



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربه

۹ اسفند ماه ۹۹

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: 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

توجه: سوالاتی که در کنار آن‌ها ستاره درج شده است، به صورت کامل یا بخشی از آن خارج از مبحث آزمون ۲۳ اسفند می‌باشند و تنها برای یادگیری و تمرین بیشتر برای آزمون‌های مرتبط پیشنهاد می‌شوند.

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۱۹

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

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

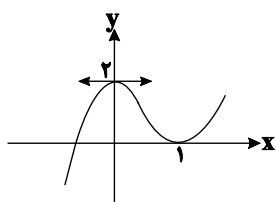
۲- تابع $f(x) = |\cos x|$ چند نقطه بحرانی در فاصله $(0, 2\pi)$ دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳- کدام گزینه طول یک نقطه عطف نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sin 2x + 4 \cos x$ است؟

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

۴- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ می‌باشد، مقدار a کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

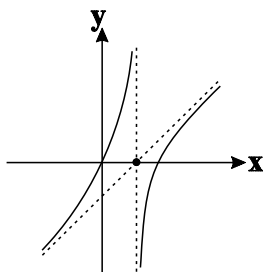
(۳) ۳

(۴) ۴

۵- اگر $f(x) = 2ax + 1 + \frac{x^2 - 2}{2x + 1}$ یک تابع هموگرافیک باشد، در این صورت مختصات نقطه برخورد مجانب‌های آن کدام است؟

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

۶- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x - 1}$ است. مجانب مایل این تابع محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟



(۱) -۱

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۲

(۴) $-\frac{3}{2}$

۷- قرینه خطی که نقاط اکسترمم تابع $f(x) = x^3 - 3x$ را به هم وصل می‌کند، نسبت به محور x ها کدام است؟

(۱) $x = -2y$

(۲) $x = 2y$

(۳) $y = -2x$

(۴) $y = 2x$

۸- برای تابع $y = x^2 + 2 \cos x$ نقطه‌ای به طول صفر، چه نقطه‌ای است؟

(۱) ماکزیمم نسبی

(۲) مینیمم نسبی

(۳) عطف

(۴) عادی

۹- کم‌ترین مقدار تابع $y = \frac{1}{4}x^4 - x^3 - 2x^2$ ، کدام است؟

(۱) -۳۶

(۲) -۳۲

(۳) -۲۴

(۴) -۱۸

۱۰- اگر جهت تقعر تابع $y = x^4 + 3x^3 + ax^2 + 1$ در نقطه $x = 1$ عوض شود، مقدار a کدام است؟

- (۱) $-\frac{13}{2}$ (۲) -5 (۳) -10 (۴) -15

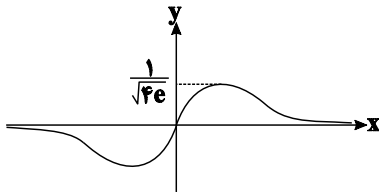
۱۱- مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^4} - 4\sqrt[3]{x}$ در بازه $[-1, 2]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- تقعر نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 2x^2(12 - x^2)$ در بازه (a, b) رو به بالا است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

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

۱۳- شکل مقابل مربوط به تابع $f(x) = axe^{-ax^2}$ است. در این صورت a کدام است؟



- (۱) ۱

- (۲) $\frac{1}{2}$

- (۳) $\frac{1}{3}$

- (۴) $\frac{1}{4}$

۱۴- معادله دو ضلع غیرموازی مستطیلی $3x + 4y = 1$ و $6y + bx + 1 = 0$ و نقطه $A(1, 2)$ یک رأس مستطیل است. اندازه محیط این مستطیل کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵- اگر طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که تقعر منحنی $f(x) = (2x + k)\ln(x - 1)$ در آن رو به پایین است، برابر ۶ باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۶- دو نقطه روی خط به معادله $x - y = 1$ قرار دارند که فاصله آن‌ها از خط به معادله $2x + 3y = 6$ برابر $\sqrt{13}$ است. مجموع عرض این دو نقطه کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{5}$ (۲) $\frac{22}{5}$ (۳) $\frac{8}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۷- شیب خط مماس بر نمودار تابع $y = \sin x + \cos x$ در نقطه عطف آن در بازه $(0, 2\pi)$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -1 (۴) $\sqrt{2}$

۱۸- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} a+1 & a \\ a+4 & a+2 \end{bmatrix}$ وارون پذیر نباشد، وارون ماتریس $A - aI$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{6} & -\frac{1}{3} \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$

- (۳) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{6} & -\frac{1}{3} \end{bmatrix}$

۱۹- در ماتریس $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس $A^2(A - I)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۷۲

* ۲۰- 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) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۱۸ (۴) ۹

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۷۷ تا ۲۲۳

۲۱- در انسان مولکول‌های گلوکز نمی‌توانند در سلول‌های

(۱) ماهیچه بین دنده‌ای دمی، به یکدیگر بپیوندند و پلی‌مر بسازند.

(۲) استخوان کشکک، به ترکیب شش کربنی و فسفات‌دار تبدیل شوند.

(۳) پوشش پرز روده، در مرحله تبدیل شدن به ترکیب دوکربنه NAD^+ مصرف کنند.

(۴) غضروف لاله گوش، بدون مصرف اکسیژن، گاز کربن دی‌اکسید تولید کنند.

۲۲- در ارتباط با جمله زیر چند مورد نادرست است؟

«در یک سلول نهمیان روزنه، در محلی که تولید می‌شود»

(الف) ATP - رویسکو نمی‌تواند فعالیت کند.

(ب) NADH - پیرووات می‌تواند مصرف شود.

(ج) CO_2 - پیرووات می‌تواند احیا شود.

(د) ترکیب دو کربنی - NADPH می‌تواند مصرف شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- نوعی باکتری که ... قطعاً

(۱) در شرایط بی‌هوازی زندگی می‌کند - به تولید نوری ATP می‌پردازد.

(۲) نیازمند نور خورشید است - CO_2 را فقط در چرخه کالوین تثبیت می‌نماید.

(۳) باعث ایجاد بیماری بوتولیسم می‌شود - نمی‌تواند $FADH_2$ را در فرآیند تنفس سلولی احیا کند.

(۴) با ترشح توکسین سبب بیماری در انسان می‌شود - آنزیم‌های گوارشی خود را بر سطح بافت‌های بدن ترشح می‌کند.

۲۴- ویروس آنفلوآنزا از نظر داشتن پوشش به شباهت و از نظر ماده ژنتیکی با عامل مولد تفاوت دارد.

(۱) ویروس آبله گاوی - هاری

(۲) آدنوویروس - نقص ایمنی اکتسابی

(۳) ویروس موزاییک تنباکو - زگیل

(۴) ویروس هرپس تناسلی - آبله مرغان

۲۵- به طور معمول ... مانند

(۱) ویروس TMV - ویروس آبله‌مرغان، از طریق آندوسیتوز به سلول وارد می‌شود.

(۲) در ساختار ماده ژنتیکی آدنوویروس - آنفلوآنزا، کربوهیدرات وجود دارد.

(۳) رشد ویروس ایدز - ویروس هاری، با تخریب سلول همراه است.

(۴) ویروس هاری - ویروس مولد تبخال آدمی، درون کروموزوم سلول عصبی پنهان می‌شود.

۲۶- انسان‌ها برای ... از کوچک‌ترین موجودات زنده استفاده نمی‌کنند.

(۱) تولید ماست و سرکه

(۲) پاکسازی آلودگی‌های نفتی

(۳) استخراج مس و اورانیوم

(۴) تولید پروتئین‌های پیچیده انسانی



۲۷- شکل مقابل، مرحله‌ای از یک چرخه همانندسازی باکتریوفاژ را نشان می‌دهد، در این چرخه

- (۱) ویروس با استفاده از امکانات داخل سلول، به آهستگی و بدون تخریب باکتری، همانندسازی می‌کند.
- (۲) برای همانندسازی ویروس لازم است تا کل ماده ژنتیک فاقد قطبیت خود را به سیتوپلاسم تزریق می‌کند.
- (۳) برای اتصال DNA ویروس به DNA میزبان، شکستن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.
- (۴) دو نوع آنزیم پلی‌مراز، نوکلئوتیدهای مکمل را در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای زن‌های کپسید قرار می‌دهد.

۲۸- کدام مورد زیر تعریف دقیق‌تری برای P_8 است؟

- (۱) همان فتوسیستم II موجود در غشای تیلاکوئید است.
- (۲) همان کلروفیل a موجود در فتوسیستم I است.
- (۳) پروتئین دارای حداکثر جذب نور در 680 نانومتر است.
- (۴) بخشی از فتوسیستم متصل به آنزیم مولد O_2 است.

۲۹- بیشتر باکتری‌ها ...

- (۱) همراه با قارچ‌ها از تجزیه‌کنندگان اصلی دنیای زنده‌اند.
- (۲) از یک برآمدگی بلند برای حرکت رو به جلو استفاده می‌کنند.
- (۳) که فرآیند هم‌یوگی را انجام می‌دهند، در سیتوپلاسم خود حاوی پلازمید هستند.
- (۴) در شرایط سخت دیواره ضخیمی دور کروموزوم خود می‌سازند که مقدار کمی سیتوپلاسم دارد.

۳۰- کدام گزینه نادرست است؟

«نوعی از باکتری که ساختار رشته‌ای تشکیل می‌دهد، می‌تواند ...»

- (۱) با ترشح توکسین به مواد غذایی موجب ایجاد شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی شود.
- (۲) با ایجاد عفونت در بافت‌های گلو، موجب گلودرد شود.
- (۳) موادی را بسازد که با فعالیت‌های سلولی سایر باکتری‌ها تداخل ایجاد کند.
- (۴) در سیتوپلاسم خود با مصرف NADPH قند سه کربنی بسازد.

۳۱- بر اثر فعالیت ماهیچه‌خیاطه ممکن نیست ...

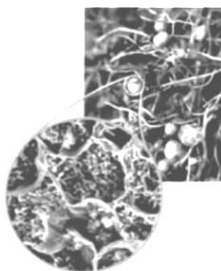
- (۱) ترشح H^+ در کلیه با مصرف ATP افزایش یابد.
- (۲) همزمان با مصرف NAD^+ ترکیبی دو کربنی ایجاد شود.
- (۳) تولید CO_2 و NAD^+ با هم در یک مرحله تنفسی سلولی دیده شود.
- (۴) ATP در سطح پیش ماده درون سیتوپلاسم تولید شود.

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

«همه باکتری‌هایی که ...»

- (۱) بیماری‌زا هستند، هتروتروف بوده و از مواد آلی محیط انرژی خود را می‌گیرند.
- (۲) که از H_2S به عنوان منبع اصلی انرژی استفاده می‌کنند، شیموآتوتروف‌اند.
- (۳) اتوتروف هستند، توانایی تثبیت گاز کربن دی‌اکسید را دارند.
- (۴) از ترکیبات آلی برای بقا استفاده می‌کنند، هتروتروف هستند.

۳۳- باکتری موجود در شکل مقابل ... باکتری ...



- (۱) همانند - عامل بیماری دیفتری، توانایی تولید مواد آلی مورد نیاز خود از مواد معدنی را ندارد.
- (۲) برخلاف - عامل ایجادکننده گال، سبب ایجاد نوعی بیماری گیاهی در ریشه برخی از گیاهان می‌گردد.
- (۳) همانند - عامل بیماری بوتولیسم، رشته‌های میکروتوبول را به هنگام تقسیم دوتایی در میانه سلول ایجاد می‌کند.
- (۴) برخلاف - عامل شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی، همواره می‌تواند در غیاب اکسیژن انرژی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.

۳۴- درباره نوعی ویروس که موجب نقص ایمنی در انسان می شود، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) میزبان آن سلول هایی هستند که توانایی تولید پروتئین های دفاعی را ندارند.
- (۲) وجود همزمان قندهای ریبوز و دئوکسی ریبوز در نوکلئیک اسید آن، غیرممکن است.
- (۳) بازهای آلی نیتروژن دار به کار رفته در ساختار نوکلئوتیدهای آن فاقد آدنین می باشد.
- (۴) مستقیماً وارد چرخه لیزوژنی شده و ژن های خود را در ژنوم میزبان ادغام می کنند.

۳۵- در تنفس نوری برخلاف فتوسنتز، ...

- (۱) محصول تولید شده توسط آنزیم روبیسکو، تجزیه می شود.
- (۲) امکان تولید ترکیب سه کربنی وجود ندارد.
- (۳) هیچ گونه ATP ای به عنوان محصول نهایی تولید نمی شود.
- (۴) اندامک دوغشایی فاقد کلروفیل نیز نقش دارد.

۳۶- چند مورد زیر صحیح است؟ «در فرآیند فتوسنتز یک سلول کلرانشیمی، در مرحله ... مرحله ...»

- الف) ۱، همانند ۳- بخشی از فرآورده های نهایی واکنش فتوسنتز تولید می شود.
- ب) ۳، همانند ۲- الکترون های پراثری به یک مولکول آلی منتقل می شوند.
- ج) ۱، برخلاف ۲- پروتئین های موجود در غشای تیلاکوئید هیچ نقشی ندارند.
- د) ۲، برخلاف ۱- غلظت یون هیدروژن درون تیلاکوئید افزایش می یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- کدام عبارت در رابطه با گیاهانی که برای تثبیت کربن دی اکسید از دو سیستم آنزیمی بهره می برند صحیح است؟

- (۱) اگر فعالیت این دو سیستم در زمان های مختلف در داخل یک سلول باشد، اسید ۴ کربنی داخل واکوئل تولید می شود.
- (۲) اگر فعالیت این دو سیستم داخل سلول های مختلف باشد، هنگام فعالیت آنزیم روبیسکو، روزه های هوایی تقریباً بسته اند.
- (۳) در گیاه نیشکر، قبل از ورود گاز CO_2 از سلول میانبرگ به سلول غلاف آوندی، ترکیب ۴ کربنی شکسته می شود.
- (۴) در گیاهانی که کارایی فتوسنتزی کمتری دارند، مرحله اول تثبیت CO_2 برخلاف مرحله دوم، مستقل از نور است.

۳۸- چند عبارت در مورد هر ویروسی که می تواند باکتری ها را آلوده کند، صحیح می باشد؟

- الف) فاقد کارآمدترین شکل کپسید برای گنجانیدن ماده ژنتیک خود است.
- ب) تزریق نوکلئیک اسید به درون باکتری، همواره در پی سوراخ شدن دیواره سلولی باکتری صورت می گیرد.
- ج) رونویسی از ژن های رمزکننده پوشش پروتئینی توسط تنها یک نوع RNA پلی مرز انجام می شود.
- د) در طی بیان ژن آن از نوکلئوتیدهای سه فسفاته یوراسیل دار به عنوان پیش ماده ممکن است استفاده شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «هر باکتری ...»

- الف) اتوتروف، در مرحله گلیکولیز، به ازای مصرف هر مولکول گلوکز، دو مولکول ATP مصرف می کند.
- ب) شیمیواتوتروف، در متابولیسم خود، فاقد مرحله وابسته به نور می باشد.
- ج) گوگردی، الکترون مورد نیاز خود را فقط از هیدروژن سولفید به دست می آورد.
- د) گوگردی ارغوانی، NAD^+ را با استفاده از پذیرنده های آلی الکترون بازسازی می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- هر باکتری که منبع کسب الکترون در آن ... است می تواند ...

- (۱) ترکیباتی مانند کربوهیدرات ها - همانند سایر باکتری های اتوتروف در غشاء خود رنگیزه فتوسنتزی داشته باشد.
- (۲) ترکیبات گوگردی - در محیط هوازی انرژی زیستی مورد نیاز خود را در حضور اکسیژن به دست آورد.
- (۳) ترکیبات غیر آلی مانند آمونیاک - همزمان با تولید پیرووات، مولکول ADP را مصرف می کند.
- (۴) همانند گیاهان، آب - همزمان با تولید $NADH$ طی گلیکولیز، مولکول ATP تولید می کند.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۲۲۸ تا ۲۵۰

۴۱- به‌طور معمول، در چرخه جنسی یک زن سالم و ۳۹ ساله همزمان با ... مقدار تولید ... و مقدار پروژسترون ... می‌یابد.

(۱) آغاز ضخیم شدن دیواره رحم - هورمون محرک فولیکولی، افزایش - کاهش

(۲) افزایش رشد فولیکول - هورمون آزاد کننده، افزایش - افزایش

(۳) شروع رشد جسم زرد - هورمون لوتئینی کننده، کاهش - افزایش

(۴) آزاد شدن تخمک از تخمدان - استروژن، کاهش - کاهش

۴۲- کدام گزینه درباره انواع لقاح در جانوران صحیح است؟

(۱) در لقاح خارجی برخلاف لقاح داخلی، در تمام جانوران شرکت کننده در تولید مثل، لوله تخم‌بر دیده می‌شود.

(۲) در لقاح داخلی همانند لقاح خارجی، سلول جنسی ماده می‌تواند طی فرایند لقاح از بدن جانور ماده خارج شود.

(۳) در لقاح داخلی همانند لقاح خارجی، گیرنده‌هایی جهت تشخیص گامت‌های هم‌گونه در سطح تخمک وجود دارد.

(۴) در لقاح خارجی برخلاف لقاح داخلی، تعداد بسیار زیادی گامت برای تولیدمثل تولید می‌شود.

۴۳- هر هورمونی که به صورت مستقیم باعث می‌شود سلول‌های دیواره داخلی لوله‌های اسپرم‌ساز مرد، ساختارهای چهار کروماتیدی در استوای سلول ایجاد کنند،

(۱) درون فضای سیتوپلاسم سلول‌های سازنده گامت‌های هاپلوئید، گیرنده دارد.

(۲) با مصرف انرژی زیستی از غشای سلول سازنده خود خارج می‌شود.

(۳) ممکن است بر سلول‌های موجود در بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز اثرگذار باشد.

(۴) نمی‌تواند سبب افزایش میزان مصرف انرژی در قطعه میانی و تحرک اسپرم شود.

۴۴- در یک فرد بالغ و سالم ... برخلاف ... از وظایف بیضه‌ها محسوب می‌شود.

(۱) تولید اسپرم - ایجاد شرایط مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها

(۲) تولید هورمون‌های جنسی - ایجاد شرایط مناسب برای تولید اسپرم‌ها

(۳) تولید اسپرم - تولید هورمون‌های جنسی

(۴) ایجاد شرایط مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها - انتقال اسپرم‌ها به خارج بدن

۴۵- چند مورد از موارد زیر درباره هر سلول هاپلوئیدی که در لوله فالوپ حرکت می‌کند نادرست است؟

• دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی است.

• توسط تعدادی یاخته پیکری دیپلوئید احاطه شده است.

• انقباضات ماهیچه صاف لوله فالوپ به حرکت آن کمک می‌کند.

• قابلیت تولید و ذخیره انرژی در غیاب اکسیژن را ندارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- شکل مقابل مربوط به بخشی از دستگاه تولیدمثل مرد است. بخش شماره ... شماره ...

(۱) همانند - ۲ موادی برای افزایش سطح انرژی اسپرم می‌سازد.

(۲) برخلاف - ۱، دارای مجرای برای ترشح مواد مختلف است.

(۳) برخلاف - ۳، مواد ترشحاتی را در راه اسپرم‌های متحرک می‌ریزد.

(۴) همانند - ۳، توانایی خنثی‌سازی مواد اسیدی موجود در مسیر خروج اسپرم را دارد.

۴۷- کدام گزاره، جمله زیر را به طور قطع به درستی تکمیل می‌کند؟

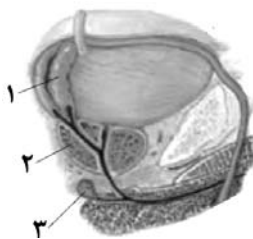
«در جانوری که دارای ... است، ... جانوری با ...»

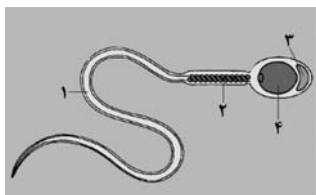
(۱) کامل‌ترین نوع روش نگه‌داری جنین - برخلاف - رشد ناقص جنین در بدن مادر، وسیله تغذیه جنین دیده می‌شود.

(۲) لقاح خارج از لوله تخم‌بر - همانند - رشد و نمو کامل جنین در رحم، جنین از اندوخته غذایی تخمک استفاده نمی‌کند.

(۳) ضخیم‌ترین دیواره رحم - برخلاف - رحم ابتدایی در دستگاه تولیدمثل، لقاح قبل از رسیدن تخمک به رحم انجام می‌شود.

(۴) جریان هوای یک طرفه در شش - همانند - توانایی تخم‌گذاری در خاک و مهره‌دار، تخم توسط چند لایه محافظت می‌شود.





۴۸- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به یک اسپرم بالغ و سالم است، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بخش ۱، در بخش‌های پیچ‌خورده درون بیضه توانایی حرکت پیدا می‌کند.
- (۲) بخش ۳، درشت مولکول‌هایی دارد که بر همه لایه‌های دور تخمک اثر دارد.
- (۳) بخش ۴، دارای اطلاعات آنزیم‌هایی است که دیواره‌های تخمک را تخریب می‌کنند.
- (۴) بخش ۲، اطلاعات وراثتی دارد که برای بیان آن‌ها به عوامل رونویسی نیاز است.

۴۹- کدام گزینه درباره اندام هدف هورمون استروژن همواره صحیح است؟

- (۱) اندام هدف هورمون لوتئینی‌کننده نیز می‌باشد.
- (۲) تمام گیرنده‌های هورمونی سلول‌های آن به صورت درون سلولی هستند.
- (۳) در خارجی‌ترین قسمت خود در حفره شکم، دارای بافتی با فضای بین سلولی زیاد است.
- (۴) اندام تولید این هورمون نیز می‌باشد.

۵۰- حداکثر اختلاف غلظت LH و FSH در خون یک زن بالغ ممکن نیست باعث ... شود.

- (۱) ردیف شدن تترادها در سطح استوایی اووسیت اولیه
- (۲) تشکیل کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه سلول اووسیت اولیه
- (۳) کوتاه شدن میکروتوبول‌ها
- (۴) ردیف شدن فسفولیپیدها در اطراف ماده وراثتی

۵۱- ... بند ناف انسان ...

- (۱) سرخرگ‌های - همانند سرخرگ ششی، دارای خون تیره هستند.
- (۲) سیاهرگ‌های - همانند سیاهرگ‌های ششی، دارای خون روشن هستند.
- (۳) سیاهرگ‌های - برخلاف سیاهرگ بخش مادری جفت، دارای خون روشن است.
- (۴) سرخرگ‌های - برخلاف سرخرگ بخش مادری جفت، دارای خون روشن هستند.

۵۲- به‌طور معمول در یک زن سالم باردار، ...

- (۱) همزمان با تقسیمات متوالی زیگوت، میزان LH و FSH در خون، در حال افزایش است.
- (۲) غشای کوریون از لحظه شروع نمو خود، شروع به تبادل مواد بین رگ‌های مادر و رگ‌های رویان می‌کند.
- (۳) همزمان با شکل‌گیری بازوها و پاهای رویان، رویان حدود دو برابر انتهای هفته چهارم، اندازه دارد.
- (۴) همزمان با آغاز ضربان قلب رویان، تمام تارهای ماهیچه‌ای قلب رویان، دارای قدرت انقباض ذاتی هستند.

۵۳- کدام گزینه جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در چرخه جنسی زنان بالغ و سالم، هر هورمونی که باعث ضخیم شدن دیواره رحم می‌شود، ...»

- (۱) همواره دارای اثر خودتنظیمی منفی بر هورمون محرک جنسی است.
- (۲) در مرحله لوتئال اثر خودتنظیمی منفی بر هورمون‌های هیپوفیز دارد.
- (۳) توسط سلول‌های فولیکول در حال رشد تخمدان ترشح می‌شود.
- (۴) در تبدیل فولیکول پاره شده به جسم زرد و تخمک‌گذاری نقش دارد.

۵۴- کدام گزینه در مورد زایمان به درستی بیان شده است؟

- (۱) در حین زایمان، ترشح هورمونی که سبب تولید شیر می‌شود، از هیپوفیز پسین افزایش می‌یابد.
- (۲) جفت که غشای کوریون در تشکیل آن نقش دارد و همچنین بند ناف، با تولد جنین دفع می‌شوند.
- (۳) هورمونی که در هیپوتالاموس تولید شده و سبب انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره رحم می‌شود، دارای اثر خودتنظیمی مثبت است.
- (۴) زایمان زمانی صورت می‌گیرد که رشد و نمو جسمی و عصبی جنین کامل شده است.

۵۵- کدام گزینه درباره سونوگرافی در دوران جنینی صحیح است؟

- (۱) اولین هفته‌ای که می‌توان حاملگی را تشخیص داد، هفته هفتم می‌باشد.
- (۲) تعیین ابعاد و اندازه جنین، با اطلاعات موجود در تصاویر امکان‌پذیر نمی‌باشد.
- (۳) حرکات قلب را در هفته چهارم پس از لقاح به وضوح می‌توان مشاهده کرد.
- (۴) تعیین سلامتی و سن جنین با استفاده از تصاویر، قابل بررسی و انجام است.

۵۶- در اولین هفته پس از لقاح . . .

- (۱) میزان هورمون‌های استروئیدی چرخه قاعدگی در بدن مادر قطعاً رو به کاهش می‌گذارد.
- (۲) با آغاز تقسیم‌های میتوز در زیگوت، سلول‌هایی حاصل می‌شوند که هم اندازه با زیگوت می‌باشند.
- (۳) توده سلولی در حال تقسیم در نهایت به صورت یک توپ توخالی درمی‌آید که از یک لایه سلول تشکیل شده است.
- (۴) غلظت هورمون آزادکننده هیپوتالاموس پایین بوده و جسم زرد همچنان به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

۵۷- تمام موارد زیر در دوره جنینی شروع به فعالیت می‌کنند، به جز . . .

- (۱) دهلیزها
- (۲) ماهیچه ۴ سر ران
- (۳) تخمدان‌ها
- (۴) ماهیچه‌های بین دنده‌ای

۵۸- در رابطه با شکل مقابل که یکی از روش‌های نگهداری جنین است، کدام عبارت به درستی

بیان شده است؟



- (۱) همواره سلول جنسی ماده در این جاندار، دارای پوسته‌های حفاظتی است.
- (۲) همواره در جاندار با سیستم چند همسری و دفاع اختصاصی دیده می‌شود.
- (۳) در صورتی که نوزاد به صورت نارس به دنیا بیاید، از غدد شیری تغذیه می‌کند.
- (۴) ممکن است مراحل ابتدایی نمو جنینی در داخل بدن جانور اتفاق بیافتد.

۵۹- اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف اسپرماتوسیت اولیه . . .

- (۱) با تقسیم خود دو سلول هاپلوئید را ایجاد می‌کند.
- (۲) دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی است.
- (۳) قبل از سن بلوغ تقسیم خود را آغاز می‌کند.
- (۴) می‌تواند فاقد کروموزوم X باشد.

۶۰- هر گونه‌ای که گامت‌های ماده فراوانی را برای لقاح آزاد می‌کند ممکن نیست . . .

- (۱) در صورت آمیزش با گونه‌های دیگر، زاده‌هایی تولید کند که بعد از تولد مدت کمی زنده بمانند.
- (۲) بتواند ماده زاید نیتروژن داری را دفع کند که برای دفع به آب چندانی احتیاج نداشته باشد.
- (۳) اسکلتی درونی از جنس نوعی بافت پیوندی انعطاف‌پذیر و مقاوم در برابر فشارهای مکانیکی داشته باشد.
- (۴) جنینی تولید کند که به وسیله مواد تولید شده در بدن مادر از عوامل نامساعد محیطی محافظت شود.

توجه: سوالاتی که در کنار آن‌ها ستاره درج شده است، به صورت کامل یا بخشی از آن خارج از مبحث آزمون ۲۳ اسفند می‌باشند و تنها برای یادگیری و

تمرین بیشتر برای آزمون‌های مرتبط پیشنهاد می‌شوند.

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۱

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۶۱- در کدام گزینه، طول موج امواج الکترومغناطیسی به ترتیب از راست به چپ افزایش می‌یابد؟

- (۱) گاما، فرابنفش، رادیویی
- (۲) گاما، رادیویی، فروسرخ
- (۳) فروسرخ، گاما، فرابنفش
- (۴) رادیویی، فرابنفش، گاما

۶۲- دو ذره M و N از یک موج عرضی در فاز مخالف هستند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این دو ذره صحیح است؟

- (۱) اختلاف فازشان ضریب فردی از $\frac{\pi}{2}$ است.

(۲) جهت حرکتشان یکسان است.

(۳) مکان هر دو ذره یکسان است.

(۴) حرکت هر دو یا تندشونده و یا کندشونده است.

۶۳- معادله یک موج که روی محور X ها در حال پیشروی است در SI به صورت $U_y = 0.2 \sin(\Delta \pi x + 2\pi t)$ می‌باشد. این موج . . . و اختلاف فاز دو

نقطه از موج که به فاصله ۲ سانتی‌متر از هم قرار دارند . . . رادیان است.

- (۱) عرضی - $\frac{2\pi}{5}$
- (۲) عرضی - $\frac{\pi}{10}$

- (۳) طولی - $\frac{2\pi}{5}$
- (۴) طولی - $\frac{\pi}{10}$

۶۴- تار ی بین دو نقطه محکم بسته شده است. در این تار موج ایستاده تشکیل شده است. اگر طول موج در تار 12cm باشد، کدام گزینه نمی تواند طول این تار باشد؟ *

- (۱) 12cm (۲) 32cm (۳) 36cm (۴) 42cm

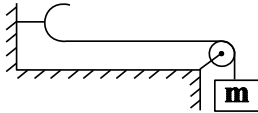
۶۵- دو موج عرضی با معادلات $u_1 = 5 \sin(10t - 2x)$ و $u_2 = 8 \sin(200t - kx)$ در SI، هر دو در یک محیط منتشر می شوند. طول موج امواج ناشی از منبع موج دوم چند متر است؟ *

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{20}$ (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۴) $\frac{\pi}{30}$

۶۶- در یک سیم که تحت کشش قرار گرفته است، یک موج عرضی در حال پیشروی است. اگر بسامد منبع موج را 50% درصد افزایش و همزمان نیروی کشش سیم را 44% درصد افزایش دهیم، طول موج در این سیم چند درصد تغییر می کند؟ *

- (۱) 20% درصد کاهش می یابد. (۲) 22% درصد کاهش می یابد.
(۳) 20% درصد افزایش می یابد. (۴) 22% درصد افزایش می یابد.

۶۷- مطابق شکل، تار ی افقی به جرم 10 گرم و به طول 2 متر از یک طرف به وزنه ای به جرم m و از طرف دیگر به دیافازونی با بسامد نوسان 150 Hz وصل است. اگر در طول تار 4 گره ایجاد شود m چند کیلوگرم است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ *



- (۱) 200 (۲) 20
(۳) 300 (۴) 30

۶۸- تابع موجی در SI به صورت $u_x = 0.4 \sin(20t - 2\pi x)$ داده شده است. شتاب نوسان ذره ای از محیط که در مکان $x = 25\text{cm}$ قرار دارد، در لحظه $t = \frac{\pi}{30}\text{ s}$ چند سانتی متر بر مربع ثانیه است؟ *

- (۱) -800 (۲) -8 (۳) 800 (۴) 8

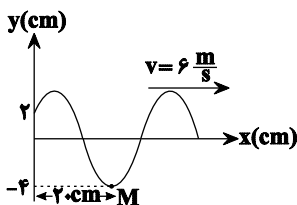
۶۹- در طنابی موج با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، بسامد 5 Hz و دامنه 4cm در حال انتشار است. اگر جرم هر یک متر از طناب 2 gr باشد، حداقل انرژی موج در بخشی از طناب که دو سر آن با هم $\frac{\pi}{8}$ رادیان اختلاف فاز دارند، چند ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$ *

- (۱) $3/2 \times 10^{-3}$ (۲) $1/6 \times 10^{-3}$
(۳) 2×10^{-4} (۴) 2×10^{-3}

۷۰- یک موج روی محور x ها در حال پیشروی بوده و معادله ارتعاشی دو نقطه از محیط انتشار موج به صورت $u_M = A \sin(20\pi t + \frac{\pi}{5})$ و $u_N = A \sin(20\pi t - \frac{4\pi}{15})$ است. اگر عدد موج در محیط $\frac{2\pi}{3} \frac{\text{rad}}{\text{m}}$ باشد، کمترین فاصله این دو نقطه چند سانتی متر است؟ *

- (۱) 7 (۲) 10 (۳) 20 (۴) 70

۷۱- نقش یک موج عرضی در لحظه t مطابق شکل زیر است. چند ثانیه بعد از لحظه t ، سرعت نقطه M به $1/6\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف پایین می رسد؟ *



- (۱) $\frac{1}{40}$
(۲) $\frac{1}{80}$
(۳) $\frac{3}{80}$
(۴) $\frac{1}{20}$

۷۲- در انتشار صوت در یک گاز با بسامد ۵۰۰ هرتز و سرعت $400 \frac{m}{s}$ در یک لحظه، فاصله نقطه‌ای که حداکثر فشار را دارد، از نزدیک‌ترین نقطه‌ای که کمترین فشار را دارد، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۰/۲ (۳) ۴۰ (۴) ۰/۴

۷۳- چشمه صوتی با توان ۳۰۰ وات امواج صوتی را در محیط منتشر می‌کند. در فاصله چند متری از این چشمه، تراز شدت صوت ۱۰۰ دسی‌بل است؟ (اتلاف انرژی ناچیز و $\pi \simeq 3$ در نظر گرفته شود و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۷۴- هماهنگ دوم لوله صوتی دو انتها بازی هم بسامد با هماهنگ سوم لوله یک انتها بسته‌ای در همان محیط است. طول لوله یک انتها بسته چند برابر طول لوله‌ی دو انتها باز است؟

- (۱) ۶ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۷۵- اگر دمای مطلق گازی را ۴۴ درصد افزایش دهیم، سرعت انتشار صوت در آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۴۴ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. (۳) ۱۲ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۲ درصد افزایش می‌یابد.

۷۶- شدت صوت چگونه تغییر کند تا تراز شدت آن ۱۷ دسی‌بل افزایش یابد؟ ($\log 7 = 0.85$)

- (۱) 10^7 برابر شود. (۲) ۴۹ برابر شود.

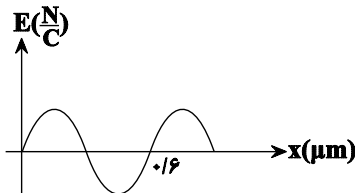
- (۳) $\frac{W}{m^2} 10^7$ افزایش یابد. (۴) $\frac{W}{m^2} 49$ افزایش یابد.

۷۷- در آزمایش یانگ از نوری با طول موج $6000 \text{ \AA}$ استفاده می‌کنیم. اگر فاصله پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها ۴۰۰۰ برابر فاصله دو شکاف باشد، روی پرده بین دو نقطه به فاصله ۳ سانتی‌متر چند نوار جای می‌گیرد؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۲۵

۷۸- در شکل زیر نمودار میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی برحسب مکان در خلاء و در لحظه $t = 0$ نشان داده شده است. این موج در چه

محدوده‌ای از موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد و بسامد آن چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



- (۱) مرئی، 5×10^{15}

- (۲) مرئی، 5×10^{14}

- (۳) فروسرخ، 5×10^{15}

- (۴) فروسرخ، 5×10^{14}

۷۹- در آزمایش یانگ اگر فاصله نوار روشن اول از نوار روشن پنجم ۲ میلی‌متر باشد، فاصله نوار روشن سوم از نوار روشن مرکزی چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۷۵

۸۰- در آزمایش یانگ اختلاف زمان رسیدن نور از دو شکاف به محل نوار روشن پنجم برابر Δt و به محل نوار تاریک دوم برابر $\Delta t'$ است. مقدار $(\Delta t - \Delta t')$ کدام است؟

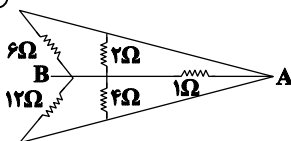
- (۱) $\frac{\Delta \lambda}{3c}$ (۲) $\frac{\lambda}{7c}$ (۳) $\frac{\lambda}{5c}$ (۴) $\frac{\lambda}{2c}$

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۱: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۸ + فیزیک ۲: صفحه‌های ۷۶ تا ۸۷

۸۱- در مدار شکل مقابل مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



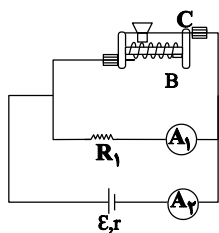
- (۱) صفر

- (۲) ۰/۵

- (۳) ۲

- (۴) ۲۵

۸۲- اگر در مدار زیر لغزنده به سمت C حرکت کند، شدت جریانی که آمپرسنج‌های ایده‌آل A_1 و A_2 نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کند؟



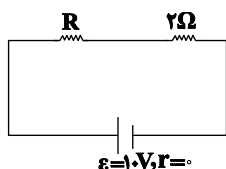
(۱) کاهش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۸۳- مقاومت‌های خارجی در مدار مقابل در مجموع 20 W توان مصرف می‌کنند. R چند اهم است؟



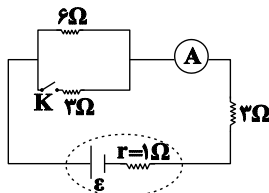
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۵

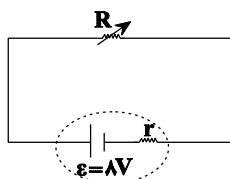
(۴) ۸

۸۴- در مدار شکل زیر، در حالتی که کلید K بسته است آمپرسنج ۵ آمپر را نشان می‌دهد. در حالتی که کلید K باز باشد آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (آمپرسنج ایده‌آل است.)

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{25}{3}$

(۴) ۳

۸۵- در مدار شکل مقابل بیشینه توان خروجی باتری ۱۶ وات است. اگر مقاومت رئوسا را به ۳ اهم برسانیم، توان خروجی باتری چند وات می‌شود؟



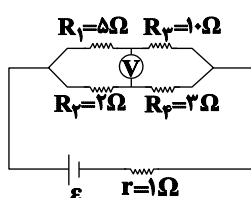
(۱) ۱۲

(۲) ۸

(۳) ۴

(۴) ۱۶

۸۶- در شکل زیر، اگر ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۲ ولت را نمایش دهد، نیروی محرکه مولد (ε) چند ولت است؟



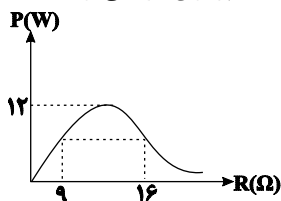
(۱) ۳۲

(۲) ۳۸

(۳) ۱۶

(۴) ۱۹

۸۷- نمودار تغییرات توان خروجی یک مولد بر حسب مقاومت الکتریکی خارجی مطابق شکل است. به ازای چه جریانی بر حسب آمپر توان خروجی مولد بیشینه است؟



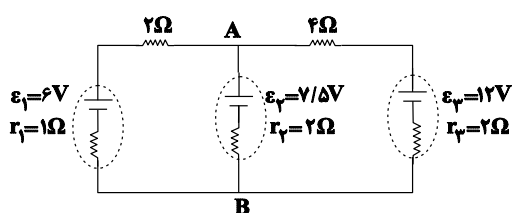
(۱) ۰/۵

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۲/۴

۸۸- در مدار روبه‌رو $V_A - V_B$ چند ولت است؟



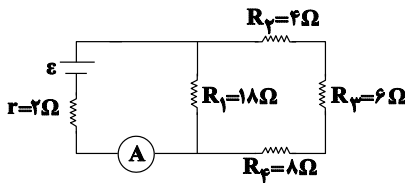
(۱) صفر

(۲) ۷/۲۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۷/۷۵

۸۹- در مدار شکل مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان مصرفی را دارد، $۳۶V$ است. آمپرسنج ایده آل چه عددی را بر حسب آمپر نشان می دهد؟



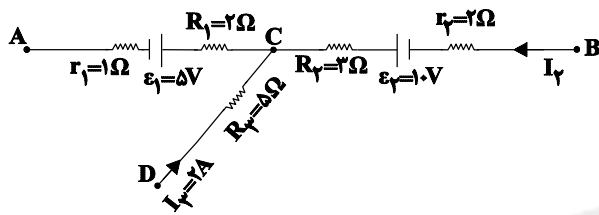
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۹۰- شکل زیر قسمتی از یک مدار را نشان می دهد. اگر دو سر یک ولتسنج ایده آل را به نقاط B و D وصل کنیم، عدد ۱۵ ولت را نشان می دهد. اگر دو سر ولتسنج را به نقاط A و C وصل کنیم چه عددی را بر حسب ولت نشان می دهد؟



(۱) ۱۴

(۲) ۳۲

(۳) ۲۰

(۴) ۱۴ یا ۳۲

فیزیک ۲: فیزیک ۱: صفحه های ۷۶ تا ۹۴ + فیزیک ۱: صفحه های ۱ تا ۲۶

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۹۱- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) کار یک کمیت برداری است و واحد آن در SI ژول است.

(۲) اگر به جسمی نیرو وارد شود و جسم حرکت نکند، بر روی جسم کار انجام شده است.

(۳) کار انجام شده بر روی یک جسم کمیتی است نرده ای که با اندازه ی نیروی وارد بر جسم رابطه عکس دارد.

(۴) هرچه جابه جایی یک جسم تحت اثر نیروی ثابت بر مسیر مستقیم بیشتر باشد، بزرگی کار انجام شده بر روی جسم بیشتر است.

۹۲- اگر سرعت متحرکی به جرم m به اندازه $۶ \frac{m}{s}$ تغییر کند، انرژی جنبشی آن ۳ برابر انرژی جنبشی اولیه افزایش می یابد. سرعت جسم در حالت ثانویه چند متر بر ثانیه است؟

(۴) $۶\sqrt{3} + ۶$ (۳) $۶\sqrt{3}$

(۲) ۱۲

(۱) ۶

۹۳- نیروی ثابت افقی $۲۰۰N$ جسمی به جرم $۶kg$ را روی یک سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی آورد. اگر نیروی اصطکاک جنبشی در مقابل این حرکت $۸۰N$ باشد، کار نیروی خالص وارد بر جسم در مدت ۳s چند ژول است؟

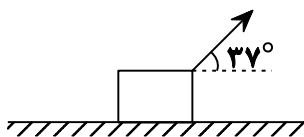
(۴) ۸۱۰

(۳) ۱۰۸۰

(۲) ۵۴۰

(۱) ۲۷۰

۹۴- مطابق شکل زیر، نیرویی به بزرگی $۲۰N$ به وزنه ای به جرم $۵kg$ اثر می کند و آن را در هر ثانیه به اندازه $۴m$ جابه جا می کند. اندازه کار نیروی عکس العمل سطح در مدت ۵ ثانیه چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$, $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



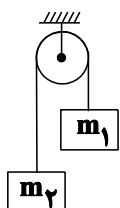
(۱) صفر

(۲) ۳۲۰

(۳) ۸۰

(۴) باید ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح مشخص باشد.

۹۵- مطابق شکل سیستم از حال سکون شروع به حرکت می کند و وزنه m_1 به اندازه $۶۰cm$ بالا می رود. سرعت وزنه ها پس از این جابه جایی چند متر بر



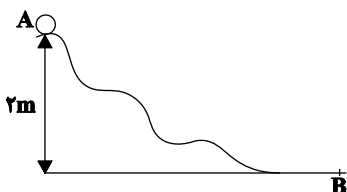
ثانیه است؟ ($m_2 = ۸kg$, $m_1 = ۲kg$, $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

(۱) ۶

(۲) $۶\sqrt{2}$ (۳) $۶\sqrt{3}$

(۴) ۱۲

۹۶- مطابق شکل روبه‌رو، جسمی به جرم 1 kg از نقطه A با سرعت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت پایین حرکت می‌کند و در نقطه B متوقف می‌شود. کار نیروی



اصطکاک در کل مسیر حرکت چقدر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) -۱۲۰

(۲) -۸۰

(۳) -۲۸۰

(۴) -۲۰۰

۹۷- یک بالابر در مدت ۴ ثانیه 1 kg بار را با سرعت ثابت ۱۵ طبقه بالا می‌برد. اگر بازده موتور آن ۶۰٪ و توان مصرفی آن $1/25 \text{ kW}$ باشد، ارتفاع هر طبقه

چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۴) ۲/۵

(۳) ۳

(۲) ۶

(۱) ۲

۹۸- جسمی به جرم 4 kg از ارتفاع ۴۵ متری رها شده و با تندی $12\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین می‌رسد و پس از برخورد با زمین حداکثر تا ارتفاع h بالا می‌آید.

اگر نیروی مقاومت هوا در این حرکت به هنگام رفت و بازگشت یکسان باشد و از اتلاف انرژی به هنگام برخورد با زمین چشم‌پوشی شود، h در SI کدام

است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

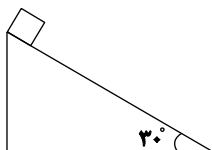
(۴) ۴۰

(۳) ۳۶

(۲) ۳۰

(۱) ۲۶

۹۹- در شکل زیر، جسم از حال سکون و با شتاب $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌لغزد. در طول مسیر حرکت جسم تا پایین سطح شیب‌دار، کار نیروی وزن جسم چقدر برابر



کار نیروی اصطکاک است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

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

۱۰۰- در شرایط خلاء، گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر انرژی جنبشی گلوله در فاصله $\frac{h}{4}$ از سطح زمین برابر 12 J

باشد، ارتفاع h چند متر بوده است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۴) ۲۰

(۳) ۳۲

(۲) ۶۰

(۱) ۸۰

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۵۹ تا ۱۰۴

۱۰۱- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) طبق نظریه آرنیوس، Al_2O_3 یک اکسید فلزی است که خاصیت بازی دارد.

(۲) خاصیت بازی یون اکسید در آب، طبق هر دو نظریه آرنیوس و لوری - برونستد قابل توجیه است.

(۳) تشکیل جامد یونی آمونیوم کلرید از گازهای هیدروژن کلرید و آمونیاک با نظریه آرنیوس قابل توجیه است.

(۴) pH آب خنثی در هر دمایی برابر ۷ است.

۱۰۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) یون نیتريت، نام باز مزدوج نیتريك اسيد است.

(ب) برای افزایش میزان اسیدی بودن خاک و رشد بهتر گیاهان به آن آهک اضافه می‌کنند.

(پ) اغلب میوه‌ها دارای اسید هستند و pH آنها کمتر از ۷ می‌باشد.

(ت) با ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست، pH محیط کاهش می‌یابد.

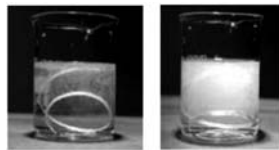
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۳- با توجه به شکل زیر که واکنش دو قطعه یکسان از نوار منیزیم با دو محلول اسیدی متفاوت را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ (غلظت و دمای دو محلول یکسان است).



(۱) (۲)

(۱) محلول (۲) دارای K_a بسیار کوچک است.

(۲) اسید محلول (۱)، از اسید محلول (۲) قوی‌تر است.

(۳) محلول (۲) یون هیدرونیوم کمتری دارد.

(۴) محلول (۱) می‌تواند محلول یک اسید آلی باشد.

۱۰۴- در رابطه با مراحل یونش فسفریک‌اسید، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) بیشتر مولکول‌ها به‌صورت تفکیک‌نشده باقی می‌مانند.

(ب) باز حاصل از مرحله دوم فقط خاصیت بازی دارد.

(پ) غلظت مولی H_3O^+ از غلظت سایر گونه‌ها بیشتر است.

(ت) $H_2PO_4^-$ در مرحله دوم یونش، اسید لوری - برونستد است.

(۱) آ، ت (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) آ، پ

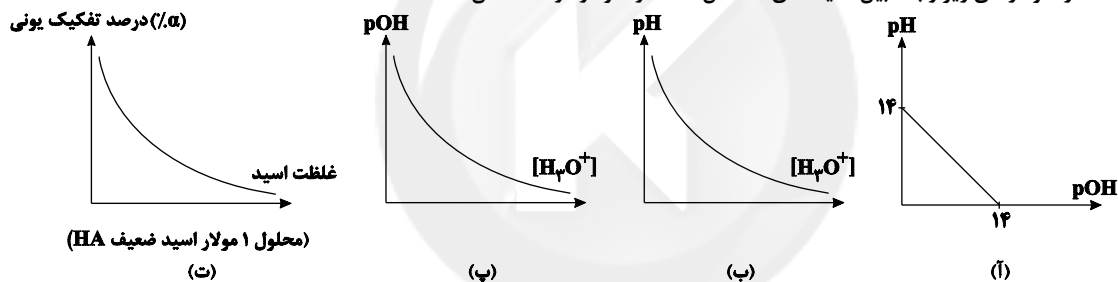
۱۰۵- در دمای $25^\circ C$ ، $8/^\circ$ گرم هیدروفلوئوریک‌اسید را در 20° میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. اگر در محلول ایجادشده به ازای هر 96° مولکول HF،

24° یون ایجاد شود، غلظت مولی یون هیدرونیوم چند مولار است؟ ($H = 1, F = 19: g.mol^{-1}$)

(۱) $2/5 \times 10^{-3}$ (۲) 5×10^{-3}

(۳) $2/5 \times 10^{-2}$ (۴) 5×10^{-2}

۱۰۶- در چه تعداد از نمودارهای زیر رابطه بین کمیت‌های مشخص شده در نمودار درست نشان داده شده است؟ (دما $25^\circ C$)



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- تمام گزینه‌های زیر درست است، به‌جز:

(۱) در تعادل $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons A^-(aq) + H_3O^+(aq)$ ($K_a = 1/2 \times 10^{-2} \frac{mol}{L}$) قدرت اسیدی HA بیشتر از H_3O^+ است.

(۲) گلی‌سین یک آمینواسید طبیعی است که در دمای $25^\circ C$ در اتانول نامحلول است.

(۳) براساس مدل برونستد - لوری ترکیب گلی‌سین خصلت آمفوتری دارد.

(۴) فرمول مولکولی هر کربوکسیلیک اسید با فرمول تجربی آن یکسان است.

۱۰۸- اسید HA با $pH = 4/7$ و $K_a = 2 \times 10^{-6}$ را در نظر بگیرید. اگر هیدروکلریک‌اسید با غلظت برابر اسید HA داشته باشیم، pH آن چند

است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$)

(۱) $3/7$ (۲) $3/3$ (۳) $2/7$ (۴) $2/3$

۱۰۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) خود یونش آب فرایندی گرماگیر و در آب خالص همواره نسبت $\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$ برابر یک می‌باشد.

(۲) نسبت K_w در دمای $10^\circ C$ به دمای $25^\circ C$ از یک بزرگتر است.

(۳) با افزایش دما K_w و غلظت یون‌های $H_3O^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش دمای آب خالص، pH آب کاهش اما pOH آن افزایش می‌یابد.

۱۱۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- محلول ۰/۱ مولار ClCH_2COOH ، pH بزرگ‌تری نسبت به محلول ۰/۱ مولار CH_3COOH دارد.
- یون آمونیوم پایدارتر از یون $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ می‌باشد.
- محلول آبی $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{CH}_3\text{COO}^-$ در حضور شناساگر متیل سرخ به رنگ قرمز درمی‌آید.
- پایداری CH_3COOH بیشتر از ClCH_2COOH و پایداری NH_3 بیشتر از $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ می‌باشد.
- pH محلول ۰/۱ مولار CH_3COOH برابر pH محلول ۰/۱ مولار آمونیاک می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۱- مولکولی که در معادلهٔ آبکافت نمک KF ، نقش اسید دارد، در معادلهٔ آبکافت کدام نمک زیر، فقط نقش باز را ایفا می‌کند؟

۱ NaNO_3 ۲ NH_4F ۳ NaCN ۴ NH_4NO_3

۱۱۲- کدام گزینه درست است؟

- ۱) از کربوکسیلیک‌اسید موجود در تمشک به عنوان طمع‌دهنده در صنایع غذایی استفاده می‌شود.
 - ۲) pH محلول ۰/۱ مولار H_2SO_4 ، عددی بین صفر و یک است.
 - ۳) هر چه گروه آلکیل در کربوکسیلیک‌اسیدها سنگین‌تر باشد، K_b باز مزدوج اسید کوچک‌تر می‌شود.
 - ۴) گل‌های ادریسی در خاک‌های مناسب برای رشد ذرت، به رنگ صورتی شکوفا می‌شوند.
- ۱۱۳- چند گرم باریک‌هیدروکسید به نیم لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک‌اسید اضافه کنیم تا pH محلول به ۱۳ برسد؟

($\text{Ba} = 137, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$) (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید.)

۱) ۵۵/۸ ۲) ۱۷/۱ ۳) ۸۵/۵ ۴) ۷/۱۱

۱۱۴- محلولی از NH_3 با $\text{pH} = 9$ در اختیار داریم. 20 mL از این محلول حداکثر می‌تواند چند میلی‌لیتر محلول HCl با غلظت 0.1 M را

خنثی کند؟ ($K_b = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$) (دما را 25°C در نظر بگیرید.)

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

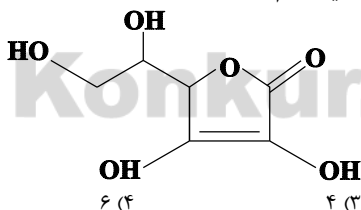
۱۱۵- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟ ($\text{Mg} = 24, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱) الکساندر ولتا و لویی‌جی گالوانی همانند ایرانیان باستان، با قرار دادن آهن و مس در محلول نمک خوراکی یا سرکه موفق به تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی شدند.
- ۲) ایرانیان باستان از انرژی شیمیایی مستقیماً برای آبکاری اشیای فلزی بهره می‌بردند.

۳) در واکنش فلز منیزیم با اکسیژن هوا و تشکیل منیزیم‌اکسید، در $\frac{2}{3}$ از الکترون‌های گونهٔ کاهنده، $m_l = 0$ است.

۴) در نیم‌واکنش اکسایش $2\text{Br}^-(\text{s}) \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{e}^-$ که در فیلم عکاسی انجام می‌شود، حالت فیزیکی برم حاصله به صورت مایع است.

۱۱۶- مجموع عده‌های اکسایش اتم‌های کربن در آسکوربیک‌اسید کدام است؟



۱۱۷- با توجه به شکل مقابل چند مورد از مطالب زیر برای آن درست است؟

* فشار گاز هیدروژن ورودی برابر 76 cmHg .

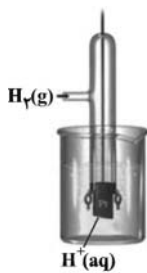
* pH محلول الکترولیت برابر یک.

* غلظت یون هیدروکسید در محلول الکترولیت آن 10^{-13} مول بر لیتر.

* E° آن فقط در دمای اتاق برابر صفر.

* ثابت ماندن حجم تیغهٔ فلزی و $[\text{H}^+(\text{aq})]$ در هنگام اتصال به نیم سلول دیگر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



(الکتروود استاندارد هیدروژن)

۱۱۸- طبق معادله $E^\circ > 0$ سلول و $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ می توان گفت:

(۱) $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ اکسندۀ تر از $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ است.

(۲) مجموع ضرایب واکنش پس از موازنه ۶ است.

(۳) امکان برگشت واکنش وجود دارد.

(۴) قدرت کاهندگی $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ از $\text{Sn}^{4+}(\text{aq})$ بیشتر است.

۱۱۹- اگر $E^\circ > 0$ سلول برای سلول گالوانی $\text{Zn} - \text{Fe}$ و $\text{Zn} - \text{Cu}$ به ترتیب برابر 0.32V و 1.1V ولت باشد، نیروی محرکه سلول گالوانی $\text{Fe} - \text{Cu}$ کدام

$$\text{است؟ } E^\circ\left(\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}\right) = -0.44\text{V}$$

(۱) 0.87V (۲) 0.78V (۳) 1.4V (۴) 1.33V

۱۲۰- در سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای آلومینیوم و SHE اگر به ازای خورده شدن $34/2$ گرم از الکترود آند 3 لیتر گاز هیدروژن با چگالی

$$95\text{ g.L}^{-1} / 0^\circ \text{ تولید شود، بازده درصدی واکنش کلی سلول چند درصد است؟ } (Al = 27, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) 70 (۲) $37/5$ (۳) 35 (۴) 75

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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه های ۳۹ تا ۵۸

۱۲۱- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) توزیع انرژی جنبشی بین ذرات سازنده یک ماده، یکسان است.

(۲) میانگین انرژی جنبشی در 1000 گرم آب با دمای 75°C بیش تر از میانگین انرژی جنبشی در 1g آب با دمای 80°C است.

(۳) در واکنش تولید سدیم هیدروژن کربنات در کیسه هوا، $\Delta E > \Delta H$ است.

(۴) در یک سامانه ایزوله با گذر زمان سطح انرژی درونی دستخوش تغییری می شود.

۱۲۲- کدام گزاره زیر درست است؟

(۱) در واکنش $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + q$ در فشار ثابت در یک پیستون روان رابطه $\Delta E > \Delta H$ برقرار است.

(۲) هرچه ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم کم تر باشد، همواره تغییر دمای آن جسم بیش تر خواهد بود.

(۳) مبادله گرما بین سامانه و محیط به دلیل اختلاف در انرژی گرمایی است.

(۴) همواره خواصی که به ازای مقدار مشخصی از ماده هستند، خواص مقداری محسوب می شوند.

۱۲۳- اگر ظرفیت گرمایی مولی یک ماده $\frac{36}{9} \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{C}}$ باشد و برای افزایش دمای 54 گرم از این ماده به اندازه 2°C به $221/4 \text{ J}$ انرژی نیاز داشته

باشیم، این ماده کدام می تواند باشد؟ $(C = 12, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$

(۱) آب (۲) متانول (۳) اتانول (۴) پروپانول

۱۲۴- اگر رابطه ظرفیت گرمایی ویژه سه ماده A ، B و C به صورت $3C_B = 2C_C = C_A$ و رابطه بین جرم مولی آنها به صورت

$M_C = 2M_B = 3M_A$ باشد، آنگاه کدام یک از رابطه های زیر در مورد ظرفیت گرمایی مولی (C) این سه ماده نادرست است؟

$$C_B > C_A \quad (1) \quad C_A = C_C$$

$$C_C = \frac{4}{3} C_B \quad (2) \quad C_C > C_B$$

۱۲۵- در کدام مورد زیر انرژی درونی سامانه قطعاً کاهش می‌یابد؟

- (۱) یک واکنش گرماگیر که تعداد مول‌های گازی در طی انجام آن کاهش می‌یابد.
- (۲) یک واکنش گرماگیر که تعداد مول‌های گازی در طی انجام آن افزایش می‌یابد.
- (۳) یک واکنش گرماده که تعداد مول‌های گازی در طی انجام آن کاهش می‌یابد.
- (۴) یک واکنش گرماده که تعداد مول‌های گازی در طی انجام آن افزایش می‌یابد.

۱۲۶- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- (آ) ظرفیت گرمایی ویژه $2n$ گرم از هر ماده‌ای بیش‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه n گرم از آن است.
- (ب) یک کالری مقدار گرمایی لازم برای افزایش دمای یک مول آب خالص به اندازه یک درجه سلسیوس است.
- (پ) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده به حالت فیزیکی آن بستگی ندارد.
- (ت) اگر ظرفیت گرمایی ویژه ماده A بیش‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه ماده B باشد، آن‌گاه همواره ظرفیت گرمایی مولی ماده A بیش‌تر از ظرفیت گرمایی مولی ماده B است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

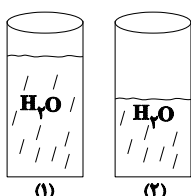
۱۲۷- در کدام گزینه آنتالپی استاندارد تشکیل مواد به ترتیب از راست به چپ منفی، صفر و مثبت است؟

- (۱) $C(s)$, $H_2(g)$, $CO_2(g)$ (گرافیت)
- (۲) $C(s)$, $H_2O(g)$, $C(s)$ (گرافیت), (الماس)
- (۳) $C(s)$, $H_2(g)$, $C_2H_2(g)$ (الماس)
- (۴) $C(s)$, $O_2(l)$, $CO_2(g)$ (گرافیت)

۱۲۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) آنتالپی یک واکنش، کمیتی شدتی است.
- (۲) اگر چه دمای شعله اتان از اتان بالاتر است، اما به ازای سوختن هر مول اتان گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.
- (۳) در میان گونه‌های گازی NO_2 , H_2O , CH_4 و O_2 ، تشکیل ΔH° دو ماده مثبت است.
- (۴) در واکنش سوختن پروپین ΔH , q_p و q_v تقریباً یکسان است.

۱۲۹- در دو ظرف زیر که حاوی آب خالص هستند، سرعت حرکت و جنبش ذرات به‌طور میانگین برابر است. با توجه به آن‌ها، کدام دو عبارت نادرست است؟

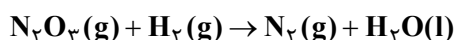


- (آ) دمای آب در هر دو ظرف برابر است.
- (ب) ظرفیت گرمایی آب در هر دو ظرف برابر است.
- (پ) می‌توان گرمای آب درون هر دو ظرف را مقایسه نمود.
- (ت) ظرفیت گرمایی ویژه آب در هر دو ظرف برابر است.
- (ث) به دلیل مقداری بودن ظرفیت گرمایی مولی، این ویژگی برای آب هر دو ظرف یکسان نیست.

- (۱) آ، ت (۲) ب، ث (۳) آ، پ (۴) ب، پ

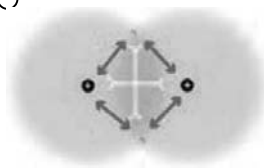
۱۳۰- همراه با تولید مقداری از گاز که در شرایط استاندارد ۲/۸ لیتر حجم دارد، در واکنش موازنه نشده زیر ۲۰۷ کیلوژول انرژی گرمایی آزاد می‌شود. کدام

عبارات دربارۀ آن صحیح است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (آ) تغییر آنتالپی واکنش برابر -1656 kJ است.
- (ب) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها در واکنش موازنه شده برابر است.
- (پ) با مصرف شدن ۶/۴ گرم گاز هیدروژن، ۱۷۲۵/۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- (ت) کار انجام شده توسط واکنش در سامانه پیستون - سیلندر (در دمای ثابت)، قابل صرف نظر کردن است.

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



۱۳۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به مولکول هیدروژن است، کدام مطلب درست است؟

- (۱) تشکیل پیوند بین دو اتم فقط نتیجه تاثیر نیروی جاذبه است.
- (۲) اساس تشکیل پیوند کووالانسی برابر بودن نیروی جاذبه و دافعه می‌باشد.
- (۳) از بین نیروهای نشان داده شده، ۴ نیرو اجازه نزدیک شدن زیاد اتم‌ها به یکدیگر را نمی‌دهند.
- (۴) اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتم کمتر از ۰/۴ می‌باشد.

۱۳۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) آلدئیدها برخلاف کتون‌ها در برابر اکسایش مقاومت می‌کنند.
 - (ب) مولکول آب برعکس مولکول متان در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 - (پ) I_2 و NaCl هر دو جامدند اما پد به دلیل سنگین تر بودن، دمای ذوب و جوش بالاتری دارد.
 - (ت) NaCl جامد یونی می‌باشد و به دلیل داشتن یون برخلاف ید، در هر حالتی رسانای جریان برق است.
- (۱) سه (۲) یک (۳) چهار (۴) دو

۱۳۳- کدام مقایسه در مورد طول پیوند یا انرژی پیوندهای داده شده نادرست است؟

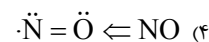
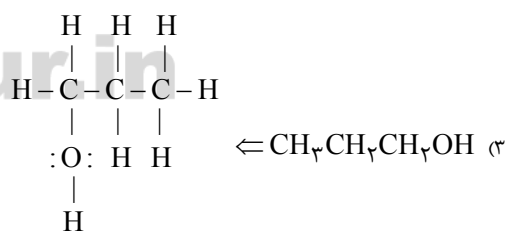
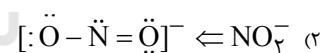
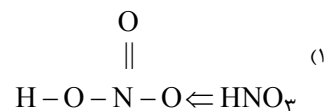
- (۱) انرژی پیوند: $\text{C}-\text{O} > \text{C}-\text{N} > \text{C}-\text{C}$
- (۲) طول پیوند: $\text{C}-\text{Br} > \text{Cl}-\text{Cl} > \text{C}-\text{Cl}$
- (۳) انرژی پیوند: $\text{H}-\text{H} > \text{Cl}-\text{Cl} > \text{Br}-\text{Br}$
- (۴) طول پیوند: $\text{C}-\text{C} > \text{C}=\text{C} > \text{C}\equiv\text{C}$

۱۳۴- اگر اختلاف الکترونگاتیوی دو عنصر A و B با فلور به ترتیب ۰/۵ و ۱/۵ باشد و اختلاف الکترونگاتیوی C و D با هیدروژن به ترتیب ۰/۹ و ۱/۲ باشد

در این صورت کدام مورد درست نمی‌باشد؟ (C و D الکترونگاتیوی کمتری نسبت به H دارند.)

- (۱) پیوند A-B خصلت کووالانسی بیش‌تری نسبت به B-D دارد.
- (۲) امکان تشکیل ۴ پیوند یونی بین این چهار عنصر وجود دارد.
- (۳) پیوند B-D خصلت یونی بیش‌تری نسبت به B-C دارد.
- (۴) C و D پیوند کووالانسی قطبی تشکیل می‌دهند.

۱۳۵- ساختار لوویس کدام مولکول داده شده زیر نادرست است؟



۱۳۶- در کدام گزینه نام‌های داده شده درست و مربوط به یک فرمول شیمیایی هستند؟

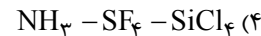
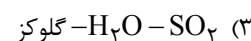
- (۱) نیتروژن (IV) اکسید، دی‌فسفرتری‌اکسید
- (۲) نیتروژن (III) اکسید، دی‌نیتروژن پنتااکسید
- (۳) دی کلروهپتا اکسید، کلر (VII) اکسید
- (۴) مونو گوگرد هگزا فلورید، گوگرد (VI) فلورید

۱۳۷- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) شکل هندسی NH_4^+ با شکل هندسی مولکول H_2S یکسان است.
 (ب) شمار ساختارهای رزونانسی یون‌های کربنات، نیترات و سولفیت با هم برابر است.
 (پ) قطبیت پیوندها در مولکول‌های آب و آمونیاک با زاویه پیوندی رابطه عکس دارد.
 (ت) تمام مولکول‌های دو اتمی مولکول‌هایی ناقطبی‌اند و اغلب دارای پیوند یگانه می‌باشند.
 (ث) از میان گازهای O_2 ، Cl_2 و H_2 ، مولکول‌های H_2 دشوارتر تبدیل به مایع می‌شود.
- (۱) آ، ب، پ (۲) ب، ت، ث (۳) آ، پ، ث (۴) پ، ت، ث

۱۳۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تعداد جفت الکترون ناپیوندی در فرمول ساختاری اتانول و دی متیل اتر برابر است.
 (۲) اتانول حلالی کاربردی در صنایع مختلف شیمیایی می‌باشد.
 (۳) جرم فرمول تجربی گلوکز ۶ برابر فرمول مولکولی آن است و از قندهای ساده به حساب می‌آید.
 (۴) بسیاری از ترکیبات فرمول تجربی و مولکولی یکسانی دارند.
- ۱۳۹- در کدام گزینه، دو گونه اول شکل هندسی یکسانی داشته و نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در گونه اول، برابر نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در گونه سوم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱۴۰- درباره ترکیبات هیدروژن‌دار گروه‌های ۱۴ تا ۱۷، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در گروه ۱۴ از بالا به پایین نقطه جوش به صورت منظم کاهش می‌یابد.
 (۲) در گروه ۱۵، نقطه جوش NH_3 به علت توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی از بقیه ترکیبات بیشتر است.
 (۳) نقطه جوش تمامی ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۷، از هم‌دوره خود در گروه ۱۵ بیشتر است.
 (۴) تفاوت نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار ردیف دوم با سوم در گروه ۱۶، نسبت به گروه‌های ۱۷، ۱۵ و ۱۴ بیشتر است.

Konkur.in



پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربه

۹ اسفند ماه ۹۹

Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: 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: ۰۲۱۸۴۵۱

ریاضی عمومی

گزینه ۱-۲

(مسئله هابیلو)

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

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

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

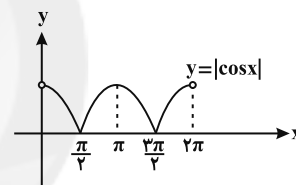
$$\begin{cases} f(1) = 0 \\ f(2) = 2 \text{ (ماکزیمم مطلق)} \\ f(4) = -18 \text{ (می‌نیمم مطلق)} \end{cases}$$

گزینه ۲-۲

(مسئله هابیلو)

از رسم نمودار استفاده می‌کنیم:

با توجه به شکل، نقاط $x = \frac{\pi}{2}$ و $x = \frac{3\pi}{2}$ مشتق ناپذیر و در نتیجه بحرانی هستند. همچنین در $x = \pi$ مشتق صفر است و در نتیجه بحرانی است.



گزینه ۳-۳

(مسئله هابیلو)

$$f(x) = \sin 2x + 4 \cos x \Rightarrow f'(x) = 2 \cos 2x - 4 \sin x$$

$$\Rightarrow f''(x) = -4 \sin 2x - 4 \cos x = -8 \sin x \cos x - 4 \cos x$$

$$\Rightarrow f'''(x) = -4 \cos x (2 \sin x + 1)$$

با توجه به ضابطه f'' و گزینه‌ها، علامت f''' در $x = \frac{\pi}{2}$ عوض می‌شود و این نقطه یکی از نقاط عطف تابع است.

گزینه ۴-۴

(مسئله علیزاده)

با توجه به نمودار، تابع از نقطه $(0, 2)$ می‌گذرد، پس $d = 2$. مشتق تابع در $x = 1$ و $x = 0$ صفر است، پس:

$$y' = 2ax^2 + 2bx + c \Rightarrow \begin{cases} y'(0) = 0 \Rightarrow c = 0 \\ y'(1) = 0 \Rightarrow 2a + 2b = 0 \end{cases} (*)$$

همچنین تابع از نقطه $(1, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$a + b + 2 = 0 \quad (**)$$

$$(*) \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = -6 \end{cases}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی عمومی، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹ و ۹۲ تا ۹۵)

گزینه ۵-۵

(پدال‌الدرین حسینی)

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

چون $f(x)$ یک تابع هموگرافیک است، لذا $4a+1=0$ ، بنابراین $a = -\frac{1}{4}$

$$2x+1=0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \quad \text{مجاانب قائم:}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{3}{4} \Rightarrow y = \frac{3}{4} \quad \text{مجاانب افقی:}$$

نقطه برخورد مجانب‌ها: $(-\frac{1}{2}, \frac{3}{4})$

گزینه ۶-۶

(غریب سلطانی)

نمودار تابع از مبدأ مختصات می‌گذرد، یعنی $f(0) = 0$ ، پس: $b = 0$. با توجه به شکل تابع، روشن است که این تابع تنها یک مجانب قائم دارد که ریشه مخرج است. پس مجانب قائم تابع برابر $x = 1$ است که مجانب مایل را در نقطه $(1, 0)$ قطع می‌کند. پس نقطه $(1, 0)$ در مجانب مایل تابع صدق می‌کند. همچنین مجانب مایل تابع به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{array}{l} x^2 + ax \quad | \quad x-1 \\ -x^2 + x \quad | \quad x+(a+1) \\ \hline (a+1)x \quad | \quad x-1 \\ -(a+1)x + (a+1) \quad | \quad x-1 \\ \hline a+1 \end{array} \xrightarrow{\text{مجاانب مایل}} y = x + a + 1$$

$$\xrightarrow{x=1} a = -2 \quad y=0$$

در نتیجه $y = x - 1$ مجانب مایل تابع بوده و عرض از مبدأ آن -1 است.

گزینه ۷-۷

(فاطمه پندرقیان)

$$y' = 2x^2 - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow y=-2 \Rightarrow (1, -2) \\ x=-1 \Rightarrow y=2 \Rightarrow (-1, 2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = \frac{2+2}{(-1)-1} = \frac{4}{-2} = -2 \Rightarrow \text{معادله خط: } y = -2x$$

برای قرینه کردن خط نسبت به محور x ، کافیت y را به $-y$ تبدیل کنیم: $-y = -2x \Rightarrow y = 2x$

گزینه ۸-۸

(علی‌اصغر شریفی)

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

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

x			
f'	$-$	$+$	$+$
x			
f''	$+$	$+$	$+$

در نتیجه می‌توان گفت تابع در نقطه‌ای به طول صفر دارای مینیمم نسبی است.

گزینه ۹-۹

(سراسری تهرانی قارچ از کشور - ۹۲)

نقاط بحرانی توابع چندجمله‌ای از حل معادله $y' = 0$ به دست می‌آیند:

$$\Rightarrow 1 - 2ax^2 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{\sqrt{2a}} \\ x = -\frac{1}{\sqrt{2a}} \end{cases}$$

باید $f\left(\frac{1}{\sqrt{2a}}\right) = \frac{1}{\sqrt{2ae}}$ باشد. می‌دانیم $f(x) = axe^{-ax^2}$ است. در نتیجه:

$$f\left(\frac{1}{\sqrt{2a}}\right) = \frac{a}{\sqrt{2a}} e^{-ax \times \frac{1}{2a}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{2} \times \sqrt{e}} = \frac{1}{\sqrt{2e}}$$

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

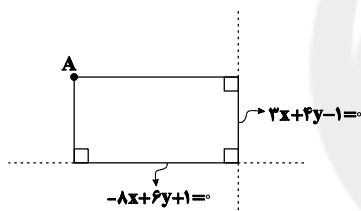
(علی شهبازی)

۱۴- گزینه «۱»

چون دو ضلع با هم موازی نیستند، پس حتماً بر هم عمودند.

$$m = \frac{-1}{m'} \Rightarrow \frac{-3}{4} = \frac{-1}{-b} \Rightarrow b = -8$$

نقطه $A(1, 2)$ در معادله دو ضلع صدق نمی‌کند، پس می‌توانیم شکل فرضی زیر را در نظر بگیریم:



فاصله A را از دو ضلع حساب می‌کنیم:

$$\text{طول} = \frac{|3(1) + 4(2) - 1|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\text{عرض} = \frac{|-8(1) + 6(2) + 1|}{\sqrt{(-8)^2 + 6^2}} = \frac{5}{10} = 0.5$$

پس محیط برابر است با: $2(2 + 0.5) = 5$

(آرش رمیمی)

۱۵- گزینه «۳»

برای پیدا کردن محدوده‌ای که در آن تقعر منحنی رو به پایین است، نامعادله $y'' < 0$ را حل می‌کنیم.

$$y = (2x + k) \ln(x - 1)$$

$$y' = 2 \ln(x - 1) + \frac{1}{x - 1} \times (2x + k)$$

$$y'' = \frac{2}{x - 1} + \frac{-2 - k}{(x - 1)^2} = \frac{2(x - 1) - 2 - k}{(x - 1)^2} = \frac{2x - 4 - k}{(x - 1)^2} < 0$$

$$\Rightarrow 2x - 4 - k < 0 \Rightarrow x < \frac{k + 4}{2}$$

با توجه به عبارت $\ln(x - 1)$ در تابع $f(x)$ داریم:

$$x - 1 > 0 \Rightarrow x > 1$$

$$y' = x^3 - 3x^2 - 4x = 0 \Rightarrow y' = x(x^2 - 3x - 4) = 0$$

$$\Rightarrow x = 0, x = -1, x = 4$$

$$\Rightarrow y(0) = 0, y(-1) = \frac{-3}{4}, y(4) = -32$$

بنابراین می‌نیمم تابع -۳۲ است.

(علی رستمی‌مور)

۱۰- گزینه «۴»

جهت تقعر در نقطه عطف عوض می‌شود. لذا با توجه به مشتق‌پذیر بودن تابع، $x = 1$ نقطه عطف است.

$$y = x^6 + 3x^3 + ax^2 + 1 \Rightarrow y' = 6x^5 + 9x^2 + 2ax$$

$$\Rightarrow y'' = 30x^4 + 18x + 2a \xrightarrow{x=1} 30 + 18 + 2a = 0$$

$$\Rightarrow 2a = -48 \Rightarrow a = -24$$

(امیر زائرروز)

۱۱- گزینه «۲»

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

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{4(x - 1)}{3\sqrt[3]{x^2}} \Rightarrow \text{نقاط بحرانی} = \begin{cases} x = 1 \\ x = 0 \end{cases}$$

x	-1	0	1	2
y=f(x)	5	0	-3	-2\sqrt[3]{2}

$$\Rightarrow \max = 5, \min = -3$$

$$\Rightarrow \max + \min = 5 - 3 = 2$$

(مسین فابیو)

۱۲- گزینه «۲»

$$f(x) = 2x^2(12 - x^2) \Rightarrow f(x) = -2x^4 + 24x^2$$

$$\Rightarrow f'(x) = -8x^3 + 48x$$

$$\Rightarrow f''(x) = -24x^2 + 48 = 24(2 - x^2)$$

$$\begin{array}{c|ccc} x & -\sqrt{2} & & \sqrt{2} \\ \hline f''(x) & - & + & - \end{array} \Rightarrow \max(b - a) = \sqrt{2} - (-\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}$$

(مهمربصطفی ابراهیمی)

۱۳- گزینه «۲»

عرض نقطه اکسترمم تابع با طول مثبت برابر $\frac{1}{\sqrt{4e}}$ می‌باشد. برای پیدا کردن طول

این نقطه، مشتق تابع $f(x) = axe^{-ax^2}$ را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) = ae^{-ax^2} + ax(-2axe^{-ax^2}) = ae^{-ax^2}(1 - 2ax^2) = 0$$

(مهری ملارمضانی)

۲۰- 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:

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

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

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

(علی‌کرامت)

۲۱- گزینه ۴»

تخمیر لاکتیکی در سلول‌های ماهیچه اسکلتی انسان دیده می‌شود. سلول‌های غضروف فاقد قدرت تخمیر الکلی و لاکتیکی هستند. در سلول‌های ماهیچه بین دنده‌ای برای تولید گلیکوکژن ایجاد پیوند میان گلوکزها ضروری است (رد گزینه ۱) در سلول‌های استخوان نیز مانند همه سلول‌های زنده، گلیکولیز داریم. (رد گزینه ۲) در سلول‌های پوششی پرز روده تنفس هوازی دیده می‌شود و پیرووات حین تبدیل شدن به استیل کوآنزیم A، NADH تولید می‌کند. (رد گزینه ۳)

(علی‌کرامت)

۲۲- گزینه ۲»

بررسی موارد:

الف) ATP در محل فعالیت روبیسکو (یعنی استروما) می‌تواند تولید شود. (نادرست)
ب) پیرووات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن وارد میتوکندری‌ها می‌شود و در آن‌جا به بنیان استیل تبدیل می‌شود. همچنین در این واکنش یک مولکول دی‌اکسید کربن و یک مولکول NADH نیز تولید می‌شود. (درست)

ج) تولید CO₂ در تخمیر الکلی و تنفس هوازی و نوری دیده می‌شود. احیاء پیرووات در تخمیر الکلی صورت نمی‌گیرد. در تنفس هوازی در میتوکندری پیرووات احیا نمی‌شود و احیا شدن پیرووات تنها در تخمیر اسید لاکتیکی صورت می‌گیرد. (نادرست)

د) ترکیب دو کربنی در تنفس نوری تولید می‌شود و محل آن استروما است. مصرف NADPH نیز در چرخه کالوین و در استروما است. (درست)

(مهردار مهبی)

۲۳- گزینه ۳»

عامل ایجاد بیماری بوتولیسم، باکتری کلسترییدیوم بوتولینم است. این باکتری می‌تواند در محیط‌های فاقد هوا رشد کند. طی فرایند تنفس سلولی FAD احیا می‌شود نه FADH₂. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های بی‌هوازی می‌توانند هتروتروف یا اتوتروف باشند.

۲) چرخه کالوین رایج‌ترین شیوه تثبیت CO₂ است، نه تنها روش.

۴) باکتری‌هایی که سم خود را به درون غذا ترشح می‌کنند (مانند استافیلوکوکوس، اورئوس و کلسترییدیوم بوتولینوم) وارد بدن نمی‌شوند و از بافت‌های بدن انسان تغذیه نمی‌کنند.

در نتیجه بازه مورد نظر $(\frac{k+4}{2}, 1)$ است. طول بازه برابر ۶ است، بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{k+4}{2} = 7 \Rightarrow k = 10$$

(سروش موئینی)

۱۶- گزینه ۳»

مختصات نقاط روی خط $x - y = 1$ ، به صورت $(\alpha, \alpha - 1)$ است. فاصله این نقاط از خط $2x + 3y - 6 = 0$ برابر است با:

$$\frac{|2\alpha + 3(\alpha - 1) - 6|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{5|\alpha - 9|}{\sqrt{13}} = \sqrt{13} \Rightarrow 5|\alpha - 9| = 13 \Rightarrow 5\alpha - 9 = \pm 13$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{9 \pm 13}{5} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{22}{5} \Rightarrow \alpha - 1 = \frac{17}{5} \\ \alpha = \frac{-4}{5} \Rightarrow \alpha - 1 = \frac{-9}{5} \end{cases}$$

پس مجموع عرض آن‌ها می‌شود $\frac{8}{5}$.

(مهری ملارمضانی)

۱۷- گزینه ۴»

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

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

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

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

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

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

$$x = \frac{3\pi}{4} \rightarrow y' = \cos x - \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

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

(علی شهرابی)

۱۸- گزینه ۱»

A وارون پذیر نیست، پس:

$$|A| = 0 \Rightarrow (a+1)(a+2) - a(a+4) = 0 \Rightarrow 2a + 2 - 4a = 0 \Rightarrow a = 2$$

ماتریس $A - 2I$ را تشکیل می‌دهیم:

$$A - 2I = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$$

حالا وارون آن را حساب می‌کنیم:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{2-12} \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -6 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.2 & 0.2 \\ 0.6 & -0.1 \end{bmatrix}$$

(ایمان نفستین)

۱۹- گزینه ۳»

می‌دانیم در ماتریس‌های قطری، برای یافتن توان‌های ماتریس کافی است هر درایه را به توان برسانیم. از طرفی داریم:

$$A^2(A - I) = A^3 - A^2 \Rightarrow \begin{bmatrix} 27 & 0 \\ 0 & 27 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 & 0 \\ 0 & 18 \end{bmatrix}$$

در نتیجه مجموع درایه‌های قطر اصلی، برابر است با:

$$18 + 18 = 36$$

۲۴- گزینه «۴»

(سراسری ۸۹)

ویروس آنفلوآنزا و ویروس هرپس تناسلی از نوع ویروس پوشش دار هستند، ولی ماده‌ی ژنتیک ویروس آنفلوآنزا از نوع RNA و ماده‌ی ژنتیک ویروس هرپس تناسلی و ویروس آبله‌مرغان از نوع DNA است.

۲۵- گزینه «۲»

(علی قانری)

در ساختار ماده‌ی ژنتیکی همه‌ی ویروس‌ها (RNA دار و DNA دار) قند پنتوز به کار می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱) ویروس TMV از طریق شکاف‌های ایجاد شده در دیواره سلولی و ویروس آبله‌مرغان با آندوسیتوز به سلول وارد می‌شود.
گزینه (۳) ویروس‌ها رشد ندارند.
گزینه (۴) ویروس‌ها دارای RNA است و این گزینه نادرست است.

۲۶- گزینه «۴»

(سینا ندری)

برای تولید پروتئین‌های پیچیده‌ی انسانی از دام‌ها استفاده می‌کنند نه باکتری‌ها. بقیه موارد از کاربردهای باکتری‌هاست.

۲۷- گزینه «۴»

(سینا ندری)

در چرخه‌ی لیتیک ژن‌های ویروسی توسط آنزیم DNA پلی‌مراز همانندسازی و توسط آنزیم RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱) در چرخه‌ی لیتیک باکتری در نهایت تخریب می‌شود.
گزینه (۲) DNA در هنگام ورود به سیتوپلاسم به صورت خطی و دارای قطبیت است.
گزینه (۳) در چرخه‌ی لیتیک، DNA ویروس به DNA میزبان وصل نمی‌شود.

۲۸- گزینه «۴»

(سینا ندری)

رنگیزه‌های فتوسنتزی به همراه تعدادی پروتئین در دو گروه ساختاری به نام فتوسیستم‌های I و II قرار دارند. هر فتوسیستم نوع خاصی کلروفیل a دارد که به ترتیب P_{700} و P_{680} نامیده می‌شوند. فتوسیستم II که دارای P_{680} است به آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب که گاز اکسیژن تولید می‌کند، متصل است.

۲۹- گزینه «۱»

(علیرضا نطف‌دولابی)

بیشتر باکتری‌ها هتروتروف هستند. باکتری‌های هتروتروف همراه قارچ‌ها از تجزیه‌کنندگان اصلی دنیا زنده‌اند (درستی گزینه ۱). همه‌ی باکتری‌هایی که هم‌پوئی انجام می‌دهند، پلازمید دارند. (رد گزینه ۳)
بعضی از باکتری‌ها تاژک دارند (رد گزینه ۲). گزینه «۴» درباره‌ی بعضی باکتری‌ها صحیح است.

۳۰- گزینه «۱»

(علیرضا نطف‌دولابی)

بررسی گزینه‌ها:
(۱) عامل شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی، استافیلوکوکوس اورئوس است که ساختار خوشه‌ای دارد و رشته‌ای نمی‌باشد.
(۲) استرپتوکوکوس موجب عفونت بافت‌های گلو و گلودرد می‌شود.

۳۱- گزینه «۳»

(علیرضا نطف‌دولابی)

در هیچ مرحله‌ای از تنفس یا تخمیر لاکتیکی تولید همزمان CO_2 و NAD^+ دیده نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) در حالتی که ماهیچه تخمیر لاکتیکی انجام دهد، اسید لاکتیک وارد جریان خون می‌شود و pH خون کاهش می‌یابد. در نتیجه ترشح H^+ از لوله‌های پیچ‌خورده افزایش می‌یابد.
(۲) هنگام تشکیل استیل کوآنزیم A، $NADH$ تولید می‌شود.
(۴) تولید ATP در سطح پیش‌ماده برای مرحله‌ی گلیکولیز می‌باشد که در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

۳۲- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپورگانه)

بررسی گزینه‌ها:
(۱) همه‌ی باکتری‌های بیماری‌زا هتروتروف هستند.
(۲) باکتری‌های گوگردی ارغوانی و شیمیواتوتروف می‌توانند از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده کنند اما تنها H_2S منبع اصلی انرژی باکتری‌های شیمیواتوتروف می‌باشد.
(۳) همه‌ی باکتری‌های اتوتروف توانایی تثبیت CO_2 را دارند اما با شیوه‌هایی متفاوت!
(۴) هتروتروف‌ها برای کسب انرژی و باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی به عنوان منبع الکترون از ترکیبات آلی استفاده می‌کنند.

۳۳- گزینه «۱»

(مسین زاهدی)

شکل صورت سوال، باکتری‌های ریزوبیوم در غده‌های ریشه‌ی لوبیا را نشان می‌دهد. این باکتری‌ها همانند کورینه باکتریوم دیفتریا هتروتروف هستند. باکتری‌های هتروتروف نمی‌توانند مواد آلی مورد نیاز خود را تولید کنند آن‌ها با دریافت ماده‌ی آلی از محیط اطراف خود، رشد و فعالیت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) باکتری‌های ریزوبیوم، تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن هستند و برای گیاهان خطری به وجود نمی‌آورند.
(۳) باکتری‌ها میکروتوبول ندارند، ولی تقسیمات دوتایی دارند.
(۴) همه‌ی باکتری‌ها از طریق گلیکولیز نیز می‌توانند مقداری ATP به دست آورند.

۳۴- گزینه «۲»

(مسین زاهدی)

در ویروس‌ها ماده‌ی ژنتیک یا DNA است یا RNA و امکان وجود همزمان این دو وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: ویروس HIV نوعی ویروس ایمنی در انسان است که موجب بیماری ایدز در افراد آلوده به آن می‌شود. این ویروس، گروه خاصی از لنفوسیت‌های T را آلوده می‌کند. هر سلول آلوده به ویروس توانایی تولید اینترفرون (نوعی پروتئین دفاعی) را دارد.

الف) باکتریوفاژها دارای کپسید چندوجهی و یک دم مارپیچی می‌باشند و کارآمدترین شکل کپسید برای گنجاندن ژنوم کپسیدی با ۲۰ وجه مثلثی می‌باشد.
ب) باکتریوفاژها دیواره سلولی باکتری را سوراخ و بعد نوکلئیک‌اسید خود را به درون آن تزریق می‌کنند ولی این عبارت در مورد باکتری‌های فاقد دیواره صدق نمی‌کند، پس وجود «همواره» در متن نادرست است.

ج) ژن‌های رمزکننده پروتئین در ویروس به وسیله آنزیم‌های میزبان رونویسی می‌شوند که در باکتری فقط یک نوع آنزیم (RNA پلی‌مراز پروکاریوتی) در رونویسی نقش دارد.

د) در طی بیان ژن ویروس در سلول میزبان، رونویسی انجام می‌گیرد که ریبونوکلوئیدهای سه‌فسفات یوراسیل دار، می‌توانند پیش‌ماده آنزیم RNA پلی‌مراز باشند.

۳۹- گزینه ۳»

(سپهر حسینی)

عبارت «الف»، «ب» و «د» صحیح می‌باشند. بررسی عبارت:

الف) هر سلول زنده در طی گلیکولیز، دو مولکول ATP مصرف می‌کند.

ب) باکتری‌های شیمیوتوتروف از مولکول‌های غیرآلی (به جای نور) برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند.

ج) باکتری‌های گوگردی، الکترون خود را از ترکیبات گوگردی، مثل هیدروژن‌سولفید (نه فقط هیدروژن‌سولفید) به‌دست می‌آورند.

د) باکتری‌های گوگردی ارغوانی بی‌هوازی هستند و NAD^+ را توسط پذیرنده‌های آلی بازسازی می‌کنند.

۴۰- گزینه ۳»

(ایمان رسولی)

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه ۱: در باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی منبع کسب الکترون ترکیبات آلی مانند اسیدها و کربوهیدرات‌ها می‌باشد. توجه کنید که باکتری‌های شیمیوتوتروف در غشای خود رنگیزه فتوسنتزی ندارند و فتوسنتز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۲: در باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی منبع کسب الکترون ترکیباتی مانند هیدروژن سولفید می‌باشد. این باکتری‌ها در محیط بی‌هوازی رشد می‌کنند و انرژی زیستی خود را در غیاب اکسیژن به‌دست می‌آورند.

گزینه ۳: همه سلول‌های زنده طی مرحله آخر گلیکولیز همزمان با تولید پیرووات مولکول ATP تولید می‌کنند.

گزینه ۴: سیانوباکتری‌ها همانند گیاهان از آب برای تأمین الکترون خود استفاده می‌کنند. تولید $NADH$ و ATP در گلیکولیز همزمان نیست.

زیست‌شناسی پایه

۴۱- گزینه ۳»

(شاهین راشیان)

با آغاز رشد جسم زرد، مقدار هورمون LH درون خون کاهش می‌یابد، همچنین مقدار هورمون پروژسترون در درون خون افزایش می‌یابد.

در هنگام آزاد شدن تخمک از تخمدان یعنی در روز ۱۳ چرخه جنسی یک زن، مقدار استروژن درون خون کمی کاهش می‌یابد و میزان پروژسترون رو به افزایش می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳: در RNA ماده ژنتیک ویروس HIV، باز آلی نیتروژن دار T وجود ندارد، ولی A، G، C و U وجود دارند. در RNA قند ریبوز وجود دارد.

گزینه ۴: ویروس HIV چون RNA دار است، نمی‌تواند مستقیماً در ژنوم سلول‌های انسانی ادغام شود.

۳۵- گزینه ۴»

(سینا ناری)

در تنفس نوری بخشی از واکنش‌ها در میتوکندری صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در فتوسنتز ترکیب ۶ کربنی و در تنفس نوری ترکیب ۵ کربنی تولید شده توسط آنزیم روبیسکو، تجزیه می‌شود.

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

گزینه ۳: در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود. در فتوسنتز نیز در نهایت همه ATP‌های تولید شده برای تولید قند سه کربنی مصرف می‌شوند

۳۶- گزینه ۲»

(سینا ناری)

موارد «الف» و «ب» صحیح است. بررسی موارد:

الف) فرآورده‌های نهایی فتوسنتز عبارت‌اند از: اکسیژن که در مرحله ۱ طی واکنش‌های نوری تولید می‌شود و قند و آب که در مرحله ۳ تولید می‌شوند.

ب) در مرحله ۲ از فتوسنتز به $NADP^+$ و در مرحله ۳ از $NADPH$ به ساختار اسید سه کربنی وارد می‌شود.

ج) در مرحله ۱، جذب نور توسط فتوسنتز I و II صورت می‌گیرد که دارای پروتئین هستند و در غشای تیلاکوئید جای دارند.

د) در مرحله ۱، از تجزیه آب و در مرحله ۲، از طریق پمپ غشایی، غلظت H^+ درون تیلاکوئید افزایش می‌یابد.

۳۷- گزینه ۲»

(سینا ناری)

در گیاهان C_4 و CAM ، دو سیستم آنزیمی برای تثبیت کربن دی‌اکسید استفاده می‌شود، اما با این تفاوت که در گیاهان C_4 در سلول‌های مختلف و همزمان و در گیاهان CAM ، در یک سلول، اما در زمان‌های مختلف صورت می‌گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان CAM ، کربن دی‌اکسید در اسید ۴ کربنی تثبیت شده و سپس در واکوئل ذخیره می‌شود؛ پس محل تولید اسید ۴ کربنی واکوئل نیست.

گزینه ۲: در گیاهان C_4 ، روزنه‌ها در طول روز (در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور) تقریباً بسته هستند.

گزینه ۳: دقت کنید که اسید ۴ کربنی از سلول میانبرگ به سلول غلاف آوندی منتقل شده و سپس گاز CO_2 را آزاد می‌کند.

گزینه ۴: کلیه مراحل تثبیت CO_2 در گیاهان CAM و C_4 مستقل از نور است و به آن‌ها اصطلاحاً مراحل تاریکی گفته می‌شود.

۳۸- گزینه ۲»

(سپهر حسینی)

عبارت «ج» و «د» صحیح می‌باشد. منظور سوال باکتریوفاژها می‌باشد که باکتری‌ها را آلوده می‌کنند. بررسی عبارت:

مورد دوم) این مورد فقط برای اوسیت ثانویه و تخمک صحیح است.
مورد سوم) انقباضات لوله فالوپ در جهت مخالف حرکت اسپرم است و کمکی به آن نمی‌کند.

مورد چهارم) این سلول‌ها می‌توانند طی گلیکولیز، انرژی زیستی تولید کنند.

۴۶- گزینه «۴»

(علی پوهری)

شماره ۱: وزیکول سمینال / شماره ۲: پروستات / شماره ۳: پیازی - میزراهی غده پروستات و غدد پیازی - میزراهی با ترشحات قلیایی خود، سبب خنثی شدن مجرای بعد خود می‌شوند. غده پیازی - میزراهی بر مجرای میزراه موثر است اما غده پروستات علاوه بر مجرای میزراه، بر رحم نیز اثرگذار است. مجرای میزراه در مجاورت ماهیچه صاف قرار دارد که با انقباض خود، موجب حرکت اسپرم می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) غدد وزیکول سمینال دارای ترشحات قندی برای استفاده اسپرم است. غده پروستات نقشی در افزایش انرژی اسپرم ندارد.
- ۲) هر سه غده به صورت برون‌ریز هستند و ترشحات خود را از طریق مجرا خارج می‌کنند.
- ۳) اسپرمی که به این بخش رسیده است، از اپی‌دیدیم گذشته است و متحرک می‌باشد.

۴۷- گزینه «۴»

(علی پوهری)

جریان هوای یک طرفه در شش پرنده‌ها دیده می‌شود. خزندگان توانایی تخم‌گذاری در خاک را دارند. تخم دارای پوسته‌های محافظتی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کامل‌ترین روش نگهداری جنین، مربوط به جانوران بچه‌زا است. رحم ابتدایی در جانوران زنده‌زا دیده می‌شود. هر دو جانور دارای وسیله تغذیه‌ای برای جنین هستند، اما وسیله تغذیه‌ای جانوران بچه‌زا کامل‌تر است.
- ۲) در همه انواع لقاح‌ها، جنین برای مراحل ابتدایی از اندوخته تخمک استفاده می‌کند. در بعضی جانوران مثل پرنده‌ها، مدت زمانی استفاده جنین از اندوخته نسبت به پستانداران طولانی‌تر است.
- ۳) ضخیم‌ترین دیواره رحم در جانوران بچه‌زا دیده می‌شود. رشد ناقص جنین در بدن مادر، در جانوران زنده‌زا دیده می‌شود. در پلاتیپوس نیز که نوعی پستاندار تخم‌گذار است، مراحل ابتدایی رشد جنین در داخل بدن مادر انجام می‌شود. در جانوران زنده‌زا و بچه‌زا، لقاح قبل از رحم رخ می‌دهد.

۴۸- گزینه «۳»

(علی پوهری)

بخش شماره ۴ هسته است. هسته دارای اطلاعات مربوط به همه پروتئین‌های درون سیتوپلاسم است.

- ۱) اپی‌دیدیم که بخش پیچ‌خورده است، داخل بیضه نیست.
- ۲) بخش شماره ۳، کیسه آنژی است که فقط لایه‌های خارجی دور تخمک را تخریب می‌کند، نه همه لایه‌ها.
- ۴) بخش شماره ۲، میتوکندری است که دارای ژن‌های پروکاریوتی است و برای بیان آن به عوامل رونویسی نیاز نیست.

۱) ضخیم شدن دیواره رحم قبل از پایان قاعدگی شروع می‌شود (حدود روزهای ۵ تا ۶) در این فاصله مقدار هورمون محرک فولیکولی (FSH) درون خون تقریباً ثابت است و مقدار هورمون پروژسترون نیز دارای غلظتی ثابت در درون خون است.

۲) رشد فولیکول از ابتدای چرخه جنسی شروع می‌شود که در ابتدای چرخه هورمون لوتئینی کننده (LH) درون خون افزایش می‌یابد (ترشح از هیپوفیز پیشین) یعنی ترشح هورمون آزاد کننده هیپوتالاموس افزایش یافته که در هیپوفیز پیشین اثر گذاشته و هورمون LH به مقدار بیشتری ترشح می‌شود و هورمون پروژسترون نیز دارای غلظتی ثابت در درون خون است.

۴) در هنگام آزاد شدن تخمک از تخمدان یعنی در حدود روز ۱۳ چرخه جنسی یکسان، مقدار استروژن درون خون کاهش می‌یابد و میزان پروژسترون رو به افزایش می‌گذارد.

۴۲- گزینه «۳»

(مهم‌مهری قارم بشیری)

در تخمک همه جانوران گیرنده‌هایی سطحی وجود دارد که از لقاح گامت سایر گونه‌ها جلوگیری کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) لوله تخم بر فقط در جانوران ماده دیده می‌شود.
- ۲) تخمک در لقاح داخلی هرگز از بدن جانور ماده خارج نمی‌شود.
- ۴) در لقاح داخلی جنس نر تعداد بسیار زیادی اسپرم را تولید و آزاد می‌کند، ولی در لقاح خارجی هر ۲ جنس تعداد زیادی گامت تولید و آزاد می‌کنند.

۴۳- گزینه «۴»

(علی پوهری)

هورمون‌های FSH و تستوسترون، بر سلول‌های اسپرم‌ساز اثر می‌گذارند و اسپرم‌سازی را تحریک می‌کنند. افزایش مصرف انرژی قطعه میانی و تحرک اسپرم از وظایف بخش اپی‌دیدیم است. این هورمون‌ها بر اپی‌دیدیم موثر نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هورمون‌های جنسی (استروژن، پروژسترون و تستوسترون) از جنس استروئید هستند و درون سلول‌های سازنده اسپرم گیرنده دارند، اما هورمون FSH هورمون جنسی محسوب نمی‌شود بلکه هورمون محرک غده جنسی است.
- ۲) هورمون استروئیدی، با انتشار ساده از سلول سازنده خود خارج می‌شوند و نیازی به کانال پروتئینی ندارند.
- ۳) هورمون LH بر سلول‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز اثرگذار است. این هورمون بر سلول‌های دیواره داخلی لوله اسپرم‌ساز به صورت مستقیم اثر نمی‌گذارد.

۴۴- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبهانی)

تولید اسپرم (ایجاد شرایط مناسب برای تولید اسپرم) و هورمون‌های جنسی و نگهداری از اسپرم‌ها بر عهده بیضه‌هاست و این نقش‌ها به همراه انتقال اسپرم‌ها به بیرون بدن از وظایف دستگاه تولیدمثلی مرد است.

۴۵- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در لوله فالوپ، اووسیت ثانویه و تخمک (در صورت لقاح)، و اسپرم (برای انجام لقاح با تخمک) حرکت می‌کند. بررسی موارد:

مورد اول) اووسیت ثانویه، دوکروماتیدی است و اسپرم و تخمک، تک‌کروماتیدی است.

۴۹- گزینه ۳»

(پوریا برزین)

اندام هدف هورمون استروژن می‌تواند تخمدان یا رحم باشد. اندام تولید این هورمون تخمدان است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) رحم اندام هدف هورمون LH نیست.
- (۲) سلول‌های فولیکول تخمدان بر روی غشای خود برای FSH و LH که هورمونی پلی پپتیدی هستند، گیرنده دارند.
- (۳) تخمدان و رحم هر دو در حفره شکم قرار دارند پس در خارجی‌ترین قسمت خود دارای لایه‌ای متشکل از بافت پیوندی با فضای بین سلولی زیاد هستند. (صفاق)
- (۴) رحم اندام تولید استروژن نیست.

۵۰- گزینه ۲»

(مهم‌مهری قارم بشیری)

حداکثر اختلاف LH و FSH، در روز ۱۳ چرخه تخمدانی است که هم زمان با حداکثر غلظت LH در خون فرد و تکمیل میوز I توسط اووسیت اولیه است.

- (۱) مربوط به متافاز I میوز است.
- (۲) سیتوکینز در این مرحله به صورت نامساوی روی می‌دهد پس کمربند پروتئینی در میانه سلول تشکیل نمی‌شود.
- (۳) مربوط به آنافاز I میوز است.
- (۴) تلوفاز I، غشای هسته دوباره شروع به تشکیل شدن می‌کند.

۵۱- گزینه ۱»

(رضا آترین‌نشن)

بند ناف دارای یک سیاهرگ با خون روشن و دو سرخرگ با خون تیره است.

۵۲- گزینه ۴»

(مهری برفروری مهری)

گزینه ۱» همزمان با تقسیمات متوالی زیگوت، هورمون‌های استروژن و پروژسترون با اثر خود تنظیمی منفی، LH و FSH را مهار کرده‌اند.

گزینه ۲» غشای کوریون در هفته‌ی دوم بعد از لقاح شروع به نمو می‌کند اما رگ‌های رویان از انتهای هفته سوم شروع به نمو می‌کنند پس همزمان با شروع نمو غشای کوریون، رویان فاقد رگ است. (غشای کوریون بعد از تعامل با دیواره رحم و تشکیل جفت باعث تبادل مواد میان رگ‌های رویان و مادر می‌شوند).

گزینه ۳» شکل‌گیری بازوها و پاهای رویان در طی ماه دوم اتفاق می‌افتد. اما اندازه رویان در انتهای ماه دوم ۲۲ میلی‌متر و در هفته چهارم ۵ میلی‌متر است.

گزینه ۴» ضربان قلب رویان در انتهای هفته چهارم پس از لقاح آغاز می‌شود. هنگام به وجود آمدن قلب، همه تارهای ماهیچه‌ای آن قادر به انقباض ذاتی هستند.

۵۳- گزینه ۲»

(مهری برفروری مهری)

هورمون‌های استروژن و پروژسترون در ضخیم شدن دیواره رحم نقش دارند.

گزینه ۱» هورمون استروژن در اواخر فاز فولیکولی، دارای اثر خودتنظیمی مثبت بر روی هورمون LH است.

گزینه ۲» هر دو هورمون استروژن و پروژسترون در مرحله لوتئال چرخه جنسی، اثر خودتنظیمی منفی بر هورمون‌های LH و FSH دارند.

گزینه ۳» هورمون پروژسترون در جسم زرد تولید می‌شود و استروژن در مرحله فولیکولی از سلول‌های فولیکول در حال رشد ترشح می‌شوند.

گزینه ۴» توضیحات داده شده در این گزینه مربوط به هورمون LH است.

۵۴- گزینه ۳»

(مهری برفروری مهری)

گزینه ۱» هورمون اکسی توسین سبب انقباضات رحم و خروج شیر از پستان می‌شود نه تولید شیر. ترشح هورمون اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین است ولی تولید آن در هیپوتالاموس است، ولی جزو هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز محسوب می‌شود.

گزینه ۲» جفت که غشای کوریون در تشکیل آن نقش دارد و همچنین بند ناف، با تولد نوزاد دفع می‌شوند، نه جنین به تفاوت بین جنین و نوزاد دقت کنید.

گزینه ۳» هورمون اکسی‌توسین دارای خود تنظیمی مثبت در انقباض رحم و ترشح شیر است.

گزینه ۴» بعد از تولد رشد و نمو جسمی و عصبی هنوز کامل نیست و ادامه می‌یابد.

۵۵- گزینه ۴»

(پوار مهری قاپاری)

نادرستی گزینه ۱» اولین هفته‌ای که با سونوگرافی، بارداری را می‌توان تشخیص داد هفته چهارم است.

نادرستی گزینه ۲» تصاویر سونوگرافی اطلاعاتی از ابعاد و سن جنین را در اختیار می‌گذارد.

نادرستی گزینه ۳» حرکات قلب را در هفته هفتم، با تصاویر حاصل از سونوگرافی می‌توان مشاهده کرد.

درستی گزینه ۴» سلامت و سن جنین از مواردی است که در تصاویر سونوگرافی می‌توان آن‌ها را بررسی و تعیین کرد.

۵۶- گزینه ۴»

(پوار مهری قاپاری)

نادرستی گزینه ۱» چون جسم زرد پس از لقاح و بارداری تحلیل نمی‌رود، پس غلظت استروژن و پروژسترون، کاهش نمی‌یابد.

نادرستی گزینه ۲» سلول‌های حاصل از تقسیمات اولیه زیگوت، به تدریج کوچک و کوچک‌تر می‌شوند.

نادرستی گزینه ۳» توده سلولی در حال تقسیم به صورت یک توپ توخالی که یک لایه سلول خارجی و یک توده سلولی داخلی (یعنی دو لایه سلولی) دارد، که بلاستوسیست نام دارد.

درستی گزینه ۴» چون مقدار استروژن و پروژسترون کاهش نمی‌یابد، پس با خود تنظیمی منفی، ترشح LH و FSH مهار می‌شود تا از رشد فولیکول جدید در حین بارداری جلوگیری شود.

۵۷- گزینه ۴»

(پوار مهری قاپاری)

دقت کنید، جنین، در دوران جنینی از طریق بند ناف و جفت، اکسیژن‌گیری و تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهد، در نتیجه در اوایل از ماهیچه‌های تنفسی مانند دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای برای تغییر حجم قفسه سینه استفاده نمی‌کند. در دوره جنینی در خانم‌ها، وقایع میوز در تخمدان‌ها آغاز می‌شود.

۵۸- گزینه ۴»

(علی پوهری)

شکل مشخص شده مربوط به جاندار تخم‌گذار است. خزندگان، پرندگان و حشرات و نوعی پستاندار به نام پلاتی‌پوس تخم‌گذار هستند، در پلاتی‌پوس، مراحل ابتدایی رشد جنین در بدن جاندار درون تخم انجام می‌شود، کمی قبل از خروج نوزاد از تخم، تخم از بدن جاندار خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

$$u_y = \frac{\omega}{2} \sin(\underbrace{2\pi t}_{\omega} + \underbrace{\Delta\pi x}_{k})$$

$$\Delta\phi = k \cdot \Delta x = \Delta\pi \times 0.2 = \frac{\pi}{10} \text{ rad}$$

(امیر اوسطی)

۶۴- گزینه «۲»

در امواج ایستاده دو سر بسته داریم:

$$L = \frac{n\lambda}{2} \Rightarrow L = \frac{n(12)}{2} = 6n$$

پس طول تار باید مضرب صحیحی از عدد ۶ باشد؛ در بین گزینه‌های صورت سؤال، تنها گزینه ۲ مضرب صحیحی از عدد ۶ نیست.

(مفهم صادق مام سیره)

۶۵- گزینه «۲»

چون دو موج در یک محیط پیشروی می‌کنند سرعت انتشار آن‌ها یکسان است و داریم:

$$\left. \begin{aligned} u_1 &= \Delta \sin(10t - 2x) \\ u_2 &= 8 \sin(200t - k_2 x) \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_1 = v_2 \Rightarrow \frac{\omega_1}{k_1} = \frac{\omega_2}{k_2}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{2} = \frac{200}{k_2} \Rightarrow k_2 = 40 \frac{\text{rad}}{\text{m}} \Rightarrow k_2 = \frac{2\pi}{\lambda_2}$$

$$40 = \frac{2\pi}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\pi}{20} \text{ m}$$

(فرهاد پوینی)

۶۶- گزینه «۱»

با توجه به اینکه سرعت انتشار موج عرضی در یک تار تحت کشش از

$$\text{رابطه } v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \text{ تعیین می‌شود، خواهیم داشت:}$$

$$\frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = \sqrt{\frac{1/44F}{F}} = 1/2$$

با توجه به رابطه طول موج $\lambda = \frac{v}{f}$ داریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{v'}{v} \times \frac{f}{f'} = 1/2 \times \frac{1}{1/5} = 0.8$$

$$\text{درصد تغییرات طول موج: } \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda} \times 100 = \frac{0.8\lambda - \lambda}{\lambda} \times 100 = -20\%$$

یعنی طول موج ایجاد شده در سیم ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(امسان گرمی)

۶۷- گزینه «۲»

با توجه به شکل، تار دو انتها بسته است؛ بنابراین:

$$\text{تعداد شکم } n = 4 - 1 = 3 \Rightarrow \text{تعداد گره}$$

(۱) پوسته‌های محافظتی مربوط به تخم است، نه تخمک. تخمک سلول جنسی جانور ماده است.

(۲) شکل مربوط به جانور ماده است. سیستم چند همسری در پستانداران نر دیده می‌شود و در حشرات دفاع اختصاصی وجود ندارد.

(۳) در این روش نگهداری از جنین، نوزاد نارس به دنیا نمی‌آید بلکه در زنده‌زاهان نوزاد به صورت نارس به دنیا می‌آید.

(مسین گرمی)

۵۹- گزینه «۴»

اسپرماتوسیت ثانویه سلولی هاپلوئید است در حالی که اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید می‌باشد. بنابراین ممکن است که اسپرماتوسیت ثانویه فاقد کروموزوم X باشد. رد سایر گزینه:

گزینه «۱»: از تقسیم اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، دو سلول هاپلوئید شکل می‌گیرد. گزینه «۲»: هر دو اسپرماتوسیت دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند. گزینه «۳»: تقسیم میوز در مردها بعد از بلوغ آغاز می‌شود.

(وفیر مقیمی)

۶۰- گزینه «۲»

عبارت صورت سؤال در مورد جانوران با لقاح خارجی می‌باشد. بسیاری از بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند که هیچ‌کدام اوریک‌اسید دفع نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فصل ۵ زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی لقاح بین دو گونه قورباغه منجر به تولید زاده‌ای می‌شود که بعد از تولد زنده می‌ماند و قبل از رسیدن به سن تولید مثل می‌میرد.

(۳) اسکت برخی ماهیان از جنس غضروف می‌باشد.

(۴) دیواره‌های ژله‌ای و چسبناک تخمک، جنین را از عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند.

فیزیک پیش‌دانشگاهی

(فسرو ارغوانی فردر)

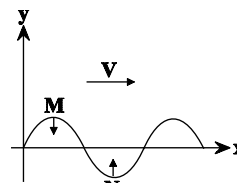
۶۱- گزینه «۱»

طول موج امواج الکترومغناطیسی

گاما (γ) > ایکس (X) > فرابنفش > نور مرئی > فروسرخ > امواج رادیویی

(مفهم فاضل میرفاج)

۶۲- گزینه «۴»



دو ذره از یک موج که در فاز مخالف قرار دارند اختلاف فازشان ضریب فردی از π است و جهت حرکتشان مخالف یکدیگر است. با توجه به نقش موج زیر، حرکت هر دو یا تندشونده و یا کندشونده است.

(فرهاد پوینی)

۶۳- گزینه «۲»

$$u_y = \frac{\omega}{2} \sin(\Delta\pi x + 20\pi t)$$

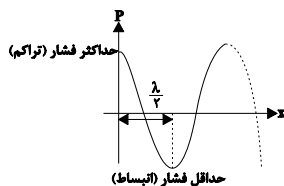
پس در این لحظه سرعت نوسانگر بیشینه و رو به پایین است و از مرکز نوسان عبور می کند. پس به اندازه $\frac{3T}{4}$ زمان سپری می شود.

$$\Delta t = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{20} = \frac{3}{80} s$$

(مهردار مردانی)

۷۲- گزینه «۳»

نمودار تغییرات فشار هوا بر حسب فاصله در یک لحظه از زمان مطابق شکل است. همانطور که مشخص است فاصله نقطه پرفشار از نزدیک ترین نقطه کم فشار، نصف یک طول موج است. پس داریم:



$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{500} = \frac{4}{5} m$$

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{10} = 0.4 m = 40 cm$$

(سیر پلال میری)

۷۳- گزینه «۱»

$$\beta = 100 dB \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 100 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

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

$$I = \frac{P}{At} \Rightarrow P = I \cdot A = 10^{-2} \times 300 = 3 \text{ W}$$

$$\Rightarrow r^2 = 2500 \Rightarrow r = 50 m$$

(شهرام احمدی دارانی)

۷۴- گزینه «۴»

بسامد هماهنگ n ام یک لوله دو انتها باز

$$f_n = n \frac{v}{2L}$$

و بسامد هماهنگ (2n-1) ام یک لوله یک انتهای بسته $f_{2n-1} = (2n-1) \frac{v}{4L}$ است. بنابر فرض سؤال:

$$f_3 = f_{2n-1} \Rightarrow 3 = (2n-1) \frac{v}{4L}$$

$$\frac{3}{4L} = \frac{v}{4L} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{v}{4L} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{v}{4L}$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 150 = \frac{3 \times v}{2 \times 2} \Rightarrow v = 200 \frac{m}{s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \Rightarrow 200 = \sqrt{\frac{F \times 2}{0.01}} \Rightarrow 40000 = \frac{2F}{0.01}$$

$$F = 200 N$$

$$F = mg \Rightarrow 200 = m \times 10 \Rightarrow m = 20 kg$$

(فسین تاصمی)

۶۸- گزینه «۱»

رابطه شتاب و مکان برای ذره نوسان گر $a = -\omega^2 x$ می باشد. می توانیم ابتدا مکان نوسان را در لحظه $t = \frac{\pi}{30} s$ بدست آوریم:

$$u_x = 0.4 \sin(20t - 2\pi x) \xrightarrow[t=0.2\pi]{t=\frac{\pi}{30}}$$

$$= 0.4 \sin(20 \times \frac{\pi}{30} - \frac{\pi}{2}) = 0.2 m$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow a = -400 \times 0.2 = -80 \frac{m}{s^2}$$

(فسین تاصمی)

۶۹- گزینه «۳»

انرژی موج در طولی از طناب که برابر یک طول موج است، یعنی دو سر آن قسمت با یکدیگر اختلاف فاز 2π دارند، از رابطه $(E = 2\pi \mu v f \cdot A^2)$ بدست می آید. ابتدا طول معادل $\frac{\pi}{\lambda}$ رادیان اختلاف فاز را بدست می آوریم:

$$\frac{\Delta \phi}{2\pi} = \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \Delta x = \frac{\frac{\pi}{16} \times \lambda}{2\pi} = \frac{\lambda}{16}$$

$$E = \frac{1}{16} \times 2\pi \mu v f \cdot A^2 = \frac{1}{16} \times 10 \times 2 \times 10^{-3} \times 10 \times 5 \times (4 \times 10^{-2})^2$$

$$= 2 \times 10^{-4} J$$

(غرهادر پیونی)

۷۰- گزینه «۴»

$$\Delta \phi = \phi_M - \phi_N = \frac{\pi}{5} - (-\frac{4\pi}{15}) = \frac{7\pi}{15} rad$$

$$\Delta \phi = k \cdot \Delta x \Rightarrow \frac{7\pi}{15} = \frac{2\pi}{3} \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 0.7 m = 70 cm$$

(نصراله افاضل)

۷۱- گزینه «۳»

$$\Delta \phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x \Rightarrow \frac{4\pi}{3} = \frac{2\pi}{\lambda} \times 20 \Rightarrow \lambda = 30 cm$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{6}{0.3} = 20 Hz \Rightarrow \omega = 2\pi \times 20 = 40\pi \frac{rad}{s}$$

$$v_{max} = A\omega = 0.04 \times 40\pi = 1.6\pi \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = (\gamma n)w = \epsilon w = \epsilon(0.25) = 1/5 \text{ mm}$$

(غروق مردانی)

۸۰- گزینه «۴»

$$\Delta t = \gamma n \frac{T}{\gamma} = \gamma \times 5 \frac{T}{\gamma} = 5T$$

$$\Delta t' = (\gamma m - 1) \frac{T}{\gamma} = (\gamma \times 2 - 1) \frac{T}{\gamma} = \frac{2}{\gamma} T$$

$$\Delta t - \Delta t' = 5T - \frac{2}{\gamma} T = \frac{\gamma}{\gamma} T = \frac{\gamma}{\gamma} \frac{\lambda}{c}$$

فیزیک ۳

(مفسر پیگان)

۸۱- گزینه «۲»

همه مقاومت‌ها در دو نقطه مشترک هستند و موازی بسته شده اند.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} \rightarrow R_T = 0.5 \Omega$$

(سیاوش فارسی)

۸۲- گزینه «۳»

با حرکت لغزنده به سمت C طولی از مقاومت که در مدار قرار می‌گیرد افزایش یافته و در نتیجه مقاومت روستا افزایش می‌یابد. بنابراین مقاومت کل در مدار افزایش می‌یابد. طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_T + r}$ ، با افزایش مقاومت، جریان اصلی مدار کاهش

یافته و در نتیجه A_2 عدد کمتری را نشان می‌دهد. با کاهش جریان اصلی مدار طبق رابطه $V = \epsilon - Ir$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری که با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 برابر است، افزایش می‌یابد. نتیجه می‌گیریم که V_1 (اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1) و در نتیجه I_1 افزایش می‌یابد و A_1 عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

(امیر اوسطی)

۸۳- گزینه «۲»

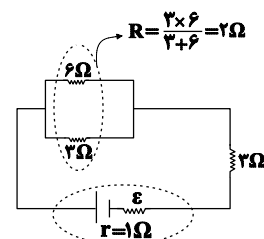
$$P_T = \frac{\epsilon^2}{R_T} = \frac{10^2}{R_T} = 20W \Rightarrow R_T = 5 = R + 2 \Rightarrow R = 3 \Omega$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

(سیاوش فارسی)

۸۴- گزینه «۴»

آمپرسنج شدت جریان عبوری از شاخه اصلی مدار را نشان می‌دهد. برای محاسبه شدت جریان شاخه اصلی در هر حالت مقاومت معادل مدار را حساب کرده و مطابق زیر عمل می‌کنیم.



(۱) کلید بسته:

$$R_T = 2 + 3 = 5 \Omega$$

$$I_1 = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{\epsilon}{6}$$

(عباس اصغری)

۷۵- گزینه «۲»

سرعت انتشار صوت در گازها از رابطه $v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$ به دست می‌آید. بنابراین

می‌توان نوشت:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{1/44} = 1/2 \Rightarrow v_2 = 1/2 v_1$$

$$\text{درصد تغییرات سرعت انتشار صوت: } \frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \frac{1/2 v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = -50\%$$

یعنی سرعت انتشار صوت در آن محیط ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

(شورام احمدی دارانی)

۷۶- گزینه «۲»

تغییر تراز شدت صوت از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow 17 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow 1.7 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 2 \times 0.85 = \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow 2 \log \gamma = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log \gamma^2 = \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \gamma^2 = 49 \Rightarrow I_2 = 49 I_1$$

بنابراین شدت صوت باید ۴۹ برابر شود تا تراز شدت آن ۱۷ دسی بل افزایش یابد.

(مهرادر مردانی)

۷۷- گزینه «۴»

پهنای هر نوار از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$w = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow w = \frac{6 \times 10^{-7} \times 4000a}{2a} = 12 \times 10^{-4} \text{ m}$$

اکنون برای بدست آوردن تعداد نوارها در فاصله ۳ سانتی متری، کافیست این فاصله را بر پهنای یک نوار تقسیم کنیم، یعنی:

$$N = \frac{d}{w} \Rightarrow N = \frac{3 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-4}} = 25$$

(امسان کرمی)

۷۸- گزینه «۲»

با توجه به نمودار طول موج این نور برابر است با:

$$\lambda = 0.6 \mu\text{m} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

که این طول موج مربوط به ناحیه مرئی ($400 \text{ nm} < \lambda < 700 \text{ nm}$) است.

و برای محاسبه بسامد آن داریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(معمرضا حسین نژادی)

۷۹- گزینه «۳»

فاصله n نوار روشن یا تاریک متوالی می‌شود: $(\gamma n - \gamma)w$ پهنای یا $w = \frac{\lambda D}{2a}$

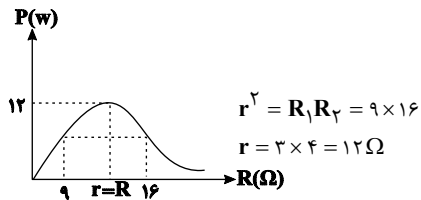
عرض نوار می‌باشد.

$$\Delta x = (10 - 2)w = 2 \Rightarrow w = 0.25 \text{ mm}$$

(مربع فلاح)

۸۷- گزینه «۳»

در نمودار توان خروجی بر حسب مقاومت الکتریکی، r میانگین هندسی R_1 و R_2 می باشد. (R_1 و R_2 مقاومت خارجی مدار هستند که در این مقاومت ها توان خروجی مولد با هم برابر است.)



$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \Rightarrow 12 = \frac{\varepsilon^2}{4 \times 12} \Rightarrow \varepsilon = 2 \times 12 = 24V$$

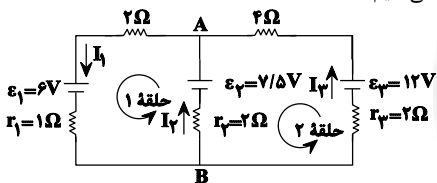
بیشترین توان خروجی زمانی است که $r = R$ باشد

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{24}{2 \times 12} = 1A$$

(مفسر پیکان)

۸۸- گزینه «۴»

مدار را بصورت زیر ساده می کنیم.



$$(1) \text{ حلقه } 1: -\varepsilon_1 - r_1 I_1 - r_2 I_2 + 7/5 - 2 I_1 = 0$$

$$+7/5 - 6 - 2 I_2 - 2 I_1 = 0 \Rightarrow 1/5 = 2 I_1 + 2 I_2$$

$$1/5 = 2 I_1 + 2 I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{1/5 - 2 I_2}{2}$$

$$(2) \text{ حلقه } 2: -r_2 I_2 + 12 - 4 I_2 - 7/5 + r_2 I_2 = 0$$

$$-2 I_2 + 12 - 4 I_2 - 7/5 + 2 I_2 = 0$$

$$4/5 = 6 I_2 - 2 I_2 (**)$$

$$4/5 = 4 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{4/5 + 2 I_2}{6}$$

$$A \text{ قانون گره در } I_2 + I_3 = I_1$$

$$\Rightarrow I_2 + \frac{4/5 + 2 I_2}{6} = \frac{1/5 - 2 I_2}{2}$$

$$6 I_2 + 4/5 + 2 I_2 = 3 - 4 I_2$$

$$12 I_2 = -1/5 \Rightarrow I_2 = \frac{-1/5}{12} A$$

$$V_B - r_2 I_2 + 7/5 = V_A$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = 7/5 - 2 \times \left(\frac{-1/5}{12} \right) = 7/5 + \frac{3}{12} = 7/5 + 1/4 = 7/5 + 0.25 = 1.45V$$

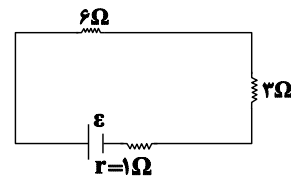
(شهر امیری دارانی)

۸۹- گزینه «۴»

مقاومت های R_2 و R_3 سری هستند:

$$R_{234} = R_2 + R_3 + R_4$$

(۲) کلید باز:



$$R_{T2} = 6 + 3 = 9 \Omega$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{T2} + r} = \frac{\varepsilon}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{10}}{\frac{\varepsilon}{6}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{I_2}{5} = \frac{3}{5} \Rightarrow I_2 = 3A$$

(مفسر فضا حسین نژادی)

۸۵- گزینه «۱»

بیشینه توان خروجی باتری $P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$ می باشد.

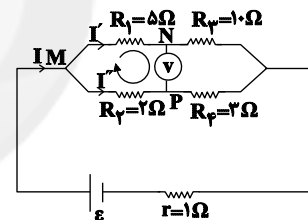
$$16 = \frac{(\varepsilon)^2}{4r} \rightarrow r = \frac{64}{4 \times 16} = 1 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{8}{3+1} = 2A$$

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - I^2 r = 8 \times 2 - (2)^2 \times 1 = 12W$$

(میثم رشتیان)

۸۶- گزینه «۲»



با توجه به بی نهایت بودن مقاومت ولت سنج ایده آل می توان گفت که R_{24} و R_{13} موازی با یکدیگر هستند. اگر جریان تولیدی مولد I باشد، چون $R_{13} = 15 \Omega$ و $R_{24} = 5 \Omega$ است، بنابراین جریان های I' و I'' به نسبت عکس مقاومت ها می باشند، یعنی $I'' = 3I'$ بوده و از طرفی $I' + I'' = I$ است در نتیجه:

$$\begin{cases} I' = \frac{I}{4} \\ I'' = \frac{3I}{4} \end{cases}$$

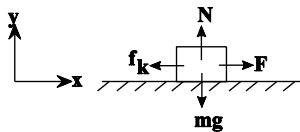
اکنون اگر قاعده حلقه را برای حلقه MNPM پیاده کنیم، (طبق مسیر نشان داده شده در شکل) داریم:

$$-R_1 I' - V_{\text{ولت سنج}} + R_2 I'' = 0 \Rightarrow -5\left(\frac{I}{4}\right) - 2 + 2\left(\frac{3I}{4}\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{I}{4} = 2 \Rightarrow I = 8A$$

$$R_{\text{خارجی}} = \frac{R_{13} \times R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{15 \times 5}{15 + 5} = \frac{15}{4} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{خارجی}} + r} \Rightarrow 8 = \frac{\varepsilon}{\frac{15}{4} + 1} \Rightarrow \varepsilon = 38V$$



$$\sum F_x = ma$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow 200 - 80 = 60a \Rightarrow a = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

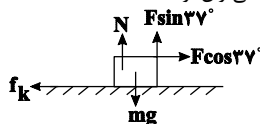
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{v - 0}{3} \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}$$

$$W_{\text{کل}} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} \times 60 \times 2^2 - 0 = 120 \text{ J}$$

(امسان گرمی)

۹۴- گزینه «۲»

با رسم نیروها روی جسم می توان نوشت:



چون جابه جایی افقی است پس کار نیروی N روی جسم صفر خواهد شد و نیروی f_k روی جسم کار انجام می دهد.
نیروی عکس العمل سطح:

$$\begin{cases} N \rightarrow W_N = 0 \\ \text{حرکت یکنواخت} \\ f_k \rightarrow f_k = F \cos 37^\circ = 20 \times 0.8 = 16 \text{ N} \end{cases}$$

$$W_{f_k} = -f_k \cdot d, d = vt = 4 \times 5 = 20 \text{ m}$$

$$W_{f_k} = -16 \times 20 = -320 \text{ J}$$

(امسان گرمی)

۹۵- گزینه «۲»

تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی هر یک از وزنه ها را حساب می کنیم:

$$m_1 \uparrow \Delta h = 60 \text{ cm} \Rightarrow \Delta U_1 = -m_1 g \Delta h = +20 \times 6 = 120 \text{ J}$$

$$m_2 \downarrow \Delta h = 60 \text{ cm} \Rightarrow \Delta U_2 = -m_2 g \Delta h = -80 \times 6 = -480 \text{ J}$$

$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\Delta K = -(\Delta U_1 + \Delta U_2) = 360 \text{ J} = \Delta K_1 + \Delta K_2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$\frac{1}{2} \times 10 v_1^2 = 360 \Rightarrow v_1^2 = 72 \Rightarrow v_1 = 6\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(امسان گرمی)

۹۶- گزینه «۳»

چون اصطکاک در مسیر داریم پس:

$$W_f = \Delta U + \Delta K$$

$$W_f = (U_B - U_A) + (K_B - K_A)$$

$$W_f = -mgh_A - \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$W_f = -10 \times 10 \times 2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 16 = -200 - 80 = -280 \text{ J}$$

$$R_{234} = 4 + 6 + 8 = 18 \Omega$$

جریان مدار به نسبت عکس مقاومت ها بین R_1 و R_{234} تقسیم می شود. چون $R_1 = R_{234}$ است، جریان در این دو شاخه ی موازی برابر است.
اگر جریان هر کدام از شاخه ها را I فرض کنیم عددی که آمپرسنج نشان می دهد برابر ۲I است.

$$P_1 = 18 I^2 \quad \text{اما توان مصرفی مقاومت ها } (P = RI^2) \text{ است پس:}$$

$$P_2 = 4 I^2, P_3 = 6 I^2, P_4 = 8 I^2$$

بنابراین بیشترین توان در مقاومت R_1 تلف می شود. بنابر فرض سؤال

$$V_1 = IR_1 \rightarrow 36 = I \times 18 \rightarrow I = 2 \text{ A}$$

عددی که آمپرسنج نشان می دهد $2I = 4 \text{ A}$ است.

۹۰- گزینه «۴»

(غروق مردانی)

$$V_B - r_1 I_1 + \varepsilon_2 - R_2 I_2 + R_3 I_3 = V_D$$

$$\Rightarrow V_B - 2 I_1 + 10 - 3 I_2 + 5 \times 2 = V_D$$

$$\begin{cases} V_D - V_B = 20 - 5 I_2 \\ V_B - V_D = 5 I_2 - 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15 - 20 = -5 I_2 \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A} \\ 15 = 5 I_2 - 20 \Rightarrow I_2 = 7 \text{ A} \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 = 1 + 2 = 3 \text{ A} \\ I_1 = I_2 + I_3 = 7 + 2 = 9 \text{ A} \end{cases}$$

$$V_C - R_1 I_1 - \varepsilon_1 - r_1 I_1 = V_A \Rightarrow V_C - V_A = R_1 I_1 + \varepsilon_1 + r_1 I_1$$

$$\begin{cases} V_C - V_A = 2 \times 3 + 5 + 1 \times 3 \Rightarrow V_C - V_A = 14 \text{ V} \\ V_C - V_A = 2 \times 9 + 5 + 1 \times 9 \Rightarrow V_C - V_A = 32 \text{ V} \end{cases}$$

فیزیک ۲

۹۱- گزینه «۴»

(سیاوش فارسی)

کار یک کمیت نرده ای است که با نیروی وارد بر جسم و جابه جایی جسم نسبت مستقیم دارد.

۹۲- گزینه «۲»

(امیر اوسطی)

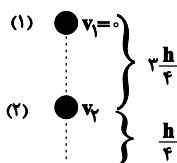
$$\Delta K = 2 K_1 \Rightarrow K_2 = 4 K_1 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m v_2^2}{\frac{1}{2} m v_1^2} = 4 \Rightarrow \frac{v_2^2}{v_1^2} = 4 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 2 \Rightarrow$$

$$v_2 = 2 v_1, v_2 = v_1 + 6 \Rightarrow v_2 = 12 \frac{m}{s}$$

۹۳- گزینه «۳»

(سیاوش فارسی)

ابتدا به کمک قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم را محاسبه کرده، سپس سرعت جسم را پس از ۳s بدست می آوریم. نهایتاً با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، کار نیروی کل برابر تغییرات انرژی جنبشی جسم است.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow 0 + mgh = 120 + mg \frac{h}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} mgh = 120 \text{ J} \Rightarrow h = \frac{120 \times 4}{3 \times 10 / 2 \times 10} = 80 \text{ m}$$

شیمی پیش دانشگاهی

(فاضل قهرمانی خرد)

۱۰۱- گزینه «۲»

گزینه «۱»: نادرست - Al_2O_3 در آب انحلال پذیر نیست و ماده‌ای آموغور است.

گزینه «۲»: درست - یون اکسید در آب حل شده و یون هیدروکسید تولید می‌کند (مطابق نظریه آرنیوس). یون اکسید از آب پروتون می‌گیرد (مطابق نظریه لوری - برونستد).

گزینه «۳»: نادرست - این واکنش با نظریه لوری - برونستد قابل توجیه است.

گزینه «۴»: نادرست - در دمای ۲۵ درجه سلسیوس pH آب خنثی برابر ۷، در دمای پایین‌تر از ۲۵°C، بزرگ‌تر از ۷ و دمای بالاتر از ۲۵°C، کوچک‌تر از ۷ است.

(سعید نوری)

۱۰۲- گزینه «۲»

عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند.

عبارت (آ) نام باز مزدوج نیتریک اسید، یون نیترات است.

عبارت (ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

سایر عبارت‌ها براساس متن کتاب درسی درست هستند.

(مرتضی زارعی)

۱۰۳- گزینه «۴»

با توجه به شدت واکنش منیزیم با محلول‌های اسیدی می‌توان دریافت که محلول (۱) اسید ضعیف و محلول (۲) حاوی اسید قوی است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسید محلول (۲) قوی بوده و K_a بسیار بزرگ دارد. (نادرست) گزینه «۲»: چون شدت واکنش محلول ۲ بیش‌تر است، اسید قوی‌تری است. (نادرست)

گزینه «۳»: محلول (۲) چون اسید قوی‌تری است پس یون هیدرونیوم بیشتری دارد. (نادرست)

گزینه «۴»: محلول (۱) چون اسید ضعیف است می‌تواند یک اسید آلی باشد. (درست)

(مهم‌ر ضائی)

۱۰۴- گزینه «۱»

فسفریک اسید (H_3PO_4)، اسید ضعیف است که طی سه مرحله به‌صورت جزئی تفکیک می‌یابد و بیشتر به‌صورت مولکولی (H_3PO_4) و تفکیک

(مهم‌ر ضائی حسین نژادی)

۹۷- گزینه «۱»

$$R_a = \frac{P_{\text{توان مفید}}}{P_{\text{توان کل}}} \rightarrow \frac{60}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{1/25 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مفید}} = 7/5 \times 10^2 \text{ W}$$

حال با داشتن توان مفید و ۱۵ طبقه به راحتی ارتفاع هر طبقه بدست می‌آید:

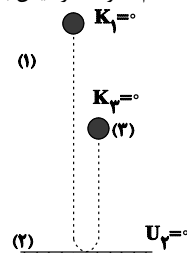
$$P_{\text{مفید}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t}$$

$$7/5 \times 10^2 = \frac{10 \times 10 \times (15 \times x)}{4} \Rightarrow x = 2 \text{ m}$$

(شهرام احمدی دارانی)

۹۸- گزینه «۲»

به هنگام سقوط تا رسیدن به زمین



و به هنگام بالا آمدن تا ارتفاع h:

$$K_2 + U_2 = K_1 + U_1 + W_{f_k}$$

$$\frac{1}{2} mv_2^2 + 0 = 0 + mgh_1 - f_k h_1$$

$$\frac{1}{2} \times 4 \times (12\sqrt{5})^2 = 4 \times 10 \times 45 - f_k \times 45$$

$$\Rightarrow f_k = 8 \text{ N}$$

$$K_3 + U_3 = K_2 + U_2 + W_{f_k}$$

$$0 + mgh_3 = \frac{1}{2} mv_3^2 + 0 - f_k h_3$$

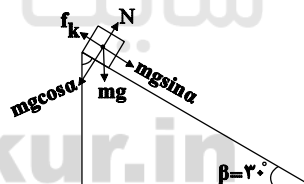
$$4 \times 10 \times h_3 = \frac{1}{2} \times 4 \times (12\sqrt{5})^2 - 8 h_3$$

$$48 h_3 = 1440 \Rightarrow h = 30 \text{ m}$$

(فامر پوقاری)

۹۹- گزینه «۴»

جسم تا پایین سطح، مسافت d را می‌پیماید. با رسم نیروهای وارد بر جسم و تجزیه نیروی mg داریم:



$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg \sin 30^\circ - f_k = ma$$

$$\Rightarrow 5m - f_k = 3m \Rightarrow f_k = 2m$$

$$\Rightarrow \text{کار نیروی اصطکاک } W_{f_k} = -f_k d = -2md$$

$$\text{کار نیروی وزن } W_{mg} = mgd \sin \theta = mgd \sin 30^\circ = 5md$$

$$\Rightarrow \frac{W_{mg}}{W_{f_k}} = -\frac{5}{2}$$

(بهار کامران)

۱۰۰- گزینه «۱»

سطح زمین را به عنوان مبنای پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. برای نقاط (۱) و (۲) انرژی مکانیکی گلوله را مساوی در نظر می‌گیریم.

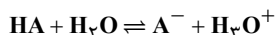
نمودار «پ»: با زیاد شدن $[H_3O^+]$ ، $[OH^-]$ کاهش می‌یابد، در نتیجه pOH افزایش خواهد یافت که نمودار آن غلط نشان داده شده است.

(روح‌اله علیزاده)

۱۰۷- گزینه «۴»

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در واکنش اسید و باز تعادل همواره به سمت اسید و باز ضعیف‌تر است. بنابراین در این واکنش داریم:



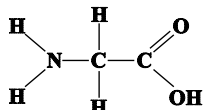
($K_a > 1$) ← تعادل به سمت راست (فرآورده) است.

$HA > H_3O^+$: قدرت اسیدی

$H_2O > A^-$: قدرت بازی

گزینه «۲»: گلی‌سین در دمای اتاق ($25^\circ C$) در اتانول نامحلول است.

گزینه «۳»: گلی‌سین دارای یک گروه اسیدی و یک گروه بازی است، بنابراین آمفوتر است.



گزینه «۴»: فرمول مولکولی اگزالیک‌اسید ($H_2C_2O_4$) و فرمول تجربی آن (HCO_2) متفاوت است.

(حسن رمضانی کوکثره)

۱۰۸- گزینه «۱»

$$pH = 4/7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4/7} = 10^{-5} \times 10^{3/7}$$

$$= 2 \times 10^{-5}$$

$$[H_3O^+] = M.a = 2 \times 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{M.a^2}{1-a} \Rightarrow K_a = M.a^2 = (M.a).a \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = (2 \times 10^{-5}) \times a$$

در اسیدهای ضعیف $K_a = \frac{M.a^2}{1-a} \simeq M.a^2$ در نظر گرفته می‌شود.

$$\Rightarrow \begin{cases} M = 2 \times 10^{-4} \\ \alpha = 10^{-1} \end{cases} \quad HCl \Rightarrow \begin{cases} M = 2 \times 10^{-4} \\ \alpha = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = M.a = 2 \times 10^{-4}$$

$$pH = -\log 2 \times 10^{-4} = 4 - \log 2 = 3/7$$

(مهمرب عظیمیان زواره)

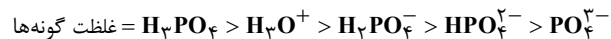
۱۰۹- گزینه «۴»

گزینه «۱»: درست. خودیونش آب فرایندی گرماگیر است و در آب خالص

در هر دمایی $[H_3O^+] = [OH^-]$ بنابراین:

$$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = 1$$

نشده می‌باشد و ترتیب غلظت گونه‌ها به‌صورت زیر است. $H_2PO_4^-$ حاصل از مرحله اول و HPO_4^{2-} حاصل از مرحله دوم، آمفوتر می‌باشند.



(مهمرب رضائی)

۱۰۵- گزینه «۱»



$$0/8 \text{ g HF} \times \frac{1 \text{ mol}}{20 \text{ g HF}} = 0/04 \text{ mol HF}$$

$$M = \frac{n}{V(\text{محللول})} = \frac{0/04}{0/2} = 0/2 \frac{\text{mol}}{L}$$

طبق معادله، برای تولید ۲۴ عدد یون کافی است، ۱۲ مولکول HF یونیده شود:

$$\text{درجه یونش } (\alpha) = \frac{\text{تعداد مولکول های یونیده شده}}{\text{تعداد کل مولکول های حل شده}}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{12}{96} = 0/125$$

$$\text{درجه یونش } (\alpha) = \frac{\text{غلظت مولار } H^+ \text{ یا آنیون اسید}}{\text{غلظت مولار اسید}}$$

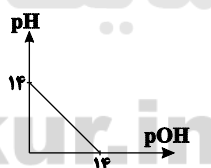
$$\Rightarrow 0/125 = \frac{[H^+]}{0/2} \Rightarrow [H^+] = 2/5 \times 10^{-3} \text{ M}$$

(روح‌اله علیزاده)

۱۰۶- گزینه «۲»

در نمودارهای «آ» و «ت» رابطه بین کمیت‌های مشخص شده درست نمایش داده شده است.

نمودار «آ»: می‌دانیم در دمای $25^\circ C$ ، $pH + pOH = 14$ ، بنابراین نمودار تغییرات pH بر حسب pOH به صورت زیر است:

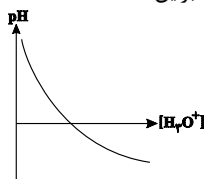


در نمودار «ت»: در اسیدهای ضعیف هرچه غلظت اسید بیشتر باشد، درصد یونش آن کمتر است.

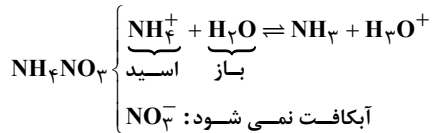
بررسی نمودارهای «ب» و «پ»:

نمودار «ب»: اگر $[H_3O^+] = 1$ باشد، $pH = 0$ است و اگر

$[H_3O^+] > 1$ باشد، pH عددی منفی است، بنابراین:

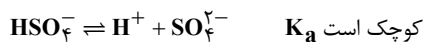
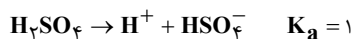


۴) گزینه صحیح است، زیرا H_2O در آبکافت NH_4NO_3 فقط نقش باز را انجام می‌دهد.



(سایر شیری طرز م)

۱۱۲- گزینه «۲»



در نتیجه $[H_3O^+]$ کمی از 10^{-1} بیش‌تر و pH کمی از ۱ کم‌تر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: کربوکسیلیک‌اسید موجود در تمشک بنزوفیک‌اسید است که به عنوان نگهدارنده و ضد اکسایش کاربرد دارد.

گزینه «۳»: هرچه گروه آلکیل در کربوکسیلیک‌اسید سنگین‌تر باشد، اسید ضعیف‌تر شده و باز مزدوج آن قوی‌تر می‌شود.

گزینه «۴»: ذرت در خاک‌های اسیدی رشد می‌کند که در این خاک‌ها، گل‌های ادریسی به رنگ آبی هستند.

(جعفر پازوکی)

۱۱۳- گزینه «۱»

مول‌های OH^- موجود + مول‌های H^+ خنثی شده = $mol\ OH^-$

$$mol\ H^+ = mol\ HCl = 0.1 \times 0.5 = 0.05$$

$$pH = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1}$$

$$\Rightarrow mol\ OH^- = 0.1 \times 0.5 = 0.05$$

$$mol\ OH^- = 0.05 + 0.05 = 0.1 \Rightarrow mol\ Ba(OH)_2 = \frac{mol\ OH^-}{2}$$

$$= \frac{0.1}{2} = 0.05$$

$$? g\ Ba(OH)_2 = 0.05\ mol\ Ba(OH)_2 \times \frac{171\ g\ Ba(OH)_2}{1\ mol\ Ba(OH)_2}$$

$$= 8.55\ g\ Ba(OH)_2$$

(سایر شیری طرز م)

۱۱۴- گزینه «۲»

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - 9 = 5$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-5}\ M$$

$$K_b = \frac{[OH^-][NH_4^+]}{[NH_3] - [OH^-]} = \frac{[OH^-]^2}{[NH_3] - [OH^-]}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(10^{-5})^2}{C_{NH_3} - 10^{-5}} \Rightarrow C_{NH_3} = 1/5 \times 10^{-5}\ M$$

گزینه «۲»: در محلول‌های آبی به‌طور کلی با افزایش K_w افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: درست. با افزایش دما واکنش تعادلی مربوط به خودیونش آب به سمت راست جابه‌جا شده و غلظت یون‌های $H_3O^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: نادرست. با افزایش دما K_w افزایش می‌یابد بنابراین غلظت $H_3O^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ نیز افزایش می‌یابد مثلاً در آب جوش pH و pOH هر دو حدود $6/5$ می‌باشند. $\Rightarrow$ با افزایش دما هم pH و هم pOH کاهش می‌یابند.

(جعفر پازوکی)

۱۱۰- گزینه «۲»

موارد دوم و سوم درست است. (مورد سوم) نمکی است که اسید آن قوی‌تر است در نتیجه متیل سرخ قرمز می‌شود. بررسی موارد نادرست.

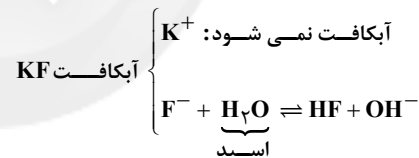
مورد اول) چون ثابت یونش کلرواتانوائیک‌اسید بزرگ‌تر از ثابت یونش اتانوائیک‌اسید است بنابراین محلول آن pH کوچک‌تری نسبت به اتانوائیک‌اسید دارد.

مورد چهارم) هر چه اسید یا باز ضعیف‌تر باشد پایداری آن بیشتر است، بنابراین مطابق ثابت یونش پایداری $CH_3COOH > ClCH_2COOH$ و $CH_3COOH > C_6H_5NH_2$ می‌باشد.

مورد پنجم) محلول اتانوائیک‌اسید pH کم‌تر از هفت دارد. در صورتیکه محلول آمونیاک باز بوده و pH آن بزرگ‌تر از هفت می‌باشد.

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

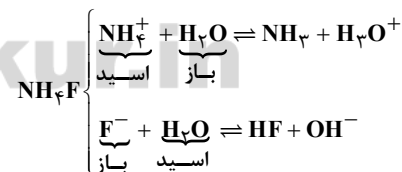
۱۱۱- گزینه «۴»



پس H_2O نقش اسید را ایفا می‌کند.

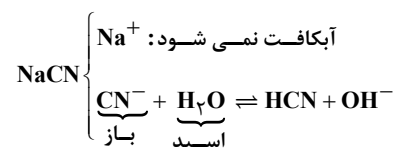
۱) نمک $NaNO_3$ اصلاً آبکافت نمی‌شود، زیرا اسید و باز اولیه آن قوی بوده‌اند.

۲) در نمک NH_4F ، هم کاتیون و هم آنیون آبکافت می‌شوند.



H_2O هم در نقش اسید و هم در نقش باز عمل می‌کند. پس این گزینه غلط است.

۳) مطابق زیر، در آبکافت $NaCN$ ، H_2O کماکان نقش اسید را انجام می‌دهد.



* درست - فشار گاز H_2 ورودی برابر 1 atm یا 76 cmHg می باشد.

* نادرست - غلظت $H^+(aq)$ در آن برابر یک مول بر لیتر و در نتیجه pH برابر صفر می باشد.

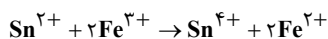
* نادرست - با توجه به غلظت $H^+(aq)$ غلظت $OH^-(aq)$ در آن برابر 10^{-14} مول بر لیتر می باشد.

* نادرست - E° آن در هر دمایی برابر صفر در نظر گرفته می شود.

* نادرست - جرم تیغه Pt ثابت می ماند اما در سلول بوجود آمده $[H^+(aq)]$ تغییر می کند.

(سید رحیم هاشمی دکتری)

۱۱۸- گزینه «۲»



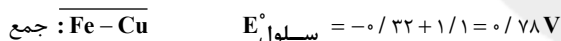
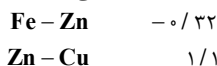
در مسیر برگشت سلول E° مقداری منفی و واکنش امکان ناپذیر است. Sn^{2+} به Sn^{4+} اکسایش یافته و کاهنده تر از Fe^{2+} است. چون امکان برگشت واکنش وجود ندارد لذا Fe^{3+} اکسندۀ تر از Sn^{4+} است.

(سید رحیم هاشمی دکتری)

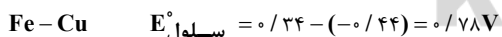
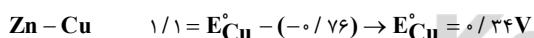
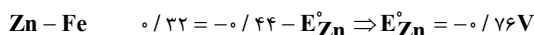
۱۱۹- گزینه «۲»

بدون استفاده از پتانسیل الکترونی داده شده کافی است دو سلول را به

صورت زیر جمع بزنیم. با وارونه کردن سلول، E° قرینه می شود:



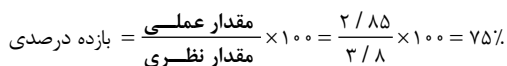
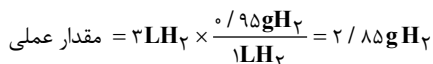
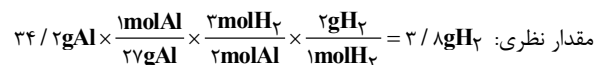
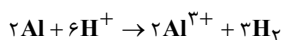
یا با در اختیار داشتن E° آهن، در سلول $Zn - Fe$ ، E° روی را محاسبه، در سلول $Zn - Cu$ به کار برده E° مس را محاسبه و در پایان سلول E° سلول $Fe - Cu$ محاسبه شود.



(رسول عابدینی)

۱۲۰- گزینه «۴»

واکنش انجام شده در سلول به صورت زیر است:



$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{1/5 \times 10^{-5} \times 200}{10^{-3}} = 3 \text{ mL}$$

گزینه های دام:

گزینه «۳»: اگر دانش آموز به این نکته توجه نکند که واکنش باز ضعیف با اسید قوی کامل است، فقط برحسب مقدار $[OH^-]$ محاسبه کرده و به این مقدار می رسد.

گزینه «۴»: اگر دانش آموز از یونش باز ضعیف در مقابل غلظت آن صرف نظر کند، به اشتباه به این مقدار می رسد.

(مسعود علوی امامی)

۱۱۵- گزینه «۳»

در این واکنش گونه کاهنده منیزیم است و ۱۲ الکترون دارد که ۸ الکترون دارای $m_l = 0$ است. تشریح سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: محلول مورد استفاده ولتا و گالوانی فقط نمک خوراکی بود و آن ها، همانند ایرانیان باستان از سرکه استفاده نکردند.

گزینه «۲»: ایرانیان باستان دستگاهی برای تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی اختراع کردند و از انرژی الکتریکی برای آبکاری اشیای فلزی بهره می بردند.

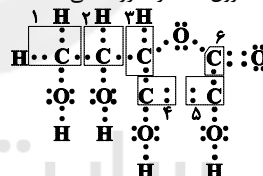
گزینه «۴»: مطابق خود را بیازمایید صفحه ۹۴ کتاب درسی حالت فیزیکی برم در این واکنش به صورت گازی است.

(رسول عابدینی زواره)

۱۱۶- گزینه «۳»

ساختار الکترون نقطه ای آسکوربیک اسید به صورت زیر است:

تعداد الکترون - شماره گروه اصلی = عدد اکسایش



$$1 - 5 = -4 = \text{عدد اکسایش اتم C شماره ۱}$$

$$2 - 4 = -2 = \text{عدد اکسایش اتم C شماره ۲}$$

$$3 - 4 = -1 = \text{عدد اکسایش اتم C شماره ۳}$$

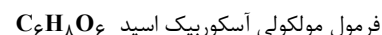
$$4 - 3 = +1 = \text{عدد اکسایش اتم C شماره ۴}$$

$$5 - 3 = +2 = \text{عدد اکسایش اتم C شماره ۵}$$

$$6 - 1 = +5 = \text{عدد اکسایش اتم C شماره ۶}$$

مجموع اعداد اکسایش برابر «۴» می باشد.

* بدون رسم ساختار لوویس می توان مجموع اعداد اکسایش C را بدست آورد:



$$6x + 8(+1) + 6(-2) = 0 \Rightarrow 6x = +4$$

مجموع اعداد اکسایش کربن

(مهمر عظیمیان زواره)

۱۱۷- گزینه «۱»

شکل مربوط به الکتروستاتیک هیدروژن می باشد.

شیمی ۳

۱۲۱- گزینه ۳»

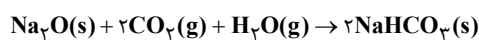
(مسعود علوی امامی)

تشریح گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق متن کتاب درسی نادرست است.

گزینه ۲: میانگین انرژی جنبشی به دما بستگی دارد و با توجه به اینکه نمونه ۱ گرمی دمای بیشتری دارد، میانگین انرژی جنبشی بیشتری هم دارد. در واقع نمونه اول انرژی گرمایی بیشتری نسبت به نمونه دوم دارد.

گزینه ۳: واکنش به صورت زیر می‌باشد:



با توجه به این که $\Delta V < 0$ و $w > 0$ می‌باشد، بنابراین $\Delta E > \Delta H$ است.

گزینه ۴: چون یک سامانه ایزوله، ماده و انرژی مبادله نمی‌کند، با گذر زمان انرژی درونی آن هیچ تغییری نمی‌کند.

۱۲۲- گزینه ۱»

(سیر طاه‌ها مضطغوی)

بررسی گزینه‌ها:

$$\begin{cases} \Delta H < 0 \\ \Delta V < 0 \end{cases} \Rightarrow w > 0 \Rightarrow \Delta E = \Delta H + w$$

گزینه ۱:»

$$\Rightarrow w > 0 \Rightarrow \Delta H + w > \Delta H \Rightarrow q + w > \Delta H \Rightarrow \Delta E > \Delta H$$

گزینه ۲: در شرایطی که جرم و گرمای داده شده یکسان باشد، هرچه ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم کم‌تر باشد، تغییر دمای آن جسم بیش‌تر است.

گزینه ۳: مبادله گرما بین سامانه و محیط به دلیل اختلاف دماست.

گزینه ۴: همواره خواصی که به ازای مقدار مشخصی از ماده هستند (ظرفیت گرمایی ویژه، آنتالپی استاندارد تشکیل و...) خواص شدتی محسوب می‌شوند.

۱۲۳- گزینه ۱»

(مرتضی کلایی)

$$q = mc\Delta T$$

$$221/4 \text{ J} = 54 \text{ g} \times 2^\circ\text{C} \times c \Rightarrow c = 2/05 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

جرم مولی $2/05 \times 36/9 = 18$ جرم مولی $c \times$ ظرفیت گرمایی مولی

$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

که جرم مولی آب برابر 18 g.mol^{-1} است.

۱۲۴- گزینه ۲»

(مرتضی کلایی)

$$C_A = c_A \times M_A = c_A M_A$$

$$C_B = c_B \times M_B = c_B M_B = \frac{c_A}{3} \times \frac{3}{2} M_A = \frac{3}{4} c_A M_A$$

$$C_C = c_C \times M_C = \frac{c_A}{3} \times 3 M_A = c_A M_A$$

(۱) درست.

(۲) نادرست.

$$C_B = \frac{3}{4} c_A M_A < C_A = c_A M_A$$

(۳) درست.

$$C_C = c_A M_A > C_B = \frac{3}{4} c_A M_A$$

(۴) درست.

$$C_B = \frac{3}{4} c_A M_A = \frac{3}{4} C_C \Rightarrow C_C = \frac{4}{3} C_B$$

۱۲۵- گزینه ۴»

(مرتضی کلایی)

$$\Delta E = q + w$$

در یک واکنش گرماده مقدار q کوچکتر از صفر است و با افزایش تعداد مول‌های گازی ($\Delta V > 0$) کار انجام شده نیز مقداری منفی می‌باشد و در نتیجه انرژی درونی سیستم قطعاً کاهش می‌یابد.

$$\Delta E = E_2 - E_1 < 0 \Rightarrow E_2 < E_1$$

۱۲۶- گزینه ۴»

(مرتضی کلایی)

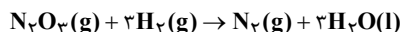
بررسی موارد:

آ) نادرست. ظرفیت گرمایی ویژه یک کمیت شدتی است، پس به مقدار ماده بستگی ندارد.

ب) نادرست. یک کالری مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه یک درجه سلسیوس است.

پ) نادرست. ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده به حالت فیزیکی آن بستگی دارد. مثلاً:

$$2/076 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} = \text{ظرفیت گرمایی ویژه یخ}$$



گاز آزاد شده در واکنش، نیتروژن است، پس خواهیم داشت:

$$\text{kJ} = 1 \text{ mol N}_2 \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{-20.7 \text{ kJ}}{2/8 \text{ L N}_2} = -1656 \text{ kJ}$$

عبارت دوم درست است، زیرا مجموع ضرایب استوکیومتری دو طرف واکنش، برابر و مساوی ۴ است.

عبارت سوم نادرست است، زیرا:

$$\text{kJ} = 6/4 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{22/4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{-20.7 \text{ kJ}}{2/8 \text{ L N}_2} = -1766/4 \text{ kJ}$$

عبارت چهارم نادرست است، زیرا با انجام واکنش شمار مول‌های گازی کاهش یافته و در نتیجه حجم سامانه در دمای ثابت کمتر می‌شود، پس کار توسط محیط بر روی سامانه انجام شده و $w > 0$ است.

شیمی ۲

(مسن رهمتی کوکنره)

۱۳۱- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشکیل پیوند بین دو اتم نتیجهٔ تاثیر نیروهای جاذبه و دافعه می‌باشد.

(۲) در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی، اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیشتر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون است. این نیروی جاذبهٔ اضافی دو اتم هیدروژن را به سوی یکدیگر می‌کشد و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن‌ها به شمار می‌آید.

(۳) در شکل نشان داده شده دو نیروی دافعه اجازه نزدیک شدن زیاد به اتم‌ها نمی‌دهند.

(مسن رهمتی کوکنره)

۱۳۲- گزینه «۱»

فقط مورد «ب» درست است. مولکول آب برعکس مولکول متان به دلیل قطبی بودن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

بررسی سایر موارد:

(الف) وجود اتم هیدروژن متصل به گروه کربونیل به آلدئیدها خاصیت کاهندگی چشمگیری می‌دهد.

(پ) NaCl به دلیل داشتن پیوندهای قوی یونی نسبت به ید دمای ذوب و جوش بالاتری دارد.

(ت) جامدهای یونی مانند NaCl در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند.

(مسن رهمتی کوکنره)

۱۳۳- گزینه «۲»

گزینه «۱»: انرژی پیوند: $\text{C}-\text{O} > \text{C}-\text{N} > \text{C}-\text{C}$

گزینه «۲»: طول پیوند: $\text{C}-\text{Cl} < \text{C}-\text{Br} < \text{Cl}-\text{Cl}$

$$\text{J} / \text{g}^\circ\text{C} = 2/0.43$$

(ت) نادرست. ممکن است جرم مولی ماده B به حدی بیش‌تر از جرم مولی ماده A باشد که ظرفیت گرمایی مولی B بیش‌تر از ظرفیت گرمایی مولی A شود.

(مرتضی کلایی)

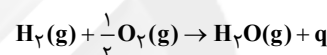
۱۲۷- گزینه «۲»

از میان دو دگرشکل مهم کربن یعنی الماس و گرافیت، گرافیت به عنوان حالت استاندارد انتخاب شده است، زیرا گرافیت پایدارتر از الماس است. بنابراین:

$$\Delta H^\circ = 0 \text{ (گرافیت, s) کربن [تشکیل]}$$

$$\Delta H^\circ = +1/9 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (الماس, s) کربن [تشکیل]}$$

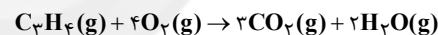
هم‌چنین برای آب داریم:



$$\Delta H^\circ \text{ تشکیل } \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -244/9 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(امیر حسین بابائیان)

۱۲۸- گزینه «۴»



تعداد مول‌های گازی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است و $\Delta H \simeq \Delta E$ می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آنتالپی یک واکنش کمیتی مقداری است.

گزینه «۲»: دمای شعله اتان از اتان بیش‌تر است.

گزینه «۳»: آنتالپی استاندارد تشکیل گاز اکسیژن صفر است.

(سید رحیم هاشمی دهلری)

۱۲۹- گزینه «۲»

ظرفیت گرمایی کمیتی مقداری و به مقدار ماده وابسته است. لذا ظرفیت گرمایی آب درون ظرف (۱) بیش‌تر است. ظرفیت گرمایی مولی کمیتی شدتی است.

(علی مویری)

۱۳۰- گزینه «۱»

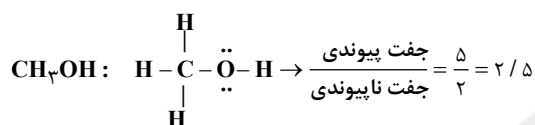
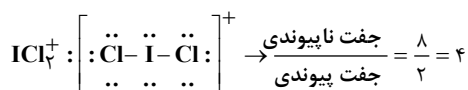
واکنش موازنه شده:

گزینه «۳»: جرم فرمول تجربی گلوکز $\frac{1}{6}$ برابر فرمول مولکولی آن است (نه ۶ برابر)
گزینه «۴»: بعضی از ترکیبات فرمول تجربی و مولکولی یکسانی دارند و بیشتر آن‌ها متفاوت هستند.

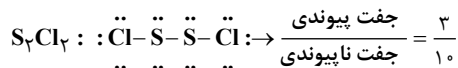
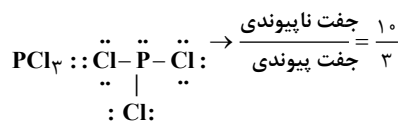
(سایر شیری طرز)

۱۳۹- گزینه «۳»

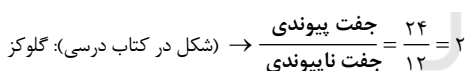
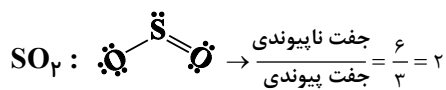
گزینه «۱»: هر دو خمیده



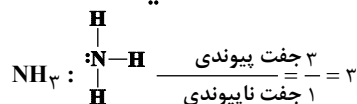
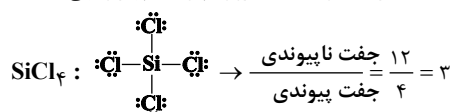
گزینه «۲»: هر دو هرم با قاعده سه ضلعی



گزینه «۳»: هر دو خمیده:



گزینه «۴»: چهاروجهی - به دلیل داشتن جفت الکترون ناپیوندی چهار وجهی نیست.



(فاضل قهرمانی فرد)

۱۴۰- گزینه «۴»

(۱) نادرست، در گروه ۱۴ نقطه جوش از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

(۲) نادرست، نقطه جوش SbH_3 از NH_3 بیشتر است.

(۳) نادرست، نقطه جوش AsH_3 از HBr و SbH_3 از HI بیشتر است.

(۴) درست (طبق جدول صفحه ۹۲)

گزینه «۳»: انرژی پیوند: $\text{H}-\text{H} > \text{Cl}-\text{Cl} > \text{Br}-\text{Br}$

گزینه «۴»: طول پیوند: $\text{C}-\text{C} > \text{C}=\text{C} > \text{C}\equiv\text{C}$

۱۳۴- گزینه «۴»

(غریزاد نهفی گرمی)

عنصری مثل اکسیژن اختلاف الکترونگاتیوی 0.5 با فلور دارد همچنین عنصری همچون کربن و گوگرد اختلاف الکترونگاتیوی 1.5 با فلور دارد. عنصری که الکترونگاتیوی 1.2 دارد (مثل Mg) و همچنین عنصری که الکترونگاتیوی 0.9 دارد (مثل سدیم و باریم) اختلاف 1.2 با هیدروژن ایجاد می‌کند. پس: بین فلزها پیوند کووالانسی ایجاد نمی‌شود و الیائ (مخلوط فلزی) باقی می‌مانند.

۱۳۵- گزینه «۱»

(امیر میرزائزاد)

در شکل گزینه «۱»، الکترون‌های ناپیوندی نشان داده نشده است. شکل صحیح ساختار لوویس حاوی هر دو نوع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌هاست.

۱۳۶- گزینه «۳»

(سیر طاه ماسطفوی)

نیتروژن (IV) اکسید مربوط به NO_2 و N_2O_4 است. پس این اسم مربوط به دو فرمول شیمیایی می‌تواند باشد.

نیتروژن (III) اکسید N_2O_3 و دی نیتروژن پنتا اکسید (N_2O_5)

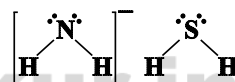
دی کلروهپتا اکسید یا کلر (VII) اکسید: Cl_2O_7

اگر در فرمول مولکولی ترکیبی از عنصر مورد نظر تنها یک اتم وجود داشته باشد از به کار بردن پیشوند مونو پیش از نام عنصر چشم‌پوشی می‌شود. بنابراین نام صحیح دیگر ترکیب گوگرد (VI) فلئورید، گوگرد هگزا فلئورید است. (SF_6)

۱۳۷- گزینه «۳»

(مفهم عقیمیان زواره)

(آ) درست - اتم مرکزی هر دو دارای ۲ قلمرو پیوندی و ناپیوندی است.



(ب) نادرست - یون سولفیت (SO_3^{2-}) فاقد ساختار رزونانسی است.

(پ) درست - زاویه پیوندی در H_2O و NH_3 به ترتیب برابر 104° و 107° می‌باشد و تفاوت الکترونگاتیوی O و H از H و N بیشتر است.

(ت) نادرست - مولکول‌های دو اتمی CO ، HF و ... قطبی‌اند.

(ث) درست - زیرا مولکول H_2 جرم و حجم کمتری دارد.

۱۳۸- گزینه «۲»

(پرهام رهمانی)

بررسی سایر عبارات:

گزینه «۱»: در فرمول ساختاری جفت الکترون‌ها را نمایش نمی‌دهیم و نمایش آن‌ها در ساختار لوویس گونه‌هاست.