



**آزمون غیر حضوری**

**فارغ التحصیلان تجربے**

**۳ اسفند ماہ ۹۷**

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

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

**گروه آزمون**

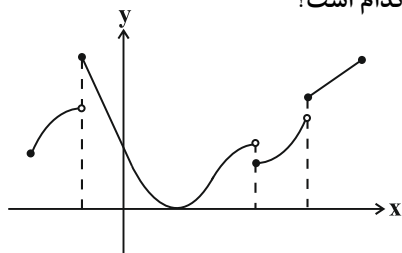
**بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)**

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

ریاضی عمومی

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی عمومی: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۱۹ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۷۴

۱- شکل زیر نمودار تابع  $f$  است. تعداد نقاط ماکسیمم و می نیمم نسبی تابع به ترتیب کدام است؟

(۱) یک - یک

(۲) یک - دو

(۳) دو - یک

(۴) دو - دو

۲- اگر  $(1, -2)$  نقطه‌ی می نیمم نسبی تابع درجه سوم  $f(x) = ax^3 + bx$  باشد، آن گاه حاصل  $f(2)$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳- ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 2$  در بازه‌ی  $[1, 4]$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

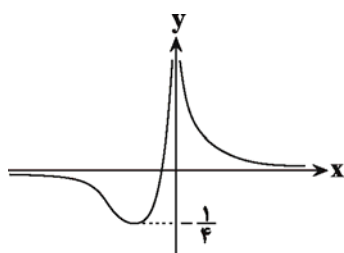
۴- می نیمم نسبی تابع  $y = \frac{x^2 - 1}{x^3}$  کدام است؟(۱)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  (۲)  $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$  (۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{9}$  (۴)  $-\frac{2\sqrt{3}}{9}$ ۵- تابع  $f(x) = 2x - \ln(x^2 + x)$  چند نقطه‌ی بحرانی دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶- جهت تقعر تابع  $y = (x^2 + \frac{5}{3})x^{\frac{1}{4}}$  در چند نقطه تغییر می کند؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷- منحنی به معادله‌ی  $y = x^2 e^{1-x}$  در بازه‌ی  $(a, b)$  صعودی و تقعر آن به سمت بالاست. بیش ترین مقدار  $b - a$  کدام است؟(۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $2 - \sqrt{2}$  (۴) ۲۸- اگر عرض نقطه‌ی عطف تابع  $y = \frac{a}{x^2 + 1}$  برابر  $\frac{3}{2}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟(۱) ۲ (۲) -۲ (۳)  $\frac{3 + \sqrt{3}}{2}$  (۴)  $\frac{1}{3}$ ۹- اگر  $f(x) = [x]$  باشد، مجموعه طول‌های نقاط بحرانی تابع  $y = f(x + f(-x))$  کدام است؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.(۱)  $Z$  (۲)  $R$  (۳)  $R - Z$  (۴)  $Z - \{0\}$ ۱۰- شیب خط مماس بر نمودار تابع  $y = \sin x + \cos x$  در نقطه‌ی عطف آن در بازه‌ی  $(0, 2\pi)$  کدام می تواند باشد؟(۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴)  $\sqrt{2}$



۱۱- شکل کلی نمودار تابع  $y = \frac{x+a}{x^2+bx}$  به صورت زیر است. حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) -۱  
(۳) -۲  
(۴) ۱

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

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

۱۳- دو خط  $(2a+1)x + 2y = 2a + 3$  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)  $\frac{7}{5\sqrt{3}}$

۱۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$  حاصل  $A - B^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $\begin{bmatrix} 5 & -5 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

۱۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه دترمینان ماتریس  $A + B^{-1}$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) صفر

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۷۷ تا ۲۲۳

۱۶- در تنفس نوری گیاهان برخلاف فتوسنتز در آن‌ها، .....

- (۱) محصول تولید شده توسط آنزیم روبیسکو، تجزیه می‌شود.  
(۲) امکان تولید ترکیب سه کربنی وجود ندارد.  
(۳) هیچ مولکول ATP ای در سطح پیش‌ماده تولید نمی‌شود.  
(۴) اندامکی دارای غشای درونی چین‌خورده نقش دارد.

۱۷- ..... تنها از ..... به عنوان منبع الکترونی برای تثبیت دی‌اکسید کربن استفاده می‌کنند.

- (۱) باکتری‌های گوگردی - هیدروژن سولفید  
(۲) باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی - اسیدها و کربوهیدرات‌ها  
(۳) سیانوباکتری‌ها - آب  
(۴) باکتری‌های شیمیواتوتروف - آمونیاک و هیدروژن سولفید

۱۸- در سلول عصبی مغز، به ازای هر مولکول گلوکز .....

- (۱) در گام ۳ گلیکولیز، همانند گام ۳ چرخه کربس، ۲ مولکول NADH ایجاد می‌گردد.  
(۲) در گام ۳ گلیکولیز، برخلاف گام ۳ چرخه کربس، ۲ مولکول فسفات معدنی مصرف می‌شود.  
(۳) در گام ۵ چرخه کربس، برخلاف گام ۲ چرخه کربس، محیط ماتریکس اسیدی‌تر می‌گردد.  
(۴) در گام ۴ چرخه کربس، همانند گام ۵ چرخه کربس، ترکیب ۴ کربنه احیا می‌شود.

۱۹- چند مورد در ارتباط با گیاهان، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می کند؟ «در گام ..... چرخه کالوین .....

الف) ۲- تشکیل قند سه کربنه تک فسفات از ترکیب سه کربنه تک فسفات صورت می گیرد.

ب) ۳- قند سه کربنه با مصرف انرژی به ترکیب آغازگر چرخه تبدیل می شود.

ج) ۲- گیرنده نهایی الکترون های آب در زنجیره انتقال الکترون بازسازی می شود.

د) ۱- تشکیل ترکیب ۶ کربنه همانند تجزیه آن توسط آنزیم روبیسکو انجام می گیرد.

۴ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۲۰- کدام گزینه، جمله مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «در تخمیر لاکتیکی ..... تخمیر الکلی، .....

۱) برخلاف - گیرنده نهایی الکترون، ترکیبی ۳ کربنه می باشد.

۲) همانند NADH - مورد نیاز برای چرخه کربس بازسازی می گردد.

۳) برخلاف - از تعداد یون های هیدروژن سیتوسل کاسته می گردد.

۴) همانند - همزمان با مصرف پیرووات، ناقل الکترونی نیکوتین آمیدار مصرف می گردد.

۲۱- کدام عبارت در مورد فتوسنتز در گیاهان درست است؟

۱) در مرحله دوم فتوسنتز، انرژی نور خورشید به طور موقت در نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید ذخیره می شود.

۲) هر فتوسیستم، کمبود الکترون خود را مستقیماً با تجزیه مولکول های  $H_2O$  جبران می کند.

۳) در بخش های رویشی گیاه برخلاف بخش های زایشی آن، کاروتنوئیدها موجب پیدایش رنگ های زرد و نارنجی می گردند.

۴) حداکثر جذب نوری کلروفیل a موجود در فتوسیستمی که در مجاورت آنزیم تجزیه کننده آب قرار دارد، ۶۸۰ نانومتر است.

۲۲- در واکنش های تنفس سلولی، بعد از ورود یک ترکیب سه کربنه به میتوکندری تا تولید دومین ترکیب ۴ کربنه در چرخه کربس،

حداکثر معادل چند مولکول ATP، در چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون تولید می شود؟

۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۹ (۴)

۲۳- کدام موارد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کنند؟

«در گام ..... گلیکولیز همانند گام ..... چرخه کالوین .....

الف) اول - اول - نوعی ماده شش کربنه دو فسفات تولید می شود.

ب) اول - سوم - آدنوزین دی فسفات مصرف می شود.

ج) دوم - دوم - اولین ترکیب حاصل از شکسته شدن ترکیب شش کربنه نوعی قند سه کربنه یک فسفات است.

د) چهارم - چهارم - تبدیل مواد آلی به هم، همراه با تبادلات انرژی انجام می گردد.

۱) الف و ب ۲) الف و د ۳) ب و ج ۴) ب و د

۲۴- کدام مورد زیر در هیچ یک از سلول های خونی اتفاق نمی افتد؟

۱) تولید و مصرف مولکول های پیرووات

۲) بازسازی  $NAD^+$  به صورت بی هوازی

۳) بازسازی  $NAD^+$  تنها با استفاده همزمان از پذیرنده های آلی دو کربنه و سه کربنه

۴) فسفات دار شدن گلوکز با تبدیل ATP به ADP

۲۵- در پی مصرف گلوکز در نوعی مخمر، ترکیبی دو کربنه به طور مستقیم توسط مولکولی پر انرژی احیا می‌شود. کدام عبارت درباره این نوع تنفس صحیح است؟

(۱) همزمان با تولید اگزالواستات از ترکیب چهار کربنی، NADH تولید می‌کند.

(۲) انرژی ذخیره شده در NADH صرف تولید انرژی زیستی ATP می‌شود.

(۳) به‌ازاء مصرف هر مولکول پیرووات،  $2H^+$  تولید می‌شود.

(۴) بدون مصرف اکسیژن، از مواد آلی برای کسب انرژی استفاده می‌کنند.

۲۶- با توجه به یک سلول غلاف آوندی در گیاه ذرت، کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در گام ..... چرخه کالوین همانند گام ..... مرحله بی‌هوازی تنفس، نوعی ترکیب ۳ کربنی یک فسفات تولید می‌شود.»

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

۲۷- با فرض این‌که در یک سلول سالم از بافت پوششی مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان، نوعی ماده شیمیایی بتواند آخرین جزء از زنجیره انتقال الکترون موجود در غشا داخلی میتوکندری را مهار کند، در این صورت ابتدا .....

(۱) جابه‌جایی یون‌های هیدروژن به بخش خارجی میتوکندری کاملاً متوقف می‌شود.

(۲) تولید مولکول‌های پرانرژی سه فسفات متوقف خواهد شد.

(۳) مقدار آخرین پذیرنده الکترون در ماتریکس افزایش می‌یابد.

(۴) بازسازی مولکول  $NAD^+$  متوقف می‌شود.

۲۸- در سلول گیرنده نوری انسان، به‌دنبال ورود یک پیرووات به درون میتوکندری تا تولید پیش‌ماده گام پنجم در چرخه کربس ..... مصرف و ..... تولید می‌شود.

(۱) سه مولکول  $NAD^+$  - دو مولکول  $CO_2$

(۲) سه مولکول  $NAD^+$  - سه مولکول  $CO_2$

(۳) یک مولکول  $NAD^+$  - دو مولکول ATP

(۴) یک مولکول  $FAD^+$  - دو مولکول NADH

۲۹- کدام عبارت جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در زنجیره انتقال الکترون در غشای .....

(۱) تیلاکوئید، پمپ غشایی غلظت یون هیدروژن را در فضای دارای مولکول DNA می‌کاهد.

(۲) داخلی میتوکندری، هر مولکول حامل الکترون در سطح داخلی غشا دیده می‌شود.

(۳) داخلی میتوکندری، پروتئینی که یون هیدروژن را در جهت شیب غلظت منتشر می‌کند، جزء زنجیره نیست.

(۴) تیلاکوئید، کمبود الکترون‌های فتوسیستم II با تجزیه مولکول‌های آب جبران می‌شود.

۳۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در یک فرد سالم ..... نمی‌تواند منجر به ..... شود.»

(۱) اختلال در جذب نوعی ویتامین - توقف تنفس هوازی

(۲) افزایش سرعت چرخه کربس - کاهش ذخایر گلیکوژن

(۳) بازسازی  $NAD^+$  در مراحل هوازی تنفس - افزایش pH خون

(۴) انجام فعالیت زیاد بدنی - افزایش بازجذب نوعی یون در لوله پیچ خورده نزدیک

۳۱- کدام گزینه درباره «همه باکتری‌های گوگردی ارغوانی» صحیح است؟

(۱) در ماده ژنتیک خود تاخوردگی ایجاد نمی‌کنند.

(۲) در فرآیند فتوسنتز گاز اکسیژن آزاد می‌کنند.

(۳) انرژی خورشید را به کمک رنگیزه‌ها به دام می‌اندازند.

(۴) با کمک عوامل رونویسی، mRNA تولید می‌کنند.

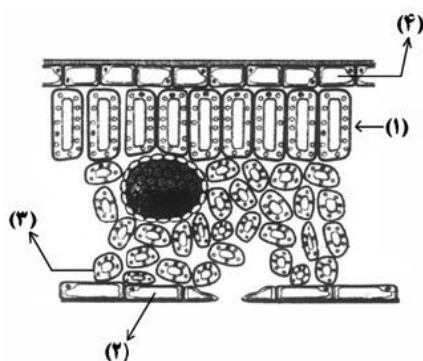
۳۲- ویروس هاری برخلاف ویروس ..... است و همانند ..... می باشد.

- (۱) هرپس تناسلی، RNA دار - باکتریوفاژ، فقط در سلول زنده قادر به تکثیر
- (۲) زگیل، RNA دار - آدنو ویروس، فاقد کپسید چندوجهی
- (۳) آنفلوآنزا، DNA دار - باکتریوفاژ، دارای کپسید مارپیچی
- (۴) TMV، DNA دار - آدنو ویروس، فاقد پوشش غشایی

۳۳- هر ..... قطعاً .....

- (۱) باکتری که از مواد آلی محیط می کاهد - در انتهای زنجیره انتقال الکترون آب تولید می کند.
- (۲) باکتری که انرژی و الکترون خود را از یک نوع مولکول تأمین می کند - قادر به تثبیت  $CO_2$  جو می باشد.
- (۳) باکتریوفاژ - در صورت ورود به چرخه لیتیک، منجر به ساخت مولکول های پروتئینی و غیر پروتئینی خود می شود.
- (۴) ویروسی که بدون فرآیند آندوسیتوز به سلول میزبان وارد می شود - ماده ژنتیک خود را به سلول تزریق می کند.

۳۴- با توجه به شکل مقابل که ساختار برگ نوعی گیاه را نشان می دهد، که برای تثبیت  $CO_2$  جو تنها از چرخه کالوین استفاده



می کند، کدام مورد نادرست است؟

بخشی که با شماره ..... نشان داده شده است، .....

- (۱) ۴ - در ایجاد کشش ترقی مؤثر است.
- (۲) ۱ - تثبیت  $CO_2$  را در یک مرحله انجام می دهد.
- (۳) ۲ - می تواند سیتریک اسید را تولید و سپس تجزیه نماید.
- (۴) ۳ - با آزادسازی  $CO_2$  از اسید چهار کربنی، قند سه کربنی می سازد.

۳۵- کدام عبارت نمی تواند جمله زیر را به درستی کامل کند؟

«در گیاهان CAM، .....»

- (۱) همانند گیاه نیشکر، محصول تثبیت اولیه  $CO_2$ ، اسید ۴ کربنی می باشد.
- (۲) همانند بیش تر گیاهان، چرخه کالوین در طی روز در میانبرگ اتفاق می افتد.
- (۳) اسیدهای آلی تشکیل شده در واکوئل، در هنگام شب ذخیره می شود و در روز  $CO_2$  آزاد می کنند.
- (۴) اسیدهای ۴ کربنی حاصل از تثبیت  $CO_2$  جو از غشای واکوئل ها، برخلاف غشای کلروپلاست، عبور کنند.

۳۶- کدام گزینه در رابطه با کلروپلاست نادرست است؟

- (۱) آنزیم روبیسکو در فضای دوم سبب مصرف کربن دی اکسید و تولید ترکیب شش کربنی می شود.
- (۲) پمپ غشایی موجود در تیلاکوئید با مصرف ATP، یون های هیدروژن را از فضای دوم وارد فضای سوم می کند.
- (۳) الکترون های مورد نیاز برای تولید NADPH، از تجزیه مولکول های آب موجود در فضای سوم تأمین می شوند.
- (۴) زنجیره انتقال الکترون مسئول ساخت ATP، در ساخت NADPH نیز مؤثر است.

۳۷- کدام گزینه در رابطه با همه باکتری های فاقد رنگیزه فتوسنتزی ارغوانی صحیح است؟

- (۱) الکترون های مورد نیاز برای ساخت قند را از تجزیه آب به دست می آورند.
- (۲) مولکول های پیکر موجودات مرده را به مولکول های ساده تری تجزیه می کنند.
- (۳) انرژی لازم برای فتوسنتز را به کمک رنگیزه سبز خود دریافت می کنند.
- (۴) برای تقسیم به نقطه خاصی از غشای خود غشای جدید اضافه می کنند.

## ۳۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) همانندسازی ویروس‌ها همواره باعث تخریب سلول میزبان می‌شود.
- (۲) ویروس هرپس تناسلی دارای کارآمدترین نوع کپسید برای گنجاندن ژنوم است.
- (۳) ویروس‌های دارای کپسید چندوجهی فقط سلول‌های جانوری را آلوده می‌کنند.
- (۴) ویروس HIV درون نوع خاصی از سلول‌های لنفوسیت T رشد می‌کند.

## ۳۹- هر عامل بیماری‌زای گیاهی که ..... قطعاً .....

- (۱) در کپسید خود فاقد ریبونوکلیک اسید است - از شکاف‌های دیواره سلولی وارد سلول میزبان می‌شود.
- (۲) فاقد علائم حیات است - باعث تولید پادتن اختصاصی در میزبان می‌شود.
- (۳) در ساختار خود دارای لیپید می‌باشد - میتوکندری‌های کوچک دارد.
- (۴) کپسید پروتئینی ندارد - دارای DNA حلقوی متصل به غشا است.

## ۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«عامل بیماری ..... نوعی باکتری هتروتروف است که .....»

- (۱) سل - در بافت ریه رشد می‌کند و با ترشح توکسین باعث تخریب سلول‌های آن می‌شود.
- (۲) دیفتری - به کمک توکسین خود بر اندام‌های ترشح کننده اریتروپویتین اثر می‌گذارد.
- (۳) بوتولسم - از سلول‌های بافت عصبی به عنوان منبع غذایی استفاده نمی‌کند.
- (۴) ذات‌الریه مورد بررسی توسط گریفیت - دارای اجتماعات رشته‌ای از سلول‌های کروی می‌باشد.

## ۴۱- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) ریزوبیوم‌ها می‌توانند انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون از آمونیاک به دست آورند.
- ب) از باکتری‌های گوگردی در استخراج معادن برای تخلیص عنصر مورد نظر استفاده می‌شود.
- ج) سیانوباکتری‌هایی مانند آنابنا می‌توانند نیتروژن را همانند دی‌اکسیدکربن تثبیت کنند.
- د) فعالیت آسیب‌زایی پروپیونی باکتریوم آکنس بدون ترشح توکسین می‌باشد.

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

## ۴۲- در واکنش‌های نوری فتوسنتز، .....

- (۱) پمپ غشایی مستقیماً از انرژی الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم دارای  $P_680$ ، استفاده می‌کند و ATP می‌سازد.
- (۲) فتوسیستمی که مستقیماً الکترون حاصل از تجزیه آب را دریافت می‌کند، انرژی مورد نیاز برای ساخت NADPH را تأمین می‌کند.
- (۳) الکترون‌های رنگی‌های که بیش‌ترین جذب نوری را در بین رنگی‌ها در حد فاصل ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارند، می‌توانند به  $NADP^+$  بپیوندند.
- (۴) نوعی پروتئین با خاصیت آنزیمی می‌تواند یون‌های هیدروژن را از فضای سوم کلروپلاست وارد قسمتی کند که در تنفس نوری مولکول ۲ کربنی ایجاد می‌شود.

۴۳- کدام مورد جمله مقابل را به‌طور مناسبی تکمیل می‌کند؟ «باکتری که در .....، ممکن نیست .....

- (۱) انسان موجب دید دوتایی می‌شود - دور تا دور کروموزوم خود دیواره ضخیمی بسازد.
- (۲) ظرف الکساندر فلمینگ در کنار قارچ رشد نکرد - به شکل کروی و با ساختارهای خوشه‌ای باشد.
- (۳) استخراج مس و اورانیوم از سنگ‌های معدنی دخالت دارد - در غیاب اکسیژن به‌ازای هر  $NADH$ ، ۳ ATP تولید کند.
- (۴) گلوی انسان رشد می‌کند - توکسین آن روی دستگاه عصبی محیطی تأثیر داشته باشد.

forum.konkur.in

۴۴- پرو - ویروس ..... ویروس .....

(۱) برخلاف - هرگز وارد چرخه لیپیک نمی شود.

(۲) همانند - قادر به رشد و تولیدمثل است.

(۳) برخلاف - فاقد هرگونه متابولیسمی است.

(۴) همانند - به کمک مهم ترین ابزارهای سلولی تکثیر می شود.

۴۵- کدام عبارت، درباره‌ی واکنش‌های مرحله بی‌هوازی تنفس در یک سلول میان برگ اطلسی، درست است؟

(۱) با تولید هر ترکیب کربن دار دو فسفات، دو مولکول ATP مصرف می گردد.

(۲) با تولید هر ترکیب کربن دار بدون فسفات، دو مولکول ATP ایجاد می شود.

(۳) با تولید هر ترکیب کربن دار دو فسفات، یک مولکول NADH تولید می شود.

(۴) با تولید هر ترکیب کربن دار یک فسفات، یک مولکول  $NAD^+$  مصرف می گردد.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۲۲۸ تا ۲۵۰

۴۶- خون سیاهرگ بند ناف جنین انسان ..... خون ..... انسان، ..... است.

(۱) برخلاف - سرخرگ ششی - تیره

(۲) همانند - رگ تغذیه کننده کبد - روشن

(۳) برخلاف - سیاهرگ ششی - تیره

(۴) برخلاف - رگ تغذیه کننده کبد - روشن

۴۷- در یک چرخه جنسی در حد فاصل زمان‌هایی که غلظت هورمون‌های جنسی مترشحه از جسم زرد باهم برابر می شود، .....

(۱) همواره غلظت هورمون پروژسترون افزایش می یابد.

(۲) هورمون‌های هیپوفیزی تحت کنترل خودتنظیمی مثبت قرار دارند.

(۳) همواره غلظت LH در حال کاهش است.

(۴) تقسیم میوز II اووسیت ثانویه تکمیل می شود.

۴۸- چند مورد از عبارات زیر درباره رشد و نمو سلول تخم انسان می تواند صحیح باشد؟

● سلول‌های سازنده بلاستوسیست همانند داخلی ترین سلول‌های لوله فالوپ، دارای فضای بین سلولی اندکی هستند.

● همراه با تشکیل پرده‌های آمیون و کوریون، ساختار ارتباطی مادر و رویان نیز شکل می گیرد.

● حجم توده سلولی بلاستوسیست در روز پنجم بعد از لقاح، با حجم سلول زیگوت اولیه برابر است.

● در هنگام رسیدن بلاستوسیست به رحم، غلظت هورمون پروژسترون در خون مادر می تواند بیشتر از استروژن باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- درباره هر اووسیتی که در مرحله‌ای از تقسیم میوز متوقف می شود، می توان گفت .....

(۱) فاقد کروموزوم‌های همتا است.

(۲) قابلیت تولید ساختارهای چهار کروماتیدی را دارد.

(۳) دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی است.

(۴) بعد از تقسیم لزوماً ۲ سلول با قابلیت تقسیم مجدد ایجاد می کند.



## ۵۰- در جانوری مهره‌دار که .....

- ۱) کیسه‌ای بر روی شکم دارد، مراحل رشد و نمو نهایی جنین متولد شده در بیرون از کیسه می‌باشد.
- ۲) دارای اندامی به نام جفت است، برخلاف مهره‌داران دیگر، غدد شیری دارد.
- ۳) اولین تخم‌گذاری در خاک را انجام داده است، پوسته‌های حفاظتی اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند.
- ۴) کامل‌ترین نوع تولید مثل جنسی را دارد، برخلاف سایر پستانداران، مراحل رشد و نمو درون رحم آغاز می‌شود.

## ۵۱- در فاصله زمانی یک چرخه قاعدگی که غلظت هورمون استروژن از پروژسترون کمتر است، کدام یک نادرست است؟

- ۱) غلظت هورمون محرک فولیکولی از هورمون لوتئینی‌کننده کمتر است.
- ۲) معمولاً یک هفته بعد از قاعدگی شروع می‌شود.
- ۳) جسم زرد تشکیل شده، بزرگتر می‌شود.
- ۴) به مقدار رگها و ضخامت دیواره رحم افزوده می‌شود.

## ۵۲- در چرخه جنسی یک زن سالم، بلافاصله پس از ..... ابتدا ..... و سپس .....

- ۱) کاهش اولیه ترشح پروژسترون - ضخامت دیواره رحم کاهش می‌یابد - مقدار هورمون استروژن خون شروع به کاهش می‌نماید.
- ۲) شروع افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم - بر مقدار تولید هورمون‌های هیپوفیزی افزوده می‌شود - مقدار هورمون پروژسترون خون ثابت می‌ماند.
- ۳) مشاهده حداقل اختلاف بین مقدار هورمون‌های تخمدانی - تخمک نابالغ آزاد می‌شود - ضخامت رحم برای مدت کوتاهی ثابت می‌ماند.
- ۴) تحلیل رفتن جسم زرد - تولید هورمون‌های تخمدانی متوقف می‌شود - مقدار هورمون محرک فولیکولی در خون شروع به افزایش می‌نماید.

## ۵۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟ «در طی نمو زیگوت انسان، ..... مرحله‌ای که .....

- ۱) پس از - اندازه رویان به ۵ میلی‌متر می‌رسد، امکان تشخیص ضربان قلب با امواج اولتراسونی وجود دارد.
- ۲) قبل از - همه اندام‌های اصلی شروع به تشکیل می‌کنند، مرحله نهایی نمو رویان انجام می‌شود.
- ۳) قبل از - پاهای شروع به شکل‌گیری می‌کنند، نمو بخشی از لوله گوارش آغاز می‌شود.
- ۴) پس از - اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند، نمو دستگاه عصبی ادامه می‌یابد.

## ۵۴- در جانوری با دستگاه تولید مثلی به شکل مقابل، ممکن نیست .....

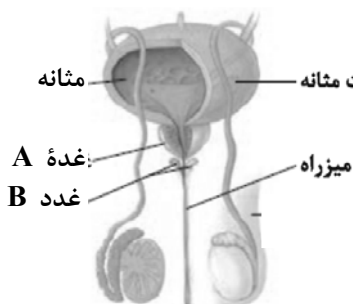


- ۱) تقسیمات زیگوت در لوله تخم‌پر، آغاز شود.
- ۲) بدون انجام فرآیند لقاح، تولید مثل صورت گیرد.
- ۳) تعداد فراوانی سلول جنسی به درون محیط آبی آزاد کنند.
- ۴) جنین در مراحل نمو خود، رابطه تغذیه‌ای با مادر داشته باشد.

## ۵۵- ساختاری در بیضه که حاوی لوله‌های پیچ‌خورده می‌باشد، .....

- ۱) اسپرماتوسیت‌های ثانویه را در سطح خارجی خود تولید می‌کند.
- ۲) می‌تواند گامت هاپلوئید را از تقسیم سلول قبلی خود تولید کند.
- ۳) حاوی سلول‌های زاینده است که چند مرحله تقسیم می‌شوند.
- ۴) گامت‌های بالغ را وارد لوله‌ای مستقیم و غیرپیچ‌خورده می‌کند.

## ۵۶- با توجه به طرح مقابل که دستگاه تولید مثل مرد را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



- ۱) غدد A و C به صورت جفت در بدن وجود دارند.
- ۲) هر سه غده A، B و C مایعی قلیایی ترشح می‌کنند.
- ۳) غده A تنها در خنثی‌سازی مواد اسیدی موجود در میزراه نقش دارد.
- ۴) غده C در تأمین انرژی اسپرم‌ها نقش دارد.

۵۷- در انتهای هفته چهارم بعد از لقاح، کدام مورد (موارد) قابل مشاهده هستند؟

- الف) رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند.  
 ب) همه اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند.  
 ج) اندازه رویان به ۲ میلی‌متر می‌رسد.  
 د) بازوها و پاها کامل شکل می‌گیرند.
- (۱) فقط ب (۲) ب و ج (۳) ب، ج و د (۴) الف، ب و د

۵۸- کدام عبارت در چرخه جنسی یک خانم سی‌ساله مشاهده نمی‌شود؟

- (۱) هنگامی که فولیکول‌ها در حال رشد هستند، در رحم ریزش دیواره صورت نمی‌گیرد.  
 (۲) LH سبب می‌شود سلول‌های فولیکولی که پاره شده‌اند، توده‌ای به نام جسم زرد تشکیل دهند.  
 (۳) اگر اووسیت ثانویه با اسپرم لقاح یابد تقسیم با سیتوکینز نامساوی رخ می‌دهد.  
 (۴) به دنبال تحلیل جسم زرد، از ضخامت دیواره رحم کاسته می‌شود.

۵۹- کدام گزینه، عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هورمونی که .....»

- (۱) در حدود روز تخمک‌گذاری به حداکثر مقدار خود می‌رسد، می‌تواند تقسیم اسپرماتوگونی را در مردان تحریک کند.  
 (۲) کاهش آن در یائسگی موجب گر گرفتگی می‌شود، در مرحله رشد جسم زرد به حداکثر مقدار خود می‌رسد.  
 (۳) بدن را برای لقاح آماده می‌کند، به عنوان تنها دارو برای جلوگیری از تخمک‌گذاری استفاده می‌شود.  
 (۴) در شروع قاعدگی در حال کاهش است، مقدار آن تنها از طریق مکانیسم خود تنظیمی منفی کنترل می‌شود.
- ۶۰- در سخت‌پوستان دریایی ..... فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه جانوران در طول تاریخ .....

- (۱) برخلاف - اندام‌هایی تخصص یافته برای لقاح وجود دارد.  
 (۲) همانند - خروج گامت تنها از بدن یکی از دو جنس در گیر در لقاح مشاهده می‌شود.  
 (۳) برخلاف - جنس ماده تخمک‌هایی با دیواره‌های چسبناک ژله‌ای و محکم تولید می‌کند.  
 (۴) همانند - نمی‌توانند تولید مثل را در عدم حضور جنس نر انجام دهند.

۶۱- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) تنها راه مطالعه درون بدن تا دهه ۱۹۶۰ میلادی، پرتو ایکس بود.  
 (۲) در تصویر برداری با سونوگرافی هیچ اثر مضر گزارش نشده است.  
 (۳) نمو نوزاد بعد از تولد کامل نیست و رشد و نمو جسمی و عصبی ادامه می‌یابد.  
 (۴) برخی از پروتئین‌های خون می‌توانند از جفت عبور کنند.

۶۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «به‌طور معمول در یک فرد بالغ، هر اووسیتی که ..... دارد، .....»

- (۱) در لوله‌ی فالوپ وجود - دو سلول نابرابر ایجاد می‌کند.  
 (۲) دو جفت سانتیریول - در درون تخمدان به وجود آمده است.  
 (۳) کروموزوم‌های مضاعف شده - یک سلول جنسی را می‌سازد.  
 (۴) در اطراف خود سلول‌های پیکری - دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد.

۶۳- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) منبع تغذیه نوزاد بعد از لقاح، از گامتی است که بی‌تحرك بوده و اندازه بزرگتری نسبت به گامت دیگر دارد.  
 (۲) در جانوران دارای لقاح داخلی برخلاف جانوران دارای لقاح خارجی، فقط یک اسپرم با تخمک تماس پیدا می‌کند.  
 (۳) اولین جانوران تخم‌گذار در خشکی، جانورانی هستند که در ساختار تخم آن‌ها پوسته‌های حفاظتی ضخیم دیده می‌شود.  
 (۴) پرندگان همانند پستانداران تخم‌گذار روی تخم‌های خود می‌نشینند ولی برخلاف آن‌ها بیشتر مراحل نمو جنینی را خارج از بدن مادر سپری می‌کنند.

۶۴- به طور معمول در یک فرد بالغ، هر سلول ..... موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز، .....

(۱) دیپلوئیدی - تقسیم میوز را انجام می‌دهد.

(۲) دیپلوئیدی - در درون حفره‌ی شکمی قرار گرفته است.

(۳) هاپلوئیدی - ژن‌های مربوط به آنزیم‌های سر اسپرم را دارد.

(۴) هاپلوئیدی - در هسته‌ی خود کروموزم‌های تک کروماتیدی دارد.

۶۵- در دستگاه تولید مثل مردان، هر سلولی که ..... باشد، ..... است.

(۱) فاقد توانایی تقسیم کاهشی - دارای ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی

(۲) حاصل هر یک از مراحل تقسیم میوز - دارای ۲۳ کروماتید

(۳) حاصل تقسیم میوز II - همانند یاخته‌های حاصل از تمایز آن، فاقد توانایی تقسیم

(۴) حاصل تمایز سلولی - فاقد نقش در انجام تقسیم میوز در سلولی دیگر می‌باشد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۷۸ تا ۱۵۱

۶۶- تابع موجی در SI به صورت  $u_y = 0.1 \sin(\pi(20t - 5x))$  است. مسافتی که این موج در مدت ۳ ثانیه طی می‌کند چند واحد

SI است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)  $\frac{3}{4}$

۶۷- تابع موجی عرضی در یک سیم که شعاع مقطع آن ۲ میلی‌متر و چگالی آن  $6 \frac{g}{cm^3}$  است، در SI به صورت

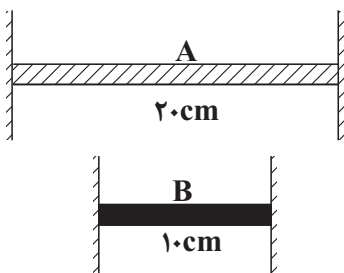
$u_y = 0.04 \sin(60t - 3x)$  می‌باشد. اندازه نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $7/2$  (۲)  $14/4$  (۳)  $115/2$  (۴)  $28/8$

۶۸- در شکل زیر، سطح مقطع دو طناب A و B با هم برابر و چگالی طناب A دو برابر چگالی طناب B است. اگر نیروی کشش

طناب A نصف نیروی کشش طناب B و هنگام ایجاد موج ایستاده در طناب A، ۳ گره و در طناب B، ۲ گره ایجاد شده

باشد، بسامد موج طناب A چند برابر بسامد موج طناب B است؟



(۱) ۲

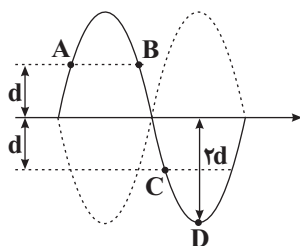
(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۴

(۴)  $\frac{3}{8}$

۶۹- مطابق شکل زیر، در یک طناب موج ایستاده تشکیل شده است. در کدام گزینه نقاط دارای انرژی مکانیکی یکسان ولی در فاز

مخالف با هم هستند؟



(۱) B, A

(۲) D, A

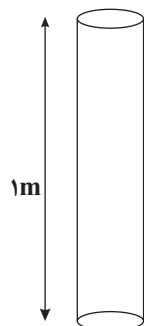
(۳) C, B

(۴) D, B

۷۰- اگر شدت صوتی را ۱۶ برابر کنیم، تراز شدت صوت ۵ برابر می‌شود. شدت اولیه صوت چند  $\frac{W}{m^2}$  بوده است؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱)  $\frac{1}{4} \times 10^{-12}$  (۲)  $10^{-12}$  (۳)  $2 \times 10^{-12}$  (۴)  $4 \times 10^{-12}$

۷۱- در شکل مقابل یک لوله صوتی با دو انتهای باز را مشاهده می‌کنید که دیپازونی با بسامد  $f = 900 \text{ Hz}$  در مقابل لوله به نوسان درآمده است. در کدام یک از حالت‌های زیر صدای دیپازون در



داخل لوله تشدید نمی‌شود؟ (سرعت صوت در هوای داخل لوله  $360 \frac{m}{s}$  است.)

(۱) ۲۰ سانتی‌متر از طول لوله بکاهیم.

(۲) لوله را ۳۰ سانتی‌متر در آب فرو می‌بریم.

(۳) انتهای پایین لوله را می‌بندیم.

(۴) ۱۰ سانتی‌متر از طول لوله را کاهش داده و انتهای آن را می‌بندیم.

۷۲- اگر دامنه و بسامد یک موج صوتی را هم‌زمان ۴ برابر و فاصله شنونده تا چشمه صوت را ۸ برابر کنیم، تراز شدت صوت آن برای

شنونده چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟  $(\log 2 = 0.3)$

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۴۲ (۴) ۲۴

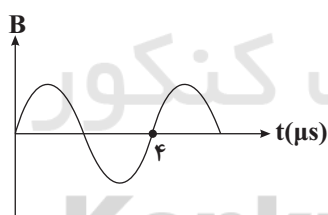
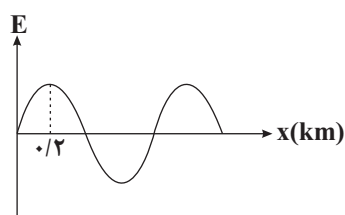
۷۳- اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم مستقیم و بلند حامل جریان  $I$  در فاصله  $r$  از آن برابر با  $B$  و  $k$  ثابت کولن باشد،

کدام گزینه سرعت نور را در خلأ به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{I}{kBr}}$  (۲)  $2\pi \sqrt{\frac{kBr}{I}}$  (۳)  $\sqrt{\frac{2kI}{Br}}$  (۴)  $\sqrt{\frac{Br}{2kI}}$

۷۴- نمودار میدان الکتریکی بر حسب مکان و میدان مغناطیسی بر حسب زمان یک موج الکترومغناطیسی که وارد محیطی مادی

می‌شود، به صورت زیر است. اگر سرعت نور در خلأ  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  باشد، ضریب شکست محیط کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۶

(۴)  $\frac{3}{2}$

۷۵- در آزمایش یانگ در هوا، طول موج نور مورد آزمایش  $5 \mu\text{m}$  است. اختلاف زمان رسیدن نور از دو شکاف به وسط نوار تاریک

چهارم چند ثانیه است؟  $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱)  $\frac{35}{3} \times 10^{-8}$  (۲)  $\frac{35}{6} \times 10^{-8}$  (۳)  $\frac{35}{3} \times 10^{-15}$  (۴)  $\frac{35}{6} \times 10^{-15}$

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۱ و ۲» یا «فیزیک ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

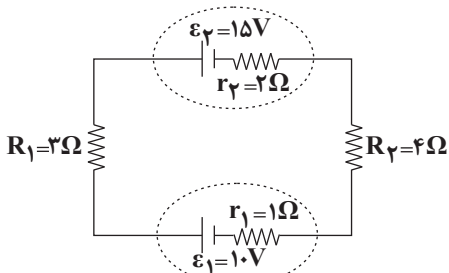
فیزیک ۳: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۸ / فیزیک ۱: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۶

۷۶- در دمای ثابت اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت اهمی را نصف می‌کنیم. توان مصرفی این مقاومت چند برابر می‌شود؟

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

۷۷- دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  را به صورت موازی به یکدیگر می‌بندیم. اگر مقاومت معادل آن‌ها برابر با  $\frac{R_1}{3}$  باشد، حاصل  $\frac{R_2}{R_1}$  کدام است؟

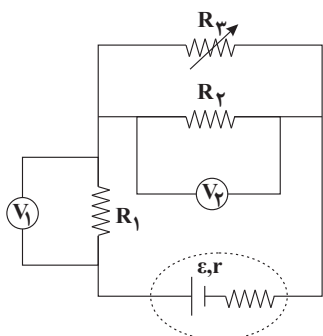
- (۱)  $\frac{1}{2}$       (۲) ۲      (۳)  $\frac{1}{3}$       (۴) ۳



۷۸- در مدار شکل مقابل توان ..... مولد (۱) برابر با ..... وات است.

- (۱) ورودی، ۴/۷۵  
(۲) خروجی، ۴/۷۵  
(۳) ورودی، ۵/۲۵  
(۴) خروجی، ۵/۲۵

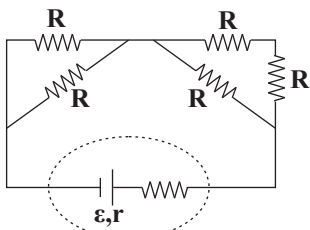
۷۹- در مدار شکل زیر مقاومت متغیر  $R_3$  را به تدریج کاهش می‌دهیم. اعدادی که ولت‌سنج‌های ایده‌آل  $V_1$  و  $V_2$  نشان می‌دهند،



به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش، افزایش  
(۲) افزایش، کاهش  
(۳) کاهش، کاهش  
(۴) کاهش، افزایش

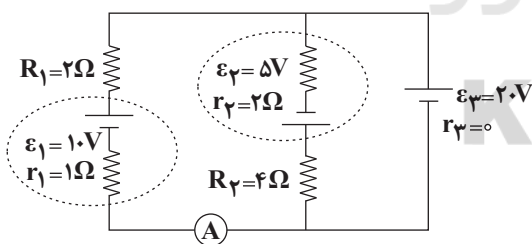
۸۰- در مدار شکل زیر اگر حداکثر توان قابل تحمل هر مقاومت ۴۰ وات باشد، بیش‌ترین توانی که مجموعه می‌تواند تحمل کند تا هیچ



مقاومتی آسیب نبیند، چند وات است؟

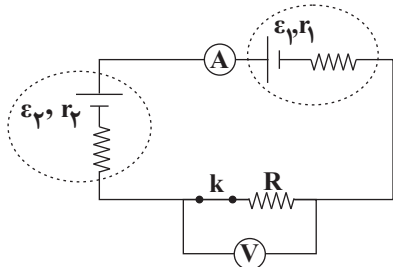
- (۱) ۱۰۵  
(۲) ۹۵  
(۳) ۷۲/۵  
(۴) ۱۰۰

۸۱- در مدار شکل زیر آمپرسنج ایده‌آل چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



- (۱) ۲  
(۲)  $\frac{10}{3}$   
(۳)  $\frac{19}{3}$   
(۴) ۱۰

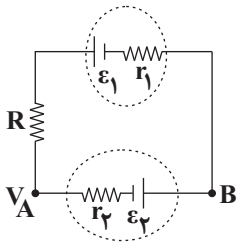
۸۲- در مدار شکل زیر با باز کردن کلید k، عدد ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



( $\varepsilon_1 \neq \varepsilon_2$ )

- (۱) افزایش - کاهش  
(۲) افزایش - افزایش  
(۳) کاهش - افزایش  
(۴) کاهش - کاهش

۸۳- در مدار شکل زیر،  $V_B - V_A = 15V$  و جریان عبوری از مدار برابر با  $4A$  است. اگر توان مصرفی مقاومت  $R$  برابر با  $40W$  باشد، بزرگی اختلاف پتانسیل دو سر مولد  $\mathcal{E}_1$  چند ولت است؟



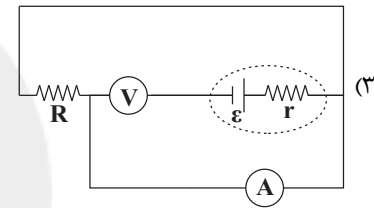
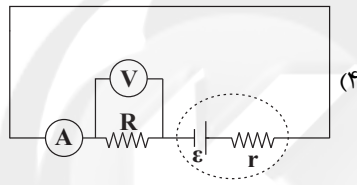
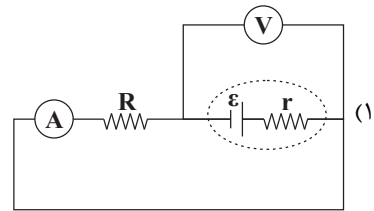
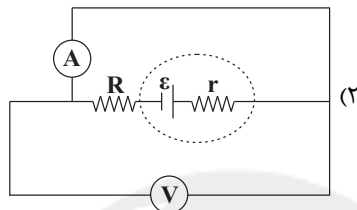
۷ (۱)

۶ (۲)

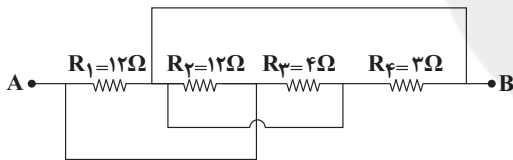
۱۲ (۳)

۵ (۴)

۸۴- در کدام یک از گزینه‌های زیر اگر جای آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل با یکدیگر عوض شود، مقادیری که نشان می‌دهند تغییری نمی‌کند؟



۸۵- مقاومت معادل مدار شکل زیر بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چند اهم است؟

 $\frac{12}{7}$  (۴)

۱۰ (۳)

 $\frac{12}{5}$  (۲)

۶ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱ و ۲

فیزیک ۱: صفحه‌های ۷۶ تا ۹۴ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۶

۸۶- یک جعبه تحت تأثیر نیروی ثابت و افقی  $\vec{F}$  با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند، کار نیرویی که سطح به جعبه وارد می‌کند .....

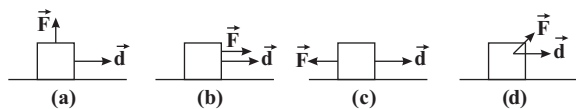
(۱) الزاماً مثبت است.

(۲) الزاماً منفی است.

(۳) الزاماً صفر است.

(۴) می‌تواند مثبت و یا صفر باشد.

۸۷- مطابق شکل، جسمی در چهار حالت به یک اندازه روی سطح افقی جابه‌جا می‌شود، کدام گزینه در مورد اندازه کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}$  درست می‌باشد؟

 $|W_b| > |W_c| > |W_d| > |W_a|$  (۱) $|W_d| > |W_a| > |W_b| = |W_c|$  (۲) $|W_b| > |W_d| > |W_a| > |W_c|$  (۳) $|W_b| = |W_c| > |W_d| > |W_a|$  (۴)

۸۸- شخصی آجری به جرم  $2\text{kg}$  را از روی سطح زمین و از حال سکون در راستای قائم بالا می‌برد و سپس با سرعت ثابت  $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای افق

آن را جابه‌جا می‌کند. اگر اندازه جابه‌جایی کل آجر برابر با  $15$  متر باشد، کار شخص طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

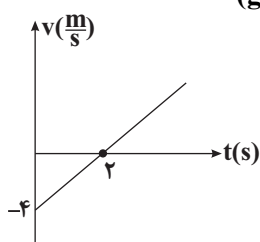
- (۱) ۲۰۵ (۲) ۲۱۵ (۳) ۱۵۵ (۴) ۱۸۰

۸۹- در شرایط خلأ جسمی را از ارتفاع  $h$  از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی جسم  $20\%$  درصد کاهش یابد، انرژی پتانسیل گرانشی آن  $40\%$  درصد تغییر می‌کند. نسبت انرژی پتانسیل گرانشی اولیه جسم به انرژی جنبشی اولیه آن کدام است؟

- (۱) ۷ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{4}{7}$

۹۰- نمودار سرعت-زمان جسمی به جرم  $200\text{g}$  که روی سطح افقی با ضریب اصطکاک  $0/2$  بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل

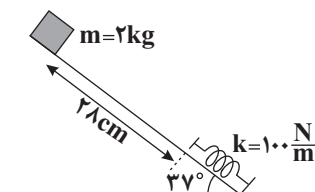
زیر است. بزرگی کار نیروی اصطکاک وارد بر جسم از لحظه  $t = 0$  تا لحظه  $t = 5\text{s}$  چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱)  $4/8$  (۲)  $10/4$  (۳)  $5/2$  (۴)  $4/2$

۹۱- در شکل زیر، جسم از حال سکون روی سطح بدون اصطکاک به حرکت درمی‌آید. کار نیروی وزن جسم از لحظه شروع حرکت

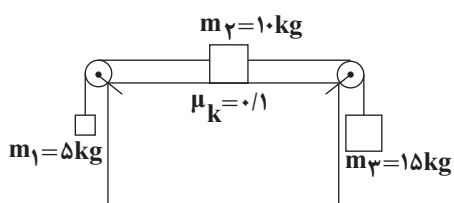
تا لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد، چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ )،  $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و جرم فنر



ناچیز است.)

- (۱)  $3/36$  (۲)  $4/42$  (۳)  $4/8$  (۴)  $5/4$

۹۲- در شکل زیر اگر مجموعه از حال سکون رها شود، سرعت وزنه‌ها بعد از  $4$  متر جابه‌جایی چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ) (از



جرم نخ و قرقره‌ها و اصطکاک بین آن‌ها صرف‌نظر شود.)

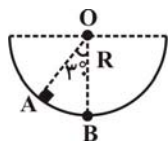
- (۱)  $2\sqrt{30}$  (۲)  $2\sqrt{6}$  (۳)  $2\sqrt{15}$  (۴)  $4\sqrt{30}$

۹۳- بالابری در مدت یک دقیقه باری معادل  $30$  کیلوگرم را با سرعت ثابت به اندازه  $42$  متر بالا می‌برد. اگر توان تلف‌شده بالابر  $40$

وات باشد، توان مصرفی بالابر چند وات بوده است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۵۰

۹۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  درون نیم کره‌ای صیقلی به شعاع  $R$ ، از نقطه  $A$ ، تا نقطه  $B$  جابه‌جا می‌شود. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی برابر با کدام گزینه است؟ (گشتاب گرانشی است.)

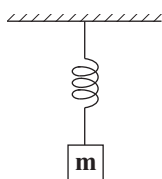


- (۱)  $\frac{1}{2}mgR$  (۲)  $mgR$   
 (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}mgR$  (۴)  $(1 - \frac{\sqrt{3}}{2})mgR$

۹۵- طول عادی یک فنر با جرم ناچیز و ثابت  $250 \frac{N}{m}$  برابر با  $12 \text{ cm}$  است. فنر را مطابق شکل در راستای قائم می‌آویزیم و یک

وزنه به جرم  $m = 50 \text{ g}$  به آن متصل می‌کنیم. پس از رسیدن مجموعه به تعادل، وزنه را  $5 \text{ cm}$  پایین می‌آوریم و آن را رها

می‌کنیم، بزرگی سرعت وزنه در لحظه‌ای که طول فنر برابر با  $11 \text{ cm}$  می‌شود چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱)  $0.5$

(۲)  $2$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $0.4\sqrt{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۶۰ تا ۱۰۴

۹۶- 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  $SO_2$  و  $NO_x$  به هواکره (۴) افزایش غلظت  $Al^{3+}$  در خاک

۹۷- کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- (۱)  $HCl(g)$  که هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود یک اسید آرنیوس است، زیرا پس از انحلال در آب به  $H^+(aq)$  و  $Cl^-(aq)$  تبدیل می‌شود.  
 (۲) آلومینیم‌اکسید هم اسید و هم باز آرنیوس محسوب می‌شود.  
 (۳) از واکنش گاز آمونیاک با گاز هیدروژن کلرید، گاز سفید رنگی ایجاد می‌شود.  
 (۴)  $K_2O$  برخلاف  $CO_2$  باز آرنیوس می‌باشد.

۹۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) باز مزدوج هیپوکلرواسید پایدارتر از باز مزدوج هیپوبرمو اسید است.  
 (۲) یون هیدروکسید در آب به سرعت به یون‌های اکسید تبدیل می‌شود.  
 (۳) فسفریک اسید طی سه مرحله یونیده می‌شود که فقط مرحله اول آن کامل و یک طرفه است.  
 (۴) در دمای اتاق، ثابت یونش آب برابر  $10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$  است.

۹۹- اسید ضعیف  $HX$  در محلول  $10^{-2}$  مولار آن به میزان  $0.1$  درصد یونش می‌یابد. در صورتی که در محلول دیگری که از  $HX$

در همان دما تهیه شده است،  $pH = 5/7$  باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب، چند مول بر لیتر است؟

( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱)  $10^{-4}$  (۲)  $4 \times 10^{-2}$  (۳)  $4 \times 10^{-4}$  (۴)  $10^{-2}$



۱۰۰- 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  $C_2H_5NO_2$  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.

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (آ) آبکافت نمک  $NH_4Cl$  محیط را بازی می‌کند.
- (ب) نمک پتاسیم نیترات یک نمک خنثی است، زیرا در آن هم کاتیون و هم آنیون آبکافت می‌شوند.
- (پ) اکسید نافلزها، اسید آرنیوس محسوب نمی‌شوند.
- (ت) متیل‌اتانوات از واکنش متانوئیک اسید و اتانول تشکیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- تمام عبارتهای زیر درست هستند، به جز:

- (۱) هر چند آمین‌ها در ساختار خود فاقد عامل هیدروکسید هستند، اما با حل شدن در آب غلظت این یون را افزایش می‌دهند.
- (۲) آمین‌ها در نتیجه حل شدن در آب، پذیرنده  $H^+$  بوده و نقش باز لوری - برونستد را دارند.
- (۳) پایداری کاتیون دی‌متیل‌آمونیم بیشتر از پایداری کاتیون اتیل‌آمونیم است.
- (۴) دردما و غلظت یکسان، pH محلول آمونیاک بیشتر از محلول متیل‌آمین است.

۱۰۳- با افزودن مقدار اندکی اسید قوی به بافر اسیدی تعادل مربوط به اسید ضعیف در جهت تولید ..... جابه‌جا می‌شود و ثابت یونش اسید .....

- (۱) باز مزدوج اسید ضعیف - ثابت می‌ماند.
- (۲) اسید ضعیف - کاهش می‌یابد.
- (۳) اسید ضعیف - ثابت می‌ماند.
- (۴) باز مزدوج اسید ضعیف - افزایش می‌یابد.

۱۰۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) حبس کردن نفس در سینه موجب افزایش اندک غلظت یون هیدرونیوم خون می‌شود.
- (ب) pH مناسب خاک برای رشد گل آزالیا کم‌تر از pH شیر است.
- (پ) در ساختار صابون‌های جامد، ۱۴ تا ۱۸ اتم با عدد اتمی ۶ به کار رفته است.
- (ت) بین سه ماده گلی‌سین، بوتیل‌آمین و پروپانوئیک‌اسید، ماده‌ای که کم‌ترین تعداد کربن را دارد، بیشترین نقطه ذوب را نیز دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۵- به ۲ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار  $HNO_3$ ، آب مقطر اضافه می‌کنیم و حجم محلول را به ۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم، سپس به ۱۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل، چند گرم سدیم هیدروکسید اضافه کنیم تا pH محلول به ۱۳ برسد؟

( $H = 1, O = 16, Na = 23; g.mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۶۴ (۲) ۰/۰۳۲ (۳) ۰/۰۱۶ (۴) ۰/۰۵۶

۱۰۶- کدام مطلب درست است؟

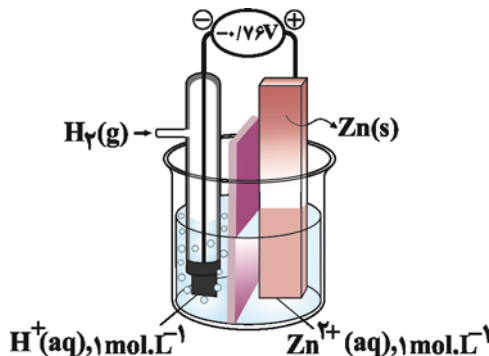
- (۱) حالت فیزیکی برم تولیدشده در هنگام قرارگرفتن فیلم عکاسی در برابر نور آفتاب، به صورت گازی است.
- (۲) واکنش تشکیل آینه نقره‌ای در حضور کاتالیزگر و در دمای  $50^\circ C$  انجام می‌شود.
- (۳) مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌های هم کربن، وجود یک اتم هیدروژن بیشتر، در فرمول عمومی آلدهیدها است.
- (۴) برای به‌دست آوردن عدد اکسایش یک اتم در یک مولکول یا یون باید تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن را از تعداد الکترون‌های نسبت داده شده به آن کم کنیم.

۱۰۷- در واکنش موازنه نشده زیر، گونه کاهنده و گونه اکسنده کدام عنصرها می باشند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)



(۱) منگنز - اکسیژن (۲) کلر - اکسیژن (۳) هیدروژن - منگنز (۴) کلر - منگنز

۱۰۸- با توجه به شکل زیر چند مورد از موارد زیر صحیح است؟



آ- همان الکترود استاندارد هیدروژن (SHE) می باشد که در نیم سلول کاتدی آن، نیم واکنش  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$  انجام می شود.

ب- عدد منفی در نمایشگر بیانگر این است که قطب های ناهمنام سلول و ولت سنج به هم متصل شده است.

پ- محلول اسید به کار رفته در این سلول دارای  $\text{pH} = 1$  است.

ت- در سلول فوق، با انجام واکنش های اکسایش و کاهش به ترتیب در الکترودهای آند و کاتد، جرم آند کاهش و جرم کاتد افزایش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دانش آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال های «شیمی ۲» یا «شیمی ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه های ۵۴ تا ۷۲

۱۰۹- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) معمولاً هیدروژن گاز آب، جدا و خالص می شود و به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می رود.

(۲) در رابطه  $\Delta E = q + w$ ، هنگامی منفی است که سامانه روی محیط کار انجام دهد.

(۳) در فرایند تدافعی سوسک بمب افکن،  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7$  به  $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7$  تبدیل می شود.

(۴) محفظه انجام واکنش در گرماسنج بمبی نوعی سامانه منزوی به شمار می رود.

۱۱۰- اگر آنتالپی سوختن اتن برابر  $-1407$  کیلوژول بر مول باشد، به کمک گرمای حاصل از سوختن  $1/4$  گرم اتن، دمای چند گرم

آب را می توان به اندازه  $20^\circ\text{C}$  افزایش داد؟ ( $\text{C}_\text{H}_2\text{O} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۱۶۷۵۰ (۲) ۸۳۷۵ (۳) ۱۶۷۵ (۴) ۸۳۷/۵

۱۱۱- کدام عبارت زیر درست است؟

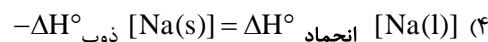
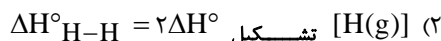
(۱) آنتالپی استاندارد تبخیر و ذوب جیوه، از بنزن بیشتر است.

(۲) یخ خشک یا کربن دی اکسید جامد در فشار معمولی به طور مستقیم تصعید می شود.

(۳) انرژی لازم برای شکستن هر ۴ پیوند  $\text{C}-\text{H}$ ، در مولکول متان یکسان است.

(۴) انرژی لازم برای شکستن پیوند و جدا شدن اتم ها در مولکول  $\text{N}_2$ ، کمتر از سه برابر انرژی لازم برای شکستن پیوند  $\text{N}-\text{N}$  است.

۱۱۲- کدام رابطه نادرست است؟

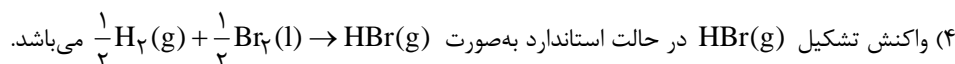


۱۱۳- همه مطالب زیر درست‌اند، به جز .....

(۱) از گرماسنج لیوانی برای اندازه‌گیری گرمای یک واکنش در فشار ثابت استفاده می‌شود.

(۲) بزرگی آنتالپی استاندارد سوختن مولی اتان کم‌تر از اتانول است.

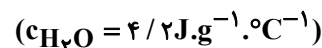
(۳) دمای شعله حاصل از سوختن پروپین بیشتر از آلکان هم کربن آن است.



۱۱۴- با انجام یک فرایند در یک گرماسنج که دارای ۱/۸ کیلوگرم آب است، دمای آب به اندازه ۵ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد،

تعیین کنید این فرایند یک فرایند گرماگیر است یا گرماده و اگر به جای آب از ۹۰۰ گرم ماده فرضی A استفاده می‌کردیم و

دمای آن ۱۵ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یافت، ظرفیت گرمایی ویژه ماده A چند  $^\circ C^{-1} \cdot J \cdot g^{-1}$  است؟



(۱) گرم‌گیر - ۲/۱ (۲) گرم‌گیر - ۲/۸ (۳) گرماده - ۲/۱ (۴) گرماده - ۲/۸

۱۱۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

(آ) مطابق قرارداد، آنتالپی تشکیل عناصر، در هر شرایطی، صفر در نظر گرفته می‌شود.

(ب) آنتالپی استاندارد تشکیل هیدرازین، همانند آنتالپی استاندارد تشکیل اتن، مثبت است.

(پ) در واکنشی که در مرحله اول فرایند سوختن C انجام می‌شود، مقداری گرما آزاد می‌شود که به‌طور مستقیم قابل

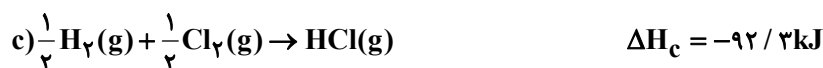
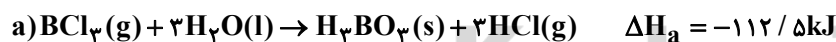
اندازه‌گیری نیست.

(ت) در گرماسنج بمبی، در قسمت بمب فولادی، اکسیژن را با فشار کم وارد می‌کنند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۶- با توجه به واکنش‌های زیر، هنگامی که ۱۲/۶ گرم B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>(g) با مقدار کافی گاز کلر وارد واکنش شود، ..... کیلوژول گرما

..... می‌شود. (B = ۱۱, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۱۶۲، گرفته (۲) ۱۶۲، آزاد (۳) ۶۱۹/۲، گرفته (۴) ۶۱۹/۲، آزاد

۱۱۷- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش‌هایی که  $\Delta H$  و  $\Delta S$  آن‌ها دارای علامت یکسان نیستند، درست است؟

(آ)  $\Delta G$  آن‌ها همواره منفی است.

(ب) خودبه‌خودی یا غیر خودبه‌خودی بودن آن‌ها به دما وابسته است.

(پ) می‌توانند خودبه‌خودی باشند.

(ت) واکنش تشکیل آمونیاک نمونه‌ای از این واکنش‌هاست. (آنتالپی استاندارد تشکیل آمونیاک منفی است.)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- در صورتی که  $\Delta G$  واکنش  $2\text{CHCl}_3(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{COCl}_2(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{g})$  در دمای  $227^\circ\text{C}$  برابر  $-590$  کیلوژول و  $\Delta S$  آن در همین دما برابر  $500 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  باشد، آنتالپی تشکیل  $\text{COCl}_2(\text{g})$  چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی تشکیل  $\text{HCl}$  و  $\text{CHCl}_3$  به ترتیب  $-92$  و  $-132$  کیلوژول بر مول است.)

(۱)  $-210$  (۲)  $-420$  (۳)  $-105$  (۴)  $-840$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۶۵ تا ۹۲

۱۱۹- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) پس از تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیشتر از مجموع نیروهای دافعه‌ای می‌باشد.
- (۲) به فاصله تعادلی بین هسته‌های دو اتم در پایین‌ترین سطح انرژی، طول پیوند گفته می‌شود.
- (۳) اتم‌ها در فاصله‌ای کوتاه‌تر از فاصله تعادلی به دلیل قوی‌تر شدن نیروهای جاذبه تمایل دارند به هم نزدیک‌تر شوند.
- (۴) وقتی دو اتم در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند، بین ذره‌های موجود در دو اتم تنها نیروهای جاذبه‌ای برای نزدیک‌تر کردن آن‌ها به یکدیگر به وجود می‌آید.

۱۲۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- (آ) طول پیوند و انرژی پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  بیش‌تر از  $\text{H}-\text{C}$  می‌باشد.
- (ب) طول پیوند اغلب با انرژی پیوند رابطه وارونه دارد.
- (پ) تعداد زیادی از ترکیبات شیمیایی دارای پیوندهای کووالانسی قطبی هستند.
- (ت) اگر اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم از  $0/4$  کمتر باشد، آن مولکول را ناقطبی می‌گویند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۱- در ساختار آمونیوم سولفات، ..... جفت الکترون پیوندی و ..... جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱)  $12-12$  (۲)  $9-12$  (۳)  $12-8$  (۴)  $9-8$

۱۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در مولکول  $\text{SO}_3$ ، طول پیوندهای یگانه  $\text{S}-\text{O}$  بیشتر از طول پیوند دوگانه  $\text{S}=\text{O}$  است.
- (۲) وقتی پیوند داتیو در کاتیون آمونیوم تشکیل می‌شود، این پیوند از پیوندهای دیگر در این کاتیون قابل تشخیص نیست.
- (۳) سطح انرژی هیبرید رزونانس همیشه پایین‌تر از ساختارهای لوویس جداگانه‌ای است که برای آن ترکیب رسم می‌شود.
- (۴) یون  $\text{SO}_3^{2-}$  فاقد رزونانس می‌باشد.

۱۲۳- کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

- (۱) یک فرمول تجربی را نمی‌توان به چند ترکیب نسبت داد.
- (۲) ترکیب‌هایی که نسبت به هم ایزومر می‌باشند، به دلیل داشتن فرمول مولکولی یکسان خواص مشابهی دارند.
- (۳) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی نشان داده شده در فرمول ساختاری فرمالدهید برابر ۲ می‌باشد.
- (۴) پیوند هیدروژنی نوعی نیروی جاذبه دوقطبی - دوقطبی است.

۱۲۴- چند مورد از موارد زیر به درستی جاهای خالی جمله زیر را به ترتیب پر می‌کند؟

«تعداد ..... در ساختار  $\text{NO}_3^-$ ، ..... تعداد ..... در ساختار یون سولفات است.»

(آ) پیوند داتیو - نصف - قلمروهای الکترونی اطراف اتم مرکزی

(ب) زوج‌های ناپیوندی - دو برابر - زوج‌های پیوندی

(پ) اتم‌ها با سه قلمرو الکترونی - نصف - اتم‌ها با چهار قلمرو الکترونی

(ت) پیوندها - برابر با - پیوندها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۵- کدام یک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

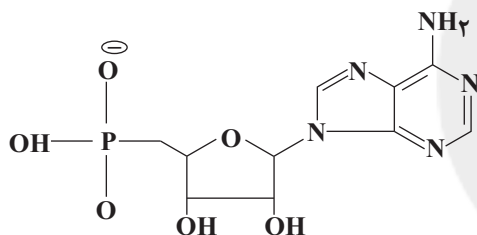
(۱) همواره بین فرمول مولکولی یک ترکیب و شکل هندسی آن رابطه روشنی وجود دارد.

(۲) در نظریه VSEPR دافعه جفت الکترون‌های ناپیوندی به تنهایی باعث به وجود آمدن آرایش‌های متفاوت می‌شود.

(۳) در مدل خط‌چین و گوه، گوه برای نمایش جهت‌گیری‌های نزدیک به بیننده کاربرد دارد.

(۴) در مولکول  $\text{SO}_2$ ، جفت الکترون‌های ناپیوندی تحت تأثیر دو هسته و جفت الکترون‌های پیوندی تحت تأثیر یک هسته قرار می‌گیرند.

۱۲۶- ATP ترکیبی پر انرژی است که حدود ۴۴٪ انرژی حاصل از اکسایش گلوکز را در خود ذخیره می‌کند. این ماده از آدنوزین مونوفسفات تشکیل شده است. در ساختار آدنوزین مونوفسفات (شکل زیر) نسبت تعداد اتم‌های دارای سه قلمرو الکترونی به تعداد کربن‌های دارای چهار قلمرو الکترونی، کدام است؟



(۱)  $\frac{5}{8}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{5}{7}$  (۴) ۱

۱۲۷- با توجه به جدول زیر که قسمتی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	A	B	F	D
۳	E		C	

(۱) زاویه پیوندی  $\text{BF}_3^-$  در مقایسه با زاویه پیوندی  $\text{AC}_3$  بزرگتر است.

(۲) در یون  $\text{AF}_3^-$ ، روی اتم مرکزی ۱ زوج ناپیوندی قرار دارد.

(۳) مولکول  $\text{ED}_4$  یک مولکول ناقطبی با پیوندهایی قطبی است.

(۴) پیوند بین D و F نسبت به پیوند بین D و C قطبی‌تر است و خصلت یونی بیشتری دارد.

۱۲۸- کدام موارد درست هستند؟

(آ) نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی در دی‌متیل اتر به تعداد جفت الکترون‌های پیوندی فراورده غیر یونی واکنش کلسیم کاربید و آب  $1/25$  است.

(ب) مجموع عدد اکسایش N در  $\text{HNO}_3$  و Cr در  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  برابر تعداد الکترون‌های ناپیوندی  $\text{NO}_2$  است.

(پ) بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ از تناوب‌های ۲ تا ۴ جدول تناوبی، ۱۰ ترکیب نقطه جوش کمتر از نقطه ذوب یخ خالص دارند.

(ت) در همه ترکیبات  $\text{SO}_3$ ،  $\text{COCl}_2$  و  $\text{CO}_3^{2-}$  رزونانس وجود دارد.

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

دانش‌آموزان 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 ۳ اسفندماه ۹۷

۳۱- گزینه «۳»

۳۲- گزینه «۱»

۳۳- گزینه «۳»

۳۴- گزینه «۴»

۳۵- گزینه «۳»

۳۶- گزینه «۲»

۳۷- گزینه «۴»

۳۸- گزینه «۲»

۳۹- گزینه «۱»

۴۰- گزینه «۱»

۴۱- گزینه «۲»

۴۲- گزینه «۴»

۴۳- گزینه «۳»

۴۴- گزینه «۴»

۴۵- گزینه «۲»

#### زیست‌شناسی پایه

۴۶- گزینه «۲»

۴۷- گزینه «۳»

۴۸- گزینه «۳»

۴۹- گزینه «۳»

۵۰- گزینه «۳»

۵۱- گزینه «۲»

۵۲- گزینه «۴»

۵۳- گزینه «۲»

۵۴- گزینه «۴»

۵۵- گزینه «۳»

۵۶- گزینه «۴»

۵۷- گزینه «۱»

۵۸- گزینه «۱»

۵۹- گزینه «۱»

۶۰- گزینه «۲»

۶۱- گزینه «۱»

#### ریاضی عمومی

۱- گزینه «۲»

۲- گزینه «۳»

۳- گزینه «۲»

۴- گزینه «۴»

۵- گزینه «۲»

۶- گزینه «۲»

۷- گزینه «۳»

۸- گزینه «۱»

۹- گزینه «۲»

۱۰- گزینه «۴»

۱۱- گزینه «۴»

۱۲- گزینه «۲»

۱۳- گزینه «۳»

۱۴- گزینه «۳»

۱۵- گزینه «۲»

#### زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۶- گزینه «۴»

۱۷- گزینه «۳»

۱۸- گزینه «۱»

۱۹- گزینه «۲»

۲۰- گزینه «۱»

۲۱- گزینه «۴»

۲۲- گزینه «۲»

۲۳- گزینه «۲»

۲۴- گزینه «۳»

۲۵- گزینه «۴»

۲۶- گزینه «۱»

۲۷- گزینه «۳»

۲۸- گزینه «۲»

۲۹- گزینه «۲»

۳۰- گزینه «۳»

**شیمی پیش‌دانشگاهی**

۹۶- گزینه «۱»

۹۷- گزینه «۴»

۹۸- گزینه «۱»

۹۹- گزینه «۳»

۱۰۰- گزینه «۲»

۱۰۱- گزینه «۴»

۱۰۲- گزینه «۴»

۱۰۳- گزینه «۳»

۱۰۴- گزینه «۲»

۱۰۵- گزینه «۴»

۱۰۶- گزینه «۱»

۱۰۷- گزینه «۴»

۱۰۸- گزینه «۱»

**شیمی ۳**

۱۰۹- گزینه «۴»

۱۱۰- گزینه «۴»

۱۱۱- گزینه «۲»

۱۱۲- گزینه «۳»

۱۱۳- گزینه «۲»

۱۱۴- گزینه «۴»

۱۱۵- گزینه «۳»

۱۱۶- گزینه «۴»

۱۱۷- گزینه «۱»

۱۱۸- گزینه «۱»

**شیمی ۲**

۱۱۹- گزینه «۲»

۱۲۰- گزینه «۳»

۱۲۱- گزینه «۱»

۱۲۲- گزینه «۱»

۱۲۳- گزینه «۴»

۱۲۴- گزینه «۲»

۱۲۵- گزینه «۳»

۱۲۶- گزینه «۲»

۱۲۷- گزینه «۳»

۱۲۸- گزینه «۲»

۶۲- گزینه «۲»

۶۳- گزینه «۴»

۶۴- گزینه «۳»

۶۵- گزینه «۳»

**فیزیک پیش‌دانشگاهی**

۶۶- گزینه «۳»

۶۷- گزینه «۴»

۶۸- گزینه «۲»

۶۹- گزینه «۳»

۷۰- گزینه «۳»

۷۱- گزینه «۳»

۷۲- گزینه «۱»

۷۳- گزینه «۳»

۷۴- گزینه «۴»

۷۵- گزینه «۴»

**فیزیک ۳**

۷۶- گزینه «۱»

۷۷- گزینه «۱»

۷۸- گزینه «۳»

۷۹- گزینه «۲»

۸۰- گزینه «۱»

۸۱- گزینه «۲»

۸۲- گزینه «۱»

۸۳- گزینه «۴»

۸۴- گزینه «۲»

۸۵- گزینه «۲»

**فیزیک ۱ و ۲**

۸۶- گزینه «۲»

۸۷- گزینه «۴»

۸۸- گزینه «۱»

۸۹- گزینه «۲»

۹۰- گزینه «۳»

۹۱- گزینه «۳»

۹۲- گزینه «۲»

۹۳- گزینه «۴»

۹۴- گزینه «۴»

۹۵- گزینه «۴»



## پاسخ نامہ

## آزمون غیر حضوری

## فارغ التحصیلان تجربے

## ۳ اسفند ماہ ۹۷

سایت کنکور

Konkur.in

گروه تولید

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

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



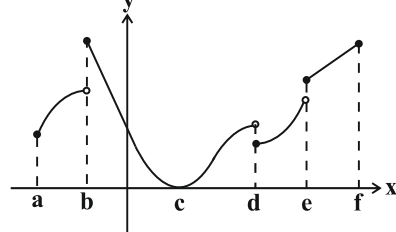


## ریاضی عمومی

## گزینه ۲

(بررآم طالبی)

با توجه به شکل، نقطه‌ی  $b$  ماکسیمم نسبی و نقاط  $c$  و  $d$  می نیمم نسبی هستند. دقت کنید که نقطه‌ی  $e$  ماکسیمم یا می نیمم نسبی نیست. پس تابع در مجموع یک ماکسیمم و دو می نیمم نسبی دارد.



## گزینه ۳

(مهمربشا شوکتی بیرق)

چون  $(1, -2)$  نقطه‌ی می نیمم نسبی تابع است، پس اولاً در ضابطه‌ی تابع صدق می کند و ثانیاً مشتق تابع به ازای  $x=1$  صفر می شود. داریم:

$$(1, -2) \in f \Rightarrow -2 = a + b \quad (1)$$

$$f'(x) = 3ax^2 + b \xrightarrow{x=1} 3a + b = 0 \quad (2)$$

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

$$f(2) = 2^3 - 3(2) = 2$$

بنابراین داریم:

## گزینه ۲

(مصین ماهیلو)

نقاط بحرانی تابع را می یابیم:  $f'(x) = -3x^2 + 6x = 0 \Rightarrow -3x(x-2) = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \xrightarrow{x \in [1, 4]} x = 2$$

بنابراین برای محاسبه‌ی ماکزیمم مطلق، مقادیر تابع را در نقاط  $x=1$ ،  $x=2$  و  $x=4$  محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} f(1) = 0 \\ f(2) = 2 \text{ (ماکزیمم مطلق)} \\ f(4) = -18 \text{ (می نیمم مطلق)} \end{cases}$$

## گزینه ۴

(فرهار هانی)

$$y = \frac{x^2 - 1}{x^3} = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^3} \Rightarrow y' = -\frac{1}{x^2} + \frac{3}{x^4} = \frac{-x^2 + 3}{x^4} = 0$$

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

$x$	$-\sqrt{3}$	$0$	$\sqrt{3}$
$y'$	$-$	$+$	$-$
$y$	$\swarrow$	$\nearrow$	$\swarrow$
$x$	$2 - \sqrt{2}$		$2 + \sqrt{2}$
$y''$	$+$	$-$	$+$
$y$	$U$	$\cap$	$U$

پس طول می نیمم تابع،  $x = -\sqrt{3}$  است. بنابراین:

$$y = \frac{(-\sqrt{3})^2 - 1}{(-\sqrt{3})^3} = \frac{2}{-3\sqrt{3}} = \frac{-2\sqrt{3}}{9}$$

## گزینه ۲

(میثم همزه لویی)

ابتدا دقت کنید که دامنه‌ی تابع  $f$  برابر است با:

$$x^2 + x > 0 \Rightarrow x(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 0$$

حال برای محاسبه‌ی نقاط بحرانی از تابع مشتق می گیریم:

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

$$\begin{cases} \text{صورت} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 1 = 0 \\ \text{مخرج} = 0 \Rightarrow x^2 + x = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ با توجه به دامنه } \rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ x(x+1) = 0 \Rightarrow x = 0, x = -1 \text{ (هیچ کدام در دامنه قرار ندارند)} \end{cases}$$

پس تابع تنها یک نقطه‌ی بحرانی  $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  دارد.

## گزینه ۶

(میثم همزه لویی)

ابتدا دامنه‌ی تابع را می یابیم:

$$y = (x^2 + \frac{5}{3})\sqrt{x} \Rightarrow D_y : x \geq 0 \Rightarrow D_y = [0, +\infty)$$

$$y = (x^2 + \frac{5}{3})x^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{5}{2}} + \frac{5}{3}x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow y' = \frac{5}{2}x^{\frac{3}{2}} + \frac{5}{6}x^{-\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow y'' = \frac{15}{4}x^{\frac{1}{2}} - \frac{5}{12}x^{-\frac{3}{2}} = \frac{15x^2 - 5}{12(\sqrt{x^3})}$$

$$= \frac{45x^2 - 5}{12(\sqrt{x^3})} \Rightarrow \begin{cases} \text{صورت} = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow x = \pm \frac{1}{3} \\ \text{مخرج} = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

با توجه به دامنه‌ی تابع، جدول تعیین علامت مشتق دوم به صورت زیر است:

$x$	$0$	$\frac{1}{3}$
$y''$	$\ominus$	$\oplus$
$y$	$\cap$	$U$

بنابراین جهت تقعر تابع تنها در یک نقطه تغییر می کند.

## گزینه ۷

(آرش رحیمی)

$$y = x^2 e^{1-x} \Rightarrow y' = (2x - x^2)e^{1-x} \Rightarrow y'' = (x^2 - 4x + 2)e^{1-x}$$

بنابراین:

$x$	$0$	$2$
$y'$	$-$	$+$
$y$	$\swarrow$	$\swarrow$
$x$	$2 - \sqrt{2}$	$2 + \sqrt{2}$
$y''$	$+$	$-$
$y$	$U$	$\cap$

با توجه به دو جدول بالا، جواب سؤال از اشتراک دو بازه  $(0, 2)$  و  $\mathbb{R} - [2 - \sqrt{2}, 2 + \sqrt{2}]$  به دست می آید:

$$\text{اشتراک} : (0, 2 - \sqrt{2}) \Rightarrow \max(b-a) = 2 - \sqrt{2}$$

## گزینه ۱

(مهمربصطفی ابراهیمی)

$$y' = \frac{0 \cdot (x^2 + 1) - 2ax}{(x^2 + 1)^2} = \frac{-2ax}{(x^2 + 1)^2}$$

$$y'' = \frac{-2a(x^2 + 1)^2 - 4x(x^2 + 1)(-2ax)}{(x^2 + 1)^4} = \frac{-2a(x^2 + 1) - 4x(-2ax)}{(x^2 + 1)^3}$$



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

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:  $(-1, -1)$

(هسین اسفینی)

## -۱۳ گزینه «۳»

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

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

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

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

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

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

$$a = -\frac{7}{2} \xrightarrow{(*)} \frac{2(-\frac{7}{2})+1}{3} = \frac{2}{2(-\frac{7}{2})+6} = \frac{2(-\frac{7}{2})+3}{2}$$

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

به ازای  $a = -\frac{7}{2}$  دو خط برهم منطبق اند و بی‌شمار نقطه مشترک دارند.پس  $a = 0$  درست است و با جایگذاری آن در معادلات خواهیم داشت:

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

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

(عباس امیروار)

## -۱۴ گزینه «۳»

اول  $B^{-1}$  را محاسبه کنیم:

$$B^{-1} = \frac{1}{2(-3)-1(-5)} \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = (-1) \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A - B^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

(بهرام طالبی)

## -۱۵ گزینه «۲»

اول معکوس ماتریس  $B$  را می‌یابیم:

$$B^{-1} = \frac{1}{3(-1)-1(-2)} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} = \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

در نتیجه:

$$A + B^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -4 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |A + B^{-1}| = 4(1) - (-4)(1) = 8$$

$$= \frac{-2a(x^2+1) - 4x^2}{(x^2+1)^3} = 0 \Rightarrow 1 - 2ax^2 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{2a}$$

حال در ضابطه‌ی تابع، مقدار  $x^2$  را برابر  $\frac{1}{2a}$  و عرض نقطه‌ی عطف را طبق صورت سؤال برابر  $\frac{3}{2}$  قرار می‌دهیم تا مقدار  $a$  به دست آید:

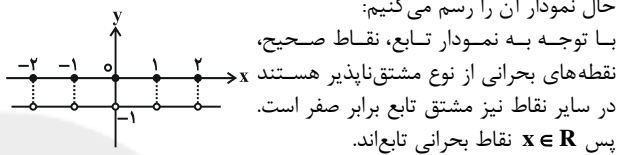
$$y(x^2 = \frac{1}{2a}) = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{a}{\frac{1}{2a} + 1} = \frac{3a}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = 2$$

(هسین اسفینی)

## -۹ گزینه «۲»

$$f(x) = [x] \Rightarrow y = f(x + [-x]) = [x + [-x]] = [x] + [-x]$$

حال نمودار آن را رسم می‌کنیم:



(مهری ملازمقانی)

## -۱۰ گزینه «۴»

$$y = \sin x + \cos x$$

$$y' = \cos x - \sin x$$

$$y'' = -\sin x - \cos x = -(\sin x + \cos x) = 0$$

$$\Rightarrow \sin x + \cos x = 0$$

$$\Rightarrow \sin x = -\cos x \Rightarrow \tan x = -1$$

$$x \in (0, 2\pi) \rightarrow x = \frac{3\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$$

$$y' = \cos x - \sin x \xrightarrow{x = \frac{3\pi}{4}} y' = -\sqrt{2}$$

$$y' = \cos x - \sin x \xrightarrow{x = \frac{7\pi}{4}} y' = \sqrt{2}$$

(آرش رفیعی)

## -۱۱ گزینه «۴»

$x = 0$  تنها مجانب قائم تابع است. پس  $b = 0$  بنابراین:  $y = \frac{x+a}{x^2}$  از

طرفی عرض می‌نیم تابع  $y = -\frac{1}{4}$  است. پس معادله تلاقی منحنی با خط

$$y = -\frac{1}{4} \text{ ریشه مضاعف می‌دهد.}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = \frac{x+a}{x^2} \\ y = -\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{x+a}{x^2} = -\frac{1}{4} \Rightarrow 4x+4a = -x^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 4a = 0 \xrightarrow{\Delta=0} 16 - 4(4a) = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow a + b = 1 + 0 = 1$$

(فرهاد حامی)

## -۱۲ گزینه «۲»

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

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



## زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

## ۱۶- گزینه «۴»

(سینا ناری)

در تنفس نوری بخشی از واکنش‌ها در میتوکندری صورت می‌گیرد.  
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنفس نوری، ترکیب ۵ کربنی تولید شده توسط آنزیم روبیسکو، تجزیه می‌شوند.

گزینه «۲»: در تنفس نوری، از تجزیه ترکیب ۵ کربنی، ترکیب سه کربنی تولید می‌شود.

گزینه «۳»: در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود. در فتوسنتز نیز در نهایت، هیچ ATP ای در سطح پیش‌ماده تولید نمی‌شود.

## ۱۷- گزینه «۳»

(پارسا فلفی)

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی از مواد گوگردی مانند  $H_2S$  الکترون می‌گیرند.

گزینه «۲»: باکتری‌های غیر گوگردی ارغوانی از مواد آلی مانند اسیدها و کربوهیدرات‌ها الکترون می‌گیرند.

گزینه «۴»: باکتری‌های شیمیواتوتروف از مولکول‌های غیر آلی مانند  $NH_3$  و  $H_2S$  الکترون می‌گیرند.

## ۱۸- گزینه «۱»

(پارسا فلفی)

به ازای مصرف هر مولکول گلوکز در مسیر هوازی تنفس سلولی، یک‌بار گلیکولیز و دوبار چرخه کربس صورت می‌گیرد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در گام ۳ گلیکولیز همانند گام ۳ چرخه کربس، ۲ مولکول فسفات معدنی مصرف می‌شود.

گزینه «۳»: گام‌های ۵ و ۲ چرخه کربس هر دو با تولید  $H^+$ ، باعث اسیدی‌تر شدن ماتریکس میتوکندری می‌شوند.

گزینه «۴»: در گام‌های ۴ و ۵ چرخه کربس ترکیب ۴ کربنه اکسید می‌شود.

## ۱۹- گزینه «۲»

(معدی بباری)

موارد «الف» و «ج» صحیح‌اند.

عبارت «ب»: در گام ۴، قند سه کربنه به ترکیب آغازگر تبدیل می‌شود.

عبارت «د»: آنزیم روبیسکو در تشکیل ترکیب ۶ کربنه نقش دارد (نه تجزیه آن).

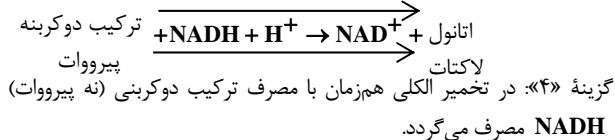
## ۲۰- گزینه «۱»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

در تخمیر لاکتیکی، پیرووات گیرنده نهایی الکترونی می‌باشد. در حالی که در تخمیر الکلی، ترکیبی دو کربنه گیرنده نهایی الکترون می‌باشد و پس از گرفتن الکترون، به اتانول تبدیل می‌گردد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در تخمیر،  $NAD^+$  بازسازی می‌گردد نه  $NADH$ .

گزینه «۳»: در هر دو نوع تخمیر، از تعداد یون‌های هیدروژن سیتوسل کاسته می‌گردد. مطابق معادله زیر:



## ۲۱- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

فتوسیستم II در مجاورت آنزیم تجزیه کننده آب قرار گرفته است که کلروفیل a موجود در آن دارای حداکثر جذب نوری در ۶۸۰ نانومتر است. رد سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: در مرحله دوم، انرژی در  $ATP$  و  $NADPH$  (نه  $NADH$ ) ذخیره می‌گردد.

گزینه «۲»: فتوسیستم I، کمبود الکترونی خود را با الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم II جبران می‌کند.

گزینه «۳»: کاروتنوئیدها موجب پیدایش رنگ‌های زرد و نارنجی در برگ‌های پاییزی (بخش رویشی)، میوه‌ها و گل‌ها (بخش‌های زایشی) می‌شوند.

## ۲۲- گزینه «۲»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

در گام چهارم چرخه کربس، دومین ترکیب ۴ کربنه تولید می‌گردد تا این زمان، یک مولکول  $NADH$  در روند تولید استیل کوآنزیم A، یک مولکول  $NADH$  در گام دوم چرخه کربس، یک مولکول  $NADH$  و یک مولکول  $ATP$  در گام سوم و در نهایت یک مولکول  $FADH_2$  در گام چهارم تولید می‌گردد.

هر مولکول  $NADH$  معادل ۳ مولکول  $ATP$  و هر مولکول  $FADH_2$  معادل ۲ مولکول  $ATP$  انرژی دارد.



$$\Rightarrow 12 = 3 \times 3 + 1 + 2 = \text{تعداد ATP معادل}$$

## ۲۳- گزینه «۲»

(مسیرن کرمی)

موارد «الف» و «د» صحیح می‌باشند و سایر موارد نادرست هستند.  
رد موارد نادرست:

مورد «ب»: در گام اول گلیکولیز  $ADP$  تولید می‌شود (نه مصرف).

مورد «ج»: اولین ترکیب سه کربنی تولید شده در چرخه کالوین، اسیدی سه کربنه است. (نه قند سه کربنه)

## ۲۴- گزینه «۳»

(فاضل شمس)

سلول‌های خونی شامل گلبول‌های قرمز و گلبول‌های سفید است گلبول‌های قرمز فاقد هسته و میتوکندری می‌باشند. به همین جهت تولید  $ATP$  در گلبول‌های قرمز وابسته به گلیکولیز است و  $NAD^+$  از طریق تخمیر بازسازی می‌شود و در گلبول‌های سفید به علت وجود میتوکندری تولید  $ATP$  علاوه بر گلیکولیز از طریق تنفس هوازی نیز انجام می‌شود. با این توضیحات، موارد ذکر شده در همه گزینه‌ها در سلول‌های خونی اتفاق می‌افتد به جز گزینه



«۳» که مربوط به تخمیرهای الکلی و لاکتیکی می‌باشد که در هیچ‌یک از سلول‌های خونی از جمله گلبول قرمز به‌طور هم‌زمان رخ نمی‌دهد.

### ۲۵- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در صورت سوال تخمیر الکلی در مخمر مورد سوال می‌باشد. در این نوع تنفس همانند سایر انواع تنفس بی‌هوازی، بدون مصرف اکسیژن، از مواد آلی برای کسب انرژی استفاده می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد در چرخه کربس رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: دقت کنید در تنفس بی‌هوازی، زنجیره انتقال الکترون نداریم. در نتیجه انرژی ذخیره شده در  $NADH$  صرف تولید  $ATP$  نمی‌شود.

گزینه «۳»: در طی تخمیر الکلی  $H^+$  مصرف می‌شود نه تولید.

### ۲۶- گزینه «۱»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در گام ۲ چرخه کالوین، همانند گام ۲ گلیکولیز، ترکیب سه‌کربنی یک فسفاته تولید می‌شود.

### ۲۷- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون، پروتئین ناقل غشایی است که یون هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت پمپ می‌کند و الکترون‌ها را به مولکول‌های اکسیژن تحویل می‌دهد. اگر این پروتئین مهار شود، ابتدا مقدار اکسیژن (آخرین پذیرنده الکترون) در ماتریکس میتوکندری افزایش می‌یابد.

### ۲۸- گزینه «۲»

(مهم‌مهری روزبهانی)

همانطور که در شکل ۱۲-۸ کتاب درسی سال چهارم می‌بینید، در گام ۴ چرخه کربس، دومین ترکیب چهار کربنه تولید می‌شود. ضمن تبدیل اولین ترکیب چهار کربنه در چرخه کربس به دومین ترکیب چهار کربنه (گام ۴ چرخه کربس) یک مولکول  $FAD^+$  مصرف می‌شود. طی تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم  $A$  یک مولکول  $CO_2$  و در گام ۲ و ۳ چرخه کربس نیز در مجموع ۲ مولکول  $CO_2$  آزاد می‌شود. بنابراین از تولید پیرووات تا تولید پیش‌ماده گام ۵ در چرخه کربس، سه  $NADH$  و یک  $ATP$  تولید و سه  $NAD^+$  مصرف می‌شود.

### ۲۹- گزینه «۲»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، هر مولکول حامل الکترون لزوماً در سطح داخلی غشا دیده نمی‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میتوکندری همانند کلروپلاست، پمپ‌های غشایی موجود در زنجیره انتقال الکترون غلظت یون هیدروژن در فضای دارای مولکول  $DNA$  را می‌کاهند.

گزینه «۳»: پروتئین تولید کننده  $ATP$  در غشای داخلی میتوکندری، جزء زنجیره انتقال الکترون نیست و این پروتئین  $H^+$  را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.

گزینه «۴»: در غشای تیلاکوئید و سطح داخلی فتوسیستم II، به ازای تجزیه هر مولکول آب، الکترون‌های مربوط به اتم‌های هیدروژن حاصل از تجزیه آب، جایگزین الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم II می‌شوند.

### ۳۰- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در تنفس هوازی،  $CO_2$  تولید می‌شود و ترکیب آن با آب موجود در خون سبب تشکیل اسید کربنیک می‌شود. در نتیجه  $pH$  خون کاهش می‌یابد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اختلال در جذب ویتامین  $B_1$  (تیامین) می‌تواند منجر به اختلال در واکنش تولید استیل کوآنزیم  $A$  از پیرووات و توقف تنفس هوازی شود.

گزینه «۲»: هرچه چرخه کربس بیشتر انجام شود، گلوکزهای بیشتری تجزیه می‌شود و به دنبال آن ذخایر گلیکوژن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: در لوله پیچ خورده نزدیک، بازجذب بیکربنات صورت می‌گیرد که بازجذب این یون به حفظ تعادل  $pH$  خون و جلوگیری از اسیدی شدن آن کمک می‌کند.

### ۳۱- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

باکتری‌های فتوسنتزکننده به کمک رنگیزه‌های فتوسنتزی انرژی خورشید را به دام می‌اندازند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $DNA$  حلقوی دارای تاخوردگی است.

گزینه «۲»: باکتری‌های گوگردی ارغوانی از ترکیباتی مانند  $H_2S$  به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و در فرآیند فتوسنتز  $O_2$  آزاد نمی‌کنند. سیانوباکتری‌ها از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و در فرآیند فتوسنتز  $O_2$  آزاد می‌کنند.

گزینه «۴»: باکتری‌ها بدون نیاز به عوامل رونویسی به تولید  $RNA$  می‌پردازند.

### ۳۲- گزینه «۱»

(مهم‌مهری روزبهانی)

ویروس هاری،  $RNA$  دار است.

ویروس‌ها فقط در سلول‌های زنده قادر به تکثیر می‌باشند.

### ۳۳- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

نوکلئیک اسید باکتیوفاژ، بعد از آن که وارد سلول شدند، امکانات سلول میزبان را در اختیار می‌گیرند و به تولید ژن‌های ویروسی و نیز پروتئین‌های ویروسی مثل کپسید (طی چرخه لیتیک) می‌پردازند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های هتروتروف و غیرگوگردی ارغوانی (فتوسنتزکننده) از مواد آلی استفاده می‌کنند. برخی از باکتری‌های هتروتروف مانند کلسترییدیوم بوتولینم، بی‌هوازی هستند و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون ندارند و قادر به انتقال الکترون و یون هیدروژن به اکسیژن و تولید آب در زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشند.

**۳۷- گزینه «۴»**

(هسین گرمی)

باکتری‌های موردنظر، باکتری‌های گوگردی سبز، سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های شیمیواتوتروف و باکتری‌های هتروتروف هستند.

همه باکتری‌ها برای انجام تقسیم دوتایی خود به نقطه‌ای از غشا که بین دو مولکول DNA قرار گرفته است غشای جدید اضافه می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: عبارت مذکور فقط سیانوباکتری‌ها را شامل می‌شود.

گزینه «۲»: در فرمانروی پروکاریوت‌ها تنها باکتری‌های هتروتروف هستند که می‌توانند پیکر موجودات مرده را به مولکول‌های ساده‌تری تجزیه کنند.

گزینه «۳»: عبارت این گزینه تنها در رابطه با باکتری‌های گوگردی سبز و سیانوباکتری‌ها صحیح است.

**۳۸- گزینه «۲»**

(علی کرامت)

ویروس هرپس تناسلی دارای کپسید چند وجهی است و این نوع کپسید دارای بیش‌ترین کارآمدی برای گنجاندن ژنوم ویروس است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سلول‌های جانوری، ویروس‌ها ممکن است آن‌قدر آهسته همانندسازی کنند که سلول میزبان تخریب نشود. مثل ویروس تبخال  
گزینه «۳»: باکتریوفاژها دارای کپسید چندوجهی هستند و باکتری‌ها را آلوده می‌کنند.

گزینه «۴»: رشد از علائم سلول‌های زنده است. ویروس‌ها رشد ندارند.

**۳۹- گزینه «۱»**

(فاضل شمس)

عوامل بیماری‌زای گیاهی که در کپسید خود فاقد ریبونوکلیک اسید هستند شامل ویروس‌های DNA دار می‌باشند و این ویروس‌ها از شکاف‌های دیواره سلولی برای ورود به سلول میزبان استفاده می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ویروئیدها و ویروس‌ها فاقد علائم حیات هستند اما باعث تحریک تولید پادتن نمی‌شوند چون تولید پادتن فقط مخصوص جانوران مهره‌دار است.  
گزینه «۳»: این گزینه می‌تواند باکتری‌ها و ویروس‌های پوشش‌دار را نیز شامل می‌شود که هیچ‌کدام میتوکندری ندارند.

گزینه «۴»: ویروئیدها و باکتری‌ها عوامل بیماری‌زای گیاهی هستند که فاقد کپسید می‌باشند اما ویروئیدها تنها شامل تکرشته‌ای از RNA اند و DNA و غشا ندارند.

**۴۰- گزینه «۱»**

(هسین گرمی)

مایکوباکتریوم توبرکلوسیز، باکتری عامل سل، از بافت ریه به عنوان منبع غذایی استفاده می‌کند و به این شیوه بیماری‌زایی می‌کند نه با ترشح توکسین.

کورینه باکتریوم دیفتریا، عامل بیماری دیفتری، با ترشح توکسین بر اندام‌های ترشح‌کننده اریتروپویتین یعنی کبد و کلیه اثر می‌گذارد. عامل بیماری بوتولیسم نیز با ترشح توکسین بر دستگاه عصبی تاثیر می‌گذارد.

عامل بیماری ذات‌الریه که کیفیت بررسی کرده بود باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که به صورت اجتماعی رشته‌ای از سلول‌های کروی زیست می‌کند.

گزینه «۲»: باکتری‌های هتروتروف و شیمیواتوتروف، انرژی و الکترون خود را از یک نوع مولکول تأمین می‌کنند. هتروتروف‌ها مواد آلی و شیمیواتوتروف‌ها مواد معدنی مصرف می‌کنند و انرژی و الکترون خود را از این مواد تأمین می‌کنند.

باکتری‌های هتروتروف قادر به تثبیت CO<sub>2</sub> جو نمی‌باشند.

گزینه «۴»: ویروس‌های گیاهی، بدون آندوسیتوز به سلول میزبان وارد می‌شوند، اما تزریق ماده ژنتیک به سلول میزبان تنها مربوط به باکتریوفاژها است.

**۳۴- گزینه «۴»**

(مهرداد مهبی)

شکل، مربوط به برگ گیاهان C<sub>3</sub> است. موارد ۱ تا ۴ به ترتیب: ۱ - پارانشیم نرده‌ای ۲ - روپوست پایینی ۳ - پارانشیم اسفنجی ۴ - روپوست بالایی می‌باشند. در گیاهان C<sub>3</sub> یا CAM با آزاد شدن CO<sub>2</sub> از ترکیب ۴ کربنی، اسید ۳ کربنی (نه قند ۳ کربنی) تولید می‌گردد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعرق از طریق روزنه‌های هوایی، عدسک‌ها و پوستک رخ می‌دهد. بنابراین سلول‌های روپوستی در انجام تعرق مؤثرند. با تبخیر آب در برگ، کمبود آن با اسمز از سلول مجاور و در نهایت از آوند چوبی جبران می‌شود. لذا انجام تعرق سبب کشیده شدن آب در آوند چوبی به سمت بالا می‌شود.

گزینه «۲»: در میانبرگ گیاهان C<sub>3</sub> تثبیت کربن‌دی‌اکسید در یک مرحله صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: این سلول‌ها، واجد میتوکندری هستند، بنابراین در تنفس هوازی، در چرخه کربس، سیتریک اسید در گام اول تولید شده و در گام دوم مصرف می‌شود.

**۳۵- گزینه «۳»**

(بهنام یونس)

اسیدهای آلی تثبیت شده در شب در واکوئل‌ها تشکیل نمی‌شوند بلکه در واکوئل‌ها ذخیره می‌شوند. این گیاهان در شب دی‌اکسیدکربن را به صورت اسیدهای آلی تثبیت و سپس در واکوئل، ذخیره می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. با توجه به شکل ۸ - ۸ در صفحه ۱۸۹، محصول تثبیت اولیه CO<sub>2</sub> در گیاهان CAM و C<sub>4</sub> (مانند نیشکر)، اسید ۴ کربنی می‌باشد.  
گزینه «۲»: درست. در بیش‌تر گیاهان از جمله گیاهان C<sub>3</sub> و نیز در گیاهان CAM، چرخه کالوین در طی روز در میانبرگ اتفاق می‌افتد.

گزینه «۴»: درست. گیاهان CAM در شب دی‌اکسیدکربن را به صورت اسیدهای آلی تثبیت و سپس در واکوئل ذخیره می‌کنند. اسیدهای آلی در روز دی‌اکسید کربن آزاد می‌کنند. دی‌اکسیدکربن به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌یابد.

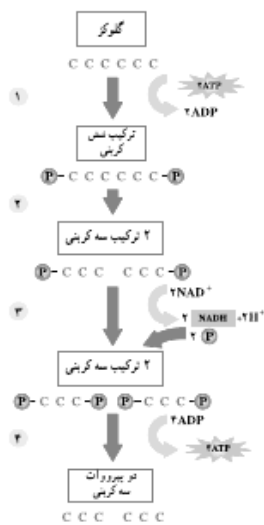
**۳۶- گزینه «۲»**

(مهرداد برهفوری مهنی)

پمپ غشایی تیلاکوئید انرژی مورد نیاز خود را از انرژی الکترون زنجیره انتقال الکترون تأمین می‌کند نه از ATP. محل فعالیت آنزیم روبیسکو در بستره است. الکترون موردنیاز برای ساخت NADPH از فتوسیستم I تأمین می‌شود که خود از فتوسیستم II و آن هم از تجزیه مولکول آب درون تیلاکوئید، الکترون گرفته است. پس گزینه «۳» صحیح است. زنجیره انتقال الکترون مسئول ساخت ATP، الکترون را به فتوسیستم I می‌رساند که برای ساخت NADPH ضروری است.



گزینه «۴»: در گام ۲ این اتفاق رخ نمی‌دهد.



شکل ۱۰-۸ - گلیکولیز: در گلیکولیز به صورت مستقیم دو مولکول ATP تشکیل می‌شود.

### زیست شناسی پایه

#### گزینه «۲» - ۴۶

(مهم‌مهری روزیجانی)

سیاهرگ بند ناف دارای خون روشن است. رگ تغذیه کننده کبد نوعی سرخرگ است که از آنورت منشأ می‌گیرد و دارای خون روشن است. خونی که از روده به کبد می‌رود در تغذیه کبد نقشی ندارد.

#### گزینه «۳» - ۴۷

(مهم‌مهری روزیجانی)

در حدود روزهای ۱۸ و ۲۵ چرخه تخمدانی غلظت دو هورمون استروژن و پروژسترون باهم برابر می‌شود. در این بازه زمانی، LH همواره در حال کاهش است ولی پروژسترون ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. دقت کنید هورمون‌های هیپوفیزی تحت خودتنظیمی منفی قرار دارند. با توجه به صورت سؤال چون دوبرار غلظت هورمون‌های جنسی با هم برابر شده بنابراین بارداری رخ نداده پس لقاح صورت نگرفته و اووسیت ثانویه میوز II را تکمیل نمی‌کند.

#### گزینه «۳» - ۴۸

(مهم‌مهری روزیجانی)

مورد اول) سلول‌های بلاستوسیست مطابق شکل کتاب درسی، فضای بین سلولی کمی دارند. سطح درونی لوله فالوپ همانند سایر حفرات بدن توسط بافت پوششی پوشیده شده است.

مورد دوم) دقت کنید بعد از تشکیل کوریون، جفت تشکیل می‌شود.

مورد سوم) مطابق شکل کتاب درسی، حجم توده بلاستوسیست با سلول زیگوت اولیه برابر است.

مورد چهارم) بلاستوسیست در حدود روز ۴ و ۵ بعد از لقاح به رحم می‌رسد که در این بازه زمانی مقدار پروژسترون از استروژن بیشتر است.

(فاضل شمس)

#### گزینه «۲» - ۴۱

موارد «الف» و «ب» نادرست هستند و سایر موارد کاملاً صحیح می‌باشند. ریزویوم‌ها باکتری‌هایی هتروتروف هستند درحالی‌که تأمین انرژی از طریق برداشتن الکترون از مولکول‌هایی مانند آمونیاک و هیدروژن سولفید، مخصوص باکتری‌های شیمیواتوتروف است. از باکتری‌های شیمیواتوتروف در استخراج معادن و تخلیص عناصر استفاده می‌شود در حالی‌که باکتری‌های گوگردی، باکتری‌های فتواتوتروف هستند.

(علی‌رضا نطف‌رولایی)

#### گزینه «۴» - ۴۲

گزینه «۱»: کانال غشایی می‌تواند با عبور دادن  $H^+$  به بستره، ATP بسازد. گزینه «۲»: الکترون حاصل از تجزیه آب را فتوسیستم II مستقیماً دریافت می‌کند، درحالی‌که انرژی مورد نیاز برای ساخت NADPH توسط فتوسیستم I تأمین می‌شود.

گزینه «۳»: این رنگیزه، کلروفیل b است. در حالی‌که الکترون از انواعی از کلروفیل‌های a خارج می‌شود.

گزینه «۴»: کانال غشایی که نوعی آنزیم هم محسوب می‌شود  $H^+$  را از درون تیلاکوئید به بستره وارد می‌کند.

(علی کرامت)

#### گزینه «۳» - ۴۳

برای استخراج مس و اورانیوم از سنگ‌های معدنی، از باکتری‌های شیمیواتوتروف استفاده می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دید دوتایی می‌تواند از علائم ابتلا به بیماری بوتولیسم باشد. کلسترییدیوم بوتولینم باکتری‌ای اندوسپوردار است که وقتی در شرایط سخت قرار می‌گیرد، دیواره ضخیمی دور تا دور کروموزوم خود می‌سازد.

گزینه «۲»: باکتری استفیلوکوکوس اورئوس، کروی است و ساختارهای خوشه‌ای تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴»: کورینه باکتریوم دیفتریا در گلو رشد می‌کند اما توکسین آن بر قلب، اعصاب، کبد و کلیه‌ها اثر می‌کند.

(علی کرامت)

#### گزینه «۴» - ۴۴

در چرخه لیزوژنی، ژن‌های ویروسی به جای آن‌که به تولید ذرات ویروسی جدید بپردازند، خود را درون کروموزوم میزبان جای می‌دهند. در این حالت به آن‌ها پرو-ویروس گفته می‌شود. پرو-ویروس‌ها و ویروس‌ها هر دو به کمک آنزیم‌های سلول میزبان تکثیر می‌شوند.

(سراسری قارچ از کشور - ۹۶)

#### گزینه «۲» - ۴۵

واکنش‌های مرحله بی‌هوازی تنفس در یک سلول گیاهی مربوط به گلیکولیز است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای گام ۳ صادق نیست.

گزینه «۲»: فقط در گام آخر گلیکولیز این اتفاق رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: در گام ۱ این اتفاق رخ نمی‌دهد.





## ۴۹- گزینه «۳»

(مهمبردی روزبوانی)

اووسیت اولیه در مرحله پروفاز میوز ۱ متوقف می‌شود و اووسیت ثانویه نیز در شروع میوز II متوقف می‌شود تا اگر لقاح صورت گرفت، تقسیم ادامه یابد. هر دوی این اووسیت‌ها دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی‌اند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای اووسیت اولیه صحیح نیست.

گزینه «۲»: برای اووسیت ثانویه صحیح نیست.

گزینه «۴»: برای اووسیت ثانویه صحیح نیست.

## ۵۰- گزینه «۳»

(بهنا ۴ یونسی)

در تخم‌خزندگان، پوسته‌های حفاظتی اطراف تخم از جنین محافظت می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کانگورو، مراحل رشد و نمو نهایی نوزاد درون کیسه می‌باشد.

گزینه «۲»: پستانداران فاقد جفت هم می‌توانند عدد شیری داشته باشند.

گزینه «۴»: پستانداران فاقد جفت هم می‌توانند مراحل رشد و نمو را درون رحم آغاز کنند.

## ۵۱- گزینه «۲»

(بهنا ۴ یونسی)

با توجه به شکل ۱۱-۱۱ صفحه ۲۴۱ فاصله زمانی که غلظت پروژسترون از استروژن بیشتر است، تقریباً ۳-۴ روز بعد از تخم‌گذاری (روز ۱۴) می‌باشد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعد از تخم‌گذاری غلظت هورمون LH بیشتر از FSH است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۱-۱۱ در این فاصله زمانی جسم زرد بزرگتر می‌شود.

گزینه «۴»: بعد از تخم‌گذاری تا کاهش پروژسترون به مقدار رگ‌ها و ضخامت دیواره رحم افزوده می‌شود.

## ۵۲- گزینه «۴»

(مهمبردی مهمی)

همان‌طور که در شکل ۱۱-۱۱ می‌بینید، پس از تحلیل رفتن جسم زرد (روز ۲۶) که تولیدکننده هورمون‌های تخمدانی در مرحله لوتئالی است، تولید این هورمون‌ها متوقف می‌شود. سپس در انتهای مرحله لوتئالی، میزان هورمون محرک فولیکولی در خون شروع به افزایش می‌نماید. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ابتدا میزان استروژن کاهش و سپس ضخامت دیواره رحم کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: آغاز افزایش ضخامت رحم از روز ۵ چرخه جنسی می‌باشد. در این روز غلظت استروژن افزایش می‌یابد و افزایش اندک مقدار استروژن با خود تنظیمی منفی مانع از ترشح بیش‌تر LH و FSH می‌شود.

گزینه «۳»: حداقل اختلاف میان مقدار هورمون‌های استروژن و پروژسترون، در روزهای ۱۸ و ۲۵ چرخه جنسی مشاهده می‌شود. در نزدیکی اواخر چرخه جنسی، ضخامت رحم حداکثر است و سپس شروع به ریزش می‌کند در ضمن تخم‌گذاری در روز ۱۴ چرخه جنسی رخ می‌دهد.

## ۵۳- گزینه «۲»

(مهمبردی مهمی)

انتهای هفته سوم	رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند. جنین ۲ میلی‌متر درازا دارد.
هفته چهارم	بازوها و پاها شروع به تشکیل شدن می‌کنند و اندازه جنین به بیش از دو برابر یعنی ۵ میلی‌متر می‌رسد.
انتهای هفته چهارم	همه اندام‌های اصلی شروع به تشکیل می‌کنند و ضربان قلب جنین آغاز می‌شود.
طی ماه دوم	مرحله نهایی نمو رویان انجام می‌شود. در حفره بدن اندام‌های اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می‌شوند.
انتهای ماه دوم	رویان ۲۲ میلی‌متر طول و ۱ گرم وزن دارد.
انتهای سه ماهه اول	اندام‌های جنسی مشخص شده‌اند و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
سه ماهه دوم و سوم	جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های او شروع به عمل می‌کنند. در انتهای سه ماهه سوم، جنین قادر است خارج از بدن مادر زندگی کند.

## ۵۴- گزینه «۴»

(مهمبردی مهمی)

شکل، مربوط به جانوران تخم‌گذار است. جانوران تخم‌گذار می‌توانند لقاح خارجی یا داخلی داشته باشند. در جانوران تخم‌گذار، تغذیه رویان تا پایان دوره جنینی، به کمک اندوخته غذایی تخمک صورت می‌گیرد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پلاتی‌پوس که پستانداری تخم‌گذار است، تقسیمات زیگوت در لوله تخم‌بر آغاز می‌شود.

گزینه «۲»: در بکرزایی لقاح انجام نمی‌شود. در بعضی ماهی‌ها، سوسمارها، قورباغه‌ها و زنبور عسل بکرزایی مشاهده می‌شود. این جانداران تخم‌گذارند.

گزینه «۳»: بسیاری از بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند. در این نوع لقاح، والدین تعداد بسیار زیادی اسپرم و تخمک (سلول جنسی) به درون آب رها می‌کنند.

## ۵۵- گزینه «۳»

(مهمبردی مهمی)

همان‌طور که در شکل ۳-۱۱ می‌بینید، لوله‌های پیچ‌خورده اسپرم‌ساز درون بیضه‌ها دیده می‌شوند. درون لوله‌های اسپرم‌ساز، سلول‌های اسپرماتوگونی در لایه زاینده قرار دارند و به صورت پی‌درپی تقسیم میتوز انجام می‌دهند و اسپرماتوسیت‌های اولیه را ایجاد می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در لوله‌های اسپرم‌ساز، تقسیم میوز در سطح داخلی انجام می‌شود.

گزینه «۲»: در لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرم (گامت هاپلوئید) از تمایز (نه تقسیم) اسپرماتید به وجود می‌آید.

گزینه «۴»: گامت‌های بالغ پس از اپی‌دیدم (نه لوله اسپرم‌ساز) وارد لوله اسپرم‌بر می‌شوند، که لوله‌ای غیر پیچ‌خورده است.

## ۵۶- گزینه «۴»

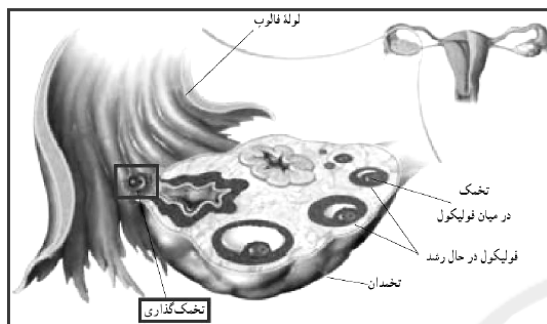
(مهمبردی بیماری)

غده A: پروستات، غده B: پیازی-میزراهی، غده C: ویکول سمینال است. پروستات: به صورت منفرد درست زیر مثانه قرار دارد و مایعی ترشح می‌کند، این مایع به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده کمک می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که لقاح صورت بگیرد، اووسیت ثانویه بر اثر تکمیل میوز دو سلول نابرابر ایجاد می‌کند. اگر هم لقاح صورت نگیرد، دفع می‌شود. گزینه «۳»: هم اووسیت ثانویه و هم اولیه کروموزوم مضاعف شده دارند. اووسیت ثانویه در صورت لقاح تخمک را به وجود می‌آورد. گزینه «۴»: منظور اووسیت اولیه می‌باشد و هر اووسیت اولیه‌ای تقسیم میوز خود را کامل نمی‌کند.



#### ۶۲- گزینه «۴»

(توضیح بابایی)

در پلاستی پوس مراحل آخر نمو جنین خارج از بدن مادر انجام می‌شود ولی در پرندگان بیش تر نمو جنینی خارج از بدن مادر انجام می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منبع تغذیه جنین (نه نوزاد) بعد از لقاح تخمک است. گزینه «۲»: در جانوران دارای لقاح داخلی تعداد زیادی اسپرم به گامت ماده می‌رسد ولی تنها یکی از آن‌ها لقاح می‌دهد. گزینه «۳»: اولین جانوران تخم‌گذار در خشکی، حشرات هستند نه خزندگان.

#### ۶۴- گزینه «۳»

(سراسری قاج از کشور - ۹۶)

گزینه «۱»: اسپرماتوگونی میتوز انجام می‌دهد. گزینه «۲»: لوله‌های اسپرم ساز درون بیضه‌ها قرار دارند و در یک فرد بالغ، بیضه‌ها درون کیسه بیضه (خارج از حفره شکمی) قرار دارند. گزینه «۳»: همه سلول‌های هاپلوئیدی موجود در لوله‌های اسپرم ساز همانند اسپرم‌ها، ژن‌های مربوط به ساختن آنزیم‌های تجزیه کننده سر اسپرم را دارند.

گزینه «۴»: به عنوان مثال اسپرماتوسیت ثانویه دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است.

#### ۶۵- گزینه «۳»

(بهنام یونسی)

اسپرماتیدها حاصل تقسیم میوز II می‌باشد که همانند اسپرم‌ها فاقد توانایی تقسیم هستند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: سلول‌های بینابینی که دیپلوئید هستند فاقد توانایی تقسیم میوز (کاهش) هستند. گزینه «۲»: اسپرماتوسیت ثانویه حاصل مرحله میوز I است و ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی دارد. گزینه «۴»: اووسیت ثانویه پس از ترک تخمدان در صورتی که با اسپرم لقاح یابد، مرحله دوم تقسیم میوز (میوز II) را انجام می‌دهد.

غد پبازی - میزراهی: به صورت جفت می‌باشد و مایعی قلیایی ترشح می‌کند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را خنثی می‌کند. وزیکول سمینال: به صورت جفت می‌باشند و مایعی سرشار از مواد قندی تولید می‌کنند که انرژی لازم برای اسپرم‌ها را فراهم می‌کنند.

#### ۵۷- گزینه «۱»

(موردی بیاری)

در انتهای هفته چهارم بعد از لقاح همه اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کند.

#### ۵۸- گزینه «۱»

(موردی بیاری)

با توجه به شکل ۱۱-۱۱ صفحه ۲۴۱ در ابتدای چرخه قاعدگی که دیواره رحم در حال ریزش است، فولیکول می‌تواند در حال رشد باشد.

#### ۵۹- گزینه «۱»

(سینا ناری)

در حدود روز تخمک‌گذاری LH، FSH و استروژن به حداکثر مقدار خود می‌رسند. در مردان FSH به همراه تستوسترون، تولید اسپرم (تقسیم اسپرماتوگونی) را تحریک می‌کند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: کاهش استروژن در یائسگی موجب علائمی مانند گرگرفتگی می‌شود. استروژن در مرحله فولیکولی به حداکثر مقدار خود می‌رسد. گزینه «۳»: پروژسترون بدن را برای لقاح آماده می‌کند. داروهایی که مقادیر نسبتاً زیادی از هورمون‌های استروژن و شبه پروژسترون دارند برای جلوگیری از تخمک‌گذاری استفاده می‌شوند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۱-۱۱، در شروع قاعدگی مقدار استروژن در حال کاهش است. مقدار استروژن در مرحله فولیکولی با مکانیسم خودتنظیمی مثبت افزایش می‌یابد.

#### ۶۰- گزینه «۲»

(امیرضا پاشاپور یگانه)

فراوان ترین و متنوع ترین گروه جانوران در طول تاریخ حشرات هستند و همانند سخت پوستان دریایی، لقاح داخلی دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اندام‌های تخصص یافته برای لقاح، در جانوران دارای لقاح داخلی دیده می‌شود.

گزینه «۳»: تخمک‌هایی با دیواره‌های چسبناک زله‌ای و محکم در جانوران با لقاح خارجی دیده می‌شود.

گزینه «۴»: زنبور ملکه می‌تواند در عدم حضور جنس نر، با بکرزایی زاده نر تولید کند.

#### ۶۱- گزینه «۱»

(توضیح بابایی)

تنها راه مطالعه درون بدن بدون دخالت جراحی، پرتو ایکس بود. بقیه گزینه‌ها در متن کتاب اشاره شده است.

#### ۶۲- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۶)

سلول‌های جانوری به‌طور معمول، یک جفت سانتیریول دارند که در نزدیکی هسته قرار دارد. طی مرحله G<sub>2</sub> چرخه سلول، سانتیریول‌ها که یک جفت هستند، همانندسازی می‌کنند. بنابراین، هنگام ورود سلول به مرحله میتوز و یا میوز I (بین دو میوز کروموزوم‌ها همانندسازی نمی‌کنند اما همانندسازی سانتیریول‌ها صورت می‌گیرد پس اووسیت ثانویه همانند اووسیت اولیه دو جفت سانتیریول دارد)، دو جفت سانتیریول خواهد داشت. اووسیت اولیه همانند اووسیت ثانویه در تخمدان به‌وجود می‌آید.



## فیزیک پیش‌دانشگاهی

## ۶۶- گزینه «۳»

(مریم فلاح)

ابتدا برای به دست آوردن سرعت انتشار، تابع موج را به حالت استاندارد آن درمی‌آوریم:

$$u_y = 0.1 \sin(20\pi t - 5\pi x)$$

$$\begin{cases} \omega = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ k = \frac{\omega}{v} \rightarrow v = \frac{\omega}{k} = \frac{20\pi}{5\pi} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ k = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}} \end{cases}$$

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = 4 \times 3 = 12 \text{m}$$

## ۶۷- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرر)

$$\rho = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 6000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Rightarrow u_y = 0.04 \sin(60t - 3x) \Rightarrow \begin{cases} \omega = 60 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ k = 3 \frac{\text{rad}}{\text{m}} \end{cases}$$

$$v = \frac{\omega}{k} = \frac{60}{3} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

$$= \sqrt{\frac{F}{\rho \frac{\pi}{4} D^2}} = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \Rightarrow 20 = \frac{2}{4 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{F}{6000 \times \pi}} \Rightarrow F = 28 / 8 \text{N}$$

## ۶۸- گزینه «۲»

(فاروق مردانی)

$$n_A = 3 - 1 = 2, n_B = 2 - 1 = 1$$

$$f = \frac{nv}{2L} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{L_B}{L_A} \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{A_B}{A_A}}$$

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{2}{1} \times \frac{10}{20} \sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1} = \frac{1}{2} \Rightarrow f_A = \frac{1}{2} f_B$$

## ۶۹- گزینه «۳»

(بواد کمران)

انرژی مکانیکی از رابطه  $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$  محاسبه می‌شود، از آنجایی که

بسامد و سرعت زاویه‌ای در تمامی نقاط یکسان است، دو نقطه هم‌دامنه روی امواج ایستاده انرژی مکانیکی یکسان دارند. از طرفی برای این که دو نقطه در فاز مخالف باشند باید در طرفین یک گره قرار داشته باشند.

## ۷۰- گزینه «۳»

(عرخان مقشایر)

اگر شدت صوت اولیه و ثانویه را به ترتیب با  $I_1$  و  $I_2$  نشان دهیم، طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{\log \frac{I_2}{I_0}}{\log \frac{I_1}{I_0}} = \Delta \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_0} = \Delta \log \frac{I_1}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_0} = \log \left( \frac{I_1}{I_0} \right)^\Delta$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_0} = \left( \frac{I_1}{I_0} \right)^\Delta$$

$$\frac{I_2 = 16 I_1}{I_0} \rightarrow \frac{16 I_1}{I_0} = \frac{I_1^\Delta}{I_0^\Delta} \Rightarrow 16 I_1^\Delta = I_1^\Delta \Rightarrow (2 I_1)^\Delta = I_1^\Delta$$

$$\Rightarrow I_1 = 2 I_0 = 2 \times 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

## ۷۱- گزینه «۳»

(فاروق مردانی)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{360}{900} = 0.4 \text{m} = 40 \text{cm}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$L = n \frac{\lambda n}{2} \Rightarrow 80 = n \times \frac{40}{2} \Rightarrow n = 4$$

گزینه «۱»: لوله به تشدید در می‌آید.  $n = 4$

$$L = (2n - 1) \frac{\lambda (2n - 1)}{4} \Rightarrow 80 = (2n - 1) \frac{40}{4}$$

گزینه «۲»:

لوله به تشدید در می‌آید.  $n = 4$

$$L = (2n - 1) \frac{\lambda (2n - 1)}{4} \Rightarrow 100 = (2n - 1) \frac{40}{4}$$

گزینه «۳»:

لوله به تشدید در نمی‌آید.  $n = 5/2$

$$L = (2n - 1) \frac{\lambda (2n - 1)}{4} \Rightarrow 90 = (2n - 1) \frac{40}{4}$$

گزینه «۴»:

لوله به تشدید در می‌آید.  $n = 5$

## ۷۲- گزینه «۱»

(سیاوش فارسی)

ابتدا نسبت شدت صوت‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left( \frac{A_2}{A_1} \right)^2 \times \left( \frac{f_2}{f_1} \right)^2 \times \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 = (4)^2 \times (4)^2 \times \left( \frac{1}{8} \right)^2 = 4$$

اکنون افزایش تراز شدت صوت را به دست می‌آوریم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 4 = 10 \log 2^2$$

$$= 20 \log 2 = 20 \times 0.3 = 6 \text{dB}$$

## ۷۳- گزینه «۳»

(امیرضیین برادران)

با توجه به رابطه میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست، رابطه ثابت کولن با ضریب گذردهی خلأ و رابطه سرعت نور در خلأ داریم:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \Rightarrow \mu_0 = \frac{2\pi B r}{I} \quad (1)$$

$$k = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k} \quad (2)$$



$$\varepsilon_2 = 15V, \varepsilon_1 = 10V$$

$$r_2 = 2\Omega, r_1 = 1\Omega, R_1 = 3\Omega, R_2 = 4\Omega \rightarrow I = \frac{15 - 10}{4 + 3 + 2 + 1} = 0.5A$$

$$\Rightarrow P_{\text{ورودی}} = \varepsilon_1 I + r_1 I^2 = 10 \times 0.5 + 1 \times 0.5^2$$

$$\Rightarrow P_{\text{ورودی}} = 5.25W$$

(ممدعلی عباسی)

## ۷۹- گزینه «۲»

با کاهش مقاومت متغیر  $R_3$ ، مقاومت معادل کاهش می‌یابد و طبق رابطه

$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

سر مولد کاهش می‌یابد.  $(\downarrow V = \varepsilon - \uparrow Ir)$  با افزایش  $I$  چون  $R_1$  ثابت است. پس  $V_1$  افزایش می‌یابد.  $(\uparrow V_1 = \uparrow IR_1)$  حال چون  $V$  کل کاهش می‌یابد و  $V_1$  افزایش یافته پس  $V_2$  کاهش می‌یابد.

$$\downarrow V = \uparrow V_1 + V_2 \Rightarrow V_2 \downarrow$$

(سیرفلال میری)

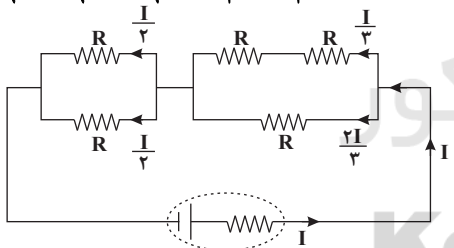
## ۸۰- گزینه «۱»

ابتدا مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم و جریان را به شاخه‌ها تقسیم می‌کنیم. در مقاومت‌های موازی، جریان با نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود. چون مقاومت‌ها مشابه‌اند، مقاومتی که بیشترین جریان را دارد بیشترین توان مصرفی را خواهد داشت. پس مقاومت دارای جریان  $\frac{2I}{3}$  بیشترین توان مصرفی را دارد. یعنی:

$$P = \frac{4RI^2}{9} = 40 \Rightarrow RI^2 = 90W$$

حال همه توان‌ها را محاسبه کرده و با هم جمع می‌کنیم:

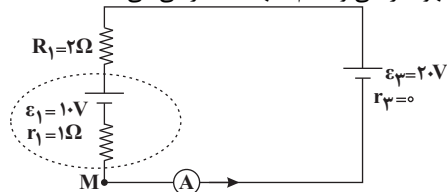
$$P_{eq} = \frac{RI^2}{9} + \frac{RI^2}{9} + \frac{4RI^2}{9} + \frac{RI^2}{4} + \frac{RI^2}{4} = 10.5W$$



(سیرفلال میری)

## ۸۱- گزینه «۲»

در حلقه بزرگ مدار با توجه به این که مقاومت درونی  $r_3 = 0$  است، قاعده حلقه کیرشهوف را می‌نویسیم، جهت  $I$  فرضی می‌باشد:



$$V_M + 20 - 2I - 10 - I = V_M \Rightarrow I = \frac{10}{3}A$$

چون جریان مثبت به‌دست آمد جهت جریان درست بوده است.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} \xrightarrow{(1), (2)} c = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4\pi k} \times \frac{2\pi Br}{I}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{Br}{2kI}}} = \sqrt{\frac{2kI}{Br}}$$

(اسماعیل امام)

## ۷۴- گزینه «۴»

$$\lambda = T \cdot v$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-6} \times v$$

$$\Rightarrow v = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$\Rightarrow n = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = \frac{3}{2}$$

(فسرو ارغوانی فر)

## ۷۵- گزینه «۴»

اختلاف زمانی امواج رسیده از دو شکاف به وسط نور تاریک  $n\lambda$  می‌باشد.

$$\Delta t = (2n - 1) \frac{T}{2} \quad T = \frac{\lambda}{c} \rightarrow \Delta t = \frac{(2n - 1)\lambda}{2c}$$

$$n = 4 \rightarrow \Delta t = \frac{((2 \times 4) - 1) \times 5 \times 10^{-7}}{2 \times 3 \times 10^8}$$

$$\Delta t = \frac{35}{6} \times 10^{-15} s$$

## فیزیک ۳

(مهمر اکبری)

## ۷۶- گزینه «۱»

با توجه به رابطه توان مصرفی در مقاومت اهمی داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \frac{R_1}{R_2} \quad R_1 = R_2 \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{4}$$

(مهمر اسری)

## ۷۷- گزینه «۱»

مطابق رابطه مقاومت معادل مقاومت‌های موازی داریم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad R_{eq} = \frac{R_1}{3} \rightarrow \frac{3}{R_1} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{R_1} = \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2}$$

(مهوری میراب زاره)

## ۷۸- گزینه «۳»

با توجه به این که  $\varepsilon_2 > \varepsilon_1$  است، جریان در مدار پادساعت‌گرد است و بنابراین مولد (۱) مصرف‌کننده است؛ بنابراین توان خروجی ندارد و توان ورودی آن را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\Sigma R + \Sigma r}$$



## فیزیک ۱ و ۲

## ۸۶- گزینه «۲»

(فرهار بیونی)

چون جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است بنابراین سطح دارای اصطکاک است، از طرف سطح دو نیروی اصطکاک و عمودی سطح به جعبه وارد می‌شود. کار نیروی عمودی سطح برابر صفر است و کار نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم منفی است.

## ۸۷- گزینه «۴»

(سیرولال میری)

با توجه به رابطه کار  $W = Fd \cos \theta$  خواهیم داشت:

- a)  $\theta = 90^\circ$        $W_a = 0$   
 b)  $\theta = 0^\circ$        $W_b = Fd \cos 0 = Fd$   
 c)  $\theta = 180^\circ$      $W_c = Fd \cos 180^\circ = -Fd$   
 d)  $\theta < 90^\circ$      $W_d = Fd \cos \theta$

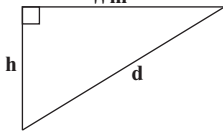
با توجه به خواسته سؤال در مورد اندازه کار:  $|W_b| = |W_c| > |W_d| > |W_a|$ 

## ۸۸- گزینه «۱»

(مهمرضا حسین نژادی)

$$d^2 = h^2 + 12^2 \Rightarrow 15^2 - 12^2 = h^2 \Rightarrow h^2 = (15-12)(15+12)$$

$$\Rightarrow h^2 = 3 \times 27 = 81 \Rightarrow h = 9m$$



چون نیروی وزن رو به پایین و سرعت جسم در طول حرکت افقی ثابت است، نیروی وزن در جابه‌جایی افقی آجرکاری انجام نمی‌دهد. مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{شخص}} + W_{mg} = \Delta K$$

$$\frac{W_{mg} = -mg\Delta y}{\Delta y = h = 9m} \rightarrow W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 + 2 \times 10 \times 9 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = 25 + 180 = 205J$$

## ۸۹- گزینه «۲»

(مسن پیکان)

با توجه به قانون پایستگی انرژی چون انرژی جنبشی جسم کاهش یافته است، انرژی پتانسیل گرانشی آن افزایش یافته است. با توجه به قانون پایستگی انرژی از آنجا که مقاومت هوا ناچیز است، داریم:

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \rightarrow \frac{K_2 = 0}{U_2 = 1/4 U_1} \rightarrow U_1 + K_1 = 0 + 1/4 U_1$$

$$\Rightarrow 0 + 2K_1 = 0 + 1/4 U_1 \Rightarrow \frac{U_1}{K_1} = \frac{2}{1/4} = \frac{1}{2}$$

## ۹۰- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

$$f_k = \mu_k mg$$

$$\frac{\mu_k = 0/2}{g = 10 \frac{N}{kg}, m = 20 \cdot g = 0/2 kg} \rightarrow f_k = 0/2 \times 0/2 \times 10 = 0/4 N$$

## ۸۲- گزینه «۱»

(سیرولال میری)

ابتدا در حالتی که کلید بسته است، عددی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند را به دست می‌آوریم (با فرض  $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ ):

$$\text{آمپرسنج: } I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2}$$

$$\text{ولتسنج: } V = RI = \frac{R(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)}{R + r_1 + r_2}$$

با باز کردن کلید  $K$ ، چون جریان از ولتسنج ایده‌آل عبور نمی‌کند، بنابراین در این حالت:  $I = 0$

عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، برابر است با:  $V = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$   
 در نتیجه عدد آمپرسنج کاهش و عدد ولتسنج افزایش یافته است.

## ۸۳- گزینه «۴»

(امیر حسین برادران)

$$\varepsilon_2 \text{ توان خروجی } = (V_B - V_A)I$$

$$\frac{V_B - V_A = 15V}{I = 4A} \rightarrow \varepsilon_2 \text{ توان خروجی } = 15 \times 4 = 60W$$

با توجه به این که مولدهای  $\varepsilon_1$  و  $\varepsilon_2$  هم‌جهت بسته شده‌اند، داریم:

$$\text{توان مصرفی در مقاومت } R = \text{توان خروجی } \varepsilon_2 + \text{توان خروجی } \varepsilon_1$$

$$\frac{40W = \text{توان مصرفی}}{\text{توان خروجی } \varepsilon_1 = 40W - 60W = -20W}$$

مولد  $\varepsilon_1$  انرژی از مدار می‌گیرد.

توان تولیدی توسط مولد  $\varepsilon_1$  کمتر از توان تلف شده در آن است.

$$\Rightarrow \varepsilon_1 I - r_1 I^2 = -20 \Rightarrow r_1 I^2 - \varepsilon_1 I = 20W$$

$$\Rightarrow I(r_1 I - \varepsilon_1) = 20W$$

$$\frac{I = 4A}{\text{ولتسنج نمایش می‌دهد}} \rightarrow r_1 I - \varepsilon_1 = 5V$$

## ۸۴- گزینه «۲»

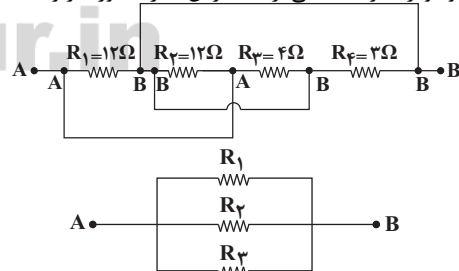
(امیر حسین برادران)

آمپرسنج و ولتسنج ایده‌آل به صورت موازی به هم متصل هستند. بنابراین با عوض کردن جای آن‌ها عددی که نشان می‌دهند تغییر نمی‌کند.

## ۸۵- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

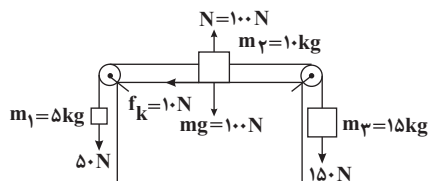
نقاط هم‌پتانسیل را مشخص می‌کنیم. با توجه به مدار زیر مقاومت  $R_f$  اتصال کوتاه می‌شود و از مدار حذف می‌گردد. بنابراین مدار به صورت زیر ساده می‌شود.



$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12\Omega} + \frac{1}{12\Omega} + \frac{1}{4\Omega} \rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{12}{5}\Omega$$



## ۹۳- گزینه «۴»

(فرهار بوینی)

چون سرعت حرکت ثابت است، برآیند نیروهای وارد بر بار، صفر است. در نتیجه اندازه نیروی بالابر با اندازه نیروی وزن برابر است. کار مفید نیروی بالابر (کار خروجی)، برابر است با:

$$W_{\text{بالابر}} = mgh = (30 \times 10 \times 42) \text{ J}$$

$$P_1 = \frac{W_{\text{بالابر}}}{t} = \frac{30 \times 10 \times 42}{60} = 210 \text{ W}$$

توان مفید بالابر برابر است با:

توان مصرفی بالابر، برابر با مجموع توان مفید و توان تلف شده است.

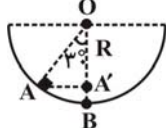
$$P_t = P_1 + P_2 = 210 + 40 \Rightarrow P_t = 250 \text{ W}$$

(فسن اسحاق زاده)

## ۹۴- گزینه «۴»

نقطه‌ی B را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم و داریم:

$$h = \overline{A'B} = \overline{OB} - \overline{OA'} = R - R \cos 30^\circ = R \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$



کار نیروی وزن جسم در این جابه‌جایی برابر است با:

$$W = mgh = mgR \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

(امیرمسین برادران)

## ۹۵- گزینه «۴»

$$W_T = \Delta K \quad \text{و} \quad W_T = W_{\text{فنر}} + W_{\text{وزن}}$$

$$\frac{W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{فنر}}}{W_{\text{وزن}} = -mg\Delta y} \rightarrow W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{فنر}} = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2$$

$$\frac{x_2 = 11 - 12 = -1 \text{ cm}}{x_1 = \frac{F}{k} + 5 = \frac{5}{250} \times 100 + 5 = 7 \text{ cm}}$$

$$W_{\text{فنر}} = \frac{1}{2} \times 250 \left( \left(\frac{7}{100}\right)^2 - \left(\frac{-1}{100}\right)^2 \right) = +125 \times \frac{48}{100} = +6 \text{ J}$$

$$W_{\text{وزن}} = -mg\Delta y = -\frac{500}{1000} \times 10 \times (l_1 - l_2)$$

$$l_2 = 1 \text{ cm}, l_1 = 12 + 7 = 19 \text{ cm}$$

$$W_{\text{وزن}} = \frac{5}{10} \times 10 \times (11 - 19) \times 10^{-2} = -0.4 \text{ J}$$

$$W_T = \frac{1}{2}mv^2$$

$$W_{\text{فنر}} + W_{\text{مگ}} = \frac{1}{2}mv^2$$

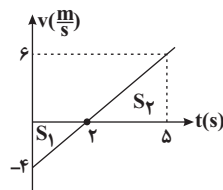
$$0.6 - 0.4 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} v^2$$

$$0.2 \times 4 = v^2 \Rightarrow v = 2\sqrt{0.2} = 2\sqrt{\frac{1}{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} = 0.4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

نیروی اصطکاک برای این جسم که روی سطح افقی در حال حرکت است، همواره در خلاف حرکت جسم به آن وارد می‌شود، باید مسافت طی شده توسط جسم در ۵ ثانیه اول حرکت آن را به دست آوریم؛ می‌دانیم اندازه سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با مسافت طی شده است.

$$\text{مسافت طی شده} = d = S_1 + S_2 = \frac{4 \times 2}{2} + \frac{3 \times 6}{2} = 13 \text{ m}$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -0.4 \times 13 = -5.2 \text{ J}$$



(فرهار بوینی)

## ۹۱- گزینه «۳»

هنگامی که جسم در حال پایین آمدن است، تا قبل از برخورد با فنر، نیروی  $mg \sin 37^\circ$  باعث شتاب جسم رو به پایین سطح شیب‌دار است. از لحظه برخورد با فنر، نیروی فنر در خلاف جهت حرکت جسم، نیز بر آن اثر می‌کند با فشرده شدن فنر، نیرو افزایش می‌یابد. تا لحظه‌ای که نیروی  $mg \sin 37^\circ$  از نیروی فنر بیش‌تر است، برآیند نیروهای وارد بر جسم رو به پایین بوده و حرکت تندشونده است، هنگامی که نیروی فنر با نیروی  $mg \sin 37^\circ$  هم‌اندازه می‌شود، برآیند نیروها صفر بوده و در این لحظه جسم دارای بیش‌ترین سرعت و انرژی جنبشی است. در این صورت خواهیم داشت:

$$mg \sin 37^\circ = kx \Rightarrow 2 \times 10 \times 0.6 = 100x \Rightarrow x = 0.12 \text{ m}$$

بنابراین جسم تا این لحظه به اندازه  $d = 0.28 + 0.12 = 0.4 \text{ m}$  روی سطح شیب‌دار پایین آمده است. برای کار نیروی وزن داریم:

$$W_{\text{مگ}} = mg\Delta h = mg(d \sin 37^\circ) = 2 \times 10 \times 0.4 \times 0.6$$

$$\Rightarrow W_{\text{مگ}} = 4.8 \text{ J}$$

(سیریلان میری)

## ۹۲- گزینه «۲»

با توجه به اندازه جرم‌ها، جسم ۱۵ kg به سمت پایین، جسم ۵ kg به سمت بالا و جسم ۱۰ kg به سمت راست حرکت می‌کند. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$W_{m_2g} + W_{m_1g} + W_{m_2g} + W_{f_k} + W_N = \Delta K$$

$$\Rightarrow 150 \times 4 - 50 \times 4 + 0 - 0.1 \times 10 \times 10 \times 4 + 0 = K_2 - K_1$$

$$K_1 = 0$$

مجموعه ابتدا از حال سکون حرکت کرده است.

$$600 - 200 - 40 = \frac{1}{2}(\frac{5}{2} + 10 + 15)v^2 - 0$$

$$360 = \frac{1}{2} \times 30v^2$$

$$v = 2\sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



## شیمی پیش دانشگاهی

## ۹۶- گزینه «۱»

(مرتضی کلایی)

افزودن آهک به خاک باعث کاهش میزان اسیدی بودن و افزایش pH خاک می‌گردد.

## ۹۷- گزینه «۴»

(پرهام رهمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $\text{HCl(aq)}$  هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود نه  $\text{HCl(g)}$ .  
گزینه «۲»:  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$  در آب انحلال پذیر نیست، بنابراین در نظریه آرنیوس بررسی نمی‌شود.

گزینه «۳»: از واکنش گاز آمونیاک و هیدروژن کلرید، جامد سفید رنگ  $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$  بوجود می‌آید.

گزینه «۴»:  $\text{K}_2\text{O}$  در اثر انحلال در آب یون  $\text{OH}^-(\text{aq})$  به وجود می‌آورد، بنابراین باز آرنیوس است.

## ۹۸- گزینه «۱»

(روح‌اله علیزاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر چه یک اسید قوی‌تر باشد، باز مزدوج حاصل از یونش آن پایدارتر است، در واقع باز مزدوج آن تمایل کمتری برای گرفتن پروتون دارد.

$\text{HOCl} > \text{HOBr}$ : مقایسه قدرت اسیدی

$\text{ClO}^- > \text{BrO}^-$ : مقایسه پایداری باز مزدوج  $\Rightarrow$

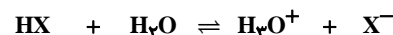
گزینه «۲»: یون اکسید در آب به سرعت به یون‌های هیدروکسید تبدیل می‌شود.  
گزینه «۳»: در اسید چند پروتون دار فسفریک اسید، از دست دادن هر پروتون طی یک مرحله تعادلی انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در دمای اتاق ثابت یونش آب برابر  $1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$  است.

## ۹۹- گزینه «۳»

(مسعود بیغری)

این اسید مطابق واکنش زیر یونش می‌یابد.



غلظت اولیه	۰/۰۱	-	۰	۰
تغییر غلظت	$-\frac{0/1}{100} \times 0/01$		$\frac{0/1}{100} \times 0/01$	$\frac{0/1}{100} \times 0/01$
غلظت تعادلی	$0/01 - 10^{-5}$		$10^{-5}$	$10^{-5}$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-5} \times 10^{-5}}{(10^{-2} - 10^{-5})} \approx \frac{10^{-10}}{10^{-2}} = 10^{-8}$$

در محلول دوم غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  برابر غلظت  $\text{X}^-$  خواهد بود.

$$\text{pH} = 5/7 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5/7} = 2 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} \Rightarrow 10^{-8} = \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{[\text{HX}]}$$

$$\Rightarrow [\text{HX}] = 4 \times 10^{-4} \text{ M}$$

## ۱۰۰- گزینه «۲»

(پوریا 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.

## ۱۰۱- گزینه «۴»

(سیدرضا رضوی)

همه موارد نادرست هستند. دلیل نادرستی موارد:

(آ) نمک  $\text{NH}_4\text{Cl}$  یک نمک اسیدی است و محیط را پس از آبکافت اسیدی می‌کند.

(ب) نمک  $\text{KNO}_3$  یک نمک خنثی است، زیرا در آن نه کاتیون و نه آنیون آبکافت نمی‌شوند.

(پ) اکسید نافلزها اسید آرنیوس محسوب می‌شوند.

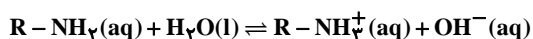
(ت) متیل اتانوات از واکنش اتانویک اسید و متانول ایجاد می‌شود.

## ۱۰۲- گزینه «۴»

(روح‌اله علیزاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آمین‌ها در ساختار خود فاقد عامل هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) هستند، اما با حل شدن در آب، یون هیدروکسید تولید می‌کنند و غلظت این یون را افزایش می‌دهند:



گزینه «۲»: آمین‌ها در آب، با جذب  $\text{H}^+$  به یون آلکیل آمونیوم تبدیل می‌شوند.

گزینه «۳»: پایداری کاتیون حاصل از یونش آمین‌ها با قدرت بازی آمین‌ها، رابطه مستقیم دارد:

اتیل آمین > دی‌متیل آمین: مقایسه قدرت بازی

اتیل آمونیوم > دی‌متیل آمونیوم: مقایسه پایداری کاتیون



$$\text{pH} = 13 \Rightarrow \text{pOH} = 1 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{NaOH}] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{molNaOH} = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol}$$

پس مجموعاً به  $0.001 + 0.004 = 0.005 \text{ mol}$   $\text{NaOH}$  نیاز است.

$$\text{NaOH} = 0.005 \text{ mol} \times 40 \text{ g.mol}^{-1} = 0.2 \text{ g NaOH}$$

(سیرمهر سپاری)

### ۱۰۶- گزینه ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: واکنش اکسایش متانول توسط اکسیژن در چنین شرایطی انجام می‌شود نه اکسایش متانال که واکنش تشکیل آینه نقره‌ای است.

گزینه «۳»: فرمول عمومی آلدهیدها و کتون‌ها یکسان است.

گزینه «۴»: باید تعداد الکترون‌های نسبت داده شده را از تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم یاد شده کم کنیم (نه برعکس).

(سیرمهر سپاری)

### ۱۰۷- گزینه ۴

عدد اکسایش منگنز کاهش یافته و اکسند است و عدد اکسایش کلر افزایش یافته و کاهش یافته است.

(پواد گتایی)

### ۱۰۸- گزینه ۱

تنها مورد ب صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

آ - یک سلول الکتروشیمیایی است که شامل یک الکتروود استاندارد هیدروژن و یک نیم‌سلول استاندارد روی می‌باشد.

پ - در SHE محلول اسیدی با  $\text{pH} = 0$  به کار می‌رود.

ت - در این سلول، با انجام نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش، جرم کاتد ثابت مانده و تنها جرم آند کاهش می‌یابد.

(سیرسهاب اعرابی)

### ۱۰۹- گزینه ۴

محفظه انجام واکنش نوعی سامانه بسته به شمار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق خود را بیازماید صفحه ۶۲ این جمله صحیح است.

گزینه «۲»: اگر سامانه روی محیط کار انجام دهد علامت کار منفی است.

گزینه «۳»: طبق واکنش صفحه ۶۳ این جمله نیز کاملاً صحیح است.

(سیررضا رضوی)

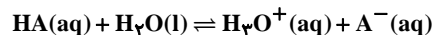
### ۱۱۰- گزینه ۴

ابتدا گرمای آزاد شده به هنگام سوختن  $1/4$  گرم اتن را محاسبه می‌کنیم:

گزینه «۴»: در دما و غلظت یکسان، قدرت بازی متیل آمین بیشتر از آمونیاک است، بنابراین  $\text{pH}$  محلول آمونیاک کمتر از محلول متیل آمین است.

(مرتضی کلایی)

### ۱۰۳- گزینه ۳



با افزودن اسید به بافر اسیدی طبق اصل لوشاتلیه تعادل مربوط به اسید ضعیف

در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود (زیرا غلظت یون  $\text{H}_3\text{O}^+$  موجود در تعادل افزایش می‌یابد). از طرفی، از آنجایی که ثابت یونش تابعی از دماست، مقدار آن ثابت می‌ماند.

(مسعود پعفری)

### ۱۰۴- گزینه ۲

عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند.

عبارت «ا»: اگر نفس خود را برای مدت کوتاهی در سینه نگه دارید،  $\text{pH}$  خون

شما اندکی کاهش می‌یابد، یعنی  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  خون شما اندکی افزایش می‌یابد.

عبارت «ب»: گل آزالیا در خاک‌های اسیدی ( $\text{pH} = 4.5 - 5.5$ ) بهترین رشد را دارد و  $\text{pH}$  شیر تقریباً  $6.5$  است.

عبارت «پ»: صابون‌های جامد را با فرمول همگانی  $\text{RCOONa}$  نمایش می‌دهند که در آن  $\text{R}$ ،  $14$  تا  $18$  کربن دارد، پس صابون‌های جامد  $15$  تا  $19$  کربن (عنصر با عدد اتمی  $6$ ) دارند.

عبارت «ت»: گلی سین  $2$  اتم کربن، پروپانویک اسید  $3$  اتم کربن و بوتیل آمین  $4$  اتم کربن در ساختار خود دارد که در بین آن‌ها، گلی سین با نقطه ذوب  $232^\circ\text{C}$ ، بیشترین نقطه ذوب را به خود اختصاص داده است.

(سیر رضا رضوی)

### ۱۰۵- گزینه ۴

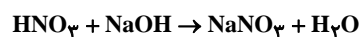
می‌دانیم  $2$  میلی‌لیتر از این محلول  $0.002$  مول  $\text{HNO}_3$  دارد.

$$? \text{ mol} = 2 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.002 \text{ mol}$$

زمانی که به این محلول آب مقطر اضافه می‌کنیم و به حجم  $50 \text{ mL}$  می‌رسانیم

تعداد مول‌های  $\text{HNO}_3$  تغییر نمی‌کند.  $10$  میلی‌لیتر از محلول جدید،  $\frac{1}{5}$

مقدار مول اولیه  $\text{HNO}_3$  را دارد، بنابراین  $10 \text{ mL}$  از این محلول  $0.0004$  مول  $\text{HNO}_3$  دارد. این مقدار  $\text{HNO}_3$  با  $\text{NaOH}$  به طور کامل واکنش داده و مقداری  $\text{NaOH}$  اضافه آمده است، زیرا  $\text{pH}$  محلول به  $13$  رسیده است.



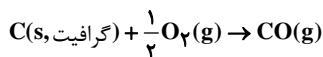
چون ضریب  $\text{HNO}_3$  و  $\text{NaOH}$  برابر است، بنابراین برای خنثی کردن  $\text{HNO}_3$  به  $0.0004$  مول  $\text{NaOH}$  نیاز است، حال کافی است تعیین کنیم

برای ایجاد محلول با  $\text{pH} = 13$  به چند مول  $\text{NaOH}$  نیاز است.



عبارت «آ» مطابق قرارداد آنتالپی استاندارد تشکیل پایدارترین دگرشکل عناصر، صفر در نظر گرفته می‌شود.

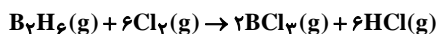
عبارت «ب»: هر دو ترکیب آنتالپی استاندارد تشکیل بزرگ‌تر از صفر دارند.  
عبارت «پ»: واکنش مرحله اول به صورت زیر است که دارای  $\Delta H < 0$  بوده و به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست.



عبارت «ت»: در گرماسنج بمبی، در قسمت بمب فولادی، اکسیژن با فشار بالا وجود دارد.

(مسعود یعقوبی)

### ۱۱۶- گزینه «۴»



این واکنش از جمع واکنش **b** با دو برابر معکوس **a** و ۱۲ برابر واکنش **c** به‌دست می‌آید.

$$\Delta H = \Delta H_b - 2\Delta H_a + 12\Delta H_c = -1376 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 12 / 6 \text{ g} B_7H_9 \times \frac{1 \text{ mol} B_7H_9}{28 \text{ g} B_7H_9} \times \frac{-1376 \text{ kJ}}{1 \text{ mol} B_7H_9} = -619 / 2 \text{ kJ}$$

علامت منفی نشان‌دهنده آزاد شدن گرما است.

(سیدرضا رضوی)

### ۱۱۷- گزینه «۱»

تنها مورد «پ» درست است.

به‌طور کلی واکنش‌هایی که  $\Delta H$  و  $\Delta S$  مختلف‌العلامت دارند ۲ حالت دارند.

واکنش در هر دمایی خودبه‌خودی است  $\Rightarrow \begin{cases} \Delta H < 0 \rightarrow \text{مساعد} \\ \Delta S > 0 \rightarrow \text{مساعد} \end{cases}$  حالت اول

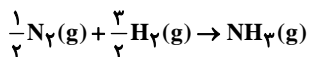
واکنش در هر دمایی غیرخودبه‌خودی است  $\Rightarrow \begin{cases} \Delta H > 0 \rightarrow \text{نامساعد} \\ \Delta S < 0 \rightarrow \text{نامساعد} \end{cases}$  حالت دوم

بنابراین مورد «آ» نادرست است و ممکن است  $\Delta G$  مثبت باشد.

مورد «ب» هم نادرست است و خودبه‌خودی یا غیرخودبه‌خودی بودن این واکنش‌ها به دما وابسته نیست.

مورد «پ» درست است و در حالت اول این واکنش‌ها خودبه‌خودی‌اند.

مورد «ت» نادرست است. در واکنش تشکیل آمونیاک که به صورت زیر است، علامت  $\Delta H$  و  $\Delta S$  هر دو منفی است، پس از این نوع واکنش‌ها نیست.



(سعید نوری)

### ۱۱۸- گزینه «۱»

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta G + T\Delta S = -590 + (227 + 273) \times 500 \times 10^{-3} = -340 \text{ kJ}$$

مجموع تشکیل  $\Delta H$  فرآورده‌ها) = واکنش  $\Delta H$

$$1 / 4 \text{ g} C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol} C_2H_4}{28 \text{ g} C_2H_4} \times \frac{1407 \text{ kJ}}{1 \text{ mol} C_2H_4} = 70 / 35 \text{ kJ} = 70350 \text{ J}$$

حال با توجه به این که گرمای آزاد شده صرف گرم کردن آب شده است، جرم آب را تعیین می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 70350 = m \times 4 / 2 \times 20 \Rightarrow m = 837 / 5 \text{ g}$$

(حامد اسماعیلی)

### ۱۱۱- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\Delta H^\circ_{\text{تبخیر}} [C_6H_6(l)] > \Delta H^\circ_{\text{تبخیر}} [Hg(l)]$$

$$\Delta H^\circ_{\text{ذوب}} [C_6H_6(l)] < \Delta H^\circ_{\text{ذوب}} [Hg(l)]$$

گزینه «۲»: درست.

گزینه «۳»: انرژی لازم برای شکستن همه پیوندهای C-H در ترکیب متان یکسان نیست.

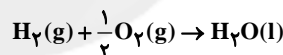
گزینه «۴»: پیوند N≡N، پیوند سه‌گانه است و انرژی پیوند آن حتی از ۳ برابر انرژی پیوند N-N هم بیش‌تر است.

(اکبر ابراهیم‌نجاج)

### ۱۱۲- گزینه «۳»

زیرا در واکنش استاندارد سوختن  $H_2O(l)$ ،  $H_2(g)$  تولید می‌شود. پس:

$$\Delta H^\circ_{\text{سوختن}} [H_2O(l)] = \Delta H^\circ_{\text{تشکیل}} [H_2(g)]$$



(جوادی کتابی)

### ۱۱۳- گزینه «۲»

گزینه «۲» نادرست است.

بزرگی آنتالپی استاندارد سوختن مولی آلکان از الکل هم کربن بیشتر است.

(سیدرضا رضوی)

### ۱۱۴- گزینه «۴»

چون دمای آب افزایش یافته است، پس فرایند، گرماده بوده و گرمای حاصل را به آب داده است.

حال گرمای حاصل از فرایند را تعیین می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = 1800 \times 4 / 2 \times 5 = 37800 \text{ J}$$

اگر از ماده A استفاده کنیم:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow 37800 = 900 \times c \times 15 \Rightarrow c = 2 / 8 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

(مسعود یعقوبی)

### ۱۱۵- گزینه «۳»

عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست‌اند.

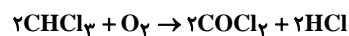




## شیمی ۲

## ۱۱۹- گزینه ۲»

(مجموع تشکیل  $\Delta H$  واکنش دهنده ها) -



$$-340 = [2(\Delta H^\circ_{\text{تشکیل COCl}_2}) + 2(-92)] - [2(-132)]$$

$$\Rightarrow \Delta H^\circ_{\text{تشکیل COCl}_2} = -210 \text{ kJ}$$

(مرفقی کلایی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای دافعه و جاذبه برابر می‌شوند و اتم‌ها در فاصله تعادلی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

گزینه «۳»: اتم‌ها در فاصله‌ای کم‌تر از فاصله تعادلی به علت قوی‌تر شدن نیروهای دافعه تمایل دارند از هم دور شوند و به وضع تعادلی برگردند.

گزینه «۴»: وقتی دو اتم در تماس با یکدیگر باشند بین ذره‌های موجود در دو اتم، نیروهای جاذبه‌ای و دافعه‌ای وجود می‌آید.

## ۱۲۰- گزینه ۳»

(سعیر نوری)

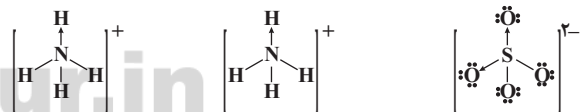
فقط عبارت «ت» نادرست است.

اگر اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم از  $0.4$  کمتر باشد، پیوند ناقطبی است و به مولکول ارتباطی ندارد.

## ۱۲۱- گزینه ۱»

(سیرشا رضوی)

ساختار آمونیوم سولفات  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ، به صورت زیر است:

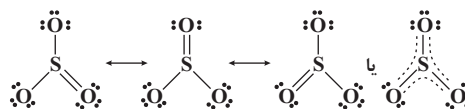


همان‌طور که می‌بینیم در ساختار این ترکیب یونی، مجموعاً ۱۲ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.

## ۱۲۲- گزینه ۱»

(مرفقی کلایی)

$\text{SO}_3$  دارای هیبرید رزونانس است، بنابراین طول همه پیوندهای بین  $\text{O}$  و  $\text{S}$  در آن یکسان می‌باشد.



## ۱۲۳- گزینه ۴»

(سیرساب اعرابی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) برای مثال فرمول تجربی سه ترکیب فرمالدهید و استیک‌اسید و گلوکز یکسان است. (نادرست)

(۲) ترکیب‌هایی که نسبت به هم ایزومرند به دلیل داشتن فرمول ساختاری متفاوت خواص متفاوت نیز دارند. (نادرست)

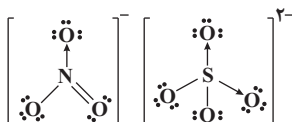
(۳) جفت الکترون‌های ناپیوندی در فرمول ساختاری نمایش داده نمی‌شوند. (نادرست)

## ۱۲۴- گزینه ۲»

(سیرشا رضوی)

موارد «ب» و «ت» به درستی جاهای خالی را پر می‌کنند.

ابتدا ساختار  $\text{NO}_3^-$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  را رسم می‌کنیم:



بررسی موارد:

(آ) در ساختار  $\text{NO}_3^-$ ، ۱ پیوند داتیو و در ساختار  $\text{SO}_4^{2-}$ ، ۴ قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی وجود دارد.

(ب) در ساختار  $\text{NO}_3^-$ ، ۸ زوج ناپیوندی و در ساختار  $\text{SO}_4^{2-}$ ، ۴ زوج پیوندی دیده می‌شود.

(پ) در ساختار  $\text{NO}_3^-$ ، ۲ اتم با ۳ قلمرو الکترونی و در ساختار  $\text{SO}_4^{2-}$ ، ۵ اتم با ۴ قلمرو الکترونی وجود دارد.

(ت) در ساختار  $\text{NO}_3^-$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  هر دو ۴ پیوند کووالانسی وجود دارد.

## ۱۲۵- گزینه ۳»

(پرها ۴ رهمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صفحه ۸۴ کتاب درسی بیان شده است که معمولاً ارتباط روشنی بین فرمول مولکولی و شکل هندسی یک ترکیب وجود ندارد مانند  $\text{CO}_2$  و  $\text{SO}_2$  که فرمول مولکولی مشابهی دارند اما شکل هندسی آن‌ها متفاوت است.

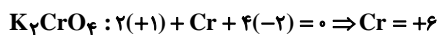
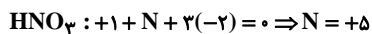
گزینه «۲»: در نظریه  $\text{VSEPR}$ ، نیروی دافعه موجود بین جفت الکترون‌های لایه ظرفیت که شامل جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی است، پایدارترین آرایش را برای مولکول فراهم می‌کند.

گزینه «۳»: این عبارت در زیر شکل ۱۸ صفحه ۸۷ کتاب درسی مشاهده می‌شود.

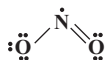
گزینه «۴»: جفت الکترون‌های ناپیوندی تحت تأثیر یک هسته و جفت الکترون‌های پیوندی تحت تأثیر ۲ هسته قرار می‌گیرند.



نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی دی‌متیل‌اتر (چهار الکترون) به تعداد جفت الکترون‌های پیوندی اتین (پنج جفت الکترون) برابر  $۸/۰$  است. عبارت «ب»:



مجموع عدد اکسایش  $N$  و  $\text{Cr}$  همانند تعداد الکترون‌های ناپیوندی  $\text{NO}_2$  برابر ۱۱ است.



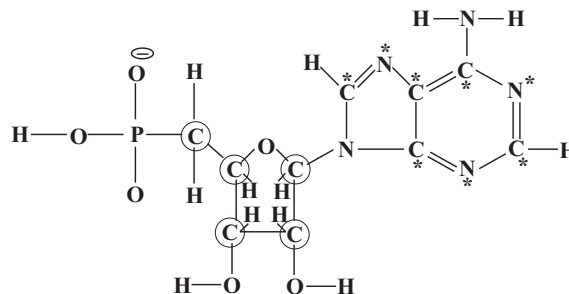
عبارت «پ»: در بین این ۱۲ ترکیب فقط  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{HF}$  نقطه جوش بالاتر از صفر درجه سانتی‌گراد دارند. پس ۱۰ ترکیب نقطه جوش کم‌تر از  $0^\circ\text{C}$  (نقطه ذوب یخ) دارند. عبارت «ت»:

$\text{SO}_3$	$\text{COCl}_2$	$\text{CO}_3^{2-}$
$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \parallel \\ \text{:}\ddot{\text{S}}\text{:} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \quad \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\ddot{\text{O}} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \parallel \\ \text{:}\ddot{\text{C}}\text{:} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \quad \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$
دارای رزونانس	فاقد رزونانس	دارای رزونانس

## ۱۲۶- گزینه «۲»

(مسعود یغموری)

در این ترکیب اتم‌های دارای ۳ قلمرو الکترونی با ستاره و کربن‌های دارای چهار قلمرو الکترونی با دایره نشان داده شده‌اند.



نسبت تعداد اتم‌های دارای سه قلمرو الکترونی به تعداد کربن‌های دارای چهار قلمرو الکترونی برابر  $1/6$  است.

## ۱۲۷- گزینه «۳»

(سیدرضا رضوی)

ساختار مولکول  $\text{ED}_4$  به صورت  $\begin{array}{c} \text{:D:} \\ | \\ \text{D}-\text{E}-\text{D} \\ | \\ \text{:D:} \end{array}$  است و همان‌طور که می‌بینیم مولکول ناقطبی است، اما پیوند بین  $\text{E}$  و  $\text{D}$  قطبی می‌باشد. دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زاویه پیوندی  $\text{BF}_3$ ،  $\left[ \begin{array}{c} \text{:F:} \\ \parallel \\ \text{:B:} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:F:} \quad \text{:F:} \end{array} \right]^-$  برابر  $120^\circ$  و زاویه پیوندی  $\text{AC}_4$  ( $\text{C}=\text{A}=\text{C}$ ) برابر  $180^\circ$  است.

گزینه «۲»: در ساختار  $\text{AF}_3^-$  ( $\begin{array}{c} \text{:F:} \\ \parallel \\ \text{:A:} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:F:} \end{array}$ )، روی اتم مرکزی زوج ناپیوندی وجود ندارد.

گزینه «۴»: با توجه به این‌که مقایسه الکترونگاتیوی  $\text{D}$ ،  $\text{F}$  و  $\text{C}$  به صورت  $\text{C} < \text{F} < \text{D}$  است، پس اختلاف الکترونگاتیوی بین  $\text{D}$  و  $\text{C}$  در مقایسه با  $\text{F}$  و  $\text{D}$  بیشتر است و پیوند  $\text{C}-\text{D}$  قطبی‌تر است و خصلت یونی بیشتری دارد.

## ۱۲۸- گزینه «۲»

(مسعود یغموری)

فرآورده غیر یونی واکنش کلسیم کاربید و آب اتین است.

