



**آزمون غیر حضوری**

**فارغ التحصیلان تجربے**

**۳۱ اردیبهشت ۹۸**

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)**

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱ تا ۱۴، ۶۵ تا ۷۴ و ۸۳ تا ۱۷۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه  $S$  باشند به طوری که  $A \subset B$  و  $P(A) = \frac{1}{3}$  و  $P(B) = \frac{1}{2}$  باشد، آن گاه حاصل  $P(B|A')$  کدام است؟

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

۲- به تصادف ۴ موش را از ظرفی شامل ۳ موش سیاه و ۵ موش سفید خارج می‌کنیم. اگر بدانیم حداقل ۱ موش سیاه خارج شده، احتمال آن که حداکثر ۲ موش سیاه را بیرون آورده باشیم، چه قدر است؟

(۱)  $\frac{7}{13}$  (۲)  $\frac{9}{14}$  (۳)  $\frac{12}{13}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۳- با ارقام ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ به طور تصادفی عددی سه رقمی ساختم، احتمال آن که رقم دهگان و صدگان برابر هم و بزرگتر از رقم یکان باشد چه قدر است؟

(۱)  $\frac{2}{25}$  (۲)  $\frac{3}{50}$  (۳)  $\frac{7}{60}$  (۴)  $\frac{11}{100}$

۴- چهار دانش آموز، هر کدام، یک کتاب به معلم خود می‌دهند. سپس معلم به طور تصادفی کتاب‌ها را به آن‌ها باز می‌گرداند. احتمال آن که هیچ دانش آموزی کتاب خود را دریافت نکرده باشد، چه قدر است؟

(۱)  $\frac{7}{24}$  (۲)  $\frac{3}{8}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۵- در ظرفی ۳ مهره سفید، ۵ مهره قرمز و ۱ مهره صورتی وجود دارد. به طور تصادفی ۴ مهره از ظرف خارج می‌کنیم. با کدام احتمال هر ۳ رنگ در بین مهره‌های خروجی دیده می‌شود؟

(۱)  $\frac{5}{42}$  (۲)  $\frac{5}{14}$  (۳)  $\frac{25}{42}$  (۴)  $\frac{9}{14}$

۶- اگر مشتق چپ تابع  $f(x) = ax \left| \tan \pi x + \sqrt{x} \right|$  در  $x = \frac{2}{3}$  برابر  $-4\pi$  باشد، کدام است  $a$ ؟

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

۷- اگر منحنی  $f(x) = ax^2 - bx + 2$  بر خط  $g(x) = bx - 6$  در  $x = 2$  مماس باشد، کدام است  $a$ ؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۸- اگر  $f(x) = \frac{\sin x}{\sqrt{1 + \cos x}}$  و  $g(x) = \pi \cos x$  باشد، مشتق  $(f \circ g)(x)$  به ازای  $x = \frac{\pi}{3}$  کدام است؟

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

۹- مختصات نقطه عطف منحنی تابع با ضابطه  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$  به صورت  $(1, -6)$  است. طول نقطه می‌نیم نسبتی  $f$  کدام است؟

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

۱۰- نقطه تلاقی مجانب‌های منحنی  $y = x - \sqrt{x^2 + 2x}$  کدام است؟

(۱)  $(1, 1)$  (۲)  $(-1, -1)$  (۳)  $(2, -1)$  (۴)  $(1, -2)$

۱۱- دو ضلع مستطیلی منطبق بر دو خط به معادلات  $3x + 4y = 1$  و  $4x - 3y = 4$  است. اگر مختصات نقطه تلاقی قطرهای برابر  $O(2, 1)$  باشد، اندازه محیط مستطیل کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۲- دو خط  $(2a + 3)x + 2y = 2a + 3$  و  $3x + (2a + 6)y = 2$  که هیچ نقطه مشترکی ندارند، چه قدر از هم فاصله دارند؟

(۱)  $\frac{5}{3\sqrt{7}}$  (۲)  $\frac{3}{5\sqrt{7}}$  (۳)  $\frac{7}{3\sqrt{5}}$  (۴)  $\frac{7}{5\sqrt{3}}$

۱۳- به ازای کدام مقدار  $a$ ، دایره به معادله  $x^2 + y^2 - 2x + 4y + a = 0$  بر خط به معادله  $x + 3y = 0$  مماس است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳) ۳ (۴) ۵

۱۴- یک تلسکوپ انعکاسی دارای آینه‌ی سهموی است که فاصله‌ی رأس تا کانون آن ۷۲ سانتی‌متر و قطر قاعده‌ی آن ۱۶۸ سانتی‌متر است. عمق آینه در مرکز، چند سانتی‌متر است؟

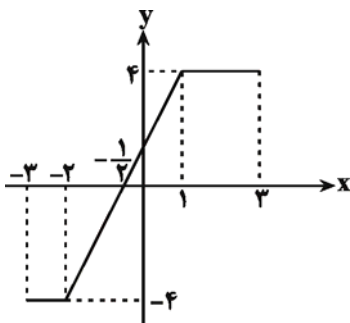
- (۱) ۲۴ (۲)  $\frac{24}{5}$  (۳) ۲۶ (۴)  $\frac{26}{5}$

۱۵- یک بیضی به مرکز  $O(-1, 1)$  بر خطوط  $x = -3$  و  $y = -3$  مماس است. نمودار بیضی محور  $y$  ها را با کدام عرض مثبت قطع می‌کند؟

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

۱۶- نقطه متغیر  $A(x = e^t - e^{-t}, y = e^t + e^{-t})$  با تغییر  $t \in \mathbb{R}$  روی یک مقطع مخروطی قرار می‌گیرد. فاصله بین کانون‌های این مقطع مخروطی کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $4\sqrt{2}$  (۳) ۴ (۴) ۸



۱۷- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر است، مقدار  $\int_{-3}^3 f(x) dx$  کدام است؟

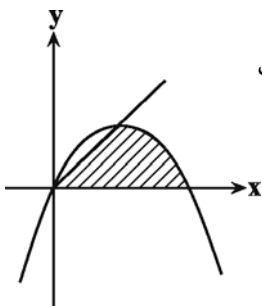
- (۱) ۱۸ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۸- اگر  $f(x) = \int_1^x \frac{t}{t^2 + 1} dt$  آن‌گاه مشتق تابع  $f$  در  $x = 1$  کدام است؟

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

۱۹- مساحت ناحیه محدود به منحنی به معادله  $y = -x^2 + 2x$  نیمساز ربع اول و محور طول‌ها (قسمت هاشور خورده در نمودار زیر) کدام است؟

- (۱)  $\frac{19}{6}$  (۲)  $\frac{7}{6}$  (۳)  $\frac{11}{3}$  (۴)  $\frac{9}{2}$



ریاضی پایه:

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۴۰ / هندسه: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۰- متحرکی روی یک خط افقی حرکت می‌کند که رابطه حرکت آن  $S = 4t^3 - 3t^2 - 6t - 2$  است. در کدام لحظه، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند؟

- (۱) فقط  $t = \frac{1}{2}$  (۲) فقط  $t = 1$  (۳)  $t = \frac{1}{2}$  و  $t = 1$  (۴)  $t = \frac{1}{4}$

۲۱- مشتق تابع  $y = 6x\sqrt[3]{x}$ ، کدام است؟

- (۱)  $y' = \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$  (۲)  $y' = 2\sqrt[3]{x^2}$  (۳)  $y' = 6\sqrt[3]{x^2}$  (۴)  $y' = 8\sqrt[3]{x}$

۲۲- اگر  $f(x) = \frac{x^2 + 4x - 1}{x - 2}$  و  $g(x) = \frac{x^2 + 2x + 3}{x - 2}$ ، آنگاه کدام گزینه درست است؟ ( $x \neq 2$ )

- (۱)  $g'(x) - f'(x) = 0$  (۲)  $g'(x) + f'(x) = 0$  (۳)  $g'(x) - f'(x) = 1$  (۴)  $g'(x) + f'(x) = 1$

۲۳- اگر  $f(x) = (1 + \sqrt{x})(1 + x)$ ، آنگاه حاصل  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(1 + \Delta x) - f(1)}{\Delta x}$ ، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- اگر تابع رشد یک باکتری به فرم  $P(t) = 3 \times 10^3 + 10 \cdot t^2$  بر حسب زمان (ساعت) باشد، آهنگ متوسط افزایش جمعیت این باکتری، ۲ ساعت بعد از زمان شروع کشت کدام است؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۲۵۰

۲۵- آهنگ متوسط تغییر تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x}$  در بازه  $[\frac{1}{4}, \frac{1}{9}]$ ، برابر با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در کدام یک از نقاط زیر است؟

(۱)  $x = \frac{9}{4}$  (۲)  $x = \frac{9}{16}$  (۳)  $x = \frac{4}{9}$  (۴)  $x = \frac{16}{9}$

۲۶- شیب خط مماس بر منحنی به معادله  $y = \frac{\sqrt{x}}{x-2}$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن کدام است؟

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

۲۷- در تابع با ضابطه  $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع وقتی متغیر از عدد ۲ به عدد  $2 + h$  تغییر کند برابر  $\frac{1}{9}$  است،  $h$  کدام است؟

(۱)  $1/5$  (۲) ۲ (۳)  $2/5$  (۴) ۳

۲۸- یک استوانه قائم به ارتفاع ۲ و شعاع قاعده  $4\sqrt{2}$  در کوچک‌ترین نیم‌کره ممکن جای گرفته است. حجم محدود بین این نیم‌کره و استوانه چند برابر  $\pi$  است؟

(۱) ۸۱ (۲) ۷۸ (۳) ۸۰ (۴) ۷۲

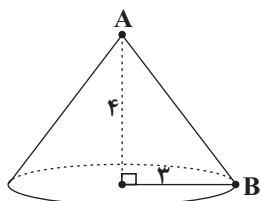
۲۹- یک مخروط قائم به ارتفاع ۴ و شعاع قاعده ۳ مفروض است. اگر رأس  $A$  را به نقطه  $B$  از محیط قاعده وصل کرده و در این راستا، سطح مخروط را گسترده کنیم، قطاعی از دایره با زاویه  $\alpha$  به دست می‌آید.  $\alpha$  چند برابر  $\pi$  است؟

(۱)  $8/\pi$

(۲) ۱

(۳)  $1/2$

(۴)  $1/4$



زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲۷ تا ۴۵ و ۱۵۵ تا ۲۶۷ / زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه ۳۲

۳۰- گروهی از DNA های مشابه تحت تأثیر آنزیم محدودکننده قرار گرفتند و به کمک الکتروفورز در ژل از هم جدا شدند. سپس مشخص گردید در ژل الکتروفورز ۳ نوار وجود دارد. براین اساس حداقل و حداکثر جایگاه تشخیص در هر مولکول DNA به ترتیب عبارتند از ...

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

۳۱- از تفکیک مولکول‌ها به کمک الکتروفورز در ژل، می‌توان نتیجه گرفت ...

- (۱) پروتئین‌هایی که از منافذ ژل در حال عبوراند همواره از نظر نوع بار الکتریکی با یکدیگر متفاوت‌اند.
- (۲) DNA ای که جلوتر از بقیه حرکت می‌کند کوچک‌تر بوده و سریع‌تر به چاهک‌های ژل وارد می‌شود.
- (۳) نوارهایی که به قطب مخالف بار الکتریکی مولکول نزدیک‌تراند دارای مولکول‌های بزرگ‌تر می‌باشند.
- (۴) بعد از اتمام الکتروفورز، تعداد نوارهای ایجاد شده در ژل رابطه مستقیم با تعداد انواع مولکول‌ها از نظر اندازه دارد.

۳۲- یک رشته از جایگاه تشخیص نوعی آنزیم محدودکننده  $CT??C$  است. اگر این آنزیم پیوند بین نوکلئوتیدها را مشابه با عمل **EcoRI** برش دهد ...

- (۱) انتهای چسبنده توالی مشابه با انتهای چسبنده حاصل از **EcoRI** دارد.
- (۲) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بریده شده مشابه تعداد برش در جایگاه تشخیص **EcoRI** خواهد بود.
- (۳) تعداد و نوع پورین‌ها در انتهای چسبنده، مشابه با انتهای چسبنده حاصل از **EcoRI** خواهد بود.
- (۴) تعداد نوکلئوتیدهای انتهای چسبنده متفاوت با تعداد نوکلئوتید انتهای چسبنده حاصل از **EcoRI** خواهد بود.

## ۳۳- با مهندسی ژنتیک ...

- (۱) باکتری با توانایی ساخت هورمون انسولین ایجاد نکرده‌اند.
- (۲) باکتری با توانایی ساخت هورمون رشد گاوی ایجاد نکرده‌اند.
- (۳) گیاه با توانایی ساخت ویتامین A تولید نکرده‌اند.
- (۴) گیاه مقاوم به حشرات نمی‌توان تولید کرد.

## ۳۴- در الکتروفورز مخلوط حاوی قطعات پروتئینی ...

- (۱) قطر منافذ ژل، عاملی تعیین‌کننده در جداسازی قطعات است.
- (۲) سرعت حرکت قطعات با تعداد پیوند پپتیدی رابطه مستقیم دارد.
- (۳) قطعاتی که با یک سرعت حرکت می‌کنند، قطعاً توالی مشابهی دارند.
- (۴) عامل اصلی حرکت قطعات، اختلاف بار الکتریکی آن‌ها است.

## ۳۵- در بین کاربردهای مهندسی ژنتیک، در ... نمی‌تواند مؤثر باشد.

- (۱) اولین اصلاح تدریجی بذرهای گیاهان طی نسل‌های متمادی، کاشت انتخابی بذرها
- (۲) پزشکی جهت درمان ناهنجاری‌های ژنتیک، استفاده از یک قطره خون یک فرد
- (۳) تهیه دارو برای درمان بسیاری از بیماری‌های ژنی، ساخت پلازمید حاوی ژن خارجی
- (۴) جهت جلوگیری از التهاب ویروسی بافت کبدی، وارد کردن باکتری یا ویروس دست‌ورزی‌شده به بدن فرد

## ۳۶- به‌طور طبیعی هر آزنیم محدودکننده، ...

- (۱) در محلی برش ایجاد می‌کند که توالی‌های کوتاه ریبونوکلوئیدی دارد.
- (۲) در هر جایگاه تشخیص خود توانایی شکستن فقط یک پیوند فسفودی‌استر را دارد.
- (۳) با برش در DNA، موجب شکستن پیوند هیدروژنی می‌شود.
- (۴) پیوند بین گروه قند و گروه فسفات را در هر دو رشته می‌شکند.

## ۳۷- پلازمیدها همگی ...

- (۱) تنها در باکتری‌ها دیده می‌شوند.
- (۲) توسط آزنیم EcoRI بریده می‌شوند.
- (۳) همانندسازی وابسته به تکثیر سلول دارند.
- (۴) حامل برخی ژن‌های کروموزوم اصلی می‌باشند.

۳۸- در مورد تولید گوسفند دالی، قطعاً .....  
.....

- (۱) بخشی از ژنوم دالی از سلول بدون هسته به ارث رسیده است.
- (۲) چرخه‌ی سلولی سلول تمایز یافته‌ی فاقد هسته در محیط کشت ویژه متوقف شد.
- (۳) تقسیم‌های متوالی اولین سلول‌های رویانی در رحم مادر جانشینی صورت پذیرفت.
- (۴) شوک الکتریکی سبب لقاح بین گامت‌ها گردید.

## ۳۹- کدام، جمله را به نادرستی کامل می‌کند؟ «..... جاننداری تراژنی است.»

- (۱) گوجه فرنگی که از طریق تفنگ ژنی اصلاح شده است،
- (۲) انسانی که در بیماری هموفیلی، فاکتور انعقادی دریافت می‌کند،
- (۳) سویه‌ی برنجی که توانایی تولید میزان بالای بتاکاروتن را کسب کرده است،
- (۴) انسانی که ژن سازنده‌ی یک پروتئین دستگاه ایمنی را دریافت می‌کند،

## ۴۰- هر ویروسی که از راه آندوسیتوز سلول میزبان را آلوده می‌کند، قطعاً ...

- (۱) در اطراف کپسید خود، پوشش لیپیدی دارد.
- (۲) با همانندسازی ژنوم خود سبب تخریب سلول میزبان می‌شود.
- (۳) برای ساخت اجزای خود به چندین پروتئین آنزیمی و غیرآنزیمی نیاز دارد.
- (۴) پس از ورود به سلول میزبان، سوخت و ساز خود را در سیتوپلاسم آغاز می‌کند.

## ۴۱- رفتار عنکبوت بیوه سیاه نر ... رفتار شیر نر جوان شرق آفریقا ...

- (۱) همانند - بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کند.
- (۲) همانند - شانس بقای گونه را افزایش می‌دهد.
- (۳) برخلاف - حفظ بقا و تولیدمثل را افزایش می‌دهد.
- (۴) برخلاف - شانس تولیدمثل را کاهش می‌دهد.

## ۴۲- هر باکتری . . . . . قطعاً . . . . .

(۱) که از ترکیبات گوگردی به عنوان منبع الکترون استفاده می کند - دارای رنگیزه فتوسنتزی است.

(۲) که تنفسی همانند باکتری گوگردی سبز دارد - برای بازسازی  $NAD^+$  نیاز به یک پذیرنده آلی الکترون دارد.

(۳) ترشح کننده توکسین - برای بیماری زایی نیاز به فعالیت دستگاه غشایی درونی دارد.

(۴) که برای متابولیسم خود از مواد آلی استفاده می کند - هتروتروف بوده و اسیدپروویک تولید می کند.

## ۴۳- به غیر از کدام گزینه، سایر گزینه‌ها جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

«قارچ هایی که . . . . . تشکیل می دهند، در بخشی از چرخه زندگی خود می توانند هاگ های جنسی را . . . . . ایجاد کنند.»

(۱) نخینه های به هم بافته فنجانی شکل - درون کیسه های میکروسکوپی ویژه

(۲) نخینه های دو هسته ای به هم بافته ایجادکننده چتر - بر روی ساختار تولیدمثلی گرز مانند

(۳) زیگوسپورانژ با دیواره ضخیم - درون اسپورانژ

(۴) استولون - درون ساختاری در بین نخینه های تخصص یافته

## ۴۴- در چرخه زندگی . . . . . هر سلول . . . . . بسازد.

(۱) کپک های مخاطی - تولید شده در هاگدان می تواند نوعی سلول هاپلوئیدی متحرک آمیبی شکل

(۲) کلایدموناس - رها شده از زیگوسپور پس از بلوغ می تواند با تقسیم خود، سلول هایی تاژکی

(۳) اسپیروژیر - هاپلوئیدی می تواند با تقسیم خود، ساختار گامتوفیتی را

(۴) کلپ ها - دیپلوئیدی می تواند با تقسیم میوز، تعدادی زئوسپور

## ۴۵- هر یک از اعضای شاخه های عمده تاژکداران اگر . . . . .

(۱) گامت تولید کنند، قطعاً هتروتروف اند.

(۲) فتواتوتروف اند، پرسلولی اند.

(۳) فاقد کراسینگ اوراند، ساکن آب شیرین اند.

(۴) دیواره سلولزی دارند، توسط پوشش سیلیسی پوشانده می شوند.

۴۶- در هر مرحله ای از تنفس سلولی که  $NAD^+$  به  $NADH$  احیا می شود، همانند هر مرحله ای که  $NADH$  به  $NAD^+$  اکسید می گردد، قطعاً . . . . .

(۱) ATP تولید می شود.

(۲) دی اکسیدکربن آزاد می شود.

(۳) ترکیب سه کربنه مصرف می شود.

(۴) ADP تولید می شود.

## ۴۷- در هر نوع رفتار شرطی شدن، . . . . .

(۱) تغییر رفتار ژنتیکی هرگز به نسل بعد منتقل نمی شود.

(۲) یک محرک بی اثر جایگزین محرک طبیعی می شود.

(۳) جانور با آزمون و خطا می تواند به محرک پاسخ مناسب دهد.

(۴) محرک شرطی مانع از بروز رفتار غریزی جانور می شود.

## ۴۸- کدام عبارت، درباره چرخه زندگی کاهوی دریایی درست است؟

(۱) هر ساختار پرسلولی می تواند سلول هایی با قابلیت هم جوشی بسازد.

(۲) هر سلول دیپلوئیدی محصول تقسیم میتوز است.

(۳) سلول های تاژکداری که قابلیت میتوز دارند، محصول تقسیم میوزاند.

(۴) هر ساختار پرسلولی حاصل تقسیم میتوز، نوعی سلول تاژکدار است.

## ۴۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

هر گیاهی که قادر است دی اکسید کربن را فقط . . . . . تثبیت نماید، در دماهای بالا و شدت های زیاد نور، . . . . .

الف - هنگام شب - اسیدهای آلی ذخیره شده در واکوئل های خود را تجزیه می نماید.

ب - توسط چرخه کالوین - در غیاب اکسیژن،  $NADH$  می سازد.

ج - هنگام روز - فعالیت اکسیژنازی روبیسکو را باعث می شود.

د - در ترکیب چهار کربنی - قند سه کربنی می سازد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۵۰- کدام گزینه، صحیح است؟

(۱) جانوری با قدرت جوانه زدن، فاقد هرگونه تغییر رفتار ژنتیکی است.

(۲) در مواردی، فرومون ها می توانند ابتدایی ترین راه برقراری ارتباط بین دو جانور باشند.

(۳) بروز رفتار یادگیری در هر جانور، مستلزم صدور پیام عصبی از سمت مغز است.

(۴) در تغییر رفتار ژنتیکی، محرک باید دائمی باشد.

۵۱- در کلرانسیم گیاهان  $C_3$  هر اندامکی که در ساختار غشاهای خود دارای پروتئین کانالی برای ساخت ATP است، ...

(۱) برای ساخت ترکیب شش کربنه نیاز به ترکیب پنج کربنه دارد.

(۲) حاوی آنزیمهایی برای انجام بخشی از واکنشهای تنفس نوری است.

(۳) در زنجیره انتقال الکترون خود دارای پروتئینهایی برای تلمبه کردن  $H^+$  به فضای بین دو غشا است.

(۴) به ازای اکسید کردن هر مولکول NADH، سه مولکول ATP می‌سازد.

۵۲- با توجه به یک سلول فتوسنتز کننده در برگ عشقه، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور درستی کامل می‌کند؟

«در ... تیلاکوئید، ... کلروپلاست، ...»

(۱) فضای - همانند فضای میان دو غشای - آنزیم تجزیه کننده مولکول آب فعالیت می‌نماید.

(۲) غشای - همانند غشای بیرونی - مولکولهای جاذب نور به همراه تعدادی پروتئین وجود دارند.

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

(۴) غشای - برخلاف غشای بیرونی - انرژی الکترونهای برانگیخته در پیوندهای یک ترکیب آلی نیتروژن دار ذخیره می‌گردد.

۵۳- هر باکتری فتوسنتز کننده غیر گوگردی ارغوانی ... هر باکتری فتوسنتز کننده غیر ارغوانی گوگردی ...

(۱) همانند - موجب حفظ لایه اوزون می‌شود.

(۲) برخلاف - بدون مصرف اکسیژن، ATP تولید می‌کند.

(۳) همانند - در مرحله اول و دوم تنفس، ترکیب سه کربنه مصرف می‌کند.

(۴) برخلاف - در مرحله دوم و سوم فتوسنتز، از الکترون  $H_2S$  استفاده می‌کند.

۵۴- هر جاندار آغازی که ... قطعاً ...

(۱) می‌تواند سلولهایی متحرک تولید کند - می‌تواند NADH را در عدم حضور  $O_2$  تولید نماید.

(۲) در شرایط نامساعد تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد - زیگوت مقاوم تولید می‌نماید.

(۳) توانایی تولید سم دارد - به کمک تاژکهای خود حرکت چرخشی انجام می‌دهد.

(۴) دارای شیار دهانی است - دارای زندگی انگلی و وابسته به سایر جانداران است.

۵۵- چند مورد در رابطه با بیماری مالاریا و عامل ایجادکننده آن صحیح است؟

الف- مواد شیمیایی موجود در پوست نوعی درخت می‌تواند در درمان این بیماری موثر باشد.

ب- در چرخه زندگی پلاسمودیوم، گامتوسیتها همانند اسپوروزوئیتها، در بدن انسان و پشه قدرت حیات دارند.

ج- در مرحله ۲ همانند مرحله ۳ چرخه زندگی پلاسمودیوم، بروز برخی اختلالات ناشی از مالاریا مشاهده می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۶- همه گیاهانی که می‌توانند دی اکسیدکربن را ... تثبیت کنند ...

(۱) به صورت اسید آلی ۴ کربنی - توانایی تبدیل ترکیبی ۴ کربنی به ترکیبی ۳ کربنی را دارند.

(۲) فقط هنگام روز - در دماهای بالا فعالیت اکسیژنازی روبیسکو را افزایش می‌دهند.

(۳) به صورت اسیدهای آلی پیش از ورود به واکوئل - در اکوسیستمهای خشک دارای کارایی فتوسنتز بالایی هستند.

(۴) فقط در چرخه کالوین - در مرحله تاریکی NADPH تولید می‌کنند.

۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با تیلاکوئیدهای افرا به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در هر زنجیره انتقال الکترون که ... به طور قطع ...»

(۱) الکترونها به کمک پروتئینهای غشایی جابه‌جا می‌شوند - انرژی الکترون به تدریج کم می‌شود.

(۲) الکترون خود را از فتوسیستم II دریافت می‌کند - انرژی موقتاً در NADPH ذخیره می‌شود.

(۳) الکترونها بین دو فتوسیستم جابه‌جا می‌شوند - پروتئینی دارای فعالیت ATP سازی در زنجیره است.

(۴) به تولید NADH ختم می‌شود - الکترونهای برانگیخته به یون هیدروژن می‌پیوندند.

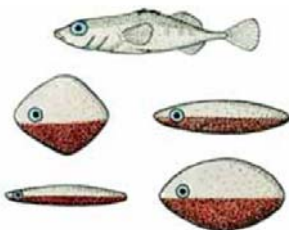
۵۸- نتیجه به دست آمده از آزمایش روبه‌رو چیست؟

(۱) محرک نشانه در قالب هر مدلی می‌تواند سبب بروز رفتار الگوی عمل ثابت شود.

(۲) برای مدل واقعی‌تر که فاقد محرک نشانه است رفتار الگوی عمل ثابت هرگز ظاهر نمی‌شود.

(۳) بروز رفتار الگوی عمل ثابت به غیر از محرک نشانه به سایر علائم هم وابسته است.

(۴) برای مدل‌های مختلفی که دارای محرک نشانه‌ی یکسانی اند، رفتارهای متفاوتی ظاهر می‌شود.



۵۹- چند عبارت صحیح است؟

- الف- هنگامی که یک نوع منبع غذایی فراوان تر باشد، همه چیزخوارها موفق تراند.  
 ب- بقای بعضی از گونه‌های مورچه در گرو تولید مثل عنکبوت‌ها است.  
 ج- انتخاب طبیعی در رفتار غذاییابی به سمت حفظ بقا و تولیدمثل بوده است.  
 د- جانوران را از نظر رفتار غذاییابی در سه گروه همه چیزخوار، گوشتخوار و گیاهخوار تقسیم بندی می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- عامل دیفتری برخلاف عامل بوتولیسیم... و همانند عامل سل... .

- (۱) ترشح کننده توکسین است- در بدن میزبان رشد می‌کند.  
 (۲) در بدن میزبان رشد می‌کند-ترشح کننده توکسین است.  
 (۳) روی دستگاه عصبی اثر می‌گذارد- هتروتروف است.  
 (۴) در بدن میزبان سم ترشح می‌کند-نوع بیماری آن مسمومیت غذایی نیست.
- ۶۱- از سوختن یک مولکول گلوکز در مسیر تنفس سلولی در سلول‌های بدن انسان، قطعاً... به دنبال مصرف پیرووات، رخ می‌دهد.

(۱) تولید ATP در سطح پیش ماده اکسید NADH

(۲) مصرف کوآنزیم A اکسید FADH<sub>۲</sub>

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۵۶ تا ۲۱۱

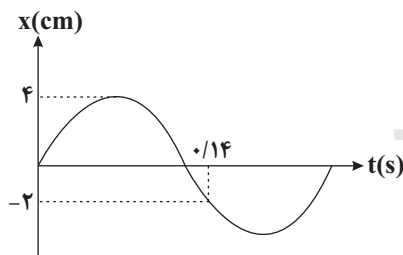
۶۲- نوسانگری بر روی یک پاره‌خط، حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. اگر در یک بازه زمانی معین، جهت حرکت نوسانگر ثابت باشد اما جهت نیروی وارد بر آن یک بار تغییر کند، نوع حرکت نوسانگر در این بازه زمانی، چگونه بوده است؟

- (۱) پیوسته کندشونده  
 (۲) پیوسته تندشونده  
 (۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده  
 (۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۶۳- اگر رابطه بین مکان و زمان، برای نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت  $\Delta x = 0 + \frac{d^2x}{dt^2} = 4$  باشد. بسامد نوسان‌های وزنه چند هرتز است؟

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

۶۴- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت شکل زیر است. معادله مکان - زمان نوسانگر در SI کدام است؟



$$x = 4 \sin\left(\frac{25\pi}{3}t\right) \quad (1)$$

$$x = 0.04 \sin\left(\frac{50\pi}{3}t\right) \quad (2)$$

$$x = 0.02 \sin\left(\frac{25\pi}{3}t\right) \quad (3)$$

$$x = 0.04 \sin\left(\frac{25\pi}{3}t\right) \quad (4)$$

۶۵- رابطه سرعت- مکان یک نوسانگر ۵۰۰ گرمی که حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد در SI به صورت  $25v^2 + 81x^2 = 1$  است. در لحظه‌ای که جهت حرکت این نوسانگر تغییر می‌کند، اندازه نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟

- (۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۱۸ (۴) ۰/۰۹

۶۶- در یک لحظه مشخص انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای سه برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است. اگر متحرک در این لحظه در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان باشد، حداقل زمانی که پس از این لحظه طول می‌کشد تا انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر سه برابر انرژی جنبشی آن شود، بر حسب T کدام است؟ (T دوره نوسان است.)

- (۱)  $\frac{T}{4}$  (۲)  $\frac{T}{2}$  (۳)  $\frac{2T}{3}$  (۴)  $\frac{T}{12}$



۶۷- اگر جرم متصل به یک آونگ ساده که نوسانات کم دامنه انجام می دهد را ۴۰ درصد کاهش دهیم و طول آونگ را ۴۴ درصد افزایش دهیم، بسامد نوسان های آن چند برابر می شود؟

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

۶۸- یک منبع ارتعاشی، موج هایی با طول موج ۶cm را در محیط همگن منتشر می کند. اگر سرعت انتشار موج در محیط  $\frac{3 \text{ cm}}{\text{s}}$  باشد، چند

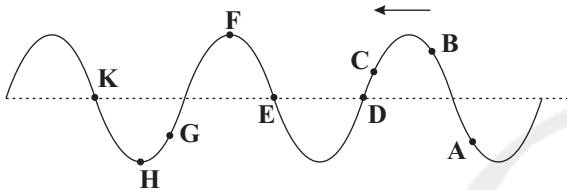
ثانیه پس از لحظه شروع نوسان، موج به چهارمین نقطه واقع در فاز مخالف منبع می رسد؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۶۹- دو طناب هم جنس A و B با قطر مقطع های یکسان تحت نیروی کشش یکسانی قرار دارند. اگر معادله موج عرضی منتشر شده در دو طناب در SI به صورت  $u_A = 0.4 \sin(\omega_1 t - 2\pi x)$  و  $u_B = 0.3 \sin(\omega_2 t - 4\pi x)$  باشد، بیشینه شتاب نوسان ذرات طناب A چند برابر بیشینه شتاب نوسان ذرات طناب B است؟

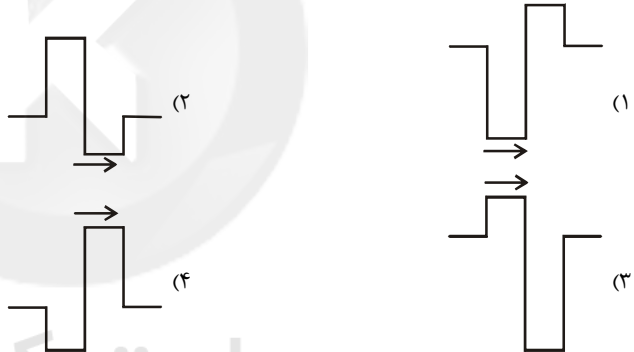
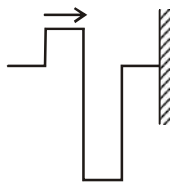
- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳) ۳ (۴)  $\frac{3}{2}$

۷۰- شکل زیر، یک موج عرضی سینوسی را در یک لحظه مشخص نشان می دهد. در این لحظه، حرکت چند ذره، رو به بالا و تندشونده است؟

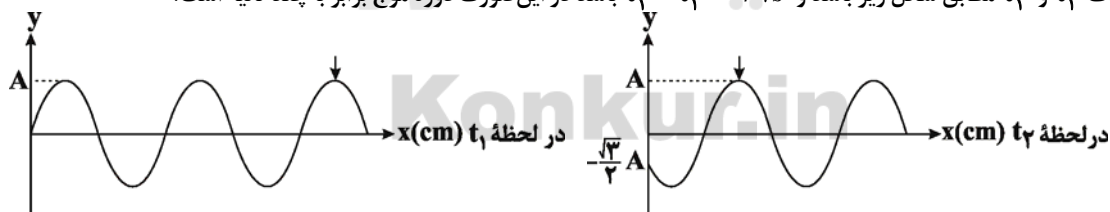


- (۱) یک ذره  
(۲) دو ذره  
(۳) سه ذره  
(۴) چهار ذره

۷۱- مطابق شکل زیر، تپی در طنابی که یک انتهایش به دیوار بسته شده است، تولید می شود. تپ بازتابیده از انتهای ثابت این طناب با کدام تپ به طور کامل بر هم نهاده شود تا در یک لحظه، تمام نقطه های طناب ساکن دیده شود؟



۷۲- یک موج عرضی با سرعت ثابت در خلاف جهت محور X ها در حال انتشار است. یک پیکان روی موج با موج در حال پیشروی است. اگر نقش موج در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  مطابق شکل زیر باشد و  $t_2 - t_1 = 0.2 \text{ s}$  باشد در این صورت دوره موج برابر با چند ثانیه است؟



- (۱)  $0.15$  (۲)  $0.2$  (۳)  $0.6$  (۴)  $0.12$

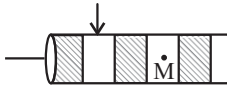
۷۳- بسامد هماهنگ دوم تار مرتعشی با دو انتهای بسته به طول L که تحت کشش نیروی F قرار دارد برابر f است. اگر سیم را از وسط تاکنیم و نیروی کشش را به ۲F برسانیم، بسامد هماهنگ سوم آن چند برابر f می شود؟

- (۱) ۶ (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳) ۳ (۴)  $\frac{3}{2}$

۷۴- در پدیده تداخل امواج در دو بُعد در چه صورتی در یک نقطه گره تشکیل می شود؟

- (۱) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب زوجی از نصف طول موج باشد.  
(۲) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب فردی از طول موج باشد.  
(۳) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب زوجی از طول موج باشد.  
(۴) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب فردی از نصف طول موج باشد.

۷۵- شکل مقابل انتشار یک موج صوتی در یک لوله را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. مرکز ناحیه کم تراکم با



پیکان مشخص شده است و  $M$  یکی از ذرات هوا می‌باشد. نقش انتشار این موج در لحظه  $t = \frac{T}{4}$  مطابق

کدام گزینه است؟ ( $T$  دوره تناوب موج صوتی است.)



۷۶- شدت صوت حاصل از یک چشمه صوت نقطه‌ای،  $80$  برابر شدت صوت مبنا است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟  
( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱)  $1/9$  (۲)  $19$  (۳)  $2/6$  (۴)  $26$

۷۷- تراز شدت صوت در فاصله  $d$  از یک چشمه صوت نقطه‌ای برابر با  $\beta$  است. اگر با ثابت ماندن شرایط محیط طول موج و دامنه موج هر کدام  $4$  برابر

شوند، تراز شدت صوت در فاصله  $\frac{d}{4}$  از چشمه برابر با  $\beta'$  می‌گردد.  $\beta' - \beta$  چند دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ) و از اتلاف انرژی صرف نظر

شود.

- (۱)  $6$  (۲)  $-3$  (۳)  $-6$  (۴)  $3$

۷۸- در فاصله  $5$  متری از یک چشمه صوتی نقطه‌ای به توان  $100$  وات، در هر ثانیه چند میکروژول انرژی صوتی به صفحه‌ای دایره‌ای شکل به شعاع  $5\text{mm}$  که عمود بر راستای انتشار صوت است می‌رسد؟ (از اتلاف انرژی صوتی صرف نظر کنید.)

- (۱)  $100$  (۲)  $50$  (۳)  $25$  (۴)  $75$

۷۹- در کدام یک از لوله‌های زیر با صوت حاصل از نوسان‌های دیافراگمی با بسامد  $250\text{Hz}$  پدیده تشدید رخ نمی‌دهد؟ (سرعت صوت در هوای

درون لوله‌ها را  $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در نظر بگیرید.)



۸۰- در هوای درون یک لوله صوتی دو انتها باز، هنگام تشدید، فقط دو گره به فاصله  $15$  سانتی‌متر از هم تشکیل شده است. بسامد هماهنگ

سوم این لوله صوتی چند هرتز است؟ (سرعت انتشار صوت در هوای درون لوله  $330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌باشد.)

- (۱)  $2200$  (۲)  $1100$  (۳)  $1650$  (۴)  $3300$

۸۱- یک لوله صوتی یک انتها بسته و یک لوله صوتی دو انتها باز با طول‌های مساوی در اختیار داریم. اگر بسامد هماهنگ  $n$  ام لوله صوتی دو

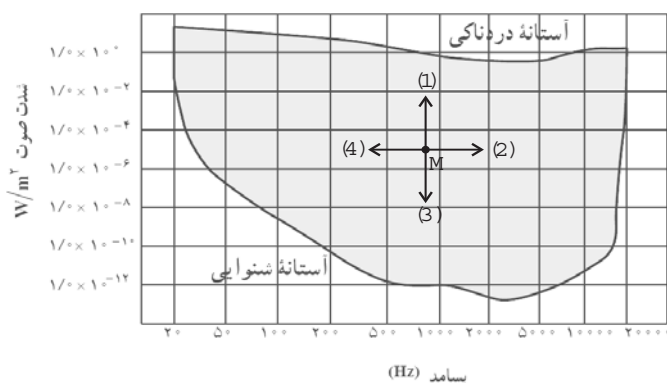
انتها باز  $6$  برابر بسامد هماهنگ  $n'$  ام لوله یک انتها بسته باشد و تفاضل تعداد گره‌های دو لوله برابر با  $7$  باشد،  $n$  و  $n'$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (سرعت صوت در هر دو لوله یکسان است.)

- (۱)  $7$  و  $11$  (۲)  $3$  و  $9$  (۳)  $2$  و  $9$  (۴)  $9$  و  $11$

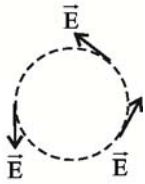
۸۲- نمودار شدت صوت یک گوش سالم بر حسب بسامد صوت مطابق

شکل روبه‌رو است. شخص  $A$  در فاصله  $d_A$  و شخص  $B$  در فاصله  $d_B$  از چشمه صوت نقطه‌ای قرار دارند. به طوری که  $d_B > d_A$  است. اگر شدت صوت و بسامد برای شخص  $A$  و  $B$  روی نمودار به ترتیب با نقاط  $M$  و  $N$  مشخص شوند، بر روی نمودار از نقطه  $M$  در کدام جهت حرکت کنیم تا به نقطه  $N$  برسیم؟

- (۱)  $1$  (۲)  $2$   
(۳)  $3$  (۴)  $4$



۸۳- شکل زیر جهت میدان الکتریکی القایی در فضا که در اثر تغییر میدان مغناطیسی ایجاد شده است را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد جهت میدان مغناطیسی و تغییر اندازه آن به ترتیب از راست به چپ صحیح است؟



(۱) درون سو، افزایش می‌یابد.

(۲) برون سو، افزایش می‌یابد.

(۳) راست، افزایش می‌یابد.

(۴) راست، کاهش می‌یابد.

۸۴- کدام مورد از عبارتهای زیر درست است؟

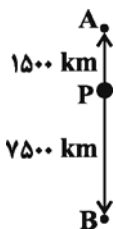
(۱) موج‌های الکترومغناطیسی از حرکت یکنواخت ذرات باردار حاصل می‌شوند.

(۲) در یک موج الکترومغناطیسی، طول موج، فاصله ۲ نقطه‌ای است که در آن‌ها میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی هم‌فاز است.

(۳) راستای ارتعاش میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیسی بر هم منطبق است.

(۴) سرعت انتشار امواج رادیویی و امواج فرابنفش در خلأ یکسان است.

۸۵- مطابق شکل، یک ایستگاه رادیویی از نقطه P سیگنال در هوا گسیل می‌کند. اختلاف زمانی رسیدن یک سیگنال به



نقاط A و B چند میلی ثانیه است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ,  $n_{\text{هوا}} = 1$ )

(۱) صفر (۲) ۵

(۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۸۶- در آزمایش یانگ فاصله وسط یک نوار تاریک از وسط نوار روشن مرکزی برابر با  $4 \text{ mm}$  است. اگر فاصله دو شکاف از هم برابر با  $0.8 \text{ m}$  میلی‌متر و فاصله پرده از صفحه دو شکاف برابر با  $2 \text{ m}$  باشد، در این صورت اختلاف راه دو پرتو نوری که به محل این نوار می‌رسند، چند میلی‌متر است؟

$$(1) \frac{2}{4} \times 10^{-4} \quad (2) \frac{8}{3} \times 10^{-4} \quad (3) \frac{5}{12} \times 10^{-3} \quad (4) 6 \times 10^{-3}$$

۸۷- در کدام گزینه مقایسه بسامد موج‌های الکترومغناطیسی نادرست بیان شده است؟

(۱) پرتوی گاما < رادیویی < فروسرخ

(۲) پرتوی ایکس < فرابنفش < نور مرئی

(۳) پرتوی گاما < فرابنفش < فروسرخ

(۴) فرابنفش < نور مرئی < فروسرخ

۸۸- آزمایش یانگ را در محیطی انجام داده‌ایم که در آن محیط، سرعت نور  $\frac{4}{5}$  سرعت نور در هوا و پهنای هر نوار  $4 \text{ mm}$  است. اگر همین

آزمایش را در هوا انجام دهیم، فاصله مرکز اولین نوار تاریک و ششمین نوار تاریک در یک سمت نور روشن مرکزی چند میلی‌متر است؟

(۱) ۵ (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳) ۴ (۴) ۶

۸۹- در آزمایش یانگ دو طول موج  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  مورد آزمایش قرار می‌گیرند. اگر  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{10}{7}$  باشد، آنگاه وسط ..... نوار روشن موج  $\lambda_1$  بر وسط ..... نوار تاریک موج  $\lambda_2$  منطبق خواهد شد.

(۱) دهمین - هفتمین (۲) پنجمین - چهارمین (۳) چهارمین - سومین (۴) پنجمین - هفتمین

۹۰- شدت تابشی از یک آهن در دمای معینی برابر با  $64 \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$  است. انرژی تابشی از هر سانتی‌متر مربع آن در هر ۳۲ ثانیه چند الکترون ولت

است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

$$(1) \frac{1}{28} \times 10^{10} \quad (2) \frac{1}{28} \times 10^{12} \quad (3) \frac{6}{4} \times 10^{10} \quad (4) \frac{6}{4} \times 10^{12}$$

۹۱- در یک آزمایش فوتوالکتریک که با فلزی با تابع کار W انجام می‌شود، اگر بسامد موج تابشی را ۲ برابر کنیم، انرژی جنبشی بیشینه فوتوالکتریک‌ها، ۳ برابر می‌شود. انرژی فوتون تابشی در حالت دوم چند برابر تابع کار فلز است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴) ۳

۹۲- در آزمایش فوتوالکتریک با تغییر بسامد نور فرودی بر سطح فلز، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکتریک‌های گسیل شده،  $4 \text{ eV}$  افزایش می‌یابد. در این صورت بسامد نور فرودی ..... هر تزی ..... یافته است. ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ )

(۱)  $10^{15}$ ، افزایش (۲)  $10^{15}$ ، کاهش (۳)  $2 \times 10^{15}$ ، افزایش (۴)  $2 \times 10^{15}$ ، کاهش

۹۳- الف و ب به ترتیب از راست به چپ، چه برهم کنشی را در مورد لیزر نشان می‌دهند؟ (علامت \* به معنای حالت برانگیختگی است).

الف) فوتون + اتم → اتم\*

ب) ۲ فوتون + اتم → فوتون + اتم\*

(۱) گسیل القایی، گسیل القایی

(۲) گسیل خودبه‌خودی، گسیل القایی

(۳) برانگیختگی، گسیل خودبه‌خودی

(۴) گسیل خودبه‌خودی، برانگیختگی

۹۴- طیف حاصل از تابش گرمایی یک سطح جامد ..... طیف حاصل از بخار هر عنصر ..... می‌باشد.

(۱) همانند - پیوسته (۲) همانند - گسسته (۳) برخلاف - پیوسته (۴) برخلاف - گسسته

۹۵- طول موج مربوط به سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر چند برابر طول موج مربوط به سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته لیمان است؟

(۱)  $\frac{28}{125}$  (۲)  $\frac{125}{28}$  (۳)  $\frac{5}{32}$  (۴)  $\frac{32}{5}$

۹۶- کدام گزینه در مورد طیف گسیلی و جذبی اتم یک عنصر صحیح نیست؟

(۱) طیف گسیلی دو عنصر متفاوت، یکسان نمی‌باشد.

(۲) خط‌های روشن طیف گسیلی، در طیف جذبی به صورت خط‌های تاریک هستند.

(۳) خط‌های روشن طیف گسیلی، معرف طول موج‌های جذبی در طیف جذبی هستند.

(۴) ناحیه روشن طیف جذبی معرف طول موج‌های جذبی می‌باشند.

۹۷- با توجه به رابطه شعاع مدار الکترون در اتم هیدروژن،  $\frac{h}{mke^2}$  از جنس کدام کمیت است؟ (  $h$ ،  $m$ ،  $k$  و  $e$  به ترتیب ثابت پلانک، جرم الکترون، ثابت کولن و بار الکترون می‌باشند).

(۱) توان / زمان (۲) کار (۳) سرعت / کار (۴) طول / کار

۹۸- اگر انرژی پتانسیل یک الکترون در اتم هیدروژن برابر با  $425 \text{ eV} / -$  باشد، الکترون در کدام تراز قرار دارد؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$ )

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۹- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

(۱) نوترون‌های سریع حاصل از شکافت  $^{235}\text{U}$  را  $^{238}\text{U}$  با احتمال بیشتری جذب می‌کند.

(۲) نوترون‌های کند را  $^{235}\text{U}$  با احتمال بیشتری نسبت به  $^{238}\text{U}$  جذب می‌کند.

(۳) هر اندازه اختلاف مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های درون هسته با جرم هسته بیشتر باشد انرژی بستگی هسته بیشتر است.

(۴) نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها بسیار کوتاه برد است و در فواصل  $10^{-10}$  متر ظاهر می‌شوند.

۱۰۰- اگر یک عنصر رادیواکتیو ۳ ذره  $\beta^-$  و یک ذره  $\alpha$  تابش کند، به ترتیب از راست به چپ عدد اتمی و عدد جرمی آن چه تغییری می‌کند؟

(۱) ۴ واحد کاهش و ۱ واحد کاهش می‌یابد.

(۲) ۱ واحد کاهش و ۴ واحد کاهش می‌یابد.

(۳) ۱ واحد افزایش و ۴ واحد کاهش می‌یابد.

(۴) ۴ واحد کاهش و ۱ واحد افزایش می‌یابد.

۱۰۱- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو به جرم ۶۴ گرم برابر با ۲۰ دقیقه است. در مدت ۸۰ دقیقه چند کیلووات ساعت انرژی از این ماده در اثر

واپاشی هسته‌ای آزاد می‌شود؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

(۱)  $10^{11}$  (۲)  $3/6 \times 10^{14}$  (۳)  $1/5 \times 10^9$  (۴)  $5/4 \times 10^{15}$

۱۰۲- نمودار تعداد هسته‌های پرتوزای باقی‌مانده در یک نمونه رادیواکتیو بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌باشد. پس از مدت زمان ۶ ساعت از

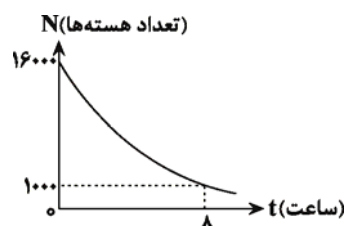
شروع واپاشی، چند درصد از هسته‌های اولیه واپاشیده می‌شوند؟

(۱) ۱۲/۵ درصد

(۲) ۸۷/۵ درصد

(۳) ۶/۲۵ درصد

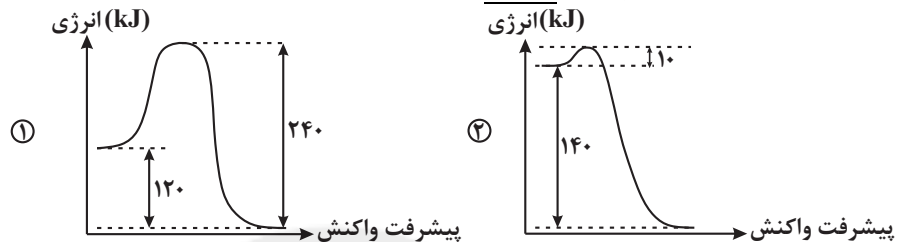
(۴) ۹۳/۷۵ درصد



- ۱۰۳- در واکنش  ${}_{84}^{212}\text{Po} \rightarrow {}_{81}^{208}\text{Tl} + \alpha + X$  اگر پس از واپاشی، ذره  $X$  وارد یک میدان الکتریکی شود، در آن میدان چگونه منحرف می‌شود؟  
 (۱) در جهت میدان (۲) در خلاف جهت میدان (۳) عمود بر میدان (۴) منحرف نمی‌شود
- ۱۰۴- کدام گزینه در مورد غنی‌سازی اورانیوم به روش سانتریفوژ گازی و روش فرایند پخش صحیح است؟  
 (۱) جداسازی با روش سانتریفوژ گازی سخت‌تر از جداسازی با استفاده از فرایند پخش است.  
 (۲) در فرایند پخش مولکول‌های سنگین‌تر با آهنگ بیشتری از غشایی نازک می‌گذرند.  
 (۳) در روش سانتریفوژ گازی مولکول‌های حاوی  ${}^{235}\text{U}$  به خارج رانده می‌شوند.  
 (۴) جداسازی در هر دو روش براساس اختلاف جرم ایزوتوپ‌ها است.

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۷، ۴۶ تا ۵۸ و ۷۵ تا ۱۱۹ / شیمی ۲: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۷ و ۸۴ تا ۹۲ وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۵- با توجه به نمودارهای زیر، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) در شرایط یکسان سرعت واکنش ۲ در جهت برگشت، کم‌تر از سرعت همین واکنش در جهت رفت است.  
 (۲)  $\Delta H$  واکنش ۲ در جهت برگشت، ۲۰ کیلوژول از  $\Delta H$  واکنش ۱ در جهت رفت بیشتر است.  
 (۳) در هر دو واکنش، فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.  
 (۴) اندازه اختلاف سطح انرژی فرآورده‌ها از پیچیده فعال در واکنش (۲) به اندازه ۳۰ کیلوژول بیشتر از اندازه اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها از پیچیده فعال در واکنش (۱) است.

۱۰۶-  $E_a$  رفت واکنش گرماگیر فرضی  $2M + A \rightarrow 2Z$  برابر  $x$  کیلوژول است. در حضور کاتالیزگر این مقدار به اندازه ۲۵ درصد تغییر می‌کند. اگر  $E_a$  برگشت این واکنش در حضور کاتالیزگر برابر  $\frac{x}{4}$  باشد، در این صورت مجموع  $E_a$  رفت و برگشت در غیاب کاتالیزگر چند

برابر همین مقدار در حضور کاتالیزگر است؟

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

۱۰۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در تمامی تعادل‌ها، در صورت برهم خوردن تعادل و برقراری مجدد آن، غلظت تعادلی همه گونه‌ها تغییر می‌کند.  
 (۲) به‌طور کلی، افزودن یک ماده، تعادل را در جهت تولید آن جابه‌جا می‌کند.  
 (۳) در یک تعادل، می‌تواند شرایطی به‌وجود آید که بدون تغییر غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش، تعادل به هم بخورد.  
 (۴) در تعادل گرماگیر با افزایش دما، مقدار  $K$  کاهش می‌یابد.

۱۰۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نمی‌باشد؟

- (۱) با افزایش فشار در تعادل  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.  
 (۲) با افزایش حجم در تعادل  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ ، تغییری در جهت پیشرفت واکنش ایجاد نمی‌شود.  
 (۳) با کاهش فشار در تعادل  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.  
 (۴) با کاهش حجم در تعادل  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۱۰۹- کدام یک از عوامل زیر باعث کاهش pH خاک و اسیدی شدن آن نمی‌شود؟

- (۱) افزودن آهک به خاک (۲) بارش باران اسیدی  
 (۳) ورود آلاینده‌های  $\text{SO}_2$  و  $\text{NO}_x$  به هواکره (۴) افزایش غلظت  $\text{Al}^{3+}$  در خاک

۱۱۰- کدام گزینه زیر درباره آمینواسیدهای طبیعی صحیح است؟

- (۱) در اغلب آمینواسیدهای طبیعی گروه آمینی روی همان کربنی قرار دارد که گروه کربوکسیل قرار می‌گیرد.  
 (۲) این ترکیبات، می‌توانند تبادل پروتون درون مولکولی داشته باشند.  
 (۳) ساده‌ترین آمینواسید دارای فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$  می‌باشد.  
 (۴) گلی‌سین ساده‌ترین آمینواسید است که به دلیل قطبیت بالا، در حلال‌های قطبی مانند آب و اتانول در دمای اتاق به خوبی حل می‌شود.

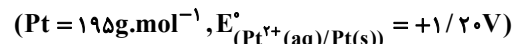
## ۱۱۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) عدد اکسایش نیتروژن‌ها در  $N_2O_3$  یکسان و برابر ۳+ است.
- (۲) مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در متیل استات ( $CH_3COOCH_3$ ) با مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در اتانال برابر است.
- (۳) همه‌ی فلزها به حالت آزاد فقط کاهنده و همه‌ی نافلزها به حالت آزاد فقط اکسنده هستند.
- (۴) اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین عدد اکسایش نیتروژن ۸ واحد بوده و نیتروژن در  $NO_3^-$  فقط می‌تواند کاهنده باشد.

## ۱۱۲- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در گذشته، کاهش هم‌ارز با گرفتن اکسیژن و اکسایش، هم‌ارز با گرفتن هیدروژن تعریف می‌شد.
- (۲) پتانسیل‌های الکترودی استاندارد، در هنگامی که از حلال‌های غیرآبی، مانند استون هم استفاده می‌کنیم، کاربرد دارند.
- (۳) برآثر اکسایش متانال در واکنش با نقره‌اکسید، متانویک اسید تولید شده و آینه نقره‌ای تشکیل می‌شود.
- (۴) متانال را می‌توان از اکسایش متانول به‌وسیله‌ی اکسیژن، در حضور کاتالیزگر نقره‌اکسید، تهیه کرد.

## ۱۱۳- کدام مطلب در مورد سلول الکتروشیمیایی (SHE - Pt) درست است؟



- (۱) اگر الکتروکد هیدروژن به پایانه‌ی مثبت ولت‌سنج متصل شود، عدد  $+1/20V$  بر روی آن نمایش داده می‌شود.
- (۲)  $E^\circ$  برای SHE فقط در دمای اتاق ( $25^\circ C$ ) برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.
- (۳) جنس الکتروکد در هر دو نیم‌سلول یکسان است.
- (۴) با مصرف  $6/72$  لیتر گاز هیدروژن (در شرایط STP) در آند،  $55/8$  گرم بر جرم کاتد افزوده می‌شود.

## ۱۱۴- کدام یک از موارد زیر در مورد واکنش فلز نیکل با محلول مس (II) سولفات درست است؟

- (۱) رنگ محلول واکنش همانند رنگ محلول واکنش فلز روی با محلولی که حاوی یون‌های فلزی  $Cu^{2+}$  است، با گذشت زمان بی‌رنگ می‌شود.
- (۲) در نیم‌واکنش کاهش این واکنش، یک الکترون جذب هر کاتیون می‌شود.
- (۳) یون  $Ni^{2+}$  اکسنده قوی‌تری نسبت به یون  $Cu^{2+}$  می‌باشد.
- (۴) فلز Ni در سری الکتروشیمیایی جایگاه بالاتری نسبت به فلز مس دارد.

## ۱۱۵- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

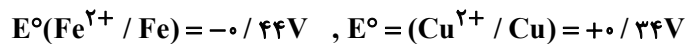
- (آ) مهم‌ترین و پرکاربردترین روش‌های محافظت فلزها، رنگ کردن و قیر اندود کردن آن‌هاست.
- (ب) هر گاه در سطح آهن سفید خراشی ایجاد شود، در محل خراش یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود.
- (پ) از ورقه‌های حلبی برای ساختن قوطی‌های کنسرو و روغن نباتی استفاده می‌شود و در اثر ایجاد خراش، Fe نقش آند را ایفا می‌کند.
- (ت) مجموع ضرایب در نیم‌واکنش کاتدی مربوط به خوردگی آهن سفید، برابر ۱۱ می‌باشد.

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

## ۱۱۶- کدام مطلب در مورد سلول‌های الکترولیتی درست می‌باشد؟

- (۱) با مصرف جریان برق مستقیم توسط الکترودها، واکنش شیمیایی انجام می‌شود که در آن انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- (۲) برق‌کافت آب، آبکاری و تولید جریان الکتریسیته از جمله کاربردهای سلول‌های الکترولیتی هستند.
- (۳) جهت حرکت الکترون‌ها از قطب مثبت به منفی و نیم‌واکنش‌های الکترودی در مسیر غیر خودبه‌خودی انجام می‌شوند.
- (۴) الکتروکد موجود در سلول‌های الکترولیتی، می‌تواند ترکیب یونی مذاب یا محلول یونی در آب باشد.

## ۱۱۷- با توجه به شکل زیر که به سلول الکتروشیمیایی استاندارد «آهن - مس» مربوط است، چند مورد از موارد زیر درست است؟

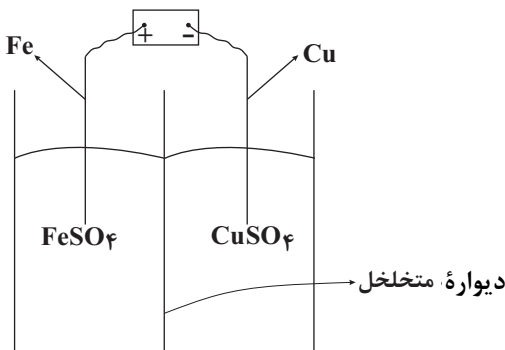


(آ)  $E^\circ$  ای که ولت‌سنج نشان می‌دهد، برابر  $0/78$  ولت است.

(ب) با افزایش غلظت محلول  $CuSO_4$ ، مقدار بیشتری از آهن دچار کاهش می‌شود.

(پ) غلظت  $Fe^{2+}$  افزایش یافته و کاتیون‌ها از دیواره‌ی متخلخل به سوی قطب منفی سلول حرکت می‌کنند.

(ت) این شکل طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی است که تیغه‌ی مس الکترون را از مدار بیرونی از تیغه‌ی آهن دریافت می‌کند.



۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۱۸- کدام گزینه در مورد برقکافت محلول سدیم کلرید غلیظ در آب صحیح است؟

- (۱) سلول دانه یک سلول الکترولیتی است که این واکنش در آن رخ می‌دهد.
- (۲) در این واکنش در سطح کاتد، کاتیون سدیم کاهش می‌یابد.
- (۳) در واکنش کلی این فرایند، تنها یکی از فراورده‌ها به حالت گازی تولید می‌شود.
- (۴) در سطح آند  $Cl^-$  به گاز کلر تبدیل می‌شود.

۱۱۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد فرآیند هال صحیح نیست؟

- (۱) بخش (۱) الکترولیت سلول بوده که به صورت  $Al_2O_3$  حل شده در  $Na_3AlF_6$  می‌باشد.
- (۲) فلز آلومینیم در این فرایند به صورت مذاب و از زیر الکترولیت خارج می‌شود.
- (۳) در واکنش کلی در این سلول به ازای تولید ۴ مول  $Al$ ، ۲ مول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.
- (۴) بخش (۲) آند گرافیتی و بخش (۳) کاتد گرافیتی است.

۱۲۰- در فرایند صنعتی تولید فلز سدیم .....

- (۱) گاز تولید شده در این سلول همان گازی است که در برقکافت آب به دست می‌آید.
- (۲) با افزودن مقداری محلول  $CaCl_2$  دمای ذوب تا حدود  $587^\circ C$  پایین می‌آید.
- (۳) الکترودی که الکترون‌ها را از الکترولیت خارج می‌کند، به قطب مثبت باتری متصل شده است.
- (۴) نیم‌واکنش  $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(s)$  در کاتد انجام می‌شود.

۱۲۱- در فرایند آبکاری .....

- (۱) نمی‌توان یک قاشق پلاستیکی را توسط نقره آبکاری کرد.
- (۲) به مرور لایه‌ای از فلز آند بر روی سطح الکتروود مثبت قرار می‌گیرد.
- (۳) با پیشرفت واکنش از جرم الکتروودی که به قطب منفی باتری وصل است، کاسته می‌شود.
- (۴) اطراف الکتروود کاتد حباب‌هایی از گاز  $H_2$  آزاد شده و  $pOH$  محلول افزایش می‌یابد.

۱۲۲- چند مورد از موارد زیر در مورد رایج‌ترین سلول سوختی صحیح است؟

- (آ) عکس فرایند برقکافت آب در این سلول انجام شده و از ترکیب گازهای  $H_2$  و  $O_2$ ، آب و جریان الکتریکی تولید می‌شود.
- (ب) لایه‌های کاتالیزگر در واقع همان آند و کاتد می‌باشند که در دو سمت غشای مبادله‌کننده پروتون قرار دارند.
- (پ) نقش غشای مبادله‌کننده، انتقال یون مثبت به سمت الکتروود مثبت می‌باشد.
- (ت) در این سلول واکنش بین هیدروژن و اکسیژن به شدت انجام شده و در انتهای سلول  $H_2O(l)$  تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- در یک سلول سوختی ۱۱۰ گرم متان به نیم‌سلول آندی و ۴۰۰ گرم اکسیژن به نیم‌سلول کاتدی وارد می‌شود. اگر ۲۰٪ از متان ورودی از نیم‌سلول آندی خارج شود، چند درصد از گاز اکسیژن ورودی، می‌تواند بدون انجام واکنش، از نیم‌سلول کاتدی خارج شود؟

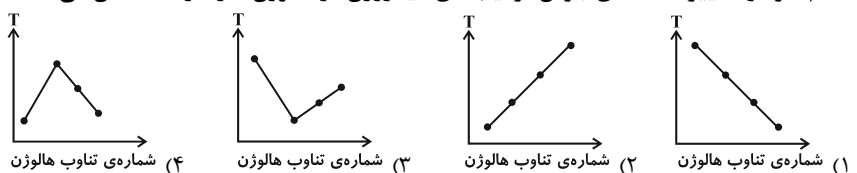


(۱) ۲۴ (۲) ۸۸ (۳) ۱۲ (۴) ۷۶

۱۲۴- کدام یک از موارد زیر همواره در مورد جامدهای یونی درست است؟

- (۱) رسانای جریان برق نیستند.
- (۲) از فلزات و نافلزات ساخته شده‌اند.
- (۳) تعداد یون‌های مثبت و منفی در آن‌ها با هم برابر است.
- (۴) فقط از پیوندهای یونی ساخته شده‌اند.

۱۲۵- کدام نمودار، تغییرات نقطه‌ی جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار هالوژن‌ها را درست نشان می‌دهد؟





فارغ التحصیلان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس

[www.kanoon.ir](http://www.kanoon.ir) مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۱۳ اردیبهشت ۹۸

ریاضی عمومی	زیست شناسی پیش دانشگاهی	فیزیک پیش دانشگاهی	شیمی پیش دانشگاهی
۱- گزینه ۲»	۳۰- گزینه ۲»	۶۲- گزینه ۴»	۹۳- گزینه ۲»
۲- گزینه ۳»	۳۱- گزینه ۴»	۶۳- گزینه ۱»	۹۴- گزینه ۳»
۳- گزینه ۱»	۳۲- گزینه ۲»	۶۴- گزینه ۴»	۹۵- گزینه ۲»
۴- گزینه ۲»	۳۳- گزینه ۳»	۶۵- گزینه ۳»	۹۶- گزینه ۴»
۵- گزینه ۲»	۳۴- گزینه ۱»	۶۶- گزینه ۱»	۹۷- گزینه ۳»
۶- گزینه ۲»	۳۵- گزینه ۱»	۶۷- گزینه ۱»	۹۸- گزینه ۴»
۷- گزینه ۲»	۳۶- گزینه ۴»	۶۸- گزینه ۲»	۹۹- گزینه ۴»
۸- گزینه ۳»	۳۷- گزینه ۱»	۶۹- گزینه ۱»	۱۰۰- گزینه ۳»
۹- گزینه ۳»	۳۸- گزینه ۱»	۷۰- گزینه ۲»	۱۰۱- گزینه ۳»
۱۰- گزینه ۲»	۳۹- گزینه ۲»	۷۱- گزینه ۱»	۱۰۲- گزینه ۲»
۱۱- گزینه ۲»	۴۰- گزینه ۳»	۷۲- گزینه ۴»	۱۰۳- گزینه ۱»
۱۲- گزینه ۳»	۴۱- گزینه ۱»	۷۳- گزینه ۳»	۱۰۴- گزینه ۴»
۱۳- گزینه ۲»	۴۲- گزینه ۲»	۷۴- گزینه ۴»	۱۰۵- گزینه ۲»
۱۴- گزینه ۲»	۴۳- گزینه ۳»	۷۵- گزینه ۴»	۱۰۶- گزینه ۲»
۱۵- گزینه ۲»	۴۴- گزینه ۲»	۷۶- گزینه ۲»	۱۰۷- گزینه ۳»
۱۶- گزینه ۲»	۴۵- گزینه ۱»	۷۷- گزینه ۱»	۱۰۸- گزینه ۳»
۱۷- گزینه ۳»	۴۶- گزینه ۳»	۷۸- گزینه ۳»	۱۰۹- گزینه ۱»
۱۸- گزینه ۳»	۴۷- گزینه ۱»	۷۹- گزینه ۴»	۱۱۰- گزینه ۲»
۱۹- گزینه ۲»	۴۸- گزینه ۳»	۸۰- گزینه ۳»	۱۱۱- گزینه ۲»
۲۰- گزینه ۲»	۴۹- گزینه ۱»	۸۱- گزینه ۲»	۱۱۲- گزینه ۳»
۲۱- گزینه ۴»	۵۰- گزینه ۲»	۸۲- گزینه ۳»	۱۱۳- گزینه ۳»
۲۲- گزینه ۱»	۵۱- گزینه ۲»	۸۳- گزینه ۱»	۱۱۴- گزینه ۴»
۲۳- گزینه ۳»	۵۲- گزینه ۴»	۸۴- گزینه ۴»	۱۱۵- گزینه ۱»
۲۴- گزینه ۲»	۵۳- گزینه ۳»	۸۵- گزینه ۳»	۱۱۶- گزینه ۳»
۲۵- گزینه ۲»	۵۴- گزینه ۱»	۸۶- گزینه ۲»	۱۱۷- گزینه ۳»
۲۶- گزینه ۱»	۵۵- گزینه ۴»	۸۷- گزینه ۱»	۱۱۸- گزینه ۴»
۲۷- گزینه ۳»	۵۶- گزینه ۱»	۸۸- گزینه ۱»	۱۱۹- گزینه ۳»
۲۸- گزینه ۳»	۵۷- گزینه ۱»	۸۹- گزینه ۲»	۱۲۰- گزینه ۳»
۲۹- گزینه ۳»	۵۸- گزینه ۱»	۹۰- گزینه ۲»	۱۲۱- گزینه ۱»
	۵۹- گزینه ۲»	۹۱- گزینه ۲»	۱۲۲- گزینه ۳»
	۶۰- گزینه ۴»	۹۲- گزینه ۱»	۱۲۳- گزینه ۳»
	۶۱- گزینه ۲»		۱۲۴- گزینه ۱»
			۱۲۵- گزینه ۳»



## فارغ التحصیلان گرامی برای دریافت دفترچه حاوی پاسخ تشریحی به آدرس زیر مراجعه فرمایید

ابتدا به سایت کانون فرهنگی آموزش با آدرس [www.kanoon.ir](http://www.kanoon.ir) مراجعه نمایید.

۱- در صفحه اصلی سایت کانون تب مقطع شما را انتخاب نمایید.

۲- از تب مقطع شما فارغ التحصیل تجربی را انتخاب نمایید.

۳- در صفحه باز شده مستطیل آبی رنگ سمت چپ (دریافت فایل پاسخ آزمون غیر حضوری...) را انتخاب نمایید.

در نهایت می‌توانید فایل پی‌دی‌اف حاوی پاسخ تشریحی آزمون را دانلود بفرمایید.





## پاسخ نامہ

### آزمون غیر حضوری

### فارغ التحصیلان تجربے

### ۳۱ اردی بہشت ۹۸

سایت کنکور

Konkur.in

گروہ تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروہ
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروہ: مریم صالحی مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری	مستند سازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروہ آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳



## ریاضی عمومی

## ۱- گزینه «۲»

(مسنن مسنی)

می دانیم تعریف  $P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')}$  به این صورت است و از طرفی

می باشد پس خواهیم داشت:  $P(B \cap A') = P(B - A) = P(B) - P(A \cap B)$

$$P(B|A') = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)}$$

$$\underline{A \subset B \rightarrow A \cap B = A} \rightarrow P(B|A') = \frac{P(B) - P(A)}{1 - P(A)}$$

$$\frac{1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{4}$$

## ۲- گزینه «۳»

(امین نصرالله)

درحالتی که حداقل یک موش سیاه است، حالت های زیر می تواند رخ دهد (B)

شماره حالت	سفید	سیاه
۱	۳	۱
۲	۲	۲
۳	۱	۳

پیشامد این که حداکثر ۲ موش سیاه بیرون بیاید را A در نظر می گیریم.

برای این که حداکثر ۲ موش هم سیاه باشد  $(A \cap B)$ ، حالت شماره ۳ حذف

می شود پس:

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

$$P(A|B) = \frac{\binom{5}{2}\binom{3}{2} + \binom{3}{1}\binom{5}{3}}{\binom{5}{3}\binom{3}{1} + \binom{5}{2}\binom{3}{2} + \binom{5}{1}\binom{3}{3}} = \frac{30 + 30}{30 + 30 + 5} = \frac{60}{65} = \frac{12}{13}$$

## ۳- گزینه «۱»

(شهرام ولایی)

تعداد اعداد سه رقمی که با ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ می توان ساخت برابر است با:

$$5 \times 5 \times 5 = 125$$

یکان دهگان صدگان

اعدادی که رقم دهگان و صدگان برابر هم و بزرگتر از رقم یکان باشد عبارتند از:

$$221, 331, 441, 551, 232, 442, 552, 443, 553, 554$$

$$P = \frac{10}{125} = \frac{2}{25}$$

## ۴- گزینه «۲»

(ظاهر درستانی)

در واقع باید احتمال آن را به دست آوریم که در جایگشت های ارقام ۱ تا ۴، عدد ۱ در جایگاه اول و عدد ۲ در جایگاه دوم و عدد ۳ در جایگاه سوم و عدد ۴ در جایگاه چهارم نباشد. جایگشت های مورد نظر ۹ تا هستند، که عبارتند از:

$$A = \{2341, 2413, 2143, 3142, 3421, 3412, 4312, 4321, 4123\}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{4!} = \frac{3}{8}$$

## ۵- گزینه «۲»

(حسین اسفینی)

اگر بخواهیم در بین ۴ مهره خروجی، از هر ۳ رنگ باشد، پس باید حداقل ۱ مهره صورتی، حداقل یک مهره قرمز و حداقل یک مهره سفید در بین ۴ مهره وجود داشته باشد. حالت های زیر را داریم:

(۱ مهره صورتی، ۱ مهره سفید و ۲ مهره قرمز)

یا (۱ مهره صورتی، ۱ مهره قرمز و ۲ مهره سفید)

$$P = \frac{\binom{3}{2} \times \binom{5}{1} \times \binom{1}{1} + \binom{5}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{1}{1}}{\binom{9}{4}} = \frac{3 \times 5 + 10 \times 3}{9 \times 8 \times 7 \times 6} = \frac{45}{14 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{5}{14}$$

## ۶- گزینه «۲»

(محمدرضا مصطفی ابراهیمی)

ابتدا باید تکلیف قدرمطلق را مشخص کنیم. باید ببینیم عبارت داخل

قدرمطلق وقتی  $x \rightarrow (\frac{2}{3})^-$  میل می کند مثبت است یا منفی.

$$\tan \pi x + \sqrt{3} \xrightarrow{x \rightarrow (\frac{2}{3})^-} \tan(\frac{2\pi}{3}) + \sqrt{3} = (-\sqrt{3}) + \sqrt{3} < 0$$

عبارت داخل قدرمطلق منفی است. پس قرینه آن را از قدرمطلق بیرون می آوریم.

$$f(x) = -ax(\tan \pi x + \sqrt{3})$$

$$\Rightarrow f'(x) = -a(\tan \pi x + \sqrt{3}) + \pi(1 + \tan^2 \pi x)(-ax)$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow (\frac{2}{3})^-} f'_-(\frac{2}{3}) = -a(0) + \pi(1 + 3)(-\frac{2}{3}a) = -\frac{8\pi}{3}a = -4\pi$$

$$\Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

## ۷- گزینه «۲»

(میثم حمزه لویی)

چون دو منحنی در  $x=2$  بر هم مماسند، بنابراین:

$$\begin{cases} f(2) = g(2) \\ f'(2) = g'(2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a - 2b + 2 = 2b - 6 \\ 2a(2) - b = b \end{cases}$$



$$\Rightarrow y = x - |x+1| \Rightarrow \begin{cases} x \rightarrow +\infty \rightarrow y = x - x - 1 \\ \text{مجانِب افقی: } y = -1 \\ x \rightarrow -\infty \rightarrow y = x + x + 1 \\ \text{مجانِب مایل: } y = 2x + 1 \end{cases}$$

حال نقطه تلاقی دو خط را می‌یابیم:

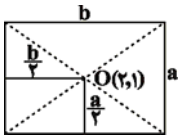
$$\begin{cases} y = -1 \\ y = 2x + 1 \end{cases} \Rightarrow -1 = 2x + 1 \Rightarrow 2x = -2 \Rightarrow x = -1$$

$\Rightarrow$  نقطه تلاقی:  $(-1, -1)$

(بایک سارات)

## -۱۱ گزینه «۲»

با توجه به شکل فرضی زیر، فاصله نقطه  $O$  از دو ضلع برابر نصف طول اضلاع مستطیل است. پس داریم:



فاصله نقطه  $O(2,1)$  از ضلع  $3x + 4y = 1$ :

$$\begin{cases} O(2,1) \\ 3x + 4y - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{2} = \frac{|3(2) + 4(1) - 1|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2} = \frac{9}{5} \Rightarrow b = \frac{18}{5}$$

فاصله نقطه  $O(2,1)$  از ضلع  $4x - 3y = 4$ :

$$\begin{cases} O(2,1) \\ 4x - 3y - 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{|4(2) - 3(1) - 4|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{1}{5} \Rightarrow a = \frac{2}{5}$$

پس محیط مستطیل برابر است با:

$$P = 2(a+b) = 2\left(\frac{18}{5} + \frac{2}{5}\right) = 2\left(\frac{20}{5}\right) = \frac{40}{5} = 8$$

(هسین اسفینی)

## -۱۲ گزینه «۳»

چون دو خط هیچ نقطه مشترکی ندارند، پس موازی و غیرمنطبق اند و باید داشته باشیم:

$$\frac{2a+1}{3} = \frac{2}{2a+6} \neq \frac{2a+3}{2} \quad (*)$$

$$(2a+1)(2a+6) = 6$$

$$\Rightarrow 4a^2 + 14a + 6 = 6 \Rightarrow 2a(2a+7) = 0 \Rightarrow a = 0, -\frac{7}{2}$$

بررسی کنیم که به ازای کدام  $a$  شرط  $(*)$  برقرار است:

$$a = 0 \xrightarrow{(*)} \frac{1}{3} = \frac{2}{6} \neq \frac{3}{2} \Rightarrow \text{برقرار است.}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a - 4b = -8 \\ 4a - 2b = 0 \end{cases} \Rightarrow 2b = 8 \Rightarrow b = 4$$

$$\frac{4a - 2b = 0}{4a - 2(4) = 0} \Rightarrow 4a - 8 = 0 \Rightarrow a = 2$$

(امین نصرالله)

## -۸ گزینه «۳»

$$(f \circ g)'(x) = f'(g(x)) \times g'(x)$$

$$g\left(\frac{\pi}{2}\right) = \pi \times \cos \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{\sin x}{1 + \cos x}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{1 + (2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1)}} = \sqrt{\frac{\tan \frac{x}{2}}{2}}$$

$$f'(x) = \frac{\frac{1}{2}(1 + \tan^2 \frac{x}{2})}{2 \sqrt{\tan \frac{x}{2}}} \Rightarrow f'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\frac{1}{2}(1+1)}{2\sqrt{1}} = \frac{1}{2}$$

$$g'(x) = -\pi \sin x \Rightarrow g'\left(\frac{\pi}{2}\right) = -\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \pi$$

$$(f \circ g)'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \pi\right) = -\frac{\sqrt{3}}{4} \pi$$

(مهررادر ملونری)

## -۹ گزینه «۳»

از این که  $(1, -6)$  نقطه عطف است، نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} f''(1) = 0 \\ f(1) = -6 \end{cases}$$

$$f''(x) = 6x + 2a \xrightarrow{x=1} f''(1) = 6 + 2a = 0 \Rightarrow a = -3$$

$$f(1) = 1 + a + b \xrightarrow{a=-3} f(1) = b - 2 = -6 \Rightarrow b = -4$$

پس ضابطه تابع  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 4x$  است و داریم:

$$f'(x) = 3x^2 - 6x - 4 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{3} = 1 \pm \sqrt{\frac{7}{3}}$$

با توجه به تعیین علامت  $y'$ ، نقطه اکسترمم با طول بیش تر، می‌نیمیم است:

	$1 - \sqrt{\frac{7}{3}}$	$1 + \sqrt{\frac{7}{3}}$	
$y'$	+	-	+
	↗	↘	↗
	max	min	

پس:  $x_{\min} = 1 + \sqrt{\frac{7}{3}}$

(فرهاد عامی)

## -۱۰ گزینه «۲»

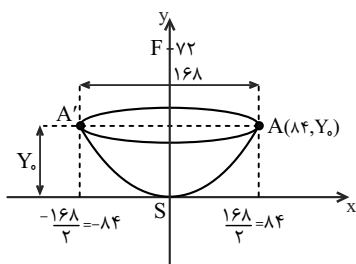
تابع مجانب قائم ندارد. برای محاسبه مجانب‌های مایل یا افقی از هم ارزی رادیکالی استفاده می‌کنیم:

$$y = x - \sqrt{x^2 + 2x} \quad x \rightarrow \pm\infty \quad x - \left|x + \frac{2}{x}\right|$$



(سراسری تجربی - ۸۹)

## ۱۴ - گزینه «۲»



مبدأ مختصات را  
منطبق بر رأس آینه در  
نظر می‌گیریم.  
مطابق شکل، معادله‌ی  
سهمی را به صورت  
 $4py = x^2$  در نظر  
می‌گیریم.

در هر سهمی فاصله‌ی رأس تا کانون برابر  $p$  است، پس مطابق شکل:

$$p = FS = 72 \Rightarrow 4 \times 72y = x^2$$

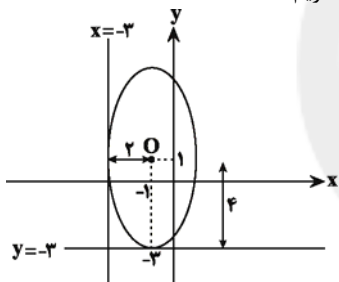
این سهمی از نقطه‌ی  $A(168, Y_0)$  می‌گذرد، پس:

$$4 \times 72Y_0 = 168^2 \Rightarrow Y_0 = \frac{168 \times 168}{4 \times 72} = 24/5$$

که  $Y_0$  همان عمق آینه، در مرکز آن است.

(معمردضا میرفیلیلی)

## ۱۵ - گزینه «۲»



مطابق شکل زیر، داریم:

$$\begin{cases} a = 3 \\ b = 2 \end{cases}$$

از آن‌جا که بیضی قائم است و مرکز آن  $O(-1, 1)$  است. معادله بیضی برابر است با:

$$\frac{(x+1)^2}{4} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$$

برای یافتن نقطه تلاقی بیضی با محور  $y$  ها،  $x=0$  را قرار می‌دهیم:

$$\frac{1}{4} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1 \Rightarrow \frac{(y-1)^2}{16} = \frac{3}{4} \Rightarrow (y-1)^2 = 12$$

$$\Rightarrow y-1 = \pm 2\sqrt{3} \Rightarrow y = 1 \pm 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \text{عرض مثبت} = 1 + 2\sqrt{3}$$

(مسین فابیلو)

## ۱۶ - گزینه «۲»

$$\begin{cases} x = e^t - e^{-t} \Rightarrow x^2 = e^{2t} + e^{-2t} - 2 \\ y = e^t + e^{-t} \Rightarrow y^2 = e^{2t} + e^{-2t} + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y^2 - x^2 = 4 \Rightarrow \frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{4} = 1$$

$$a = -\frac{y}{2} \xrightarrow{(*)} \frac{2(-\frac{y}{2})+1}{3} = \frac{2}{2(-\frac{y}{2})+6} = \frac{2(-\frac{y}{2})+3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-6}{3} = \frac{2}{-1} = \frac{-4}{2} \Rightarrow -2 = -2 = -2$$

به‌ازای  $a = -\frac{y}{2}$  دو خط برهم منطبق‌اند و بی‌شمار نقطه مشترک دارند.

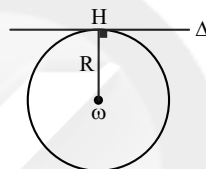
پس  $a=0$  درست است و با جایگذاری آن در معادلات خواهیم داشت:

$$3x + 6y = 2 \Rightarrow \begin{cases} 3x + 6y = 2 \\ 3x + 6y = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ c' = 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله} = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}} = \frac{9-2}{\sqrt{3^2+6^2}} = \frac{7}{\sqrt{9+36}} = \frac{7}{\sqrt{45}} = \frac{7}{3\sqrt{5}}$$

(سراسری تجربی - ۸۵)

## ۱۳ - گزینه «۲»



راه حل اول:

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y + a = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز دایره: } \omega\left(-\frac{-2}{2}, -\frac{4}{2}\right) = (1, -2) \\ \text{شعاع دایره: } R = \sqrt{(1)^2 + (-2)^2 - a} = \sqrt{5-a} \end{cases}$$

فاصله‌ی نقطه‌ی  $\omega(1, -2)$  از خط  $\Delta: x+3y=0$  برابر است با:

$$\omega H = \frac{|1+3(-2)|}{\sqrt{1^2+3^2}} = \frac{5}{\sqrt{10}}$$

اگر خطی بر یک دایره مماس باشد، فاصله‌ی مرکز دایره از آن خط، برابر با شعاع دایره است، پس باید:

$$\omega H = R \Rightarrow \sqrt{5-a} = \frac{5}{\sqrt{10}} \Rightarrow (\sqrt{5-a})^2 = \left(\frac{5}{\sqrt{10}}\right)^2$$

$$\Rightarrow 5-a = \frac{25}{10} \Rightarrow 5-a = \frac{5}{2} \Rightarrow a = \frac{5}{2}$$

راه حل دوم:

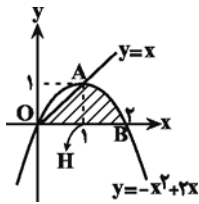
$$\begin{cases} x+3y=0 \Rightarrow x=-3y \quad (*) \\ x^2 + y^2 - 2x + 4y + a = 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} (-3y)^2 + y^2 - 2(-3y) + 4y + a = 0$$

$$\Rightarrow 10y^2 + 10y + a = 0 \quad (\text{معادله‌ی تقاطع})$$

معادله‌ی تقاطع، یک معادله‌ی درجه دوم است، پس برای آن‌که دارای ریشه‌ی مضاعف باشد، باید:

$$\Delta = 0 \Rightarrow 10^2 - 4(10)(a) = 0 \Rightarrow 100 - 40a = 0 \Rightarrow a = \frac{100}{40} = \frac{5}{2}$$



$$\begin{aligned} S(\text{OAH}) &= \frac{1}{2} \text{AH} \times \text{OH} = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \int_0^1 (-x^2 + 2x) dx &= \left[ -\frac{x^3}{3} + x^2 \right]_0^1 \\ &= \left( -\frac{1}{3} + 1 \right) - \left( -\frac{0}{3} + 0 \right) = \frac{2}{3} \\ \Rightarrow S &= \frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3+4}{6} = \frac{7}{6} \end{aligned}$$

مساحت قسمت هاشور خورده  $\frac{7}{6}$

### ریاضی پایه

(بهره‌مندی طالبی)

### ۲۰- گزینه «۲»

در لحظه‌ای که جهت حرکت متغیر تغییر می‌کند، سرعت آن برابر صفر است و علامت آن نیز تغییر می‌کند، پس:

$$v = \frac{ds}{dt} = 12t^2 - 6t - 6 = 0 \Rightarrow 2t^2 - t - 1 = 0 \Rightarrow t = 1, t = -\frac{1}{2}$$

زمان نمی‌تواند منفی باشد، پس فقط  $t = 1$  صحیح است.

(میرهای سرکارفرشی)

### ۲۱- گزینه «۴»

$$y = ax^n \Rightarrow y' = nax^{n-1}$$

می‌دانیم:

$$y = 6x^{\frac{4}{3}} \Rightarrow y = 6x^{\frac{4}{3}} \Rightarrow y' = 6 \left( \frac{4}{3} \right) x^{\frac{1}{3}} \Rightarrow y' = 8\sqrt[3]{x}$$

پس:

(عمیررضا سپهری)

### ۲۲- گزینه «۱»

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

$$\Rightarrow g(x) - f(x) = \frac{-2x + 4}{x-2} = \frac{-2(x-2)}{x-2} = -2 \quad (x \neq 2)$$

$$g(x) - f(x) = -2 \Rightarrow (g(x) - f(x))' = g'(x) - f'(x) = 0$$

(بابک سادات)

### ۲۳- گزینه «۳»

طبق تعریف مشتق، حد مورد نظر برابر با مشتق تابع  $f$  در نقطه  $x_0 = 1$  است.

$$f(x) = (1 + \sqrt{x})(1 + x)$$

پس با تغییر پارامتر  $t$ ، نقطه  $A$  روی یک هذلولی قرار می‌گیرد که در آن:

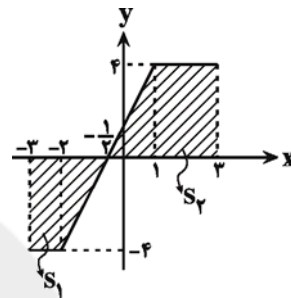
$$a^2 = b^2 = 4 \Rightarrow c = \sqrt{a^2 + b^2} = 2\sqrt{2}$$

$$\text{فاصله بین کانون‌ها} = 2c = 4\sqrt{2}$$

### ۱۷- گزینه «۳»

(سعیده نوری کرمی)

از آنجایی که انتگرال معین تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  برابر مساحت علامت‌دار محصور بین تابع  $f$  و محور  $x$  ها و دو خط  $x = a$  و  $x = b$  است، لذا:



$$\begin{aligned} \int_{-3}^3 f(x) dx &= \int_{-3}^{-\frac{1}{2}} f(x) dx + \int_{-\frac{1}{2}}^3 f(x) dx \\ &= -S_1 + S_2 = -\frac{(1 + \frac{5}{2})(4)}{2} + \frac{(\frac{7}{2} + 2)(4)}{2} = -7 + 11 = 4 \end{aligned}$$

(فانزه رضایی بقاء)

### ۱۸- گزینه «۳»

$$f'(x) = (1) \left( \frac{x}{x^2 + 1} \right) \Rightarrow f'(1) = \frac{1}{2}$$

(مسین ماهیلو)

### ۱۹- گزینه «۲»

ابتدا نقاط برخورد سهمی را با محور  $x$  ها پیدا می‌کنیم:

$$y = 0 \Rightarrow -x^2 + 2x = 0 \Rightarrow x(-x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \Rightarrow x_B = 2 \end{cases}$$

سپس نقاط برخورد سهمی را با خط  $y = x$  (نیمساز ناحیه اول) پیدا می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \Rightarrow x_A = 1 \end{cases} \xrightarrow{y_A = x_A} y_A = 1$$

مساحت ناحیه هاشور خورده برابر است با:

$$S = S(\text{OAH}) + \int_0^1 (-x^2 + 2x) dx$$

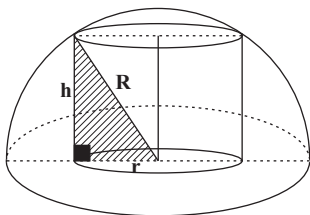


$$\begin{aligned} &= \frac{\left(2+h+\frac{1}{2+h}\right) - \left(2+\frac{1}{2}\right)}{h} = \frac{\lambda}{9} \\ \Rightarrow 2+h+\frac{1}{2+h}-\frac{5}{2} &= \frac{\lambda}{9}h \Rightarrow h+\frac{1}{2+h}-\frac{1}{2} = \frac{\lambda}{9}h \\ \Rightarrow 9h+\frac{9}{2+h}-\frac{9}{2} &= 9\lambda h \Rightarrow h = \frac{5}{2}, h=0 \text{ (غ ق ق)} \\ \Rightarrow h &= 2/5 \end{aligned}$$

(امیر زرنروز)

## ۲۸- گزینه «۳»

استوانه قائم به ارتفاع ۲ و شعاع قاعده  $4\sqrt{2}$  مفروض است. چون در صورت سؤال کوچکترین نیمکره ممکن خواسته شده، پس استوانه به شکل زیر در نیمکره قرار می‌گیرد. با فرض  $h=2$  و  $r=4\sqrt{2}$ ، خواهیم داشت:



$$R^2 = r^2 + h^2 = (4\sqrt{2})^2 + 2^2 = 32 + 4$$

$$\Rightarrow R^2 = 36 \longrightarrow R = 6$$

$$\begin{aligned} \text{حجم بین نیم کره و استوانه} &= \frac{2}{3}\pi R^3 - \pi r^2 h = \frac{2}{3}\pi \times 6^3 - \pi(4\sqrt{2})^2 \times 2 \\ &= 144\pi - 64\pi = 80\pi \end{aligned}$$

(مهرداد ملونری)

## ۲۹- گزینه «۳»

محیط قاعده مخروط برابر است با  $2\pi(2) = 6\pi$ . هم‌چنین طول AB برابر ۵ است، پس قطاع موردنظر به صورت زیر است:



می‌دانیم محیط قطاعی از دایره با زاویه  $\alpha$  و شعاع  $r$  برابر  $r\alpha$  است، پس:

$$5\alpha = 6\pi \Rightarrow \alpha = \frac{6\pi}{5} = 1/2\pi$$

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}(1+x) + (1)(1+\sqrt{x})$$

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

(بابک سادات)

## ۲۴- گزینه «۲»

توجه داشته باشید لحظه‌ی شروع کشت یعنی  $t_0 = 0$ .

$$P(t) = 3 \times 10^3 + 10 \cdot t^2$$

$$\text{نمو تابع} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P(t_1) - P(t_0)}{t_1 - t_0}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P(2) - P(0)}{2 - 0} = \frac{(3 \times 10^3 + 10 \cdot (2)^2) - (3 \times 10^3 + 10 \cdot (0)^2)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{400}{2} = 200$$

(میثم عمزه‌لویی)

## ۲۵- گزینه «۲»

$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$\begin{cases} x_1 = 0/49 \\ x_2 = 0/64 \end{cases} \Rightarrow \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{\sqrt{0/64} - \sqrt{0/49}}{0/64 - 0/49} = \frac{0/8 - 0/7}{0/15} = \frac{0/1}{0/15} = \frac{2}{3}$$

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{\text{مطلوب سؤال}} \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4x} = \frac{4}{9} \Rightarrow x = \frac{9}{16}$$

(آرش رضیمی)

## ۲۶- گزینه «۱»

$$y' = \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}(x-2) - \sqrt{x}}{(x-2)^2}$$

$$\Rightarrow y'(1) = \frac{-\frac{3}{2}}{1} = -\frac{3}{2}$$

شیب خط مماس بر منحنی در این نقطه، برابر  $-\frac{3}{2}$  است.

(سراسری تهرنی - ۸۶)

## ۲۷- گزینه «۳»

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع از } 2 \text{ تا } 2+h = \frac{f(2+h) - f(2)}{2+h-2}$$



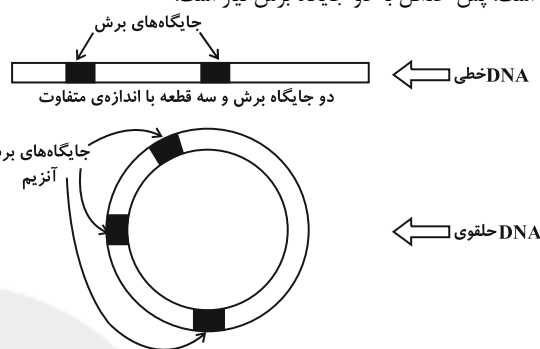


## زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

## ۳۰- گزینه «۲»

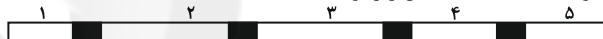
(امیر حسین بهروزی فرد)

در ارتباط با حداقل جایگاه تشخیص، توجه داشته باشید اگر DNA مورد بررسی خطی باشد، دو جایگاه برش و اگر حلقوی باشد سه جایگاه برش مورد نیاز است. پس حداقل به دو جایگاه برش نیاز است.



سه جایگاه برش و سه قطعه با اندازه‌ی متفاوت

اما دانش‌آموزان عزیز باید توجه داشته باشند که امکان تعیین حداکثر جایگاه تشخیص وجود ندارد، زیرا این امکان وجود دارد که بر روی هر نوار تشکیل شده در فرآیند الکتروفورز قطعاتی با اندازه‌ی مشابه ولی توالی متفاوت وجود داشته باشند به شکل زیر توجه کنید:



در DNAی فوق چهار جایگاه تشخیص وجود دارد که منجر به تولید ۵ قطعه از DNA گردیده است. اما از آن‌جا که اندازه‌ی قطعات ۲ و ۳ و نیز اندازه‌ی قطعات ۴ و ۵ با هم برابرند در مجموع سه نوار بر روی الکتروفورز تشکیل می‌شود، اما این درحالی است که توالی قطعات ۲ و ۳ و توالی قطعات ۴ و ۵ با یکدیگر متفاوت‌اند.

## ۳۱- گزینه «۴»

(علی کرامت)

از آن‌جایی که تفکیک مولکول‌ها در روش الکتروفورز بر اساس اندازه است. پس تعداد نوارهای ایجاد شده رابطه مستقیم با تعداد انواع مولکول‌ها از نظر اندازه دارد.

## ۳۲- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

جایگاه تشخیص  $CTGCAG$  است که تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بریده شده مشابه تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برش در جایگاه تشخیص  $GACGTC$  است. **EcoRI** است.

## ۳۳- گزینه «۳»

(بهرام میرصبیری)

گیاه، با توانایی ساخت بتاکاروتن ایجاد کرده‌اند. (نه ویتامین A)

## ۳۴- گزینه «۱»

(علی کرامت)

بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: از آن‌جا که عبور پروتئین‌ها براساس اندازه از منافذ ژل انجام می‌شود، پس قطر این منافذ در جداسازی آن‌ها عامل تعیین‌کننده است.

گزینه «۲»: هر چه طول پروتئین بزرگ‌تر (تعداد پیوند پپتیدی بیش‌تر) باشد، سرعت حرکت آن کم‌تر است.

گزینه «۳»: قطعاتی که با یک سرعت حرکت می‌کنند، اندازه مشابهی دارند. (نه قطعاً توالی مشابه)

گزینه «۴»: عامل اصلی حرکت قطعات اندازه پروتئین‌ها است.

## ۳۵- گزینه «۱»

(مهمربین محبوبیان)

اولین اصلاح‌کنندگان بذر، کشاورزانی بودند که بذره‌های بهترین گیاه خود را انتخاب می‌کردند. آن‌ها را می‌کاشتند و بدین ترتیب به تدریج در نسل‌های متمادی گیاهان را اصلاح می‌کردند. در قرن بیستم، اصلاح‌کنندگان بذر برای انتخاب گیاهان، مابنی ژنتیک را به کار بردند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در صفحه ۲۷ کتاب درسی می‌خوانید که با استفاده از یک قطره خون فرد می‌توان نقشه ژنی او را تهیه کرد. در پروژه ژنوم انسان (HGP) نیز می‌خوانیم که دانشمندان با تهیه نقشه ژنی در تلاش هستند تا ناهنجاری‌های ژنتیکی را شناسایی و آن‌ها را معالجه و درمان کنند.

گزینه «۳»: بسیاری از بیماری‌های وراثتی به این دلیل به وجود می‌آیند که در بدن فرد پروتئین‌هایی ساخته نمی‌شود. شرکت‌های داروسازی با تولید این پروتئین‌ها توسط باکتری‌ها (و با کمک پلازمیدهای نو ترکیب به عنوان حامل ژن خارجی) سعی در درمان این بیماری‌ها دارند. برای مثال در کتاب درسی می‌خوانیم که با تولید انسولین، بیماران دیابتی وابسته به انسولین درمان می‌شوند.

گزینه «۴»: ویروس هیپاتیت B می‌تواند باعث التهاب کبد شود. امروزه با استفاده از واکسن‌های تولید شده توسط مهندسی ژنتیک، امکان پیش‌گیری از این بیماری وجود دارد. برای تهیه واکسن، ژن‌های ویروس بیماری‌زا را به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا وارد می‌کنند و سپس با تغییر این باکتری یا ویروس، واکسن ساخته می‌شود.

## ۳۶- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

تمامی آنزیم‌های محدودکننده چه آن‌هایی که انتهای چسبیده تولید می‌کنند و چه آن‌هایی که انتهای چسبیده تولید نمی‌کنند، در هر یک از رشته‌های DNA یک برش (قطع پیوند فسفودی‌استر) ایجاد می‌کنند و چون DNA دو رشته‌ای است، این آنزیم‌ها در هر جایگاه تشخیص خود دو پیوند فسفودی‌استر را قطع می‌کنند. پیوند فسفودی‌استر، پیوند بین گروه قند یک نوکلئوتید با گروه فسفات نوکلئوتید دیگر است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم‌های محدودکننده در DNA برش ایجاد می‌کنند، (نه RNA) (ریبونوکلئوتیک اسید).

گزینه «۲»: در هر جایگاه تشخیص خود دو پیوند فسفودی‌استر را قطع می‌کنند.

گزینه «۳»: برای آن‌هایی که انتهای چسبیده تولید نمی‌کنند صادق نیست.

## ۳۷- گزینه «۱»

(سینا ناری)

پلازمیدها مولکول‌های DNA حلقوی کوچکی هستند که در بعضی از باکتری‌ها وجود دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این امکان وجود دارد برخی از پلازمیدها، فاقد جایگاه تشخیص برای EcoRI باشند.





گزینه‌ی «۳»: همانندسازی پلازمیدها مستقل از کروموزوم اصلی است.  
گزینه‌ی «۴»: ژن‌های پلازمید متفاوت از ژن‌های کروموزوم اصلی است.

### ۳۸- گزینه‌ی «۱»

(بهره‌میرایی)

ژنوم دالی حاوی ژنوم سیتوپلاسمی سلول تمایز یافته‌ی هسته‌دار پستان و سلول بدون هسته (تخمک) و ژنوم هسته‌ای سلول تمایز یافته‌ی هسته‌دار پستان می‌باشد.

### ۳۹- گزینه‌ی «۲»

(علی پناهی شایقی)

جاندار تراژی جاننداری است که ژن بیگانه دریافت کرده است. انسانی که در بیماری هموفیلی، فاکتور انعقادی دریافت می‌کند، محصول ژن را دریافت نموده (نه خود ژن را).

### ۴۰- گزینه «۳»

(علی کرامت)

ویروس‌های جانوری از راه آندوسیتوز به سلول وارد می‌شوند و از آنجا که ویروس‌ها متابولیسم و پروتئین‌سازی ندارند، برای تکثیر به سلول‌های زنده میزبان متکی هستند و از پروتئین‌های آنزیمی، نظیر پلی‌مرازها و غیر آنزیمی، نظیر پروتئین‌های ریپوزومی ساخته شده توسط میزبان استفاده می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر ویروسی پوشش ندارد.

گزینه «۲»: ویروس وارد شده می‌تواند وارد چرخه لیزوژنی شود و سلول میزبان را تخریب نکند.

گزینه «۴»: ویروس‌ها متابولیسم یا سوخت و ساز ندارند.

### ۴۱- گزینه «۱»

(بهره‌میرایی)

رفتار هر دو جانور به گونه‌ای است که بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کنند. عنکبوت بیوه سیاه نر با فراهم کردن انرژی لازم برای پرورش تخم‌هایی که ژن‌هایش در آن‌ها قرار دارد و شیرهای نر جوان با افزایش فرصت تولیدمثل برای انتقال ژن‌های خود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رفتار شیرهای نر جوان، با کشتن بچه شیرها احتمال بقای گونه را کاهش می‌دهد.

گزینه «۳»: رفتار شیرهای نر جوان آفریقایی سبب حفظ بقا و تولیدمثل فرد می‌شود.

گزینه «۴»: در رفتار عنکبوت بیوه سیاه نر نیز با افزایش انرژی در دسترس برای پرورش تخم‌ها باعث می‌شود تعداد بیش‌تری از تخم‌ها به جاندار جدید تبدیل شوند که این امر به معنی افزایش شانس تولیدمثل است.

### ۴۲- گزینه «۲»

(علی پناهی شایقی)

باکتری‌های گوگردی سبز تنفس بی‌هوازی و تخمیر دارند. در فرآیند تخمیر بازسازی  $NAD^+$  به کمک یک پذیرنده آلی الکترون انجام می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای باکتری‌های شیمیواتوتروف صادق نیست.

گزینه «۳»: باکتری‌ها فاقد دستگاه غشایی درونی هستند.

گزینه «۴»: باکتری‌های فتوسنتزکننده نیز در متابولیسم خود از ترکیب‌های آلی بهره می‌برند

### ۴۳- گزینه «۳»

(مازیار اعتمادزاده)

در زیگومیست‌ها، زیگوسپورانژ با دیواره ضخیم تشکیل می‌شود که در این شاخه از قارچ‌ها در اسپورانژ هاگ‌های غیرجنسی تولید می‌شوند (نه هاگ‌های جنسی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ارتباط با آسکومیست‌ها است.

گزینه «۲»: در ارتباط با بازیدیومیست‌ها است.

گزینه «۴»: در ارتباط با زیگومیست‌ها است.

### ۴۴- گزینه «۲»

(مسعود همدانی)

در چرخه زندگی کلامیدوموناس، سلول رها شده از زیگوسپور، به سلول بالغ تبدیل می‌شود و با تقسیمات میتوزی خود در تولیدمثل جنسی گامت‌های دو تاژی و با تقسیمات میتوزی خود در تولیدمثل غیرجنسی زئوسپورهای دو تاژی را به وجود می‌آورد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی سلول هاپلوئیدی ایجاد شده ممکن است آمیبی شکل یا تاژک‌دار باشد.

گزینه «۳»: اسپیروژیر چرخه زندگی تناوب نسل (مراحل اسپوروفیت و گامتوفیت) ندارد.

گزینه «۴»: در چرخه زندگی تناوب نسل هر سلول دیپلوئیدی نمی‌تواند میوز انجام دهد و زئوسپور ایجاد کند به عنوان مثال زیگوت.

### ۴۵- گزینه «۱»

(امیر حسین حقانی فر)

در بین سه شاخه عمده تاژکداران یعنی تاژکداران چرخان، تاژکداران جانور مانند و اوگلناها تنها برخی از گونه‌های تاژکداران جانور مانند تولیدمثل جنسی دارند. تاژکداران جانور مانند همگی هتروتروف‌اند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برخی از اوگلناها اتوتروف‌اند، که تک‌سلولی می‌باشند.

گزینه «۳»: تاژکداران چرخان فاقد تولیدمثل جنسی (فاقد کراسینگ‌اور) هستند، در حالی که بیش‌تر آن‌ها در دریاها زندگی می‌کنند.

گزینه «۴»: تاژکداران چرخانی که پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند، اغلب با لایه‌ای از سیلیس پوشیده شده‌اند.

### ۴۶- گزینه «۳»

(رضا آبرین‌منش)

احیای  $NAD^+$  به  $NADH$  در مرحله اول (گلیکولیز) و در مرحله دوم در مرحله هوازی تنفس صورت می‌پذیرد و اکسید شدن  $NADH$  به  $NAD^+$  در مرحله دوم تنفس هم در مرحله هوازی تنفس و هم در فرآیند تخمیر صورت می‌پذیرد که در تمامی این مراحل ترکیبی سه‌کربنه مصرف می‌شود. در مرحله اول تنفس یعنی گلیکولیز در گام‌های سه و چهار ترکیب سه‌کربنی مصرف می‌شود و در مرحله دوم چه در تنفس هوازی و چه در تخمیر، پیرووات که ترکیبی سه‌کربنی است مصرف می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرآیند تخمیر  $ATP$  تولید نمی‌شود؛ بلکه به دنبال آن در گلیکولیز  $ATP$  تولید خواهد شد.

گزینه «۲»: در طی گلیکولیز  $CO_2$  آزاد نمی‌شود.

گزینه «۴»: در تنفس هوازی و تخمیر  $ADP$  تولید نمی‌شود.

### ۴۷- گزینه «۱»

(قلیل زمانی)

یادگیری (تغییر رفتار ژنتیکی) که در هر رفتار شرطی شدن (کلاسیک یا فعال) رخ می‌دهد مربوط به همان نسل است و به نسل بعد منتقل نمی‌شود.



رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: محرک بی‌اثر تنها مربوط به شرطی شدن کلاسیک است. در ضمن جایگزین محرک طبیعی نمی‌شود.  
گزینه «۳»: آزمون و خطا مربوط به شرطی شدن فعال است و در شرطی شدن کلاسیک دیده نمی‌شود.  
گزینه «۴»: محرک شرطی مربوط به شرطی شدن کلاسیک است که در صورت وجود محرک طبیعی رفتار غریزی باز هم رخ می‌دهد.

#### ۴۸- گزینه «۳»

(علیرضا نطف‌رولایی)  
در چرخه زندگی کاهوی دریایی، سلول‌های تاژک‌داری که قابلیت میتوز دارند، زئوسپورها هستند که حاصل تقسیم میوز سلول‌های اسپورانژ هستند.  
رد سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: از بین ساختارهای پرسولوی، تنها گامتوفیت است که توانایی تولید گامت‌هایی با قابلیت هم‌جوشی دارد.  
گزینه «۲»: زیگوت اولین سلول دیپلوئیدی است که حاصل هم‌جوشی گامت‌ها است نه میتوز.  
گزینه «۴»: اسپوروفیت، حاصل تقسیم میتوز زیگوت است که تاژک‌دار نیست.

#### ۴۹- گزینه «۱»

(علی پناهی‌شایق)  
تنها مورد «ب» عبارت را به درستی کامل می‌کند. بررسی موارد:  
«الف»: هیچ گیاهی  $CO_2$  را فقط در هنگام شب تثبیت نمی‌کند.  
«ب»: گیاهان  $C_3$ ،  $CO_2$  را فقط توسط چرخه کالوین تثبیت می‌کنند و در این گیاهان در غیاب اکسیژن طی فرآیند گلیکولیز  $NADH$  ساخته می‌شود.  
«ج»: گیاهان  $C_3$  و  $C_4$ ،  $CO_2$  را فقط در روز تثبیت می‌کنند که در گیاهان  $C_4$  به علت وجود مسیر دو مرحله‌ای برای تثبیت  $CO_2$  در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور، فعالیت کربوکسیلاسیون روبیسکو ادامه می‌یابد.  
«د»: هیچ گیاهی  $CO_2$  را فقط در ترکیب چهار کربنی تثبیت نمی‌کند.

#### ۵۰- گزینه «۲»

(معمیر راهواره)  
ارتباط با کمک مواد شیمیایی نظیر فرومون‌ها یکی از ابتدایی‌ترین راه‌ها است.  
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یادگیری یا همان تغییر رفتار ژنتیکی در جانوران دیده می‌شود از جمله جانوری با قدرت جوانه زدن نظیر هیدر.  
گزینه «۳»: در بروز رفتار عادی شدن واکنشی نسبت به محرک صورت نمی‌پذیرد یعنی پیام عصبی صادر نمی‌شود. در ضمن هر جانوری مغز ندارد.  
گزینه «۴»: محرک دائمی مربوط به رفتار عادی شدن است نه هر رفتاری.

#### ۵۱- گزینه «۲»

(مازیار اعتمادزاده)  
در کلرانسیم گیاهان  $C_3$ ، دو اندامک کلروپلاست و میتوکندری، دارای پروتئین کانالی جهت تولید  $ATP$  اند. کلروپلاست در غشای تیلاکوئیدهای خود و میتوکندری در غشای درونی خود، هر دو اندامک کلروپلاست و میتوکندری آنزیم‌هایی دارند که بخش‌هایی از فرآیند تنفس نوری را به انجام می‌رسانند.  
رد سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: برای میتوکندری صادق نیست.  
گزینه‌های «۳» و «۴»: برای کلروپلاست صادق نیستند.

#### ۵۲- گزینه «۴»

(سینا تادری)  
در زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید انرژی الکترون‌های برانگیخته برای ساخت  $ATP$  و  $NADPH$  استفاده می‌شود که هر دو مولکولی پراانرژی و نیتروژن‌دار هستند، اما غشای بیرونی کلروپلاست فاقد زنجیره انتقال الکترون است.  
رد سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: آنزیم تجزیه‌کننده آب تنها در فضای درونی تیلاکوئید و در ارتباط با فتوسیستم II آن قرار دارد.

گزینه «۲»: مولکول‌های جاذب نور یا همان رنگیزه‌های فتوسنتزی در ساختارهای فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئیدها حضور دارند نه غشای بیرونی کلروپلاست.  
گزینه «۳»: تولید ترکیب شش کربنی ناپایدار در طی چرخه کالوین و در استرومای کلروپلاست یعنی فضایی که توسط غشای درونی احاطه شده است، رخ می‌دهد.

#### ۵۳- گزینه «۳»

(علی کرامت)  
باکتری فتوسنتزکننده غیرارغوانی گوگردی، می‌تواند باکتری گوگردی سبز باشد که تنفس بی‌هوازی دارد.

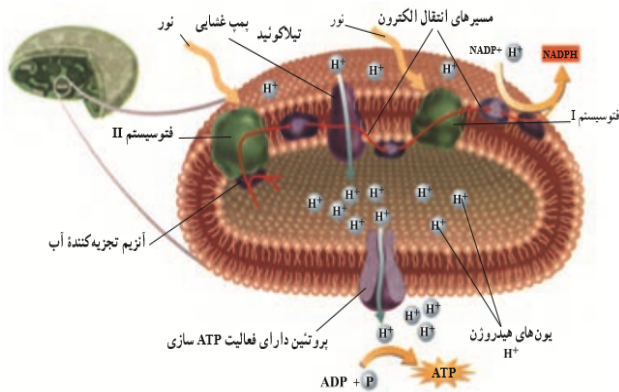
هر دو باکتری غیر گوگردی ارغوانی و غیرارغوانی گوگردی (باکتری گوگردی سبز) در فرآیند تنفس سلولی، در مرحله اول (گلیکولیز) در گام‌های سوم و چهارم ترکیب سه کربنی را مصرف می‌کنند و در مرحله دوم تنفس سلولی، چه در صورت هوازی بودن و چه بی‌هوازی بودن پیرووات حاصل از گلیکولیز را در این مرحله مصرف می‌کنند. پیرووات ترکیبی سه کربنی است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حفظ لایه اوزون با تولید  $O_3$  صورت می‌گیرد در حالی که باکتری گوگردی سبز اکسیژن تولید نمی‌کند.  
گزینه «۲»: باکتری گوگردی سبز به علت تنفس بی‌هوازی بدون مصرف اکسیژن  $ATP$  تولید می‌کند.  
گزینه «۴»: باکتری گوگردی سبز از  $H_2S$  به عنوان منبع الکترون در فتوسنتز استفاده می‌کند.

#### ۵۴- گزینه «۱»

(مهرادر مهبی)  
آمیب‌ها و روزن‌داران و سلول‌های آمیب‌مانند در کپک‌های مخاطی، پای کاذب ایجاد می‌نمایند و این جانداران می‌توانند به کمک برآمدگی‌های سیتوپلاسمی سلول‌های خود حرکت نمایند. همه جانداران واکنش گلیکولیز را انجام می‌دهند و در گام ۳ گلیکولیز،  $NADH$  تولید می‌گردد؛ واکنش گلیکولیز یک واکنش بی‌هوازی است و نیازی به حضور اکسیژن برای انجام این واکنش نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کپک مخاطی پلاسمودیومی نیز در شرایط نامساعد محیطی تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد؛ اما هاگ‌های مقاوم (نه زیگوت مقاوم) تولید می‌کند.  
گزینه «۳»: تعداد کمی از تاژک‌داران چرخان و مروزوئیت‌های مالاریا، سم تولید می‌کنند. بیشتر تاژک‌داران چرخان دو تاژک دارند. مروزوئیت‌ها فاقد تاژک هستند.  
گزینه «۴»: تریکودینا و پارامسی شیار دهانی دارند و موجوداتی شکارچی اند.



رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در زنجیره انتقال الکترون اول **NADPH** ساخته نمی‌شود.

گزینه «۳»: پروتئین دارای فعالیت **ATP** سازی، در هیچ کدام از زنجیره‌ها وجود ندارد.

گزینه «۴»: زنجیره انتقال الکترون دوم انرژی الکترون‌ها را به صورت موقت در **NADPH** ذخیره می‌کند نه **NADH**

#### ۵۸- گزینه «۱»

(امیرحسین بهروزی فرد)

در این مثال رنگ قرمز تنها علامت حسی (محرک نشانه) است که ماهی به آن توجه می‌کند و سایر علائم مثل حجم یا شکل برای ماهی نر اهمیتی ندارد. به عبارت دیگر محرک نشانه در قالب هر مدلی می‌تواند سبب بروز رفتار الگوی عمل ثابت شود. (گزینه «۱» صحیح است)

#### ۵۹- گزینه «۲»

(امیرحسین بهروزی فرد)

عبارت الف- نادرست است، هنگامی که یک نوع منبع غذایی فراوان‌تر باشند، جانورانی که منحصرأ از یک نوع ماده غذایی تغذیه کنند، موفق‌تراند.

عبارت ب- صحیح است چون بعضی از گونه‌های مورچه از تخم عنکبوت‌ها تغذیه می‌کنند.

عبارت ج- صحیح است چون انتخاب طبیعی در رفتار غذایی به سمت غذایی بهینه بوده و این نوع غذایی در حفظ بقا و تولیدمثل موثر است.

عبارت د- نادرست است چون جانوران براساس رفتار غذایی به دو گروه همه چیزخوار یا منحصرأ تغذیه کننده از یک نوع ماده غذایی (گیاهخوار یا گوشتخوار) تقسیم می‌شوند.

#### ۶۰- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

عامل بیماری‌زایی دیفتری، باکتری کورینه باکتریوم دیفتریا است که در گلو رشد می‌کند و توکسین خود را در بدن میزبان ترشح می‌کند در حالی‌که عامل بوتولیسم، کلسترییدیوم بوتولینم است که سم خود را در بدن میزبان ترشح نمی‌کند. عامل سل نیز باکتری مایکوباکتریوم توبرکلوسیز است که همانند کورینه باکتریوم دیفتریا نوع بیماری آن مسمومیت غذایی نیست.

#### ۶۱- گزینه «۲»

(سینا تارری)

در سلول‌های بدن انسان هر دو فرآیند تنفس هوازی و تخمیر می‌تواند صورت پذیرد که با مصرف پیرووات در تنفس هوازی **NADH**‌های تولیدشده در زنجیره انتقال الکترون اکسید می‌شوند. در تنفس بی‌هوازی، در تخمیر **NADH** اکسید می‌شود.

#### ۵۵- گزینه «۴»

(مهرداد مهبی)

همه موارد صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) از کینین و مشتقات آن که از پوست نوعی درخت استخراج می‌شود برای درمان مالاریا استفاده می‌شود.

ب) اسپوروزوئیت‌ها در بدن پشه تولید و در بدن انسان به مروزوئیت تبدیل می‌شوند. گامتوسیت‌ها نیز در بدن انسان تولید و در بدن پشه به گامت تبدیل می‌شوند پس گامتوسیت‌ها همانند اسپوروزوئیت‌ها در بدن انسان و پشه قدرت حیات دارند.

ج) در مرحله ۲، اسپوروزوئیت‌ها، سلول‌های جگر را آلوده می‌کنند و به مروزوئیت نمو می‌یابند. (آسیب سلول‌های کبدی و اختلالات کبدی)

مرحله ۳، مروزوئیت‌ها سلول‌های قرمز خون را آلوده می‌سازند، در آن‌جا تکثیر می‌یابند و سلول‌های قرمز دیگر را آلوده می‌کنند. (آسیب اریتروسیت‌ها و بروز علائم کم‌خونی)

#### ۵۶- گزینه «۱»

(هسین کریمی)

گیاهان ذکر شده در گزینه «۱»، گیاهان **C<sub>4</sub>** و **CAM** هستند که **CAM** و **C<sub>4</sub>** در حین آزاد کردن دی‌اکسید کربن از اسید آلی، اسید آلی چهارکربنه را به ترکیبی سه‌کربنه تبدیل می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: منظور این گزینه گیاهان **C<sub>3</sub>** و **C<sub>4</sub>** می‌باشد. افزایش فعالیت اکیس‌سازی روبیسکو در دماهای بالا فقط برای گیاهان **C<sub>3</sub>** صادق است.

گزینه «۳»: تنها گیاهان **CAM** هستند که کربن دی‌اکسید را را به‌صورت اسید آلی تثبیت و سپس به درون واکوئل وارد می‌کنند. کارایی فتوسنتز این گیاهان چندان بالا نیست.

گزینه «۴»: گیاهان **C<sub>3</sub>** کربن دی‌اکسید را فقط در چرخه کالوین تثبیت می‌کنند. تولید **NADPH** در این گیاهان در مرحله وابسته به نور انجام می‌شود.

#### ۵۷- گزینه «۱»

(هسین کریمی)

در غشای تیلاکوئیدها دو نوع زنجیره انتقال الکترون فعالیت دارد:

زنجیره اول الکترون را بین دو فتوسیسستم جابه‌جا می‌کند و انرژی لازم برای ساخت **ATP** را فراهم می‌کند و زنجیره دوم الکترون خود را از فتوسیسستم **I** دریافت می‌کند و در نهایت انرژی لازم برای ساخت **NADPH** را فراهم می‌کند.

در هر دو زنجیره پروتئین‌های غشایی در انتقال الکترون‌ها نقش دارند و هم‌چنین در هر دو زنجیره انرژی الکترون به تدریج کم می‌شود.

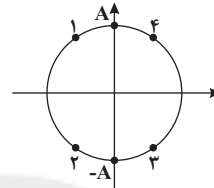


## فیزیک پیش دانشگاهی

## ۶۲- گزینه «۴»

(مادر هوقاری)

جهت حرکت نوسانگر در لحظه‌ای که به بُعد بیشینه می‌رسد، تغییر می‌کند. هم‌چنین جهت شتاب و نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه‌ای تغییر می‌کند که نوسانگر از مرکز نوسان بگذرد. بنابراین در بازه زمانی مورد نظر، نوسانگر از بُعد بیشینه عبور نمی‌کند اما یک بار از مرکز نوسان رد می‌شود.



پس با توجه به دایره مرجع روبه‌رو می‌توان گفت نوسانگر از وضعیت ۱ به وضعیت ۲ رفته است یا از وضعیت ۲ به وضعیت ۳ رفته است که در هر دو حالت ابتدا به مرکز نوسان نزدیک می‌شود (حرکت تندشونده) و سپس از مرکز نوسان دور می‌شود (حرکت کندشونده).

## ۶۳- گزینه «۱»

(فرهار بونین)

با توجه به رابطه بین مکان - زمان در مورد نوسانگر ساده داریم:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x$$

با مقایسه این رابطه با رابطه  $\frac{d^2x}{dt^2} + \Delta x = 0 \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{\Delta}{4} x$  خواهیم داشت:

$$\omega^2 = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{\Delta}}{2} \text{ rad/s}$$

و در نتیجه داریم:

$$\Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{\Delta}}{2} \text{ rad/s} \quad \omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\sqrt{\Delta}}{4\pi} \text{ Hz}$$

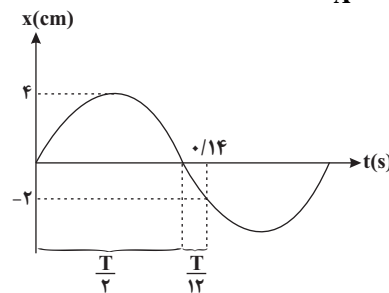
## ۶۴- گزینه «۴»

(فرهار بونین)

دامنه نوسان ۴ سانتی‌متر است. برای تعیین دوره به شیوه زیر عمل می‌کنیم. ابتدا

مقدار  $\frac{|x_{t=0.14s}|}{A}$  را محاسبه می‌نماییم. حال بینیم این عدد سینوس چه زاویه حاده‌ای است. اختلاف فاز بین لحظه مورد نظر تا نزدیک‌ترین لحظه‌ای که مکان نوسانگر صفر می‌شود برابر با این مقدار خواهد بود. در این مسئله

$$\sin \alpha = \frac{|x_{t=0.14s}|}{A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$



بنابراین در مدت  $0.14$  ثانیه تغییر فاز برابر با  $\text{rad}(\pi + \frac{\pi}{6})$  بوده و این مدت

$$\text{برابر با } \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{7T}{12} \text{ است.}$$

$$\frac{7T}{12} = 0.14 \Rightarrow T = 0.24 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{100}{24} \Rightarrow f = \frac{25}{6} \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \omega = 2\pi f = \frac{25\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

معادله مکان به صورت  $x = A \sin \omega t$  است. بنابراین خواهیم داشت:

$$x = 0.04 \sin\left(\frac{25\pi}{3} t\right)$$

## ۶۵- گزینه «۳»

(مادر شاهرانی)

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{v_{\text{max}}^2} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{1} + \frac{v^2}{25} = 1$$

$$\left. \begin{aligned} A^2 &= \frac{1}{81} \Rightarrow A = \frac{1}{9} \text{ m} \\ v_{\text{max}}^2 &= \frac{1}{25} \Rightarrow v_{\text{max}} = \frac{1}{5} \text{ m/s} \end{aligned} \right\} v_{\text{max}} = A\omega$$

$$\omega = \frac{v_{\text{max}}}{A} = \frac{1/5}{1/9} = \frac{9}{5} \text{ rad/s}$$

نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه تغییر جهت بیشینه مقدار خود را دارد.

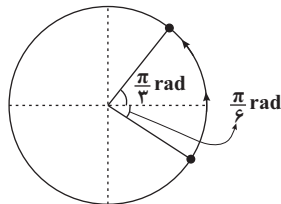
$$F_{\text{max}} = mA\omega^2 = \frac{5}{10} \times \frac{1}{9} \times \frac{81}{25} = \frac{9}{50} = 0.18 \text{ N}$$

## ۶۶- گزینه «۱»

(امیرضیاء پراذران)

$$\left. \begin{aligned} K &= \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \cos^2 \omega t \\ U &= \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 \sin^2 \omega t \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{U}{K} = \frac{\sin^2 \omega t}{\cos^2 \omega t} \quad K = 3U$$

$$\Rightarrow \left| \frac{\sin \omega t}{\cos \omega t} \right| = \frac{\sqrt{3}}{1} \Rightarrow |\tan \omega t| = \frac{\sqrt{3}}{1} \Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$



$$\frac{U}{K} = \frac{\sin^2 \omega t'}{\cos^2 \omega t'} \quad U = 3K$$

$$\left| \frac{\sin \omega t'}{\cos \omega t'} \right| = \sqrt{3} \Rightarrow |\tan \omega t'| = \sqrt{3} \Rightarrow \omega t' = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\Delta\theta = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} \text{ rad} \quad \frac{\omega \Delta t = \Delta\theta}{\omega = \frac{2\pi}{T}} \rightarrow \Delta t = \frac{T}{4}$$



## ۶۷- گزینه «۱»

(معمری براتن)

بسامد نوسان مستقل از جرم و زنه متصل به آونگ است. مطابق رابطه سرعت زاویه‌ای در آونگ داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad \omega = 2\pi f \rightarrow f \propto \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \quad l_2 = 1/4 l_1 \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{l_1}{1/4 l_1}} = \frac{1}{1/2}$$

$$\Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

## ۶۸- گزینه «۲»

(سیاوش فارسی)

موج برای رسیدن به n آمین نقطه‌ای که با منبع در فاز مخالف است، زمان

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{6}{3} = 2s \quad \text{را نیاز دارد.} \quad T = \frac{\lambda}{v} = \frac{6}{3} = 2s$$

$$\Delta t = (2n - 1) \frac{T}{2} = (2 \times 4 - 1) \times \frac{2}{2} = 7s$$

## ۶۹- گزینه «۱»

(ممنبر اسری)

چون دو طناب هم جنس و هم قطر هستند و تحت نیروی کشش یکسانی قرار

دارند بنابراین مطابق رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$  سرعت انتشار موج در دو طناب یکسان است.

$$\left. \begin{aligned} a_{\max} &= A\omega^2 \\ k &= \frac{\omega}{v} \Rightarrow \omega = kv \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_{\max} = Ak^2 v^2$$

$$\Rightarrow a_{\max} \propto Ak^2$$

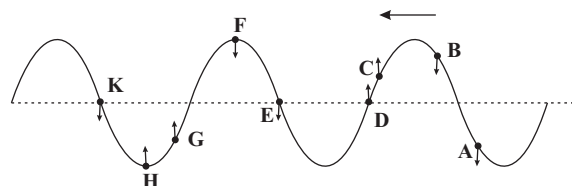
$$\frac{(a_{\max})_1}{(a_{\max})_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \left(\frac{k_1}{k_2}\right)^2 = \frac{0/4}{0/2} \times \left(\frac{2\pi}{4\pi}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{(a_{\max})_1}{(a_{\max})_2} = \frac{1}{3}$$

## ۷۰- گزینه «۲»

(فرهار بونین)

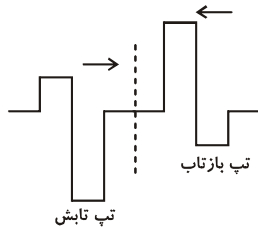
در شکل زیر، جهت حرکت ذرات، در اثر حرکت موج با علامت پیکان مشخص شده است. ذراتی که به مرکز نوسان نزدیک می‌شوند، دارای حرکت تندشونده هستند. بنابراین ذرات G و H که رو به بالا و در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان خود هستند، حرکت تندشونده رو به بالا دارند.



## ۷۱- گزینه «۱»

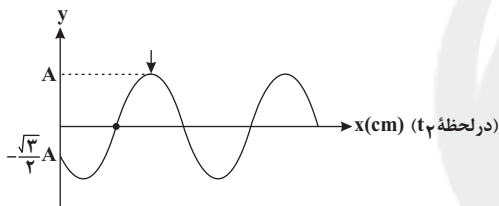
(غلامرضا مصبی)

در بازتاب تپ از انتهای ثابت طناب، تپ بازتاب نسبت به تپ تابش به اندازه  $\pi$  رادیان اختلاف فاز پیدا می‌کند، یعنی در بازتاب از انتهای بسته، قله‌ها به دره و دره‌ها به قله تبدیل می‌شوند. همچنین با برعکس شدن جهت انتشار موج، قسمتی از موج که در جلوی آن قرار داشته، باز هم در جلوی آن است. حال از برهم‌نهی تپی که قرینه‌ی تپ بازتابیده باشد، برایند جابه‌جایی حاصل از آن‌ها در تمام نقاط و در یک لحظه صفر می‌شود. بنابراین تپ نشان داده شده در گزینه‌ی «۱» پاسخ مورد نظر است.



## ۷۲- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)



$$t_1 \text{ لحظه: } x_1 = \lambda + \lambda + \frac{\lambda}{4} = \frac{9\lambda}{4}$$

$$t_2 \text{ لحظه: } x_2 = \frac{\lambda}{12} + \frac{\lambda}{2} = \frac{7\lambda}{12}$$

$$x_1 - x_2 = \frac{9\lambda}{4} - \frac{7\lambda}{12} = \frac{27\lambda - 7\lambda}{12} = \frac{20\lambda}{12}$$

$$\Rightarrow x_1 - x_2 = \frac{\Delta x}{3} = \frac{v \Delta t}{3} \Rightarrow \frac{\Delta x}{3} = \frac{\lambda}{T} \times 0/2$$

$$\Rightarrow T = \frac{0/6}{5} = 0/12s$$

## ۷۳- گزینه «۳»

(اسماعیل امام)

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$$

$$\Rightarrow \frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{F'}{F} \times \frac{L'}{L}} = \sqrt{2 \times \frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{v'}{v} = 1$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow \frac{f'_n}{f_n} = \frac{n'}{n} \times \frac{v'}{v} \times \frac{L}{L'}$$

$$\Rightarrow \frac{f'_n}{f_n} = \frac{3}{2} \times 1 \times \frac{L}{L'} \Rightarrow f'_n = 3f$$



## ۷۴- گزینه «۴»

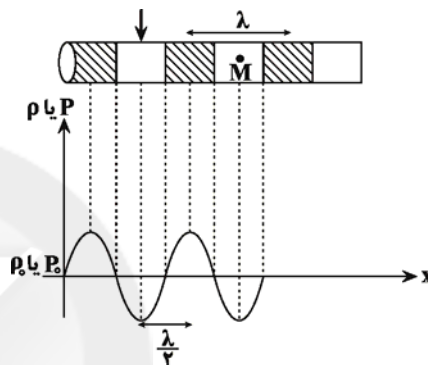
(سعید منیری)

در صورتی که اختلاف راه یک نقطه از دو چشمه موج مضرب فردی از نصف طول موج باشد در این نقطه گره تشکیل می‌شود.

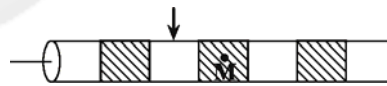
## ۷۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

هنگام انتشار صوت در هوا، آشفنگی یا تب به صورت لایه‌های تراکمی و انبساطی یا لایه‌های پرفشار و کم‌فشار است. همچنین هنگام انتشار موج در محیط، ذرات محیط منتقل نمی‌شوند، بلکه حول نقطه تعادل خود حرکت نوسانی انجام می‌دهند.



پس از گذشت  $\frac{T}{2}$ ، یک نقطه از موج که در شکل با پیکان مشخص شده است، به اندازه  $\frac{\lambda}{2}$  حرکت می‌کند. بنابراین نقش انتشار این موج در لحظه  $t = \frac{T}{2}$  مطابق شکل زیر خواهد بود:



## ۷۶- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

تراز شدت صوت برحسب دسی‌بل برابر است با:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{8 \cdot I_0}{I_0}$$

$$\beta = 10 \log 80 = 10 \log (8 \times 10) = 10 (\log 8 + \log 10)$$

$$\beta = 10 (\log 2^3 + 1) = 10 (3 \log 2 + 1) = 30 \log 2 + 10 = 9 + 10 = 19 \text{ dB}$$

## ۷۷- گزینه «۱»

(ابوالفضل ذالقی)

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad \lambda' = 4\lambda \Rightarrow f' = \frac{f}{4}$$

$$I \propto \frac{A^2 f^2}{d^2} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \left( \frac{A'}{A} \times \frac{f'}{f} \right)^2 \times \left( \frac{d}{d'} \right)^2 \Rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{f}{4} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \left( 4 \times \frac{1}{4} \right)^2 \times \left( \frac{2d}{d} \right)^2 = 4$$

$$\Rightarrow \frac{I'}{I} = \left( 4 \times \frac{1}{4} \right)^2 \times \left( \frac{2d}{d} \right)^2 = 4$$

$$\frac{I'}{I} = 4 \Rightarrow \beta' - \beta = 10 \log \frac{I'}{I} \Rightarrow \beta' - \beta = 10 \log 4 = 10 \log 2^2 = 20 \log 2$$

$$\log 2 = 0.3 \Rightarrow \beta' - \beta = 6 \text{ dB}$$

## ۷۸- گزینه «۳»

(اسماعیل امام)

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{E}{t \cdot A} = \frac{P}{A} \Rightarrow \text{مساحت کره‌ای به شعاع ۵ متر که در واحد زمان انرژی P به سطح آن می‌رسد.}$$

$$\frac{E}{1 \times \pi r^2} = \frac{P}{4 \pi R^2} \Rightarrow \frac{E}{25 \times 10^{-6}} = \frac{4 \times 25}{4 \times 10^{-6}} \Rightarrow E = 25 \times 10^{-6} \text{ J} = 25 \mu\text{J}$$

## ۷۹- گزینه «۴»

(اسماعیل امام)

$$\text{گزینه «۱»} \Rightarrow f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 250 = \frac{n \times 300}{2 \times 1/2} \Rightarrow n = 2 \text{ تشدید رخ می‌دهد.}$$

گزینه «۲»

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 250 = \frac{n \times 300}{2 \times 0.6} \Rightarrow n = 1 \text{ تشدید رخ می‌دهد.}$$

گزینه «۳»

$$f_{2n-1} = \frac{(2n-1)v}{4L} \Rightarrow 250 = \frac{(2n-1) \times 300}{4 \times 0.3} \Rightarrow n = 1 \text{ تشدید رخ می‌دهد.}$$

گزینه «۴»

$$f_{2n-1} = \frac{(2n-1)v}{4L} \Rightarrow 250 = \frac{(2n-1) \times 300}{4 \times 0.6} \Rightarrow n = \frac{3}{2} \text{ تشدید رخ نمی‌دهد.}$$

## ۸۰- گزینه «۳»

(مهمعلی عباسی)

فاصله دو گره متوالی  $\frac{\lambda}{2}$  می‌باشد، پس:

$$\frac{\lambda_2}{2} = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda_2 = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$L = \frac{n\lambda_n}{2} \quad n=2 \Rightarrow L = \frac{2\lambda_2}{2} = \lambda_2 = 0.3 \text{ m}$$

در لوله‌های دو انتها باز، تعداد گره‌ها با شماره صوت و هماهنگ برابر است. بسامد صوت دوم برابر است با:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \quad n=2 \Rightarrow f_2 = \frac{v}{L}$$

$$\Rightarrow f_2 = \frac{330}{0.3} = 1100 \text{ Hz}$$





## ۸۵- گزینه «۳»

(مرتضی جعفری)

امواج الکترومغناطیسی با سرعت نور و به صورت یکنواخت در هوا منتشر می‌شوند.

$$\Delta x = v \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v} \Rightarrow \begin{cases} \Delta t_A = \frac{1500 \times 10^{-3}}{3 \times 10^8} = 5 \times 10^{-3} \text{ s} = 5 \text{ ms} \\ \Delta t_B = \frac{7500 \times 10^{-3}}{3 \times 10^8} = 25 \times 10^{-3} \text{ s} = 25 \text{ ms} \end{cases}$$

$$\text{اختلاف زمانی رسیدن دو موج} = \Delta t_B - \Delta t_A = 25 - 5 = 20 \text{ ms}$$

## ۸۶- گزینه «۲»

(مهمبر اسری)

$$\frac{\delta}{a} = \frac{x}{D} \Rightarrow \delta = \frac{ax}{D} \quad a = 0.4 \text{ mm}, x = 0.4 \text{ mm} \\ D = 1/2 \text{ m} = 1200 \text{ mm}$$

$$\delta = \frac{0.4 \times 0.4}{1200} = \frac{1}{3} \times 10^{-4} \text{ mm}$$

## ۸۷- گزینه «۱»

(امیر مهمبروی انزلی)

ترتیب بسامد موج‌های الکترومغناطیسی به صورت زیر است:

پرتوی گاما &lt; پرتوی ایکس &lt; فرابنفش &lt; نور بنفش &lt; نور سبز &lt; نور قرمز &lt; فرسرخ &lt; موج‌های رادیویی

$$(\gamma) \quad (X) \quad (UV) \quad \text{نور مرئی} \quad (IR) \quad (VHF)$$

البته محدوده پرتوهای گاما و ایکس اندکی با هم تداخل دارند و به همین

دلیل در هیچ گزینه‌ای با هم مقایسه نشده‌اند.

## ۸۸- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

چون سرعت نور در محیط  $\frac{4}{5}$  سرعت نور در هوا است، طول موج آن نیز  $\frac{4}{5}$ طول موج در هوا می‌باشد، یعنی  $\lambda = \frac{4}{5} \lambda'$ .

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad v = \frac{4}{5} v' \quad f = f' \Rightarrow \lambda = \frac{4}{5} \lambda'$$

پهنای هر نوار در آن محیط برابر خواهد بود با:

$$W \text{ یا } I = \frac{1}{2} \frac{\lambda D}{a} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \frac{\lambda' D}{a} = 0.4 \frac{\lambda' D}{a} = 0.4 \text{ mm} \Rightarrow \frac{\lambda' D}{a} = 1 \text{ mm}$$

بنابراین فاصله مراکز نوار اول و آخر در بین شش نوار تاریک متوالی در شرایط

$$x = 5 \frac{\lambda' D}{a} = 5 \text{ mm} \quad \text{آزمایش در هوا برابر است با:}$$

$$f_n = n f_1 \Rightarrow \begin{cases} f_3 = 3 f_1 \\ f_2 = 2 f_1 \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{f_3}{f_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{f_3}{1100} = \frac{3}{2} \Rightarrow f_3 = 1650 \text{ Hz}$$

## ۸۱- گزینه «۲»

(امیر عسین برادران)

تعداد گره‌های لوله صوتی دو انتها باز

تعداد گره‌های لوله صوتی یک انتها بسته

$$f_N = \frac{Nv}{2L} \quad \text{لوله صوتی دو انتها باز}$$

$$f_{2N'-1} = \frac{(2N'-1)v}{4L} \quad \text{لوله صوتی یک انتها بسته}$$

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

$$\Rightarrow N = 6N' - 3 \Rightarrow 6N' - N = 3 \quad N - N' = 3$$

$$N' = 2, N = 9 \Rightarrow \begin{cases} 2N' - 1 = n' \Rightarrow n' = 3 \\ N = n \Rightarrow n = 9 \end{cases}$$

## ۸۲- گزینه «۳»

(امیر عسین برادران)

با دور شدن از منبع، شدت صوت کاهش می‌یابد ولی بسامد آن ثابت است. با

توجه به نمودار باید در جهت (۳) جابه‌جا شویم.

## ۸۳- گزینه «۱»

(مهمبر اسری)

با توجه به جهت میدان الکتریکی القایی می‌توان فرض نمود جریان القایی

به صورت پادساعتگرد است و لذا با توجه به شار عبوری از حلقه فرضی، میدان

مغناطیسی اگر درون سو باشد باید اندازه آن افزایش یابد و اگر برون سو باشد باید

اندازه آن کاهش یابد.

## ۸۴- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

سرعت انتشار تمامی موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ یکسان و برابر

$$c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{است و در سایر محیط‌ها سرعت‌های مختلفی دارند. در حین}$$

انتشار موج الکترومغناطیسی در تمام نقاط فضا میدان الکتریکی با میدان

مغناطیسی هم‌فاز است و طول موج فاصله بین دو نقطه متوالی است که در آن‌ها

میدان‌های الکتریکی (و یا مغناطیسی) هم‌فاز هستند. هم‌چنین در یک موج

الکترومغناطیسی راستای ارتعاش میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر هم عمود

است.



$$(۱): K_{\max 1} = hf_1 - W_0 \quad (۲)-(۱) \rightarrow \Delta K_{\max} = h(f_2 - f_1)$$

$$(۲): K_{\max 2} = hf_2 - W_0$$

$$4 = 4 \times 10^{-15} \times \Delta f \Rightarrow \Delta f = 1.015 \text{ Hz}$$

افزایش بسامد

(مصطفی کیانی)

۹۳- گزینه «۲»

معادله (الف) مربوط به گسیل خودبه خودی اتم برانگیخته است و معادله (ب) مربوط به گسیل القایی اتم می باشد.

(مهم آبری)

۹۴- گزینه «۳»

طیف حاصل از تابش گرمایی یک سطح جامد به صورت یک طیف پیوسته می باشد، ولی طیف گسیل شده از بخار هر عنصر (طیف اتمی) به صورت یک طیف گسسته است.

(امیرمسین برادران)

۹۵- گزینه «۲»

خط سوم در رشته بالمر مربوط به گذار از تراز  $n=5$  به تراز  $n'=2$  و خط سوم رشته لیمان مربوط به گذار از تراز  $n=4$  به تراز  $n'=1$  است.

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n=5} \frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{100}{21R_H} \quad (۱)$$

$$\text{لیمان: } \frac{1}{\lambda'} = R_H \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \xrightarrow{n'=4} \frac{1}{\lambda'} = R_H \left( 1 - \frac{1}{16} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda' = \frac{16}{15R_H} \quad (۲)$$

$$(۱) \text{ و } (۲) \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{\frac{100}{21R_H}}{\frac{16}{15R_H}} = \frac{500}{7 \times 16} = \frac{125}{28}$$

(امیرمسین برادران)

۹۶- گزینه «۴»

خطهای تاریک طیف جذبی معرف طول موجهای جذب شده می باشد که این خطوط معادل خطهای روشن طیف گسیلی هستند.

(امیرمسین برادران)

۹۷- گزینه «۳»

$$a_0 = \frac{h^2}{4\pi^2 m k e^2} \Rightarrow \frac{a_0}{h} = \frac{h}{4\pi^2 m k e^2}$$

$$\Rightarrow \left[ \frac{h}{m k e^2} \right] = \left[ \frac{a_0}{h} \right] = \frac{m}{J \cdot s}$$

(امسان کرمی)

۸۹- گزینه «۲»

اگر فاصله وسط نوار  $n$  روشن از وسط نوار روشن مرکزی برابر  $x_n$  و فاصله وسط نوار  $m$  تاریک از وسط نوار روشن مرکزی برابر  $x_m$  باشد، طبق مسأله باید  $x_n = x_m$  باشد.

$$x_n = \frac{n\lambda_1 D}{a}$$

$$x_m = \frac{(2m-1)\lambda_2 D}{2a}$$

$$\frac{nD\lambda_1}{a} = \frac{(2m-1)D\lambda_2}{2a} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{2n}{2m-1} \Rightarrow \frac{10}{7} = \frac{2n}{2m-1}$$

که یکی از جوابها  $n=5$  و  $m=4$  است که با گزینه «۲» همخوانی دارد.

(مرتضی بیغری)

۹۰- گزینه «۲»

$$I = \frac{E}{A \cdot t} \quad \text{شدت تابشی از رابطه مقابل به دست می آید:}$$

$$\Rightarrow 64 \times 10^{-6} = \frac{E}{(1 \times 10^{-4}) \times 22} \Rightarrow E = 64 \times 22 \times 10^{-10} \text{ J}$$

برای تبدیل ژول به الکترون ولت داریم:

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = \frac{64 \times 22 \times 10^{-10}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{128 \times 10^{-9}}{10^{-19}} = 128 \times 10^{10} = 1.28 \times 10^{12} \text{ eV}$$

(اسماعیل امام)

۹۱- گزینه «۲»

$$K_{\max} = hf - W_0 \quad (۱)$$

$$K'_{\max} = hf' - W_0$$

$$\xrightarrow{f'=2f} 2K_{\max} = 2hf - W_0$$

$$\xrightarrow{(۱)} -hf + 2W_0 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{hf}{W_0} = 2$$

$$\xrightarrow{f'=2f} \frac{hf'}{W_0} = 4$$

(عباس اصغری)

۹۲- گزینه «۱»

انرژی جنبشی سریع ترین فوتوالکترونهای گسیل شده از فلز برابر است با:

$$K_{\max} = hf - W_0$$

$W_0$  تابع کار فلز است.

طبق رابطه فوق برای افزایش  $K_{\max}$  باید بسامد نور فرودی را افزایش دهیم.





$$E = mc^2 \Rightarrow E = 60 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 54 \times 10^{14} \text{ J}$$

$$E = 54 \times 10^{14} \text{ J} = 54 \times 10^{14} \text{ W} \cdot \text{s} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 1/5 \times 10^{12} \text{ W} \cdot \text{h}$$

$$\Rightarrow E = 1/5 \times 10^9 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

### ۱۰۲- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

ابتدا نیمه عمر ماده رادیواکتیو را محاسبه می کنیم. با توجه به شکل پس از مدت ۸ ساعت ۱۰۰۰ هسته فعال باقی مانده است، بنابراین داریم:

$$\frac{N_0}{2^n} = \text{تعداد هسته های فعال باقی مانده}$$

$$1000 = \frac{16000}{2^n} \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4 = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow t = 4T_{1/2}$$

$$\Rightarrow T_{1/2} = \frac{t}{4}$$

حال هسته های باقی مانده پس از مدت ۶ ساعت را محاسبه می کنیم.

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{6}{2} = 3$$

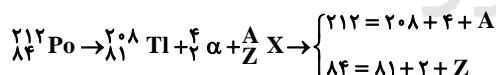
$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^3} \Rightarrow N' = \frac{1}{8} N_0$$

بنابراین  $(\frac{1}{8} \times 1000 = 125 / 5\%)$  از هسته های اولیه واپاشیده می شوند.

### ۱۰۳- گزینه «۱»

(مرتضی جعفری)

با محاسبه عدد اتمی و عدد جرمی ذره  $X$  در می یابیم که این ذره پوزیترون است. این ذره دارای جرم الکترون اما بار آن مخالف بار الکترون است. بنابراین این ذره درون میدان الکتریکی، نیرویی در جهت میدان الکتریکی به آن وارد می شود.



$$\rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = 1 \end{cases} \rightarrow {}_1^0X = \beta^+$$

### ۱۰۴- گزینه «۴»

(سعید منبری)

تشریح گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: جداسازی اورانیوم با استفاده از سانتریفوژ گازی راحت تر از جداسازی اورانیوم با استفاده از فرایند پخش است.

گزینه «۲»: در فرایند پخش مولکول های سبک تر سرعت متوسط بالاتری دارند و با آهنگ بیشتری از غشایی نازک می گذرند.

گزینه «۳»: در روش سانتریفوژ گازی مولکول های گاز حاوی  ${}^{238}\text{U}$  به خارج رانده می شوند و مولکول های گاز حاوی  ${}^{235}\text{U}$  از مرکز استخراج می شوند.

$$\frac{m}{s} \equiv \text{سرعت} \rightarrow \left[ \frac{h}{mke^2} \right] \equiv \frac{\text{سرعت}}{\text{کار}}$$

### ۹۸- گزینه «۴»

(سیاوش فارسی)

انرژی پتانسیل الکترون در اتم هیدروژن در مدار مانای  $n$  برابر است با:

$$E_n = \frac{-ER}{n^2} \rightarrow U_n = 2E_n = -2 \frac{ER}{n^2}$$

$$\Rightarrow -0.425 = -2 \times \frac{13/6}{n^2} \Rightarrow n^2 = 64 \Rightarrow n = 8$$

### ۹۹- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

پس از شکافت  ${}^{235}\text{U}$  نوترون های حاصل از شکافت را که بسیار پرانرژی و سریع هستند  ${}^{238}\text{U}$  با احتمال بالاتری جذب می کند. پس از کند شدن نوترون ها، احتمال جذب آن ها به وسیله  ${}^{235}\text{U}$  افزایش می یابد.

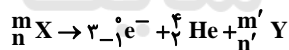
هر اندازه اختلاف جرم نوکلئون های هسته و جرم هسته بیشتر باشد طبق رابطه  $B = \Delta mc^2$ ، انرژی بستگی هسته بیشتر است.

نیروی هسته ای بسیار کوتاه برد است و در فواصل هسته ای  $10^{-15} \text{ m}$  ظاهر می شوند و در فواصل اتمی  $10^{-10} \text{ m}$  از بین می روند.

### ۱۰۰- گزینه «۳»

(امسان کریمی)

اگر عنصر را به صورت  ${}^m_n X$  فرض کنیم، با نوشتن موازنه عدد جرمی و عدد اتمی برای آن می توان گفت:



$$\begin{cases} \text{عدد جرمی } 4 \text{ واحد کاهش می یابد} \Rightarrow m' = m - 4 \\ \text{عدد اتمی } 1 \text{ واحد افزایش می یابد} \Rightarrow n' = n + 1 \end{cases}$$

### ۱۰۱- گزینه «۳»

(مرتضی جعفری)

پس از گذشت ۸۰ دقیقه جرم هسته باقی مانده و جرم واپاشی شده این ماده به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\text{جرم باقی مانده} = \frac{m}{t} = \frac{64}{80} = \frac{64}{20} = \frac{64}{16} = 4 \text{ g}$$

$$\text{جرم واپاشی شده} = 64 \text{ g} - 4 \text{ g} = 60 \text{ g}$$

در اثر این واپاشی، جرم واپاشی شده به انرژی تبدیل می شود.



## شیمی پیش دانشگاهی

## ۱۰۵- گزینه «۲»

(مهروی خانق)

$$\Delta H = -120 \text{ kJ} \text{ رفت واکنش ۱}$$

$$\Delta H = +140 \text{ kJ} \text{ برگشت واکنش ۲}$$

$\Delta H$  واکنش ۲ در جهت برگشت به اندازه ۲۶۰ کیلوژول از  $\Delta H$  واکنش ۱ در جهت رفت بیش تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی فعال سازی واکنش ۲ در جهت برگشت، ۱۵۰ کیلوژول و انرژی فعال سازی آن در جهت رفت ۱۰ کیلوژول است. پس در شرایط یکسان سرعت واکنش ۲ در جهت برگشت، کم تر از سرعت همین واکنش در جهت رفت است.

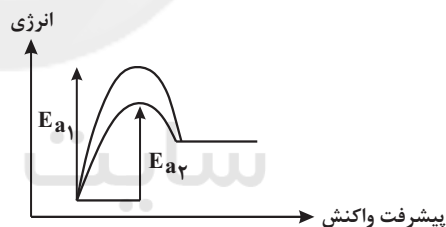
گزینه «۲»: در هر دو واکنش، فرآورده‌ها سطح انرژی پایین تر و پایدارتری نسبت به واکنش دهنده‌ها دارند.

$$\left. \begin{array}{l} E_{a1} = 120 \text{ kJ} \\ E'_{a2} = 150 \text{ kJ} \end{array} \right\} \Rightarrow E'_{a2} - E_{a1} = 30 \text{ kJ} \text{ گزینه «۴»}$$

## ۱۰۶- گزینه «۲»

(یاسین عظیمی نژاد)

در حضور کاتالیزگر انرژی فعال سازی کاهش می‌یابد.



$$E_{a2} = x - \frac{1}{4}x = \frac{3}{4}x \text{ و } E'_{a2} = \frac{x}{4}$$

$$\Delta H \text{ واکنش} = E_{a2} - E'_{a2} = \frac{3}{4}x - \frac{1}{4}x = \frac{x}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta H \text{ واکنش} = E_{a1} - E'_{a1} = x - E'_{a1} = \frac{x}{2} \Rightarrow E'_{a1} = \frac{x}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_{a1} + E'_{a1}}{E_{a2} + E'_{a2}} = \frac{x + \frac{x}{2}}{\frac{3x}{4} + \frac{x}{4}} = \frac{1.5x}{x} = 1.5$$

## ۱۰۷- گزینه «۳»

(رضا اکبری)

در صورت تغییر دما،  $K$  تغییر می‌کند و بر اثر تغییر  $K$ ، تعادل به هم می‌خورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه اول: مثلاً در مورد تعادل  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  درست نیست.

گزینه دوم: به طور کلی افزودن یک ماده، تعادل را در جهت مصرف آن جابجا می‌کند.

گزینه چهارم: در این صورت، مقدار  $K$  افزایش می‌یابد.

## ۱۰۸- گزینه «۳»

(سپهر کاظمی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با افزایش فشار، واکنش در جهت مول گازی کمتر یعنی در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

(۲) با توجه به اینکه مول گازی در دو طرف واکنش یکسان است، با تغییر حجم یا فشار تغییری در جهت پیشرفت واکنش ایجاد نمی‌شود.

(۳) با کاهش فشار، تعادل در جهت مول گازی بیشتر یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(۴) با کاهش حجم، تعادل در جهت مول گازی کمتر یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

## ۱۰۹- گزینه «۱»

(مرتضی کلایی)

افزودن آهک به خاک باعث کاهش میزان اسیدی بودن و افزایش  $\text{pH}$  خاک می‌گردد.

## ۱۱۰- گزینه «۲»

(پواد کتایی)

گزینه «۱»: در همه آمینواسیدهای طبیعی گروه آمین روی همان کربنی قرار دارد که گروه کربوکسیل قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: آمینواسیدها به دلیل داشتن توام گروه اسید و آمین می‌توانند تبادل پروتون در داخل خود مولکول داشته باشند.

گزینه «۳»: ساده‌ترین آمینو اسید دارای فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$  می‌باشد.

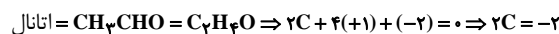
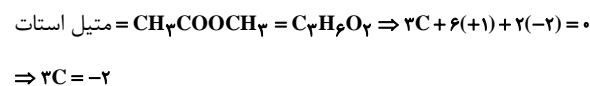
گزینه «۴»: گلی‌سین در اتانول نامحلول است.



## ۱۱۱- گزینه ۲»

(علی نوری زاره)

مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در متیل استات با اتانال یکسان و برابر ۲- است.



## ۱۱۲- گزینه ۳»

(مسعود بیغری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کاهش، هم‌ارز با گرفتن هیدروژن و اکسایش، هم‌ارز با گرفتن اکسیژن تعریف می‌شد.

گزینه ۲: پتانسیل‌های الکترودی استاندارد، تنها برای واکنش‌هایی به کار می‌رود که در محلول آبی روی می‌دهند.

گزینه ۴: متانال را می‌توان از اکسایش متانول به وسیله‌ی اکسیژن در حضور کاتالیزگر فلز نقره و در دمای  $500^\circ\text{C}$  تهیه کرد.

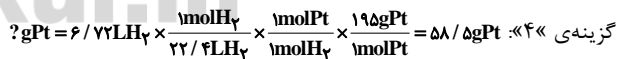
## ۱۱۳- گزینه ۳»

(سهند راهمی پور)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چون در این سلول الکتروکود هیدروژن آند و الکتروکود پلاتین کاتد است، پس الکتروکود هیدروژن قطب منفی و الکتروکود پلاتین قطب مثبت سلول است. پس اگر الکتروکود هیدروژن به پایانه‌ی مثبت متصل شود، ولت‌سنج عدد  $1/27-$  را نمایش می‌دهد.

گزینه ۲: با توجه به صفحه‌ی ۱۰۲ کتاب درسی،  $E^\circ$  برای SHE در هر دمایی برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.



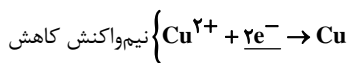
## ۱۱۴- گزینه ۴»

(پوار کتابی)

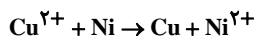
گزینه ۴ صحیح است. فلز Ni در سری الکتروشیمیایی جایگاه بالاتری نسبت به فلز مس دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بر اثر واکنش فلز نیکل با محلول مس (II) سولفات رنگ محلول با گذشت زمان به سمت سبز شدن پیش می‌رود. در صورتی که در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات با گذشت زمان محلول بی‌رنگ می‌شود.

گزینه ۲: دو الکترون جذب هر کاتیون می‌شود.



گزینه ۳: طبق واکنش انجام‌پذیر زیر، یون  $\text{Cu}^{2+}$  اکسندۀ قوی‌تری نسبت به  $\text{Ni}^{2+}$  است.



(مهمر عظیمیان زواره)

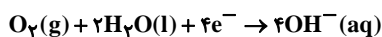
## ۱۱۵- گزینه ۱»

آ نادرست - یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین روش‌های محافظت فلزها حفاظت کاتدی است.

(ب) درست است.

(پ) درست - زیرا در سری الکتروشیمیایی آهن (Fe) بالاتر از قلع (Sn) قرار داشته و هرگاه در سطح حلبی خراشی ایجاد شود، آهن اکسایش می‌یابد و قلع محافظت می‌شود. برخلاف حلبی از آهن سفید برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود.

(ت) درست - نیم‌واکنش کاتدی مربوط به خوردگی آهن سفید (آهن گالوانیزه) به صورت زیر می‌باشد و مجموع ضرایب آن برابر ۱۱ است.



(هامر رواز)

## ۱۱۶- گزینه ۳»

در سلول‌های الکترولیتی یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود که در آن انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود. همچنین تولید جریان الکتروسیسته از کاربردهای سلول‌های الکترولیتی نمی‌باشد. الکترولیت (نه الکتروکود) مورد استفاده در سلول‌های الکترولیتی، می‌تواند یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یونی در آب باشد.

(عبدالرشید یلمه)

## ۱۱۷- گزینه ۳»

بررسی موارد:

(آ) قطب‌های ناهمنام سلول الکتروشیمیایی و ولت‌سنج به هم متصل می‌باشند، پس مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد منفی است. (نادرست)  
(ب) با افزایش غلظت محلول  $\text{CuSO}_4$  آهن بیشتری دچار اکسایش می‌شود. (نادرست)



پ) کاتیون‌ها به سمت قطب مثبت (مس) حرکت می‌کنند. (نادرست)  
ت) تیغه مس کاتد و تیغه آهن آند است. جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه آهنی به سمت تیغه مسی است. (درست)

## ۱۱۸- گزینه ۴»

(سیدمهر سیاری)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» در مورد برقکافت سدیم کلرید مذاب صحیح‌اند نه برقکافت سدیم کلرید محلول در آب.

## ۱۱۹- گزینه ۳»

(حامد پویان‌نظر)

واکنش کلی این فرایند به صورت  $2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 3CO_2 + 4Al$  می‌باشد که به ازای ۴ مول Al تولیدی ۳ مول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

## ۱۲۰- گزینه ۳»

(بوادکتابی)

گزینه «۱»: در فرایند صنعتی تولید فلز سدیم در آند گاز  $Cl_2$  تولید می‌شود در صورتی که در برقکافت آب، گازهای  $O_2$  و  $H_2$  تولید می‌شود.  
گزینه «۲»: با افزودن مقداری  $CaCl_2$  (نه در حالت محلول)، دمای ذوب تا حدود  $587^\circ C$  پایین می‌آید.

گزینه «۳»: الکتروود آند به قطب مثبت باتری وصل بوده و مسئول خروج الکترون‌ها از الکتروولیت می‌باشد.  
گزینه «۴»: نیم‌واکنش کاتدی:  $Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l)$

## ۱۲۱- گزینه ۱»

(بوادکتابی)

گزینه «۱»: قاشق پلاستیکی رسانای جریان برق نیست. بنابراین نمی‌توان آن را آبکاری کرد.

گزینه «۲»: به مرور در فرایند آبکاری لایه‌ای از فلز آند بر روی سطح الکتروود منفی (کاتد) قرار می‌گیرد.

گزینه «۳»: با پیشرفت واکنش به جرم الکتروود منفی (کاتد) افزوده می‌شود.  
گزینه «۴»: هر دو نیم‌واکنش انجام شده در فرایند آبکاری مربوط به فلزی است که روکش واقع می‌شود، لذا گازی تولید نمی‌شود.

## ۱۲۲- گزینه ۳»

(بوادکتابی)

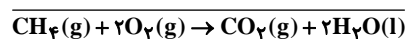
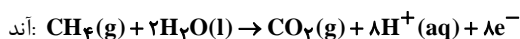
موارد «الف»، «ب» و «پ» صحیح هستند.

عبارت «ت»: واکنش بین هیدروژن و اکسیژن در این سلول به صورت کاملاً کنترل شده می‌شود و در انتهای سلول  $H_2O(g)$  تولید می‌شود.

## ۱۲۳- گزینه ۳»

(مهمربار سا خراهایی)

واکنش‌های انجام شده در این سلول به صورت زیر است:



۲۰٪ متان از آند خارج شده، پس ۸۰٪ آن وارد واکنش می‌شود.

$$?g O_2 = 110g CH_4 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 352g O_2$$

$$400 - 352 = 48g O_2 \text{ خروجی}$$

$$\frac{48g O_2}{400g O_2} \times 100 = 12\%$$

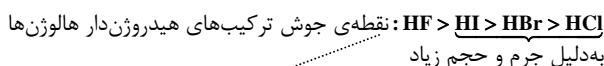
## ۱۲۴- گزینه ۱»

(مهمرضا پورفاویر)

جامدهای یونی رسانایی الکتریکی ندارند و باید ذوب شده یا در آب حل شوند تا این امکان برای آن‌ها فراهم شود. در ترکیبات آمونیوم (مثلاً  $NH_4Cl$ ) فقط از نافلزات ساخته شده‌اند و پیوند کووالانسی نیز در آن‌ها وجود دارد. گاهی اوقات تعداد یون‌های مثبت و منفی با هم برابر است (مثلاً  $NaCl$ ) اما گاهی این‌طور نیست. (مثلاً  $MgCl_2$ )

## ۱۲۵- گزینه ۳»

(حامد رواز)



نقطه‌ی جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار هالوژن‌ها به دلیل جرم و حجم زیاد

به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی