمودار}} = \frac{10+5}{2} \times 2 + \frac{5+20}{2} \times 2 + \frac{10+20}{2} \times 2$$

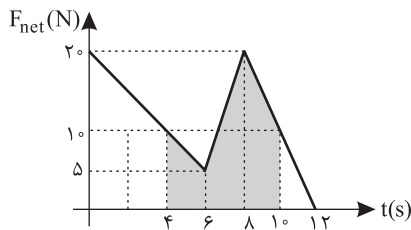
$$15 + 25 + 30 \Rightarrow \Delta P = 70$$

دقت کنید در $t = 10s$ و $t = 4s$ سرعت $10 \frac{m}{s}$ است.

$$\Delta P = m \Delta V$$

$$70 = 2 \Delta V \Rightarrow \Delta V = 35 \frac{m}{s}$$

$$35 = V - (-10) \Rightarrow V = 25 \frac{m}{s}$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون شتاب به سمت بالاست خواهیم داشت:

$$F_e - mg = ma \Rightarrow F_e = m(g + a)$$

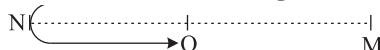
$$F_e = 10(10 + 2) = 120 = k \Delta L \Rightarrow \Delta L = \frac{120}{1000} = 0.12m = 12cm$$

$$L_f = L_1 + \Delta L = 32cm$$

پس طول ثانویه فنر: (فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

۱۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

چون تندی متوسط ۳ برابر سرعت متوسط است، پس مسافت طی شده، ۳ برابر جابجایی است. پس باید نوسانگر مطابق شکل از M شروع به حرکت کرده و پس از یک بار تغییر جهت به مرکز نوسان برسد، پس در لحظه t، انرژی جنبشی بیشینه و انرژی پتانسیل صفر است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

راه حل دوم: استفاده از دو معادله دو مجهول، زیرا در این حرکت سرعت اولیه و شتاب هر دو نامعلوم است.

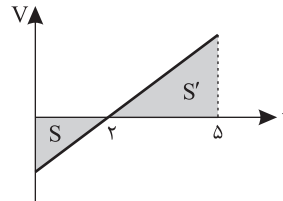
$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + V_i t$$

$$\begin{cases} -3 \times [60 = \frac{1}{2} a (1)^2 + V_i \times 1] \\ 120 = \frac{1}{2} a (3)^2 + 3V_i \end{cases}$$

$$-60 = \frac{1}{2} a - \frac{3}{2} a \Rightarrow 3a = -60 \Rightarrow a = -20 \frac{m}{s^2}$$

$$-60 = \frac{1}{2} a - \frac{3}{2} a \Rightarrow 3a = -60 \Rightarrow a = -20 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۵. گزینه ۲ صحیح است.



با توجه به اینکه سرعت اولیه منفی و شتاب مثبت است ابتدا نمودار $V - t$ را رسم می‌کنیم.

$$\frac{S}{S'} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 \Rightarrow S' = \frac{9}{4} S$$

$$\Delta x = S' - S = \frac{9}{4} S - S = \frac{5}{4} S = 25 \Rightarrow S = 20$$

$$L = |S'| + |S| = \frac{9}{4} S + S = \frac{13}{4} \times 20 = 65m$$

۱۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم در توقف، سرعت نهایی متحرک صفر می‌شود و از آنجایی که شتاب ترمز $2 \frac{m}{s^2}$ است، پس سرعت ۳ ثانیه قبل از توقف:

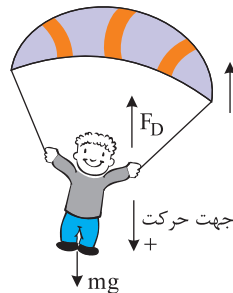
$$V = at + V_i \Rightarrow 0 = (-2) \times 3 + V_i \Rightarrow V_i = 6 \frac{m}{s}$$

و جابجایی در سه ثانیه آخر از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = \frac{1}{2} (V + V_i) t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} (0 + 6) \times 3 = 9m$$

توجه: سرعت اولیه در این مسئله مهم نیست زیرا زمان بندی از لحظه توقف است.

۱۸۷. گزینه ۳ صحیح است.



در هنگام باز شدن چتر، چتر باز بیشترین شتاب را a به سمت بالا دارد. جهت به سمت پایین مثبت در نظر می‌گیریم:

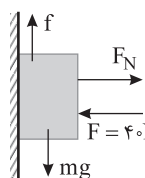
$$a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow m\vec{g} - F_D = ma$$

$$80 \times 10 - 80V = 80 \times (-5) \Rightarrow 10 - V = -5 \Rightarrow V = 15 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

۱۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

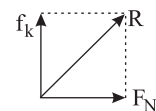


ابتدا $f_{s, max}$ را محاسبه و با نیروی mg مقایسه می‌کنیم.

$$F_N = 40N \text{ و } f_{s, max} = \mu_s F_N = 20N$$

$$mg = 30N$$

$mg > f_{s, max} \Rightarrow$ جسم به سمت پایین حرکت می‌کند



$$f_k = \mu_k F_N = 10N$$

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = 10\sqrt{17}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۹)



۱۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_r}{I_1} = 34 \Rightarrow \log \frac{I_r}{I_1} = 3.4$$

$$\log \left(\frac{I_r}{I_1}\right)^2 = 3.4 \Rightarrow \log \frac{I_r}{I_1} = 1.7$$

$$\log \left(\frac{I_r}{I_1}\right) = 2 - 0.3 = \log 100 - \log 2 = \log 50$$

$$\Rightarrow \frac{I_r}{I_1} = 50 \Rightarrow I_r = 50 I_1$$

$$r_1 - r_2 = 49 \Rightarrow 49 r_2 = 49 \Rightarrow r_2 = 1 \text{ m}$$

شدت صوت در این مکان ۱۰۰ برابر شدت صوت در ۱۰ متری منبع است.

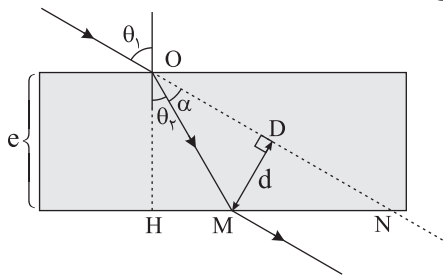
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم طول موج جلوی منبع کوچک و پشت منبع بزرگ می‌شود و چون پشت منبع هستیم طول موج بزرگ‌تر از λ_s است و اگر فاصله نسبی منبع و شنونده کم شود، بسامد زیاد می‌شود که با توجه به اینکه $f_o > f_s$ ، $V_1 > V_2$ است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۲)

۲۰۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\Delta OMD: \alpha = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$$

$$\sin 30^\circ = \frac{d}{OM} \Rightarrow OM = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \text{ cm}$$

$$\Delta OHM: \cos \theta_2 = \frac{e}{OM} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{e}{2} \Rightarrow e = 1.0 \sqrt{3} \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۲۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{لوله } V_1 = 18 V_2 \text{ و } \Delta t = 1/2 \Delta s = \frac{\Delta}{4}$$

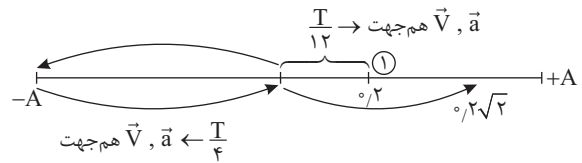
$$\Delta t = t_2 - t_1 = L \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1} \right)$$

$$\frac{\Delta}{4} = 50 \cdot \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{18 V_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{400} = \frac{1}{18 V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{400 \times 18}{1} \Rightarrow V_2 = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_1 - V_2 = 7 V_2 = 7 \times 35 = 245 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۹۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$t_1 = \frac{1}{3} \text{ s} \Rightarrow x_1 = 0.4 \cos \left(10 \pi \times \frac{1}{3} \right) = 0.2 \text{ m}$$

$$t_2 = \frac{2}{3} \text{ s} \Rightarrow x_2 = 0.4 \cos \left(10 \pi \times \frac{2}{3} \right) = 0.2 \sqrt{2} \text{ m}$$

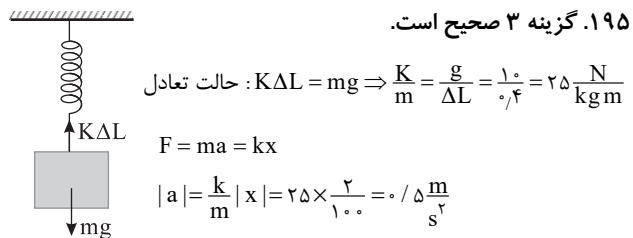
هنگامی که نوسانگر به سمت مرکز نوسان حرکت می‌کند، بردار شتاب و بردار سرعت هم‌جهت می‌باشد و حرکت تندشونده است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{10\pi} = \frac{1}{5} \text{ s}$$

$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15} \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۱۹۵. گزینه ۳ صحیح است.



$$\text{حالت تعادل: } K\Delta L = mg \Rightarrow \frac{K}{m} = \frac{g}{\Delta L} = \frac{10}{0.4} = 25 \frac{\text{N}}{\text{kg m}}$$

$$F = ma = kx$$

$$|a| = \frac{k}{m} |x| = 25 \times \frac{2}{100} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، تمرین ۵ کتاب درسی صفحه‌های ۶۵ و ۸۵)

۱۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow 2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{\pi^2}} \Rightarrow L_1 = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$L_2 = L_1 + 21 \Rightarrow L_2 = 121 \text{ cm} = 1.21 \text{ m}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g}} \Rightarrow T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{1.21}{\pi^2}} \Rightarrow T_2 = 2.2 \text{ s}$$

دوره نوسان آونگ ۰.۲s افزایش می‌یابد.

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 0.2 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، تمرین ۹ صفحه‌های ۶۷ و ۸۵)

۱۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{نمودار: } \frac{2\lambda}{\lambda} = 15 \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm}$$

$$V_m = A\omega = A(2\pi f) \Rightarrow \frac{V_m}{V} = \frac{2\pi A}{\lambda} \Rightarrow \frac{2\pi}{5} = \frac{2\pi \times A}{10} \Rightarrow A = 2 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۰، ۷۱، ۷۲ و ۸۶)

۱۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

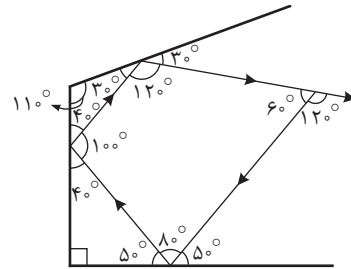
$$V = \frac{L}{t} = \frac{20}{1.5} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 20 = \sqrt{\frac{F}{30 \times 10^{-3}}} \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۸۶)

۲۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

با در نظر گرفتن زوایای می توان زاویه پرتو اولیه و پرتو نهایی را به دست آورد.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۰ تا ۹۴ و ۱۱۱)

۲۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = Pt = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{nhc}{Pt} = \frac{1.0^{23} \times 6.4 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{640 \times 60}$$

$$= 5.0 \times 10^{-9} \text{ m} = 5.0 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۲۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

کوتاه ترین طول موج سری بالمر یعنی بیشترین انرژی که برای فرود الکترون به تراز ۲ لازم است. طبیعی است که از تراز ∞ خواهد بود.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{4}$$

خط سوم سری پاشن یعنی فرود به ۳ و خط سوم یعنی از تراز ششم، پس خواهیم داشت:

$$\frac{1}{\lambda'} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda'} = R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda'} = \frac{3R}{36}$$

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{\frac{R}{4}}{\frac{3R}{36}} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۳)

۲۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow n_1^2 = \frac{13/6}{3/4} = 4 \Rightarrow n_1 = 2$$

$$\Rightarrow n_2^2 = \frac{13/6}{0.5444} = 25 \Rightarrow n_2 = 5$$

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} r_1 = 4a_0 \\ r_2 = 25a_0 \end{cases} \Rightarrow r_2 - r_1 = 21a_0$$

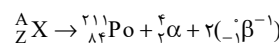
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۳۱)

۲۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئونها در هستهها از مرتبه KeV تا مرتبه MeV است ولی اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون در اتم از مرتبه eV است. پس هسته های سنگین و سبک در واکنش های شیمیایی برانگیخته نمی شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴۱)

۲۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

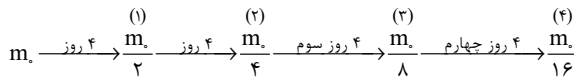


$$A = 211 + 4 \Rightarrow A = 215$$

$$Z = 84 + 2 + (2 \times (-1)) \Rightarrow Z = 84$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۲۰۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$m = m_2 - m_3 = \frac{m_2}{4} - \frac{1}{8} m_2 = \frac{m_2}{8}$$

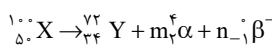
$$m' = m_3 - m_4 = \frac{m_2}{8} - \frac{1}{16} m_2 = \frac{m_2}{16}$$

$$m - m' = \frac{m_2}{8} - \frac{m_2}{16} = \frac{m_2}{16} = 400 \Rightarrow m_2 = 6400 \text{ g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

۲۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا فرض می کنیم β منفی تابش کرده است و اگر تعداد مثبت شد یعنی فرض صحیح بوده و اگر منفی شد یعنی باید نوع β عوض شود:



موازنه عدد جرمی:

$$100 = 72 + 4m \Rightarrow m = 7 \quad \alpha \text{ ذره}$$

موازنه عدد اتمی:

$$50 = 34 + 2m - n \Rightarrow 50 = 34 + 14 - n \Rightarrow n = -2$$

علامت منفی در تعداد یعنی: ۲ ذره β^+ تابش شده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۴۳ و ۱۴۴)

شیمی

۲۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) در سال های اخیر میزان امید به زندگی در نواحی برخوردار بیشتر از نواحی کم برخوردار بوده اما میزان رشد نمودار امید به زندگی در نواحی کم برخوردار بیشتر بوده است.

(۲) نمک سدیم اسید چرب نوعی صابون جامد و نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب نوعی صابون مایع می باشد.

(۳) با افزودن مقداری صابون به مخلوط ناپایدار آب و روغن، یک مخلوط کلوئید ایجاد می شود که ناهمگن بوده و نور را پخش می کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳، ۵ و ۶)

۲۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد «ت» صحیح است.

بررسی موارد:

(آ) صابون از سمت قسمت قطبی خود با آب برهم کنش دارد نه قسمت کاتیونی.

(ب) آب دریا و آب های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون های منیزیم و کلسیم دارند. به چنین آب هایی، آب سخت می گویند که صابون در این آب ها به خوبی کف نمی کند زیرا صابون با یون های موجود در آب های سخت رسوب تشکیل می دهد.

(پ) پاک کننده های غیرصابونی حتی در آب های سخت نیز قدرت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند و با یون های موجود در این آب ها واکنش نمی دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸، ۱۱ تا ۱۳)



۲۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) جوهر نمک (هیدروکلریک اسید)، محلول اسیدی و صابون‌ها بازی می‌باشند. کاغذ pH در برخورد با اسیدها و بازها به ترتیب رنگ قرمز و آبی به خود می‌گیرد.

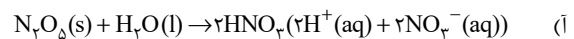
۴) در سامانه‌های خنثی غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با یکدیگر برابر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۲۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

موارد «آ» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:



ب) هرچه غلظت یون‌ها در یک محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن بالاتر است و درجه یونش به تنهایی نمی‌تواند نشان دهنده غلظت یون‌ها باشد بلکه میزان انحلال‌پذیری نیز مؤثر است.

پ) در چنین واکنش‌هایی در نهایت مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت می‌شود و لزوماً برابر نیستند.

ت) در دمای 25°C که گستره pH مواد بین 0 تا 14 می‌باشد، هرچه نسبت OH^- به H_3O^+ کمتر باشد، محلول اسیدی‌تر بوده و pH آن به صفر نزدیک‌تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۲۱ و ۲۸)

۲۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

آ) با توجه به واکنش $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$ ، نسبت شمار یون‌های H^+ به F^- برابر ۱ می‌باشد.

پ) اغلب داروها و شوینده‌ها خاصیت اسیدی یا بازی دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۲۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$100 \times \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} = \text{درصد یونش}$$

از $(150 + 10)$ مولکول حل شده AOH، 10 مولکول یونیده شده که در اثر این یونش 10 یون A^+ و 10 یون OH^- تولید شده است. بنابراین برای درصد یونش داریم:

$$\text{درصد یونش} = \frac{10}{150 + 10} \times 100 = 6.25\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۸)

۲۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 4 \times 10^{-6} [\text{OH}^-] \rightarrow \text{pH} = ?$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 4 \times 10^{-6} [\text{OH}^-][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-11}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \rightarrow \text{pOH} = -(\log 5 + \log 10^{-11})$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 10.3$$

$$\text{pH} = 14 - 10.3 = 3.7$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۲۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{HNO}_3 : \text{pH} = 2.3 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = 5 \times 10^{-3}$$

$$\text{HCl} : \text{pH} = 3.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{NO}_3^-]}{[\text{Cl}^-]} = \frac{5 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-4}} = 25$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۲۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{pH} = 11$$

$$\text{pOH} = 14 - 11 = 3$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-3} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت} = \frac{n}{V} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{n}{4} \Rightarrow n = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.KOH}$$

$$M_{\text{wKOH}} = 39 + 16 + 1 = 56$$

$$\Rightarrow \text{g KOH}_{\text{موردنیاز}} = 4 \times 10^{-3} \times 56 = 0.224$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۲۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۲) تولید مواد با بهره‌گیری از برق‌کافت یکی از قلمروهای الکتروشیمی می‌باشد.

۴) باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۲۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد «پ» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

آ) واکنش‌پذیری فلز روی از مس بیشتر بوده و به همین دلیل مس نمی‌تواند در ترکیب جایگزین روی شود و این واکنش به صورت طبیعی قابل انجام نیست.

ب) در واکنش اکسایش - کاهش Zn با HCl، یون‌های هیدروژن با دریافت الکترون به $\text{H}_2(\text{g})$ تبدیل شده و کاهش می‌یابند.

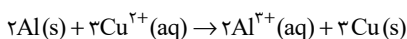
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۲۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

۲)



به ازای کاهش هر ۳ مول یون مس، ۶ مول الکترون جابه‌جا می‌شود. بنابراین می‌توان گفت به ازای کاهش هر مول یون مس، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

۳) هرچه دمای محلول واکنش بیشتر افزایش یابد، واکنش‌پذیری و قدرت کاهندگی فلز بیشتر و پایداری آن کمتر است.

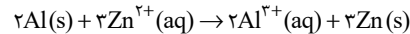
۴) مقایسه قدرت کاهندگی به صورت $(\text{Al} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Au})$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)



۲۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا معادله واکنش را می نویسیم:



به ازای اکسایش هر ۲ مول Al و کاهش هر ۳ مول کاتیون روی، ۶ مول الکترون مبادله می شود:

$$9.03 \times 10^{23} e \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e} \times \frac{2 \text{ mol Zn}(s)}{6 \text{ mole}} \times \frac{65 \text{ gr Zn}}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$= 48.75 \text{ g Zn. تولید می شود.}$$

$$9.03 \times 10^{23} e \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mole}} \times \frac{27 \text{ gr Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$= 13.5 \text{ g Al. مصرف می شود.}$$

$$48.75 - 13.5 = 35.25 \text{ g}$$

مجموع جرم الکترودهای آند و کاتد به اندازه ۳۵/۲۵ گرم افزایش می یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۲۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم E° یک سلول از رابطه $E^\circ(\text{آند}) - E^\circ(\text{کاتد})$ محاسبه می شود. بنابراین ابتدا باید در هر واکنش آند و کاتد را مشخص کنیم. همانطور که می دانیم آند، الکترودی است که اکسایش می یابد و کاتد کاهش.

واکنش (۱): یون Fe^{2+} به اتم آهن کاهش و اتم های روی به کاتیون Zn^{2+} اکسایش می یابند:

$$E^\circ = 0.32 = E^\circ(Fe^{2+}/Fe) - E^\circ(Zn^{2+}/Zn)$$

واکنش (۲): یون نقره به اتم نقره کاهش و اتم آهن به کاتیون آهن اکسایش می یابد:

$$E^\circ = 1.24 = E^\circ(Ag^+/Ag) - E^\circ(Fe^{2+}/Fe)$$

واکنش (۳): یون نقره به اتم نقره کاهش و اتم روی به کاتیون روی اکسایش می یابد:

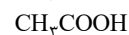
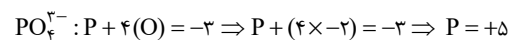
$$E^\circ = E^\circ(Ag^+/Ag) - E^\circ(Zn^{2+}/Zn)$$

$$\Rightarrow E^\circ = E^\circ(Fe^{2+}/Fe) + 1.24 - E^\circ(Fe^{2+}/Fe) + 0.32$$

$$\Rightarrow E^\circ = 1.56 \text{ V}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۴۸)

۲۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

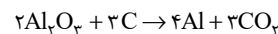


$$C = 4 - 1 = +3$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۲۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

مورد «آ» نادرست است.



$$= 12 \text{ مجموع ضرایب}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۲۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

آند تیغه ای از جنس فلز X است و الکترولیت نیز محلول نمکی از فلز X است.

نیم واکنش کاهش به صورت $X^{n+} + ne^- \rightarrow X$ بوده که در سطح قاشق آهنی انجام می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۰)

۲۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم اولیه آب موجود را محاسبه می کنیم:

$$H_2O \text{ جرم اولیه } = \frac{14}{100} \times 500 = 70 \text{ gr}$$

۵۰ گرم از جرم خاک کاسته می شود و با توجه به اینکه این کاهش جرم در اثر حرارت بوده، بنابراین ۵۰ گرم از جرم H_2O موجود کاسته شده است.

$$H_2O \text{ درصد جرمی جدید } = \frac{70 - 50}{500 - 50} \times 100 = \frac{20}{450} \times 100 \approx 4.4\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۷)

۲۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

(۴) در ساختار سیلیس هر اتم Si با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم اکسیژن متصل است. در این ساختار، اتم های Si در رأس حلقه های شش ضلعی و اتم های O بر روی اضلاع قرار گرفته اند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

۲۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی موارد:

(ب) در الماس هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم کربن دیگر متصل است اما در گرافیت هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی (یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه) به ۳ اتم کربن دیگر متصل شده است.

(ت) اتم های Si ترجیح می دهند به جای پیوند با اتم های خود، با اتم های اکسیژن پیوند تشکیل دهند، زیرا آنالپی پیوند Si-O در بلور سیلیس بیشتر از Si-Si در بلور سیلیسیم می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

۲۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد «پ» صحیح می باشد.

بررسی موارد:

(آ) در CO_2 تراکم بار الکتریکی بر روی اتم ها یکسان نیست و کربن بار جزئی مثبت و اتم های اکسیژن بار جزئی منفی دارند، اما به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی بر روی اتم های پیرامون اتم مرکزی، CO_2 در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

(ب) کربونیل سولفید (SCO) دارای ساختار خطی می باشد، اما قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

(ت) اوزون (O_3) از اتم های مشابه تشکیل شده است اما قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

۲۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد «ب» نادرست است.

بررسی موارد:

(ب) در بین گونه های هم الکترون، شعاع ذره ای که بار الکتریکی منفی بیشتری دارد، بزرگ تر است. برای مثال هفت گونه N^{3-} ، O^{2-} ، F^- ، Ne ، Na^+ ، Mg^{2+} ، Al^{3+} هر یک دارای ۱۰ الکترون می باشند، مقایسه شعاع آنها به صورت زیر است:

$$N^{3-} > O^{2-} > F^- > Ne > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$$

(پ)

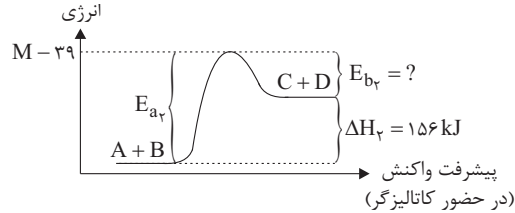
مقایسه شعاع یونی: $O^{2-} > Ca^{2+}$
دارای ۲ لایه الکترونی دارای ۳ لایه الکترونی



با توجه به فرض سوال، در هنگام استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت $\frac{15}{16}$ برابر می شود یعنی $\frac{1}{16}$ کاهش می یابد.

$$\frac{1}{16} \times E_{a_1} = \frac{1}{16} \times 624 = 39 \text{ kJ}$$

از آنجایی که استفاده از کاتالیزگر سبب می شود انرژی فعال سازی واکنش در جهت های رفت و برگشت به یک میزان کاهش یابد، نتیجه E_{b_1} نیز به اندازه 39 kJ کم می شود.

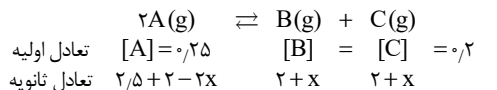


$$E_{b_1} = E_{b_1} - 39 = 468 - 39 = 429 \text{ kJ}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۴ و ۹۵)

۲۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا ثابت تعادل واکنش را محاسبه می کنیم:



$$\Rightarrow K = \frac{[B][C]}{[A]^2} = \frac{0.2 \times 0.2}{(0.25)^2} = 6.4 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow 6.4 \times 10^{-1} = \frac{(2+x) \times (2+x)}{\left(\frac{4/5 - 2x}{25}\right)^2} \Rightarrow \frac{(x+2)^2}{(4/5 - 2x)^2} = 0.64$$

$$\Rightarrow \frac{x+2}{4/5 - 2x} = 0.8 \Rightarrow 2/5 - 1/5x = x+2 \Rightarrow 2/5x = 1/5$$

$$\Rightarrow x = \frac{1/5}{2/5} = \frac{1}{2} \text{ mol} \approx 0.5$$

$2 + x \approx 2.5$ مقدار مول جدید B و C در تعادل ثانویه

۲ مول A به تعادل اولیه افزوده شده است در حالی که مقدار ۲x مول از آن مصرف شده است.

$$2x = 1/2 \Rightarrow \frac{1/2}{2} \times 100 = 25\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۲۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد «ت» غلط است.

بررسی موارد:

(آ) با افزایش حجم ظرف (کاهش فشار)، واکنش در جهتی جابه جا می شود که مول گازی بیشتری وجود دارد. اما به دلیل افزایش حجم و

با توجه به رابطه غلظت (مول/حجم)، غلظت تمام گونه های گازی کاهش می یابد. لازم به ذکر است غلظت برای مواد جامد ثابت است.

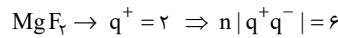
(ب) با افزودن مقداری B، واکنش در جهتی پیش می رود که تا حد امکان آن را مصرف کند، اما موفق به مصرف تمام B اضافه شده نمی شود. از این رو مقدار مول تمام مواد به غیر از A افزایش می یابد. (واکنش در جهت مصرف B پیش می رود و A و B مصرف می شود. با این وجود B نسبت به مقدار اولیه خود بیشتر می شود، تنها بخشی از مقداری که به B افزوده شده، مصرف می شود.)

(پ) با توجه به استدلال قسمت «ب»، این بخش نیز نتیجه گیری می شود. (ت) با توجه به اینکه واکنش گرماده می باشد ($\Delta H < 0$)، در اثر افزایش دما واکنش در جهت مصرف گرما یعنی در جهت برگشت پیش می رود و بدین ترتیب در اثر مصرف فرآورده ها و تولید واکنش دهنده ها، ثابت تعادل کاهش می یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

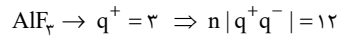
(ت) برای مقایسه آنتالپی فروپاشی می توان از رابطه $|n|q^+q^-$ استفاده کرد.

$$n = 3$$



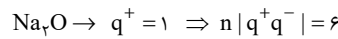
$$q^- = -1$$

$$n = 4$$



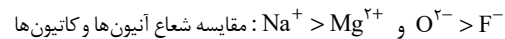
$$q^- = -1$$

$$n = 3$$



$$q^- = -2$$

وقتی $|n|q^+q^-$ برای دو ترکیب برابر می شود، به مقایسه شعاع آنیون ها و کاتیون ها می پردازیم، آنتالپی فروپاشی با شعاع کاتیون و آنیون سازنده رابطه معکوس دارد:

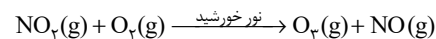


(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۷ تا ۸۰ و ۸۳)

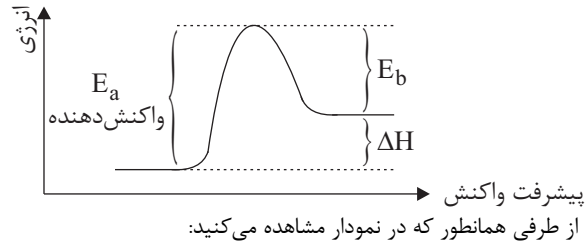
۲۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) در هوای آلوده کلان شهرها، در اثر واکنش NO_2 قهوه ای رنگ با گاز اکسیژن، در حضور نور خورشید، O_3 (اوزون تروپوسفری) به همراه گاز NO تولید می شود.



(۲) در واکنش های گرمایگر، سطح انرژی فرآورده ها بالاتر از واکنش دهنده ها می باشد و از این رو فرآورده ها ناپایدارترند.



$E_a > \Delta H$

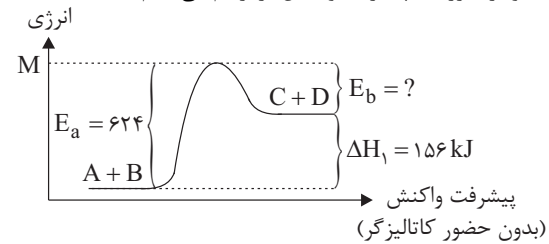
(۳) کاتالیزگر نمی تواند بر مقدار آنتالپی واکنش اثر بگذارد و از این رو پس از بهره گیری از کاتالیزگر، ΔH واکنش تغییری نمی کند.

(۴) کاتالیزگرها، انرژی فعال سازی واکنش های رفت و برگشت را به یک اندازه (نه به یک نسبت) کاهش می دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۲، ۹۴ و ۹۶)

۲۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نمودار (انرژی - پیشرفت واکنش) را رسم می کنیم:



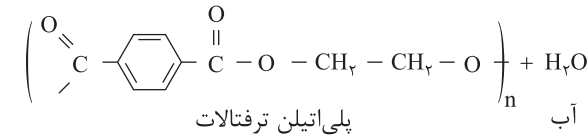
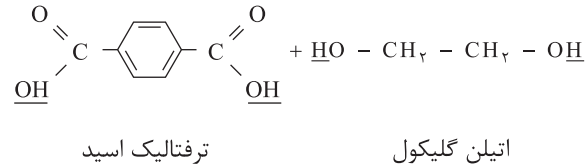
$$\Rightarrow E_{b_1} = E_{a_1} - \Delta H_1 \Rightarrow E_{b_1} = 624 - 156 = 468 \text{ kJ}$$

۲۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) از واکنش گاز اتن (C₂H₄) و هیدروژن کلرید، کلرواتان حاصل می‌شود که می‌توان از آن به عنوان افشانه بی‌حس کننده موضعی استفاده کرد.

۳ و ۴)



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۲۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد «پ» نادرست است.

بررسی موارد:

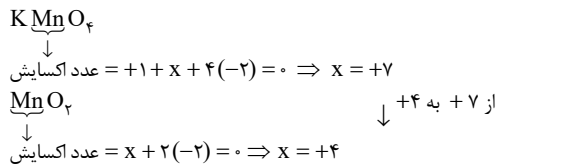
ا)



عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار
= ۴ - ۷ = -۳

عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار
= ۴ - ۱ = ۳

پ)



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

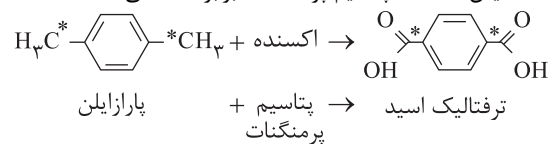
۲۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.

۲) برای سنتز افشانه بی‌حس کننده موضعی، می‌توان از واکنش گاز اتن و گاز هیدروژن کلرید بهره برد.

۳) با توجه به اینکه عدد اکسایش هر کربن در گروه‌های عاملی در ترفتالیک اسید، ۶ واحد بیشتر از پارازیلن است، در نتیجه تغییر عدد اکسایش اکسنده (پتاسیم پرمنگنات) برابر ۱۲- می‌باشد.

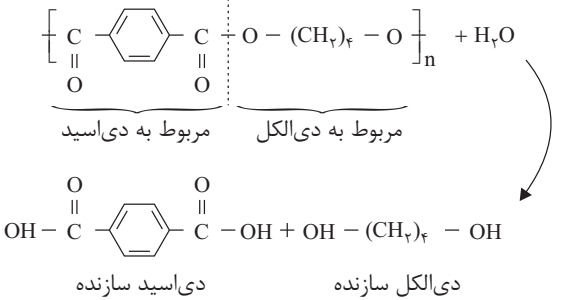


عدد اکسایش کربن در پارازیلن = ۴ - ۷ = -۳

عدد اکسایش کربن در ترفتالیک اسید = ۴ - ۱ = ۳

در نتیجه تغییر عدد اکسایش اتم‌های منگنز مجموعاً برابر ۱۲- است.

۴) واکنش آبکافت این پلی‌استر به صورت زیر می‌باشد:



دی‌الکل سازنده دی‌اسید سازنده

فرمول مولکولی دی‌اسید: C₈H₆O₄

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) دی‌الکل سازنده PET (پلی اتیلن ترفتالات)، اتیلن گلیکول می‌باشد که از واکنش اتن با محلول پتاسیم پرمنگنات رقیق (به عنوان اکسنده)، تولید می‌شود. این در حالی است که برای تهیه ترفتالیک اسید از محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ بهره می‌گیرند.

۳) برای تولید متانول در مقیاس صنعتی نمی‌توان از متانول ساخته شده از چوب بهره برد.

۴) متانول در مقیاس صنعتی از واکنش CO و H₂ تهیه می‌شود که برای تولید کربن مونوکسید و گاز هیدروژن مورد نیاز، از واکنش گاز اتان و H₂O بهره می‌گیرند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۲۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{K_{b_{\text{AOH}}}}{K_{b_{\text{BOH}}}} = 216 = \frac{[\text{OH}^-]_1}{[\text{AOH}]} = \frac{[\text{OH}^-]_1^2}{[\text{OH}^-]_2^2} \times \frac{[\text{BOH}]}{[\text{AOH}]} = 216$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]_1}{[\text{OH}^-]_2} = 144 \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]_1}{[\text{OH}^-]_2} = 12 \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = \frac{1}{12}$$

$$-\log \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = -\log \frac{1}{12} \Rightarrow \text{pH}_1 - \text{pH}_2 = 1.1$$

بنابراین pH_{AOH} به اندازه ۱/۱ واحد از pH_{BOH} بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد «آ» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

آ) مس با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد و از این رو آند بوده و به دلیل زایش الکترون در این الکترود، آن را قطب منفی در نظر می‌گیرند. از طرفی با توجه به تبدیل اتم‌های مس به کاتیون، از جرم الکترود مس کاسته می‌شود.

ب) برای جلوگیری از افزایش غلظت کاتیون‌ها در نیم‌سلول آندی و جلوگیری از کاهش آنها در نیم‌سلول کاتدی، کاتیون‌ها Cu²⁺ از نیم‌سلول آندی به سمت نیم‌سلول کاتدی و آنیون‌های NO₃⁻ از نیم‌سلول کاتدی به سمت نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند. در صورتی که جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکترود آند به سمت کاتد می‌باشد.

پ) با توجه به واکنش Cu(s) + ۲Ag⁺(aq) → ۲Ag(s) + Cu²⁺(aq) می‌توان گفت به ازای اکسایش هر مول Cu، ۲ مول Ag⁺ کاهش می‌یابد.

بنابراین در نمودار (تغییر غلظت - زمان) شیب Ag⁺ باید ۲ برابر Cu²⁺ باشد.

ت) emf = E° - E° (آند) (کاتد)

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴، ۴۶ و ۴۸)



۲۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد «ب» و «ت» نادرست هستند.
ب) سدیم به شکل مذاب است.

ت) گاز تولیدی در آند سلول الکترولیتی برکافت آب O_2 است.

$$0,5 \text{ mole} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mole}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 4 \text{ g } O_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۲۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در فرایند تولید برق به کمک پرتوهای خورشیدی، سیال یونی (NaCl) در نقش منبع ذخیره گرما و سیال مولکولی (H_2O) در نقش محرک توربین می‌باشد. زیرا سیال یونی به دلیل نیروی جاذبه بالا بین ذرات سازنده آن در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع می‌باشد و همچنین سیال مولکولی نقطه جوش پایین‌تری دارد و راحت‌تر بخار می‌شود.

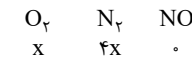
۲) هرچه تفاوت میان نقاط ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است و جاذبه میان ذرات سازنده آن قوی‌تر است.

۳) عدد کوئوردیناسیون برای Na^+ و Cl^- در شبکه بلوری NaCl یکسان و برابر ۶ می‌باشد.

۴) به گرمای لازم در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه بلور و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده آن، آنتالپی فروپاشی می‌گویند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۶، ۷۸ و ۸۰)

۲۴۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$x - y \quad 4x - y \quad + 2y \\ 4 \times [NO] = [O_2] = 4 \times 2y = x - y \Rightarrow 9y = x$$

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \Rightarrow K = \frac{(2y)^2}{(x-y)(4x-y)} \Rightarrow K = \frac{4y^2}{8y \times 35y} = \frac{1}{70}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

زمین‌شناسی

۲۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

در مدارهای پایین‌تر از مدار تابش عمود، خورشید سایه‌ها رو به جنوب تشکیل خواهد شد. این حالت برای تمام طول سال از مدار رأس‌الجدی تا 90° درجه جنوبی برقرار خواهد بود.

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۱)

۲۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

منظومه شمسی با تجمع نخستین ذرات در ۶ میلیارد سال قبل تشکیل شد و زمین در ۴/۶ میلیارد سال قبل تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۱)

۲۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

فانروزوئیک یک ابردوران است و پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک دوران می‌باشند. ژوراسیک دوره است.

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۱)

۲۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر پرتوزا	عنصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	سرب ۲۰۶
اورانیوم ۲۳۵	سرب ۲۰۷
توریم ۲۳۲	سرب ۲۰۸
کربن ۱۴	نیتروژن ۱۴

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۱)

۲۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

Si نسبت به میانگین کلارک پایین‌تر است.

عنصر	↑	↑	↑	↓
	Al	Fe	Ca	Si
درصد جرمی	۱۸	۶	۵/۶	۲۵
	۸	۵/۸	۵/۰۶	۲۷/۲

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۲)

۲۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

کانی‌های رسی، آمفیبول و میکاها درصد فراوانی یکسان و برابر ۵ درصد را دارند ولی پیروکسن‌ها ۱۱٪ (بازده درصد) پرتوی زمین را شامل می‌شوند.
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۲)

۲۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

زبرجد ← الیون
گارنت ← سیلیکات دگرگونی
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۲)

۲۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

شدت تبخیر از عوامل مؤثر در سرعت آب جاری نمی‌باشد.
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۳)

۲۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$Q = A \cdot v \Rightarrow Q = (0,5 \times 22) \times 2 = 22 \frac{m^3}{s}$$

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۳)

۲۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف، متفاوت است و در بعضی مناطق ممکن است به صدها متر برسد.
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۳)

۲۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به حرکت فرادایره به سمت بالا و بالا آمدن لایه دوونین به روی پرمین، گسل معکوس می‌باشد که نتیجه تنش فشاری می‌باشد.
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۴)

۲۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

شیست و هورنفلس دگرگونی می‌باشند. شیل سنگ رسوبی سست و ضعیف می‌باشد. ماسه‌سنگ سنگ رسوبی مناسب و با استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند.
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۴)

۲۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

بیماری‌های ناشی از زیاد شدن آرسنیک در بدن: لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، سرطان پوست، دیابت

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۵)

۲۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است. استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزرعه می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۵)

۲۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

سیاه شدن شش‌ها در اثر غبار زغال‌سنگ‌ها می‌باشد.
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۵)

۲۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

عادی $F_2 \rightarrow F_4$ معکوس $F_4 \rightarrow F_2$ عادی $F_4 \rightarrow F_2$ عادی $F_2 \rightarrow F_4$
(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۶)

۲۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

اولین موجی که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود، موج اولیه و طولی می‌باشد. (به علت سرعت زیاد)

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۶)

۲۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

چون به ازای هر یک واحد بزرگ، دامنه امواج 10° برابر می‌شود و مقدار انرژی $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.

$$7 - 5 = 2$$

$$\log_2 n = 2 \Rightarrow n = 10^2 = 100$$

$$\frac{\text{انرژی آزادشده}}{\text{تغییرات دامنه}} = (31/6)^2 \approx 1000$$

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۶)

۲۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

پهنه کیه داغ که دارای سنگ‌های رسوبی با توالی منظم می‌باشد که ذخایر عظیم گازی در آن وجود دارد.

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۷)

۲۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

آتشفشان‌های جوان در دوره کواترنری در ایران مشاهده شده‌اند که در امتداد زون ارومیه - دختر می‌باشند.

(زمین‌شناسی دوازدهم، فصل ۷)