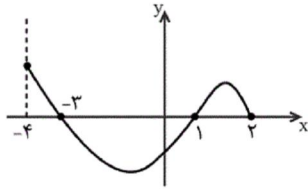


۱- در یک دنباله هندسی، جمله دوم و دو برابر جمله پنجم و جمله هشتم می‌توانند سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، بزرگ‌ترین این سه عدد چند برابر کوچک‌ترین آنهاست؟

$$2 + \sqrt{3} \quad (1) \quad 5 + 2\sqrt{3} \quad (2)$$

$$5 + 4\sqrt{3} \quad (3) \quad 7 + 4\sqrt{3} \quad (4)$$

۲- شکل زیر، نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه تابع $\sqrt{xf(x)}$ ، کدام است؟



$$[0, 2] \quad (1)$$

$$[-3, 2] \quad (2)$$

$$[-4, -3] \cup [1, 2] \quad (3)$$

$$[-3, 0] \cup [1, 2] \quad (4)$$

۳- تابع $f = \left\{ (x, y) \mid x, y \in Z, y = \frac{2x+3}{x} \right\}$ از چند زوج مرتب تشکیل شده است؟

$$4 \quad (1) \quad 3 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad \text{بی‌شمار} \quad (4)$$

۴- عبارت $(1 + \alpha)x - \alpha^2$ به ازای همه مقادیر حقیقی α ، منفی است. مجموعه مقادیر x کدام است؟

$$\{x : x > 0\} \quad (1)$$

$$\{x : -4 < x < 0\} \quad (2)$$

$$\{x : x < 0\} \quad (3)$$

$$\{x : 0 < x < 4\} \quad (4)$$

۵- اگر $2^A = \left(\frac{4\sqrt{32}}{2\sqrt{8}} \right)^2$ ، عدد A کدام است؟

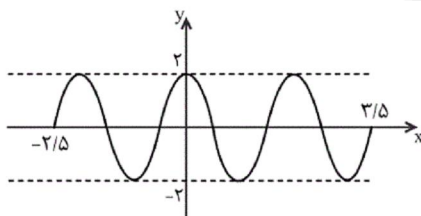
$$12\sqrt{2} \quad (1) \quad 8\sqrt{2} \quad (2) \quad 16 \quad (3) \quad 8 \quad (4)$$

۶- اگر $4^a = 2\sqrt{2}$ ، لگاریتم $(4a+1)$ در پایه ۴ کدام است؟

$$\frac{3}{2} \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad \sqrt{2} \quad (3) \quad 1 \quad (4)$$

Konkur.in

۷- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin \pi \left(\frac{1}{5} + bx \right)$ است. a, b کدام است؟



$$2 \quad (1)$$

$$2/5 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$3/5 \quad (4)$$

۸- مساحت مثلث ABC برابر ۱۶ واحد مربع است. اگر $b = 8$ و $c = 5$ باشد، اندازه ضلع متوسط a کدام است؟

$$5\sqrt{2} \quad (1) \quad 3\sqrt{5} \quad (2) \quad \sqrt{41} \quad (3) \quad \sqrt{39} \quad (4)$$

۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 12 & -8 \\ 10 & 5 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 10 & -6 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ باشند، ماتریس $(A - B)^{-1}$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} 0/3 & -0/2 \\ 0/2 & 0/4 \end{bmatrix} \quad (2) & \begin{bmatrix} -0/2 & 0/1 \\ 0/3 & 0/2 \end{bmatrix} \quad (1) \\ & \begin{bmatrix} 0/2 & 0/2 \\ -0/3 & 0/2 \end{bmatrix} \quad (4) & \begin{bmatrix} 0/2 & -0/2 \\ 0/3 & 0/4 \end{bmatrix} \quad (3) \end{aligned}$$

۱۰- قرار است یک شورای ۳ نفره از ساکنان یک ساختمان که ۷ زوج در آن زندگی می‌کنند، انتخاب شود، به طوری که از هر خانواده، تنها زن یا شوهر می‌تواند عضو این شورا شود، این کار به چند طریق امکان پذیر است؟

۲۸۰ (۴) ۱۴۰ (۳) ۷۰ (۲) ۳۵ (۱)
۱۱- در پرتاب سه تاس، احتمال آن که مجموع سه عدد رو شده برابر ۶ باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{6} \quad (4) \quad \frac{1}{18} \quad (3) \quad \frac{5}{108} \quad (2) \quad \frac{1}{36} \quad (1)$$

۱۲- خانواده‌ای دارای ۴ فرزند است. احتمال آنکه فرزندان یک در میان پسر باشند و یا خانواده ۲ فرزند پسر داشته باشد، کدام است؟

$$\frac{3}{8} \quad (4) \quad \frac{1}{4} \quad (3) \quad \frac{1}{8} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (1)$$

۱۳- برای رسیدن به مرحله نهایی مسابقات ورزشی لازم است تیم‌های شرکت‌کننده در دو دوره مسابقات مقدماتی شرکت کنند. تیمی که در هر دو دوره بازنده شود، به مرحله نهایی راه نخواهد یافت. اگر احتمال پیروزی در هر دوره بازی برای تیمی ۰/۴ باشد، احتمال حضور این تیم در مرحله نهایی کدام است؟

$$0/8 \quad (4) \quad 0/64 \quad (3) \quad 0/6 \quad (2) \quad 0/4 \quad (1)$$

۱۴- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x \geq 0 \\ 1 - 2x & x < 0 \end{cases}$ را در نظر بگیرید. حاصل $f\left(\frac{-1}{2}x^2 - 1\right)$ کدام است؟

$$x^2 + 3 \quad (4) \quad x^2 - 1 \quad (3) \quad -x^2 + 3 \quad (2) \quad -x^2 + 1 \quad (1)$$

۱۵- اگر $f(x) = \sqrt{3-x}$ و $g(x) = \log_2(x^2 + 2x)$ باشند، دامنه تابع $f \circ g$ کدام است؟

$$[-2, 0] \quad (2) \quad [-4, 2] \quad (1)$$

$$[-4, -2) \cup (0, 2] \quad (4) \quad [-4, -1) \cup (1, 2] \quad (3)$$

۱۶- اگر $f(x) = \frac{3 - \tan^2 x}{2 \cos\left(\frac{\pi}{6} + x\right)}$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} f(x)$ کدام است؟

$$-4\sqrt{3} \quad (4) \quad 4\sqrt{3} \quad (3) \quad -4 \quad (2) \quad 4 \quad (1)$$

۱۷- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2x + \sqrt{x^2 - 3x}}{ax^n - 6}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{-1}{2}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (4) \quad \frac{1}{4} \quad (3) \quad \frac{-1}{8} \quad (2) \quad \frac{-1}{6} \quad (1)$$

۱۸- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1 + \cos x}}{x - \pi} & ; \pi < x \leq 2\pi \\ a \cos \frac{2x}{3} & ; 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a ، در نقطه $x = \pi$ پیوسته است؟

$$\sqrt{2} \quad (4) \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (3) \quad -\sqrt{2} \quad (2) \quad -2\sqrt{2} \quad (1)$$

۱۹- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{2}(2x+1)^2$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع، از نقطه $x=4$ تا $x=12$ ، از آهنگ لحظه‌ای آن در نقطه $x=4$ ، چقدر بیشتر است؟

$$\frac{11}{270} \quad (4) \quad \frac{7}{270} \quad (3) \quad \frac{11}{540} \quad (2) \quad \frac{7}{540} \quad (1)$$

۲۰- مشتق تابع به معادله $y = \frac{1 - \tan 2x}{1 + \tan 2x}$ ، به ازای $x = \frac{\pi}{8}$ ، کدام است؟

$$1 \quad (4) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad -1 \quad (2) \quad -2 \quad (1)$$

۲۱- همه واکنش‌دهنده‌های زیستی،

(۱) درون ساختارهای غشادار سلول جای دارند.

(۲) به واکنش‌های درون سلولی، سرعت می‌بخشد.

(۳) می‌توانند ضمن فعالیت خود، آدنوزین تری فسفات بسازند.

(۴) در پی فعالیت آنزیم‌های سازنده‌ی خود، تولید می‌شوند.

۲۲- در یک سلول جانوری، پروتئین‌های سطحی غشا که به متصل می‌باشند، می‌توانند

(۱) ریز رشته‌های اسکلت سلولی - منافذی برای عبور مواد ایجاد کنند.

(۲) ریز رشته‌های اسکلت سلولی - به زنجیره‌ی کوتاهی از مونوساکاریدها پیوند یابند.

(۳) پروتئین‌های سراسری عرض غشا - به ریز رشته‌های اسکلت سلولی متصل شوند.

(۴) پروتئین‌های سراسری عرض غشا - با بخش آب‌گریز مولکول‌های غشا در تماس باشند.

۲۳- سلول‌های قسمتی از ساقه‌ای جوان با ترشح ماده‌ای در سطح خود باعث محافظت در برابر حمله‌ی میکروب‌ها می‌شوند.

می‌توان گفت

(۱) این سلول‌ها می‌توانند در سطح خود ساختارهایی به نام کرک را به وجود بیاورند.

(۲) در جهت ساخت این ماده، شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر درون این سلول‌ها گسترش زیادی پیدا کرده است.

(۳) تعداد زیادی از سلول‌های موجود در سطح زیرین این سلول‌ها، دیواره‌ای ضخیم و غیر یکنواخت دارند.

(۴) فاصله‌ی بین این سلول‌ها با دستجات آوندی را فقط بافتی با سلول‌های بزرگ و فضای بین سلولی زیاد پوشانده است.

۲۴- چند مورد درباره‌ی همه‌ی آنزیم‌های موجود در رودی باریک انسان، نادرست است؟

الف) همواره به صورت غیر فعال، ترشح می‌شوند.

ب) هم‌زمان با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه، وارد می‌گردند.

ج) در سلول‌هایی با فضاهای بین سلولی اندک، تولید می‌گردند.

د) با مصرف انرژی توسط غشاء سلول سازنده‌ی خود، خارج می‌شوند.

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۲۵- چند مورد، ویژگی مشترک سلول‌هایی را نشان می‌دهد که در تجزیه‌ی کربوهیدرات‌های موجود در مواد غذایی انسان شرکت می‌کنند؟

• ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند.

• در مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا قرار دارند.

• در هنگام تقسیم، هر چهار مرحله‌ی میتوز را به انجام می‌رسانند.

• در سیتوپلاسم خود کیسه‌های پهنی دارند که به یکدیگر متصل هستند.

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۲۶- در انسان، به‌دنبال تحریک یا حساسیت زیاد، نوعی واکنش دفاعی آغاز می‌شود. در این واکنش، ابتدا

(۱) نایژه‌ها - عضلات شکم به شدت منقبض می‌گردند.

(۲) گیرنده‌های روده - زبان کوچک به سمت پایین متمایل می‌گردد.

(۳) مجاری بینی - فشار هوای داخل ریه‌ها به سرعت افزایش می‌یابد.

(۴) گیرنده‌های معده - انقباض ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری از بین می‌رود.

۲۷- چند مورد، درباره‌ی قورباغهی نر دارای حفره گلویی، درست است؟

- الف) خون خارج شده از دستگاه تنفس، ابتدا به سمت اندامهای بدن می‌رود.
 ب) بیشتر مواد نیتروژن دار دفعی، محصول سوختن آمینواسیدها می‌باشد.
 ج) گامت‌های نوترکیب به طور تصادفی در لقاح شرکت می‌کنند.
 د) صدای بلند بهترین راه برقراری ارتباط با جفت می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه‌ی سلول‌های موجود در پلاسمای خون انسان که توانایی را دارند،»

- ۱) ذره‌خواری - در دومین خط دفاع غیر اختصاصی بدن شرکت می‌نمایند.
 ۲) استقرار در گره‌های لنفاوی - پیوسته بین خون و لنف در گردش می‌باشند.
 ۳) انجام حرکات آمیبی شکل - در طی حیات خود، از نظر ساختار و اندازه ثابت می‌مانند.
 ۴) ورود به مرحله‌ی G_۲ چرخه‌ی سلولی - در مغز استخوان، توانایی شناسایی مولکول‌های خودی را از غیر خودی پیدا می‌کنند.

۲۹- کدام مورد می‌تواند جمله‌ی زیر را تکمیل نماید؟

«برای ساخته‌شدن ماهیچه‌ی دو سر بازوی انسان ...»

- الف) به حضور بیش از یک نوع بافت اصلی نیاز است.
 ب) مجموعه‌ای از میون‌ها در یک سارکولم قرار می‌گیرند.
 ج) تارچه‌هایی با قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون در کنار هم قرار می‌گیرند.
 د) شبکه سارکوپلاسمی اطراف هر میوفیبریل را احاطه می‌کند.
- ۱) الف - ب
 ۲) الف - د
 ۳) ج - ب
 ۴) ج - د
- ۳۰- در کلیه‌ی انسان، برخلاف می‌تواند را با صرف انرژی به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برگرداند.

۱) لوله‌ی جمع‌کننده - بخش ضخیم بالا روی هنله - اوره

۲) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور - لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک - گلوکز

۳) لوله‌ی جمع‌کننده - بخش نازک بالا روی هنله - NaCl

۴) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک - لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور - HCO_۳⁻

۳۱- چند مورد، درباره‌ی پروتئین‌های ترش‌حی پلاسموسیت‌ها درست است؟

- از چندین رشته‌ی پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند.
- توسط ریبوزوم‌های موجود در سیتوزول ساخته می‌شوند.
- می‌توانند به بعضی از سلول‌های موجود در بافت‌ها متصل گردند.
- می‌توانند باعث فعالیت آنزیم‌های بعضی سلول‌های دفاعی شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

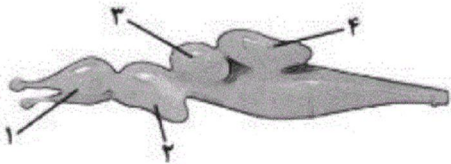
۲ (۲)

۱ (۱)

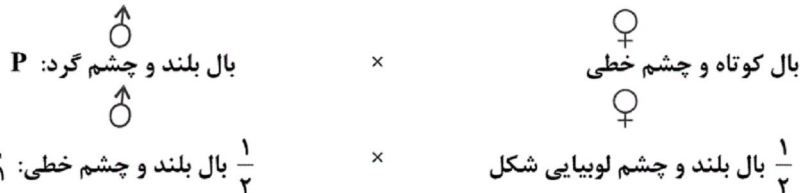
۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در شکل زیر، بخش شماره‌ی معادل بخشی از مغز انسان است که»

- ۱) - به پردازش اطلاعات بویایی و بینایی می‌پردازد.
 ۲) - بیش‌ترین قابلیت را برای انجام فعالیت‌های پیچیده دارد.
 ۳) - در حفظ تعادل و انجام حرکات ماهرانه، نقش اصلی را دارد.
 ۴) - فعالیت‌های مربوط به تنفس و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.



۳۳- با توجه به آمیزش زیر در مگس سرکه:



چه نسبتی از مگس‌های نسل F₁، ژنوتیپی متفاوت با افراد P دارند؟ (مگس سرکه نر، XY و مگس سرکه ماده، XX)

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

۳۴- در چشم انسان، ماهیچه مژکی مستقیماً در تماس با کدام بخش است و چه خصوصیتی دارد؟

- (۱) مشیمیه- تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری می‌باشد.
- (۲) قرنیه- می‌تواند به سرعت سلول‌های خود را کوتاه نماید.
- (۳) عدسی- دارای سلول‌های کشیده و چند هسته‌ای می‌باشد.
- (۴) عنیبیه- در غشای سلول‌های خود، گیرنده‌ی هورمونی دارد.

۳۵- از ازدواج مردی کور رنگ با گروه خونی B و زنی سالم با گروه خونی A، پسری کور رنگ و فاقد آنتی‌ژن‌های گروه‌های خونی متولد گردید.

در این خانواده، احتمال تولد دختری دارای ال کور رنگی و فقط با یک نوع آنتی‌ژن گروه‌های خونی، کدام است؟ (کور رنگی وابسته

به X و مغلوب)

$\frac{1}{16}$ (۴)	$\frac{3}{8}$ (۳)	$\frac{1}{4}$ (۲)	$\frac{1}{8}$ (۱)
--------------------	-------------------	-------------------	-------------------

۳۶- در همه گیاهانی که ... دارند، اسپوروفیت ... است.

- (۱) ساقه‌ی زیرزمینی- بالغ کاملاً مستقل از گامتوفیت
- (۲) رشد پسین- جدید به گامتوفیت وابسته
- (۳) ریشه‌ی گوشتی- جدید دارای بیش از دو برگ تغییر شکل یافته است.
- (۴) حرکت‌های غیرفعال- جوان فتوسنتز کننده و وابسته به گامتوفیت

۳۷- چند مورد، درباره‌ی ریز لوله‌های موجود در سلول اسپرماتید انسان درست است؟

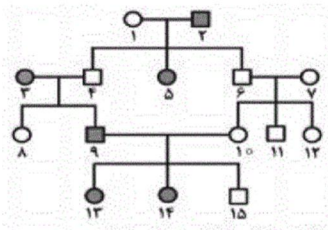
- در تشکیل اسکلت سلول نقش دارند.
- در بخش مرکزی سانتربول‌ها یافت می‌شوند.
- باعث جابه‌جایی سلول در مایع پیرامونی می‌شوند.
- در صورت لزوم به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.

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

۳۸- هورمونی که از نظر تأثیر بر جوانه‌زنی دانه‌ها مخالف ژبرلین‌ها عمل می‌کند، همانند نوعی هورمون رشد

- (۱) بازدارنده - در شرایط غرقابی و بی‌هوازی کاهش می‌یابد.
- (۲) بازدارنده - در اثر سوختن ناقص نفت نیز حاصل می‌شود.
- (۳) محرک - بر رشد بخش‌های مختلف گیاه تأثیرگذار است.
- (۴) محرک - در تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته نقش دارد.

۳۹- با فرض این که دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت باشد، از ازدواج فرد شماره‌ی با فردی سالم، احتمال تولد فرزندان بیمار . . . درصد خواهد بود.



(۱) اتوزومی غالب- ۱۴-۲۵

(۲) اتوزومی مغلوب- ۱۵-۷۵

(۳) وابسته به جنس غالب- ۱۳-۵۰

(۴) وابسته به جنس مغلوب- ۸-۱۰۰

۴۰- در هر جاننداری که

(۱) پس از لقاح داخلی تخم گذاری می‌کند، دفع اوریک اسید غیر ممکن است.

(۲) لقاح خارجی دارد، ماده‌ی نیتروژن دار به صورت آمونیاک دفع می‌شود.

(۳) تخمک‌هایی با دیواره‌ی چسبناک ژله ای تولید می‌شود، حفره‌ی گلوبی تا پایان عمر حفظ می‌گردد.

(۴) پرده‌ی مننژ سه لایه دارد، تغذیه و حفاظت از جنین بر عهده‌ی جنس ماده است.

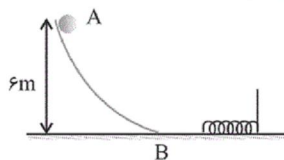
۴۱- طول یک جسم با خط‌کشی که بر حسب میلی‌متر مدرج شده اندازه‌گیری می‌شود. این طول را بر حسب سانتی‌متر چگونه می‌توان نوشت؟

(۱) ۰/۷۵ (۲) ۷/۵۲ (۳) ۷۵/۰۲۰ (۴) ۷۵/۲

۴۲- جسمی به جرم ۳kg روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. نیروی $\vec{F} = 15\vec{i} + 20\vec{j}$ (در SI) به جسم وارد می‌شود و جسم روی محور X، ۱۰ متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۱) ۲۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۹۰

۴۳- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از نقطه A رها می‌شود و پس از برخورد به فنری در سطح افقی آن را متراکم می‌کند. اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر AB برابر ۲J- باشد و سطح افقی بدون اصطکاک باشد، حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی فنر چند ژول خواهد شد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۱

(۲) ۸

(۳) ۱۰

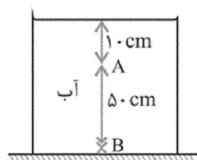
(۴) ۱۲

۴۴- یک ماشین برای بالا بردن یک جسم ۲ کیلوگرمی از سطح زمین به ارتفاع معینی ۱۰۰ ژول انرژی مصرف کرده است. اگر جسم از این ارتفاع

در شرایط خلاء سقوط کند و سرعت آن هنگام رسیدن به زمین $4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بازده ماشین کدام است؟

(۱) ۰/۷ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۸۵

۴۵- در شکل مقابل، فشار در نقطه B چند برابر فشار در نقطه A است؟ ($P_0 = 9/9 \times 10^4 \text{ Pa}$, $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) $\frac{5}{4}$

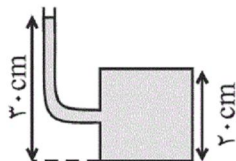
(۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{20}{19}$

(۴) $\frac{21}{20}$

۴۶- در شکل مقابل، لوله باریکی به یک مخزن متصل شده است. مساحت کف مخزن 100 cm^2 است. اگر داخل لوله و مخزن مایعی به چگالی

$800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد. نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۲۴۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۴

(۴) ۱۶

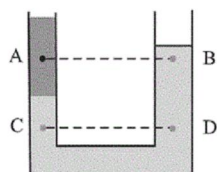
۴۷- در شکل زیر، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟

(۱) $P_C < P_D$ و $P_A = P_B$

(۲) $P_C < P_D$ و $P_A < P_B$

(۳) $P_C = P_D$ و $P_A = P_B$

(۴) $P_C = P_D$ و $P_A > P_B$



۴۸- یک کیلوگرم یخ و ۴ کیلوگرم آب در فشار یک جو در تعادل حرارتی قرار دارند. به این مجموعه ۵۴۶ کیلوژول گرما می‌دهیم. بعد از رسیدن

$$\text{به تعادل، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟} \quad (L_F(\text{یخ}) = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

۱) صفر (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۰۰

۴۹- ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی برابر با $2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی به اندازه ۵۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۲

۵۰- حجم حباب‌های هوا در رسیدن از ته یک دریاچه تا سطح آب ۳ برابر می‌شود. اگر دمای آب ثابت فرض شود، عمق آب تقریباً چند متر

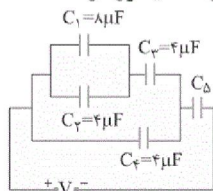
$$\text{است؟ (فشار هوا برابر با } 10^5 \text{ پاسکال، چگالی آب } 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ فرض شود).}$$

۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۵۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله r از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند، چند درصد از بار q_2 را به q_1 منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعه بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟

۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۲- در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 برابر اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_5 است. ظرفیت معادل مدار چند میکروفاراد است؟



۱) ۳۵

۲) ۷

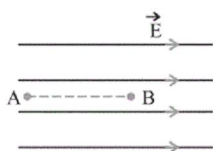
۳) ۵/۶

۴) ۴/۶

۵۳- در شکل روبه‌رو، در میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی

این ذره در مسیر مستقیم، ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطه A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟

(از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف نظر شود.)



۱) ۰/۱

۲) ۰/۵

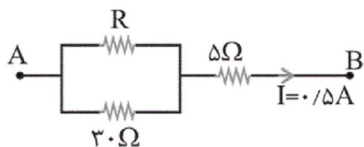
۳) ۰/۰۱

۴) ۰/۰۵

۵۴- یک باتری ۱۲ ولتی می‌تواند ۴۸ آمپر ساعت برق بدهد. دو لامپ ۶ ولتی و ۱۲ وات را با هم متوالی بسته، به دو سر این باتری وصل می‌کنیم. اگر مقاومت درونی باتری ناچیز باشد، باتری پس از چند ساعت خالی می‌شود؟

۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۵۵- اگر در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین A و B برابر ۸/۵ ولت باشد، جریانی که از مقاومت ۳۰ اهم می‌گذرد چند آمپر است؟



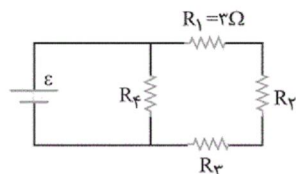
۱) ۰/۲

۲) ۰/۳

۳) ۰/۴

۴) ۰/۵

۵۶- در مدار روبه‌رو، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها با هم برابر است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



۱) $\frac{27}{4}$

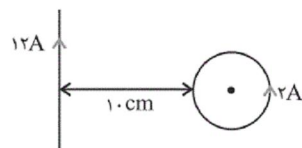
۲) $\frac{9}{2}$

۳) ۱۸

۴) ۹

۵۷- در شکل زیر، برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از سیم بلند حامل جریان ۱۲A و حلقه حامل جریان ۲A در مرکز حلقه برابر صفر است.

شعاع حلقه چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)



۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

- ۶۴- عنصرهای A, X, D و Z به صورت پی در پی (به ترتیب از راست به چپ) بر اساس افزایش عدد اتمی در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی جای دارند. اگر A با کلر دو ترکیب پایدار ACl_4 و ACl_3 را تشکیل دهد، کدام مورد درباره این عنصرها درست است؟
- (۱) Z، فلز واسطه است و در گروه ۴ جای دارد.
- (۲) X، فلزی دو ظرفیتی و هم گروه فلز منیزیم است.
- (۳) در بالاترین لایه‌ی الکترونی اشغال شده‌ی عنصر A، دو الکترون وجود دارد.
- (۴) آخرین الکترون اتم D دارای عددهای کوانتومی $l=1$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ است.

- ۶۵- تفاوت شمار اتم‌های سازنده‌ی هر مول آمونیوم دی‌کرومات با شمار اتم‌های هر مول آمونیوم فسفات، برابر تفاوت شمار اتم‌های یک مول از کدام دو ترکیب است؟
- (۱) باریم کلرات - اسکاندیم نیترات
- (۲) روی هیدروژن سولفات - استانوپرمنگنات
- (۳) کوپریک استات - آمونیوم منگنات
- (۴) کروم (III) سولفات - آلومینیم هیدروژن کربنات
- ۶۶- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) در ساختار لوویس یون کربنات، اتم مرکزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۲) مولکول سیانواتن، به‌طور کلی دارای ساختار خمیده با یک جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۳) در ساختار لوویس یون اگزالات، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر $0/8$ است.
- (۴) زاویه‌ی پیوندی و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در مولکول‌های CO_2 و OF_2 یکسان است.
- ۶۷- مجموع شمار قلمروهای الکترونی همه‌ی اتم‌ها غیر از اتم‌های هیدروژن در مولکول استون، کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

- ۶۸- در ساختار لوویس یون $Al(OH)_4^-$ ، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

- ۶۹- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- ویژگی مشترک گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی در گروه $C=O$ است.
- گستردگی و تفاوت خواص مواد آلی، به دلیل آرایش ویژه اتم‌ها در مولکول آن‌ها است.
- طعم و بوی خوش برخی از گل‌ها و میوه‌ها، به دلیل وجود دسته‌ای از مواد آلی به نام استرها در آن‌ها است.
- مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در مولکول CO_2 - دی برمواتان از مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۷۰- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپیرین است، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپیرین است؟

(۱) $2/5$ (۲) $2/25$ (۳) $1/5$ (۴) $1/25$

- ۷۱- در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای 7.64% از Cr_2O_3 است، برای استخراج کروم استفاده می‌شود. برای تولید 884 کیلوگرم

کروم، به تقریب چند تن از این سنگ معدن، نیاز است؟ ($O = 16, Cr = 52; g.mol^{-1}$)

(۱) $1/292$ (۲) $2/019$ (۳) $3/25$ (۴) $4/25$

۷۲- ۳۲/۵ گرم از یک قطعه‌ی آلیاژ روی و مس را در مقدار کافی محلول ۴ مولار هیدروکلریک اسید قرار داده و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام گیرد. اگر در این فرایند، ۲/۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد آزاد شده باشد، درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است و برای انجام کامل این واکنش، دست کم چند میلی‌لیتر از محلول این اسید لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید: $(Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1})$)

ولت $E^{\circ}(Zn^{2+}(aq) / Zn(s)) = -0.76$ و $E^{\circ}(Cu^{2+}(aq) / Cu(s)) = +0.34$

۱) ۲۵، ۶۰ (۲) ۵۰، ۶۰ (۳) ۲۵، ۸۰ (۴) ۵۰، ۸۰

۷۳- مخلوطی از ۱۶/۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵/۹ گرم سدیم کربنات، با چند مول هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و چند گرم نمک خوراکی تشکیل می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۳/۴، ۰/۴ (۲) ۲۹/۲۵، ۰/۴

۳) ۲۳/۴، ۰/۵ (۴) ۲۹/۲۵، ۰/۵

۷۴- با توجه به واکنش‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

I) $2NH_3(g) + 2N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(g)$, $\Delta H = -985 kJ$

II) $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$, $\Delta H = -1370 kJ$

• در هر دو واکنش، سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد.

• آنتروپی در واکنش I، عامل مساعد و در واکنش II، عامل نامساعد است.

• فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، پایداری بیش‌تری نسبت به واکنش II دارند.

• گرمای سوختن هر مول اتانول مایع، به تقریب ۲/۸ برابر گرمای واکنش هر مول آمونیاک در واکنش I است.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۷۵- ۷/۲۶ پنتان و ۸/۴۶ سیکلوهگزان به‌طور جداگانه در دو گرماسنج بمبی مشابه که ظرفیت گرمایی هر یک از آنها $7 / 5 kJ \cdot ^{\circ}C^{-1}$ است، سوزانده شده‌اند. اگر در پایان واکنش، دمای گرماسنج دارای سیکلوهگزان، $5^{\circ}C$ بالاتر از دیگری باشد، تفاوت قدر مطلق آنتالپی تشکیل این دو ترکیب، چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی تشکیل $CO_2(g)$ و $H_2O(g)$ در شرایط آزمایش، به ترتیب ۳۹۵- و ۲۴۲- کیلوژول بر مول است، $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$)

۱) ۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۳۷۵

۷۶- واکنشی در دمای اتاق غیر خودبه‌خودی اما در دمای $73^{\circ}C$ خودبه‌خودی است. کدام مقایسه درباره‌ی مقدار عددی کمیت‌های زیر، در دمای $73^{\circ}C$ درست است؟

۱) $\Delta H > \Delta S > T\Delta S$

۲) $\Delta S > T\Delta S > \Delta H$

۳) $\Delta S > \Delta H > T\Delta S$

۴) $\Delta H > T\Delta S > \Delta S$

۷۷- در کدام ستون از جدول زیر، نوع کلویید مربوط به نمونه، درست بیان شده است؟

ستون	۱	۲	۳	۴
نوع کلویید	کف جامد	سول جامد	امولسیون	آبروسول مایع
نمونه	باقوت	رنگ روغنی	کره	ژله

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۷۸- یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ppm گوگرد است. سوختن هر تن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می‌کند؟ (در شرایط

آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می‌شود، $(S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۹۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۹/۴ (۴) ۲۴

۷۹- درصد جرمی آمونیاک در محلول ۱۰ مولار آن با چگالی 0.935 g.mL^{-1} ، به کدام عدد نزدیک تر است؟

($N=14, H=1: \text{g.mol}^{-1}$)

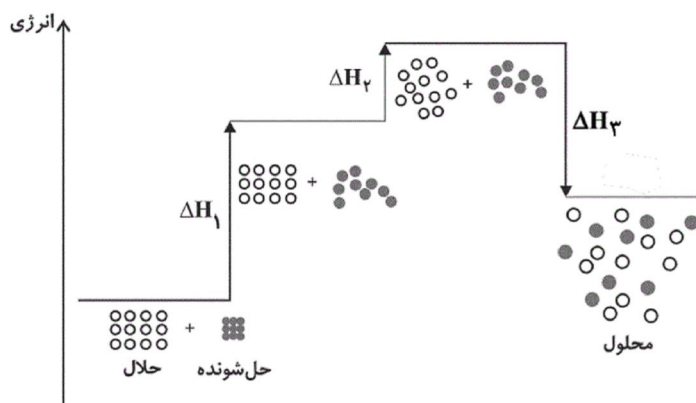
۲۲ (۴)

۱۸/۲ (۳)

۱۲/۲ (۲)

۹ (۱)

۸۰- با توجه به شکل زیر که به انحلال مواد مربوط است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



• ΔH_3 را آنتالپی مرحله‌ی آب پوشی می‌گویند.

• فرایند نشان داده شده، از نظر آنتالپی، مساعد است.

• این فرایند را به انحلال گاز اکسیژن در آب می‌توان نسبت داد.

• انرژی شبکه‌ی حل شونده از انرژی جاذبه‌ی میان ذره‌های حلال، بیشتر است.

• انجام این فرایند در یک گرماسنج لیوانی، سبب افزایش دمای درون آن می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سایت کنکور

Konkur.in

A : پاسخ نامه(کلید) آزمون 21 تیر 1398 گروه تجربی نظام قدیم دفترچه

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80



37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50



سایت کنکور

Konkur.in



پاسخ نامه تشریحی

نظام قدیم تجربی

۲۱ تیر ماه ۱۳۹۸

Konkur.in

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلغن چهار رقمی: ۰۲۱-۸۴۵۱

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»

ریاضی ۲

۱- گزینه «۴»

(سراسری تجربی قارج از کشور - ۹۲)

$$a_7, 2a_5, a_8$$

این جملات، سه جمله متوالی دنباله حسابی اند، پس:

$$2a_5 = \frac{a_7 + a_8}{2} \Rightarrow 4a_5 = a_7 + a_8 \Rightarrow 4q^4 = q^6 + q^5$$

$$\Rightarrow q^6 - 4q^5 + q^4 = 0 \xrightarrow{q^4=t} t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{16-4}}{2} = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow q^5 = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow q = \sqrt[5]{2 + \sqrt{3}} \text{ و } q = \sqrt[5]{2 - \sqrt{3}}$$

با فرض صعودی بودن دنباله، جمله هشتم بزرگترین جمله است و در نتیجه

$$\text{پس: } q = \sqrt[5]{2 + \sqrt{3}}$$

$$\frac{a_8}{a_7} = \frac{a_8 q^7}{a_7 q^6} = q = (2 + \sqrt{3})^2 = 7 + 4\sqrt{3}$$

(الگو و دنباله) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۲- گزینه «۴»

(سراسری داخل کشور ریاضی - ۹۲)

برای محاسبه دامنه تابع رادیکالی با فرجه زوج باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد. بنابراین:

$$xf(x) \geq 0 \quad (*)$$

از آنجا که نمودار تابع f در $x=1$ ، $x=-3$ و $x=2$ صفر شده است، جدول تعیین علامت عبارت فوق به صورت زیر خواهد بود:

	-4	-3	0	1	2
x	-	-	+	+	+
$f(x)$	+	-	-	+	+
$xf(x)$	-	+	-	+	+

پس مجموعه جواب نامعادله (*) و در نتیجه دامنه عبارت داده شده برابر است با:

$$x \in [-3, 0] \cup [1, 2]$$

(توابع خاص - نامعادل و تعیین علامت) (ریاضی ۲ - صفحه ۸۴ - مشابه تمرین ۵)

۳- گزینه «۴»

(سوال ۲۳۹ کتاب ۳۰ سال کنکور تجربی)

$$y = \frac{2x+3}{x} = 2 + \frac{3}{x}, x, y \in \mathbb{Z} \rightarrow x = \pm 1, \pm 3$$

تابع f از 4 زوج مرتب تشکیل شده است. $\Rightarrow D_f = \{-3, -1, 1, 3\}$

(توابع خاص - نامعادل و تعیین علامت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

۴- گزینه «۲»

(سوال ۶۶ کتاب ۳۰ سال کنکور تجربی)

$$(1 + \alpha)x - \alpha^2 < 0 \Rightarrow -\alpha^2 + \alpha x + x < 0$$

برای آن که نامعادله اخیر به ازای همه مقادیر حقیقی α برقرار باشد، باید ضریب عبارت درجه دوم بر حسب α منفی باشد، یعنی:

$$\alpha^2 < -1 < 0$$

از طرفی، باید Δ عبارت درجه دوم بر حسب α منفی باشد، یعنی:

$$\Delta = x^2 - 4(-1)(x) < 0 \Rightarrow x^2 + 4x < 0$$

$$\Rightarrow -4 < x < 0$$

(توابع خاص - نامعادل و تعیین علامت) (ریاضی ۲، مشابه تمرین ۶ صفحه ۸۴)

۵- گزینه «۴»

(سراسری تجربی قارج از کشور - ۸۴)

سمت چپ تساوی را با ساده‌سازی به صورت توانی از ۲ می‌نویسیم:

$$\left(\frac{4\sqrt{32}}{2\sqrt{8}}\right)^2 = \left(\frac{(2^2)^4\sqrt{2}}{2^2\sqrt{2}}\right)^2 = \left(\frac{2^8\sqrt{2}}{2^2\sqrt{2}}\right)^2$$

$$= (2^8\sqrt{2} - 2\sqrt{2})^2 = (2^6\sqrt{2})^2 = 2^{12}\sqrt{2}$$

$$2^{12}\sqrt{2} = 2^A \Rightarrow A = 12\sqrt{2}$$

(الگو و دنباله) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۶- گزینه «۱»

(سراسری داخل کشور تجربی - ۸۸)

با استفاده از خواص توان، خواهیم داشت:

$$4^a = 2\sqrt{2} \Rightarrow (2^2)^a = 2^1 \times 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^{2a} = 2^{1+\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow 2a = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

$$\log_4(4a+1) \xrightarrow{a=\frac{3}{4}} \log_4\left(4 \times \frac{3}{4} + 1\right) = \log_4 4 = 1$$

بنابراین:

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۱۲)

۷- گزینه «۱»

(سراسری داخل کشور ریاضی - ۹۲)

تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = a \sin\left(\frac{\pi}{4} + b\pi x\right) = a \cos b\pi x$$

$$|a| = 2$$

ماکزیمم تابع برابر ۲ است بنابراین:

$$\text{اما } y(0) = 2 \text{ پس:}$$

$$y(0) = a \times \cos 0 = a \Rightarrow a = 2$$



از طرفی نمودار تابع در بازه $[-2/5, 3/5]$ سه بار تکرار شده است، در نتیجه:

$$3T = 3/5 - (-2/5) = 6$$

$$\Rightarrow T = 2$$

با توجه به رابطه دوره تناوب توابع کسینوسی خواهیم داشت:

$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \Rightarrow |b| = 1 \Rightarrow b = \pm 1$$

که هر دو مقدار قابل قبول است. با توجه به گزینه‌ها $a \cdot b = 2$ است.

(مثالت (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۵۱)

۸- گزینه ۲

(سراسری تهرانی فارغ از کشور - ۹۲)

با توجه به شکل، خواهیم داشت:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}bc \sin A$$

$$16 = \frac{1}{2} \times 8 \times 5 \sin A$$

$$\Rightarrow \sin A = \frac{4}{5}$$

با استفاده از دستور $\cos A = \sqrt{1 - \sin^2 A}$ ، خواهیم داشت:

$$|\cos A| = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos A = \pm \frac{3}{5}$$

حال با استفاده از قانون کسینوس‌ها، a را می‌یابیم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$a \text{ ضلع متوسط} \Rightarrow a = \sqrt{41} \Rightarrow a^2 = 8^2 + 5^2 - 2(8)(5)\left(\frac{3}{5}\right) = 41$$

$$a \text{ ضلع بزرگ} \Rightarrow a^2 = 8^2 + 5^2 - 2(8)(5)\left(-\frac{3}{5}\right) = 137 \Rightarrow a = \sqrt{137}$$

a ضلع بزرگ \Rightarrow

(مثالت (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۴ و ۱۵۵)

۹- گزینه ۴

(سراسری داخل کشور تجربی - ۹۴)

$$A - B = \begin{bmatrix} 12 & -8 \\ 10 & 5 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 10 & -6 \\ 7 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

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

$$= \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0/2 & 0/2 \\ -0/3 & 0/2 \end{bmatrix}$$

(ماتریس (ریاضی ۲، صفحه ۱۷۳)

۱۰- گزینه ۴

(سوال ۱۶۱ کتاب ۳۰ سال کنکور تجربی)

ابتدا تعیین می‌کنیم که سه خانواری که قرار است یک نفر از آن‌ها عضو شود کدام‌اند، این کار به $\binom{7}{3}$ حالت امکان‌پذیر است. پس از انتخاب سه خانوار، از هر کدام به دو حالت، یک نفر می‌تواند انتخاب شود، بنابراین تعداد حالات ممکن برابر است با:

$$\binom{7}{3} \times 2^3 = \frac{7!}{4!3!} \times 8 = \frac{5 \times 6 \times 7}{6} \times 8 = 280$$

(ترکیبیات (ریاضی ۲، صفحه ۱۸۹ مشابه مثال ۲)

ریاضی ۳

۱۱- گزینه ۲

(آزاد ریاضی - ۷۸)

هر تاس ۶ حالت دارد. بنابراین در پرتاب سه تاس با هم، درکل $6 \times 6 \times 6 = 216$ حالت وجود دارد.

$$n(S) = 216$$

$$A = \{(1,1,4), (1,4,1), (4,1,1), (1,2,3), (1,3,2), (2,1,3), (2,3,1), (3,1,2), (3,2,1), (2,2,2)\}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{10}{216} = \frac{5}{108}$$

(پدیده‌های تصادفی و احتمال (ریاضی ۳، صفحه ۱۷ مشابه مثال ۷)

۱۲- گزینه ۴

(سوال ۱۹۶ کتاب ۳۰ سال کنکور تجربی)

می‌دانیم که فضای نمونه‌ای تعداد فرزندان یک خانواده ۴ فرزند ۲^۴ عضو دارد، یعنی $n(S) = 2^4$. از طرفی پیشامد آنکه «فرزندان یک در میان پسر باشند و یا خانواده ۲ فرزند پسر داشته باشد» که آن را A می‌نامیم بصورت زیر است:

$$A = \{bgbg, gbgb, bggb, gbbg, ggbb, bbgg\}$$

همانطور که مشاهده می‌شود $n(A) = 6$ است، پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

توجه: پیشامد آنکه «فرزندان خانواده ۴ فرزند یک در میان پسر باشند»، زیرمجموعه پیشامد «خانواده ۴ فرزند، ۲ فرزند پسر داشته باشد» است، بنابراین اجتماع آنها، برابر پیشامد «خانواده ۴ فرزند، ۲ فرزند پسر داشته باشد» است.

(پدیده‌های تصادفی و احتمال (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷)



۱۳- گزینه «۳»

(سراسری دافل کشور ریاضی - ۷۳)

احتمال بازنده شدن تیم را در هر دو دوره حساب کرده و از یک کم می‌کنیم. چون اگر تیم در یکی از دوره‌ها نیز ببرد، به مرحله نهایی می‌رود. برد و باخت در دوره‌ها نیز مستقل از هم هستند.

$$P = 1 - 0/4 = 0/6$$

P (بازنده شدن در هر دو دوره) = $1 - P$ (رفتن به مرحله نهایی)

$$= 1 - 0/6 \times 0/6 = 1 - 0/36 = 0/64$$

(پدیده‌های تصادفی و احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷ و ۱۳)

۱۴- گزینه «۴»

(سوال ۲۴۷ کتاب ۳۰ سال کنکور تجربی)

چون $\frac{-1}{2}x^2 - 1$ همواره منفی است، پس در ضابطه پایینی در تابع $f(x)$ به جای x عبارت $\frac{-1}{2}x^2 - 1$ را قرار می‌دهیم.

$$x < 0 \rightarrow f(x) = 1 - 2x$$

$$\frac{-1}{2}x^2 - 1 < 0 \rightarrow f\left(\frac{-1}{2}x^2 - 1\right) = 1 - 2\left(\frac{-1}{2}x^2 - 1\right)$$

$$= 1 + x^2 + 2 = x^2 + 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۸ مشابه مثال ۱۶)

۱۵- گزینه «۴»

(سراسری دافل کشور تجربی - ۹۴)

راه حل اول: تابع fog را تشکیل می‌دهیم:

$$fog(x) = f(g(x)) = \sqrt{3 - \log_2(x^2 + 2x)}$$

برای تعریف شدن لگاریتم باید $x^2 + 2x > 0$ و برای تعریف شدن رادیکال باید عبارت زیر رادیکال بزرگتر یا مساوی صفر باشد، پس:

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

$$(**) \quad 3 - \log_2(x^2 + 2x) \geq 0 \Rightarrow \log_2(x^2 + 2x) \leq 3$$

با توجه به خواص لگاریتم، چون پایه لگاریتم بزرگتر از ۱ است، در تبدیل آن به توان، جهت نامساوی تغییر نمی‌کند:

$$x^2 + 2x \leq 2^3 \Rightarrow x^2 + 2x \leq 8 \Rightarrow x^2 + 2x - 8 \leq 0$$

$$(x-2)(x+4) \leq 0 \Rightarrow -4 \leq x \leq 2 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$D_{fog} = [-4, -2) \cup (0, 2]$$

راه حل دوم: با امتحان گزینه‌ها هم می‌توانستیم به جواب برسیم، مثلاً اگر به جای x ، -2 قرار دهیم عبارت تحت لگاریتم صفر می‌شود. پس $x = -2$ در دامنه قرار ندارد و فقط در گزینه «۴» اینگونه است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۶- گزینه «۳»

(سوال ۴۰۵ کتاب ۳۰ سال کنکور تجربی)

راه حل اول: با توجه به این که $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ و $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$

داریم:

$$f(x) = \frac{3 - \tan^2 x}{2 \cos\left(\frac{\pi}{6} + x\right)} = \frac{3 - \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}}{2\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cos x - \frac{1}{2} \sin x\right)}$$

$$= \frac{3 \cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x (\sqrt{3} \cos x - \sin x)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{3 \cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x (\sqrt{3} \cos x - \sin x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{(\sqrt{3} \cos x - \sin x)(\sqrt{3} \cos x + \sin x)}{\cos^2 x (\sqrt{3} \cos x - \sin x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3} \cos x + \sin x}{\cos^2 x} = \frac{\sqrt{3}\left(\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 4\sqrt{3}$$

راه حل دوم: چون ابهام حد از نوع $\frac{0}{0}$ است، با استفاده از قاعده هویتال،

داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{3 - \tan^2 x}{2 \cos\left(\frac{\pi}{6} + x\right)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{-(1 + \tan^2 x)(2 \tan x)}{-2 \sin\left(\frac{\pi}{6} + x\right)}$$

$$= \frac{-(1+2)(2\sqrt{3})}{-2(1)} = 4\sqrt{3}$$

(هد و پیوستگی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۹۰ تا ۹۲)

۱۷- گزینه «۲»

(سراسری تجربی خارج از کشور - ۹۴)

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + \sqrt{x^2 - 3x}}{ax^n - 6} = -\frac{1}{2}$$

حد فوق ابهام $\frac{\infty}{\infty}$ دارد، پس از هم‌ارزی جمله بزرگتر برای رفع ابهام

استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + \sqrt{x^2}}{ax^n} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + \overset{\text{مثبت}}{\sqrt{x^2}}}{ax^n}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x + x}{ax^n} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x}{ax^n}$$



ابهام حد اخیر از نوع $\frac{0}{0}$ است، با استفاده از قاعده هویتال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \frac{-\sqrt{2} \left(\frac{-1}{2} \sin \frac{x}{2} \right)}{1-0} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (*)$$

$$f(\pi) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = a \cos \frac{2\pi}{3} = a \left(-\frac{1}{2} \right) = \frac{-a}{2} \quad (**)$$

$$(*), (**) \Rightarrow \frac{-a}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = -\sqrt{2}$$

(مدر و پیوستگی، (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۰)

(سراسری، دافل کشور، تهری - ۹۳)

۱۹- گزینه «۲»

$$\text{آهنگ متوسط تغییر} = \frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{f(12) - f(4)}{12 - 4} = \frac{(25)^2 - (9)^2}{8}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{25}} - \frac{1}{\sqrt{9}} = \frac{1}{5} - \frac{1}{3} = \frac{3}{15} - \frac{5}{15} = \frac{-2}{15} = \frac{-1}{7.5}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در $x=4$ ، برابر $f'(4)$ است، پس:

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

$$\xrightarrow{x=4} f'(4) = \frac{-1}{22}$$

$$\text{آهنگ لحظه‌ای تغییر} - \text{آهنگ متوسط تغییر} = \frac{-1}{22} - \frac{-1}{7.5} = \frac{-9+20}{165} = \frac{11}{165}$$

$$= \frac{11}{165}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۷ و ۱۴۲)

(سراسری، دافل کشور، تهری - ۸۹)

۲۰- گزینه «۱»

با استفاده از اتحاد $\frac{1 - \tan a}{1 + \tan a} = \tan \left(\frac{\pi}{4} - a \right)$ داریم:

$$y = \tan \left(\frac{\pi}{4} - 2x \right) \Rightarrow y' = -2 \left(1 + \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - 2x \right) \right)$$

$$\Rightarrow y' \left(\frac{\pi}{8} \right) = -2(1 + \tan^2 0) = -2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۲)

چون حاصل حد برابر $\frac{-1}{2}$ است پس باید x ها با هم ساده شوند. در نتیجه:

$$n = 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x}{ax^n} = \frac{-1}{2} \Rightarrow \frac{3}{a} = \frac{-1}{2} \Rightarrow a = -6$$

حال با توجه به مقادیر به دست آمده، حاصل حد تابع را در $x = -1$ محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{x^2 - 3x}}{-6x - 6} \quad \text{ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد.}$$

از هویتال برای رفع ابهام استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2 + \frac{2x-3}{2\sqrt{x^2-3x}}}{-6} = \frac{2 + \frac{-2-3}{2\sqrt{4}}}{-6} = \frac{2 + \frac{-5}{4}}{-6} = \frac{\frac{3}{4}}{-6} = \frac{-1}{8}$$

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(سراسری تهری فارغ از کشور - ۹۳)

۱۸- گزینه «۲»

برای آنکه تابع f در $x = \pi$ پیوسته باشد باید:

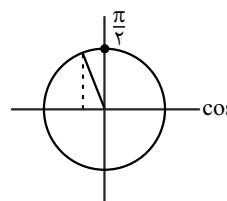
$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = f(\pi)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+\cos x}}{x-\pi} & ; \pi < x \leq 2\pi \\ a \cos \frac{2x}{3} & ; 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{1+\cos x}}{x-\pi} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2\cos^2 \frac{x}{2}}}{x-\pi}$$

(توجه کنید که $1 + \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha$)

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2} \left| \cos \frac{x}{2} \right|}{x-\pi}$$



اگر $x \rightarrow \pi^+$ ، آنگاه $\frac{x}{2} \rightarrow \frac{\pi^+}{2}$ و با توجه به

دایره مثلثاتی، مقدار کسینوس $\frac{x}{2}$ منفی

است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\sqrt{2} \cos \frac{x}{2}}{x-\pi}$$



زیست شناسی و آزمایشگاه ۱

۲۱- گزینه «۴»

(سراسری قارج از کشور - ۹۳)

واکنش دهنده‌های زیستی، آنزیم‌ها هستند. آنزیم‌ها در پی فعالیت آنزیم‌های سازنده‌ی خود، تولید می‌شوند - به عنوان مثال آنزیم RNA پلی‌مرز در سنتز mRNA و mRNA در سنتز پروتئین‌ها مثل آنزیم‌ها نقش پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: همه‌ی آنزیم‌ها درون سلول ساخته می‌شوند بعضی از آنزیم‌ها در خارج سلول و سایر آنزیم‌ها درون سلول فعالیت دارند.

گزینه‌ی «۲»: آنزیم‌های درون سلولی به بیش‌تر واکنش‌های زیستی سرعت می‌بخشند.

گزینه‌ی «۳»: در واکنش‌های انرژی‌خواه، آدنوزین تری‌فسفات (ATP) مصرف و در واکنش‌های انرژی‌زا، ATP تولید می‌شود.

(سفری به درون سلول) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۲۳)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۹ و ۵۳)

۲۲- گزینه «۳»

(سراسری قارج از کشور - ۹۵)

پروتئین‌های سطحی در سطح خارجی غشای سلول و سطح داخلی غشای سلول قرار دارند. پروتئین‌های سطحی در سطح داخلی غشای سلول می‌توانند با ریزش‌های اسکلت سلولی در تماس باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: منافذ برای عبور مواد مربوط به پروتئین‌های سراسری هستند.

گزینه‌ی «۲»: پروتئین‌های سطحی در سطح خارجی سلول به بخش کربوهیدراتی متصل هستند.

گزینه‌ی «۴»: پروتئین‌های سراسری با بخش آب‌گریز غشا تماس دارند.

(سفری به درون سلول) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)

۲۳- گزینه «۳»

(سوال ۱۹۶ کتاب آبی)

سلول‌های روپوستی ساقه با ایجاد کوتیکول (پوستک) از سلول‌های زیرین در برابر حمله‌ی میکروب‌ها و هم‌چنین تبخیر و سرما محافظت می‌کنند. پوستک از کوتین ساخته شده است که پلی‌مری از اسیدهای چرب طویل می‌باشد و در قسمت‌های هوایی گیاه مشاهده می‌شود. در سطح زیرین این سلول‌ها لایه‌ی پوست قرار دارد و بخش خارجی پوست دارای تعداد زیادی سلول‌های کلانشیم می‌باشد که دیواره‌ی ضخیم سلول‌زی و غیریکنواخت دارند. (بافت کلانشیم باعث استحکام و برافراشته ماندن ساقه‌ها و سایر بخش‌ها می‌شود.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: کرک نوعی ساختار سلولی است که از تمایز سلول‌های روپوستی به وجود می‌آید و مثل مژک و تاژک نیست که در سطح سلول‌های روپوستی به وجود بیاید.

گزینه‌ی «۲»: همان‌طور که توضیح دادیم، کوتین از اسیدهای چرب طویل ساخته شده است و ساختار لیپیدی دارد. همان‌طور که می‌دانید در سلول، شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف وظیفه‌ی ساخت لیپیدها را برعهده دارد و در نتیجه در این سلول‌ها جهت ساخت کوتین نیاز به گسترش شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف می‌باشد، نه زبر.

گزینه‌ی «۴»: بافتی که در گزینه‌ی (۴) توضیح داده شده است، بافت پارانشیمی می‌باشد در حالی که در بین روپوست و دستجات آوندی انواع دیگری از بافت‌ها هم وجود دارند.

(سفری در دنیای جانداران) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۷ تا ۳۹)

۲۴- گزینه «۳»

(سراسری قارج از کشور - ۹۴)

تنها مورد «ج» درست است.

(الف) پروتئازهای شیره‌ی پانکراس غیرفعال ترشح می‌شوند ولی بقیه آنزیم‌های موجود در روده (مثلاً آزاد شده از سلول‌های پوششی روده) می‌توانند از آغاز فعال باشند.

(ب) آنزیم‌هایی که از سلول‌های پوششی روده آزاد می‌شوند این‌گونه نیستند.

(ج) غدد تولیدکننده‌ی آنزیم‌های گوارشی نوعی بافت پوششی‌اند، لذا فاصله‌ی بین سلول‌های آن‌ها اندک است.

(د) آن دسته از آنزیم‌هایی که از سلول‌های کنده شده از روده رها می‌شوند، نیاز به آگزوستیوز ندارند.

(گوارش) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۴۳، ۶۱ و ۶۲)

۲۵- گزینه «۱»

(سراسری قارج از کشور - ۹۶)

در تجزیه کربوهیدرات‌های موجود در غذا هم سلول‌های دستگاه گوارش (گوارش نشاسته و گلیکوژن) و هم باکتری‌های موجود در روده بزرگ (تجزیه سلولز) شرکت دارند.

• درست. همه سلول‌های زنده می‌توانند ATP را در سطح پیش ماده (در گلیکولیز) تولید کنند.

• نادرست. باکتری‌های تجزیه کننده سلولز در روده بزرگ انسان قرار دارند.

• نادرست. باکتری‌ها فاقد تقسیم میتوز می‌باشند.

• نادرست. باکتری‌ها فاقد اندامک‌های غشادار از جمله شبکه آندوپلاسمی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴، ۲۰، ۲۱، ۲۷ تا ۲۹، ۵۸، ۶۱ و ۶۳)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۹، ۱۳۳ و ۱۳۴)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹۳ تا ۱۹۵)

۲۶- گزینه «۳»

(سراسری داخل کشور - ۹۵)

حساسیت زیاد نای، نایژه و مجاری بینی در مقابل ورود گازها و مواد خارجی باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود. در شروع سرفه یا عطسه حنجره بسته



می شود و هوا را داخل شش محبوس می کند و فشار داخل ششها افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در سرفه یا عطسه عضلات شکم در ابتدا منقبض نمی شوند.

گزینه ۲: در استفراغ گیرنده های معده و روده تحریک می شوند. استفراغ با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می شود.

گزینه ۴: استفراغ با یک دم عمیق آغاز می شود و بعد با انقباض ماهیچه های شکم و سینه انقباض کاردیا از بین می رود.

(تبارل گازها) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۵۸ تا ۶۰ و ۷۲)

۲۷- گزینه ۲»

(سراسری فارج از کشور ۹۴)

الف) قورباغه ای دارای حفره ی گلوبی یعنی نوزاد قورباغه که آبشش دارد و ویژگی های مشابه ماهی ها دارد. در تنفس آبششی خون بعد از اکسیژن گیری، بدون عبور از قلب مستقیماً به سراسر بدن منتقل می شود.

ب) عین جمله ی کتاب است.

ج و د) نوزاد قورباغه گامت سازی و جفت یابی ندارد!

(ترکیبی) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۶۸، ۷۵، ۷۶ و ۱۰۴)

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه ۱۷۲)

۲۸- گزینه ۱»

(سراسری فارج از کشور ۹۵)

مونوسیت ها و نوتروفیل ها ذره خوارهای پلاسمای انسان اند و در مهم ترین بخش دومین خط دفاع غیر اختصاصی (گلوبول سفید) شرکت دارند. بررسی گزینه های دیگر:

۲) تعدادی از لنفوسیت ها بین خون و لنف در گردش اند نه همه آن ها. عده دیگر آن ها، پس از ورود به اندام های لنفی در آن ها مستقر می شوند و دیگر خارج نمی شوند.

۳) مونوسیت ها و نوتروفیل ها توانایی انجام حرکات آمیبی شکل دارند. طی «دیپدز» شکل آن ها طوری تغییر می کند که بتوانند از منافذ مویرگ های خونی عبور کنند. مونوسیت ها پس از دیپدز به صورت سلول های درشتی به نام ماکروفاژ در می آیند.

۴) لنفوسیت ها توانایی تقسیم و ورود به G_۰ را دارند. لنفوسیت های T در تیموس بالغ شده و توانایی شناسایی مولکول های خودی را از غیر خودی پیدا می کنند.

(گرددش موار) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۸۶، ۸۹ و ۹۱)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۸ تا ۱۱، ۱۲ و ۱۳۰)

۲۹- گزینه ۲»

(سراسری فارج از کشور ۹۱)

بررسی موارد:

الف) در ماهیچه ی دو سر بازوی انسان علاوه بر بافت ماهیچه ای، بافت پیوندی نیز نقش دارد هم چنین بخش هایی از سلول های عصبی نیز در ماهیچه ی دو سر باز وجود دارد. هم چنین در جدار عروق خونی رگ های درون ماهیچه، بافت پوششی وجود دارد.

ب) هر سارکولم یک میون را احاطه کرده است.

ج) قطر تارهای ماهیچه ای بین ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون است نه تارچه ها.

د) درون هر میون، میوفیبریل ها (تارچه ها) توسط شبکه ی سارکوپلاسمی احاطه شده اند

(حرکت) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۳۳ تا ۴۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۳۰- گزینه ۳»

(سراسری داخل کشور ۹۳)

با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که NaCl در لوله ی جمع کننده ی ادرار برخلاف بخش نازک بالاروی هنله بازجذب فعال دارد. (تنظیم میط دافلی و دفع موار زائر) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۱۰۶ و ۱۰۷)

زیست شناسی و آزمایشگاه ۲

۳۱- گزینه ۳»

(سراسری فارج از کشور ۹۵)

پادتن ها از چندین رشته ی پلی پپتیدی تشکیل شده اند. مانند بقیه پروتئین های ترشحی توسط ریبوزوم های شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می شوند. در آرژوی به ماستوسیت ها متصل می گردند، با افزایش فعالیت فاگوسیت ها باعث فعالیت آنزیم های لیزوزومی آنان می شود.

(ایمنی بدن) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۲۷، ۲۸ و ۸۹)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۲، ۱۴ و ۲۱)

۳۲- گزینه ۲»

(سراسری فارج از کشور ۹۵)

۱) لوب بویایی (۲ نیمکره ی مخ (۳ لوب بینایی (۴ مخچه نیم کره های مخ بیش ترین قابلیت را برای انجام فعالیت های پیچیده دارند. مخچه در حفظ تعادل و انجام حرکات ماهرانه و بصل النخاع در تنظیم فعالیت های مربوط به تنفس و ضربان قلب نقش دارد.

(رستگاه عصبی) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۴۱، ۴۹ و ۵۳)

۳۳- گزینه ۱»

(سراسری داخل کشور ۹۷)

(L: بال بلند، I: بال کوتاه، R: چشم گرد، W: چشم خطی)

$$P: LLX^R Y \times II X^W X^W$$

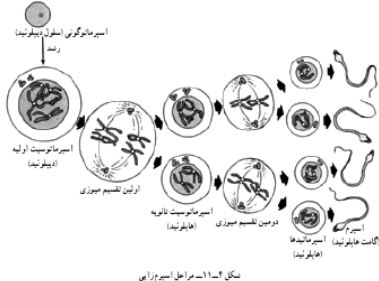
$$F_1: LIX^W Y \times LIX^W X^R$$

$$F_2: \frac{1}{4}LL + \frac{1}{4}LI + \frac{1}{4}II \dots \dots$$

$$\frac{1}{4}X^R Y + \frac{1}{4}X^W Y + \frac{1}{4}X^W X^W + \frac{1}{4}X^W X^R$$



- نادرست. اسپرم بالغ توانایی حرکت با تاژک را دارد نه اسپرماتید.
- نادرست. اسپرماتیدها تقسیم نمی شوند.



شکل ۱-۱- مراحل اسپرمزایی

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۳۲، ۱۳۳، ۲۳۳ و ۲۳۴)
(تولید مثل و رشد و نمو در جانوران) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۳۸- گزینه «۳»

(سراسری قاج از کشور ۹۶)
منظور از هورمون آب همان آبیسیک اسید است که نوعی هورمون بازدارنده رشد بوده و همانند محرک‌های رشد چون تنظیم‌کننده‌های رشد محسوب می شوند بر رشد بخش‌های مختلف گیاه تاثیر گذار هستند.
(رشد و نمو در گیاهان) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۱۸ تا ۲۲۱)

۳۹- گزینه «۳»

(سراسری قاج از کشور ۹۴)
گزینه‌ی «۱»: ۵۰٪
گزینه‌ی «۲»: ژنوتیپ ۱۵: Aa ژنوتیپ همسر سالم

$$\frac{1}{6} \leftarrow \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6} \leftarrow \frac{2}{3} Aa$$

$$\frac{1}{3} \leftarrow \frac{1}{3} \times 0 = 0 \leftarrow \frac{1}{3} AA$$

گزینه‌ی «۳»: ژنوتیپ ۱۳: X^AX^a همسر سالم:

X^aY ← ۵۰٪ فرزندان بیمار هستند.

گزینه‌ی «۴»: X^AX^a (ژنوتیپ فرد ۸) X^AY × (همسر فرد ۸)
← ۲۵٪ فرزندان بیمار هستند.

(ژنتیک) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۶۵ و ۱۷۲ تا ۱۷۵)

۴۰- گزینه «۴»

(سراسری داخل کشور ۹۱)
جانورانی که پرده‌ی مننژ سه لایه دارند، در گروه پستانداران قرار دارند. پستانداران لقاح داخلی دارند و لقاح در بدن جانور ماده صورت می‌گیرد. بنابراین تغذیه و حفاظت از جنین برعهده‌ی جنس ماده است.
پرندگان، حشرات و بسیاری از خزندگان اوریک اسید دفع می‌کنند و همگی لقاح داخلی دارند. ماهی‌های استخوانی لقاح خارجی دارند اما بعضی از آنها اوره دفع می‌کنند.
در جانوران آبی که لقاح خارجی دارند، تخم‌هایی با دیواره‌ی چسبناک دیده می‌شود. این جانور می‌تواند ماهی باشد که تا آخر عمر حفره‌ی گلویی آن باقی می‌ماند. تخمک دوزیستان نیز دیواره‌های چسبناک دارند اما حفره‌ی گلویی در دوزیستان بالغ وجود ندارد.

(تولید مثل و رشد و نمو در جانوران)
(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۴۴ و ۲۲۹ تا ۲۳۱)
(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴) (زیست شناسی پیش‌رانشگاهی، صفحه ۸۳)

برای به دست آوردن نسبتی از زاده‌ها که ژنوتیپ متفاوت نسبت به والدین دارند کافی است احتمال به وجود آمدن ژنوتیپ والدین در نسل دوم را به دست آوریم و نتیجه حاصل را از یک کم کنیم.

$$\frac{1}{4} LL \times \frac{1}{4} X^R Y = \frac{1}{16}$$

$$\frac{1}{4} ll \times \frac{1}{4} X^W X^W = \frac{1}{16}$$

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{1}{8}$$

$$1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

(ژنتیک)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۵، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۰، ۱۶۵، ۱۶۹، ۱۷۳ و ۱۷۴)

۳۴- گزینه «۴»

(سراسری قاج از کشور ۹۴)
گزینه‌ی «۱»: تحت تاثیر دستگاه عصبی خودمختار هستند چرا که ماهیچه‌ی صافانند.
گزینه‌های «۲» و «۳»: در تماس مستقیم با عدسی و قرنیه نیست. ضمناً انقباضشان آهسته است و سلول‌های دوکی شکل و تک‌هسته‌ای دارند.
گزینه‌ی «۴»: ماهیچه‌های مژکی در تماس مستقیم با عنبیه و مشیمیه هستند و برای انسو لین گیرنده دارند.
(هواس) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۵۸، ۵۹، ۶۱ و ۶۵)

۳۵- گزینه «۲»

(سراسری قاج از کشور ۹۶)
ژنوتیپ پدر: BOX^CY، ژنوتیپ مادر: X^CX^cAO
ژنوتیپ فرزندان برای کورنگی:
 $\frac{1}{4} X^C Y + \frac{1}{4} X^c Y + \frac{1}{4} X^C X^c + \frac{1}{4} X^c X^c$
ژنوتیپ فرزندان برای گروه خونی:

$$\frac{1}{4} AB + \frac{1}{4} AO + \frac{1}{4} BO + \frac{1}{4} OO$$

احتمال تولد دختر دارای الل کورنگی: $\frac{2}{4}$

احتمال تولد فرزندی با یک نوع آنتی ژن گروه‌های خونی (BO + AO): $\frac{2}{4}$

$$\frac{2}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

(ژنتیک)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۶۰، ۱۶۵، ۱۶۹، ۱۷۰ و ۱۷۲ تا ۱۷۵)

۳۶- گزینه «۱»

(سراسری قاج از کشور ۹۴)
گیاهان دارای ساقه‌ی زیرزمینی سرخس و زنبق (نهان‌دانه) هستند که هردو اسپوروفیت بالغ کاملاً مستقل از گامتوفیت دارند. بقیه‌ی گزینه‌ها در مورد نهان‌دانگان صدق نمی‌کند.
(تولید مثل گیاهان) (زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۷ و ۱۹۹)

۳۷- گزینه «۱»

(سراسری قاج از کشور ۹۶)
• درست. ریزلوله‌ها و ریزرشته‌ها در تشکیل اسکلت سلول نقش دارند.
• نادرست. بخش مرکزی سانتیریول خالی است و ریزلوله‌ها در محیط سانتیریول قرار دارند.

فیزیک ۲

۴۱- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۱۵)

دقت اندازه‌گیری $1 \text{ mm} = 0.1 \text{ cm}$

باید بعد از ممیز حداکثر یک رقم اعشار داشته باشیم.

دقت اندازه‌گیری گزینه‌های ۱ و ۲ برابر 0.01 cm و دقت اندازه‌گیری گزینه ۳ برابر 0.001 cm است.

(اندازه‌گیری) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۴۲- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۳)

کار نیروی \vec{F} در راستای محور y صفر است. زیرا جابه‌جایی در آن راستا صفر می‌باشد ($W_y = 0$) چون جابه‌جایی و نیرو در راستای محور x هم‌جهت می‌باشند، با استفاده از تعریف کار داریم:

$$W_x = F_x d_x \cos(\theta) \quad \begin{matrix} F_x = 15 \text{ N}, d_x = 10 \text{ m} \\ \cos 0^\circ = 1 \end{matrix}$$

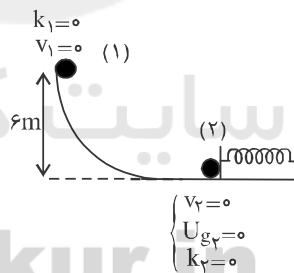
$$W_x = 15 \times 10 \times (1) = 150 \text{ J}$$

$$\rightarrow W = W_x + W_y \quad \begin{matrix} W_x = 150 \text{ J} \\ W_y = 0 \end{matrix} \rightarrow W = 150 \text{ J}$$

(کار و انرژی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۴۳- گزینه «۳»

(سراسری تهرنی - ۸۶)



حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر هنگامی رخ می‌دهد که انرژی مکانیکی باقی مانده فقط به صورت انرژی پتانسیل کشسانی در فنر ذخیره شود که برابر است با:

$$W_f = E_2 - E_1 = U_{e2} - mgh \quad \begin{matrix} W_f = -2 \text{ J} \\ h = 6 \text{ m}, m = 0.2 \text{ kg} \end{matrix}$$

$$-2 = U_{e2} - 0.2 \times 10 \times 6 \rightarrow U_{e2} = 10 \text{ J}$$

(کار و انرژی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۴۴- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۷۶)

ابتدا به کمک قضیه کار و انرژی کار مفید را به دست می‌آوریم:

$$W_{\text{مفید}} = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \quad \begin{matrix} m = 2 \text{ kg}, v_1 = 0 \\ v_2 = 4\sqrt{5} \text{ m/s} \end{matrix}$$

$$W = \frac{1}{2} \times 2 \times (4\sqrt{5})^2 = 80 \text{ J}$$

$$\rightarrow R_a = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{کل}}} = \frac{80}{100} = 0.8$$

(کار و انرژی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۴۵- گزینه «۴»

(سراسری تهرنی - ۸۹)

فشار در نقطه A و B مجموع فشارهای هوا و فشار ارتفاع ستون مایع می‌باشد بنابراین داریم:

$$P_A = P_0 + \rho gh_1 \quad \begin{matrix} h_1 = 0.1 \text{ m} \\ P_0 = 9/9 \times 10^4 \text{ Pa} \end{matrix}$$

$$P_A = 9/9 \times 10^4 + 1000 \times 10 \times 0.1$$

$$= 9/9 \times 10^4 + 0.1 \times 10^5 = 1.05 \text{ Pa}$$

$$P_B = P_0 + \rho gh_2 \quad \begin{matrix} h_2 = 0.6 \text{ m} \\ P_0 = 9/9 \times 10^4 \text{ Pa} \end{matrix}$$

$$P_B = 9/9 \times 10^4 + 1000 \times 10 \times 0.6$$

$$= 9/9 \times 10^4 + 0.6 \times 10^5 = 1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{1.05 \times 10^5}{1.05} = 10^5 = \frac{21}{20}$$

(ویژگی‌های ماده) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۱)

۴۶- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۲)

نیروی که بر هر سطح تحت فشار وارد می‌شود، از رابطه $F = P \cdot A$ به دست می‌آید. از طرفی فشار مایع در عمق h از سطح آزاد مایع از رابطه $P = \rho gh$ قابل محاسبه است در این مسئله ارتفاع کف ظرف از سطح آزاد مایع (مستقل از شکل ظرف) برابر 30 cm است. بنابراین داریم:

$$\rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 0.3 \text{ m}$$

$$F = PA = \rho ghA \quad \begin{matrix} m^3 \\ A = 0.1 \text{ m}^2 \end{matrix}$$

$$F = 800 \times 10 \times 0.3 \times 0.1 = 24 \text{ N}$$

فقط باید دقت کنیم که ρ بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، h بر حسب m و A بر حسب m^2

m^2 ، در رابطه جایگزین شود که ما A را بر حسب متر مربع در رابطه فوق جای گذاری کردیم.

(ویژگی‌های ماده) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۱)

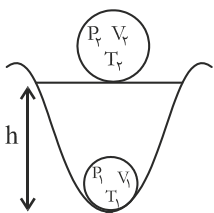
$$\frac{\Delta D}{D_1} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100$$

$$= 2 \times 10^{-5} \times 50 \times 100 = 0.1\%$$

(گرما و قانون گازها) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱۳۶ تا ۱۱۴۲)

۵۰- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۸۷)



قانون گازها را برای دو وضعیت حساب می‌نویسیم، باید توجه داشت که فشار حساب در

سطح آب برابر P_0 و در عمق h برابر $P_0 + \rho gh$ است. در این جا دما ثابت فرض

شده است. بنابراین داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad V_2 = 3 V_1, P_2 = P_0 = 1.0^5 \text{ Pa} \rightarrow P_1 V_1 = 1.0^5 (3 V_1)$$

$$\rightarrow P_1 = 3 \times 1.0^5 \text{ Pa}$$

از طرف دیگر فشار کل در عمق h از دریاچه از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$P_1 = P_0 + \rho gh \quad P_1 = 3 \times 1.0^5 \text{ Pa}, P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, \rho = 1.0^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$3 \times 1.0^5 = 1.0^5 + 1.0^3 \times 10 \times h \rightarrow 2 \times 1.0^5 = 1.0^4 h$$

$$\rightarrow h = 20 \text{ m}$$

(گرما و قانون گازها) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۱ و ۱۵۲ تا ۱۵۴)

فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۵)

هنگامی نیروی الکتریکی بین دو بار بیشینه می‌شود که بارهای الکتریکی با هم، برابر شوند، لذا اگر بارها را بعد از تغییر، q_1' و q_2' بنامیم، داریم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{3}{2} q_1$$

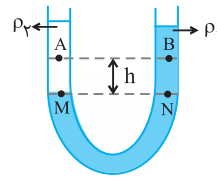
حال برای آن که مقدار بار کاهش یافته q_2 را بیابیم، داریم:

$$\frac{q_2'}{q_2} = \frac{\frac{3}{2} q_1}{2 q_1} \rightarrow \frac{q_2'}{q_2} = \frac{3}{4} \rightarrow \left| \frac{\Delta q}{q} \right| = \frac{1}{4} = 25\%$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۴۷- گزینه «۴»

(سراسری تجربی - ۹۵)



می‌دانیم که فشار در نقاط هم‌سطح در یک

مایع یکسان است پس $P_C = P_D$ است.

از طرفی بین دو نقطه هم سطح در دو

مایع در حال تعادل در لوله U شکل،

نقطه‌ای که در مایع چگال‌تر است، دارای

فشار کم‌تری است یعنی

$$\begin{cases} P_M = P_A + \rho_2 gh \\ P_N = P_B + \rho_1 gh \end{cases} \xrightarrow{P_M = P_N} P_A + \rho_2 gh = P_B + \rho_1 gh$$

چون $\rho_1 gh > \rho_2 gh$ است، $P_B < P_A$ است.

(ویژگی‌های ماده) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۴)

۴۸- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۹)

آب و یخ در فشار استاندارد، در دمای صفر درجه سلسیوس در تعادل

حرارتی هستند. از 546 kJ گرمای داده شده به مجموعه آب و

یخ، 336 kJ آن صرف تبدیل یک کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس به یک

کیلوگرم آب صفر درجه سلسیوس می‌شود.

$$Q_1 = m_1 L_F \quad \frac{m_1 = 1 \text{ kg}}{L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} \rightarrow Q_1 = 1 \times 336 = 336 \text{ kJ}$$

گرمای باقی‌مانده (یعنی کیلوژول $210 = 546 - 336 = Q_2$) صرف افزایش

دمای آب خواهد شد. داریم:

$$Q_2 = (m_1 + m_2) c (\theta_2 - \theta_1)$$

$$\frac{m_1 = 1 \text{ kg}, m_2 = 4 \text{ kg}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}}{Q_2 = 210 \text{ kJ} = 210000 \text{ J}, \theta_1 = 0^\circ \text{C}, \theta_2 = ?^\circ \text{C}}$$

$$210000 = (1 + 4) \times 4200 \times (\theta_2 - 0) \rightarrow \theta_2 = 10^\circ \text{C}$$

(گرما و قانون گازها) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۳)

۴۹- گزینه «۳»

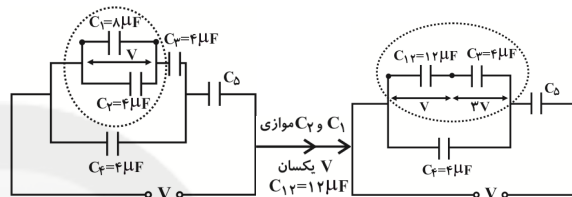
(سراسری تجربی - ۹۳)

تغییر قطر در واقع نوعی تغییر طول به حساب می‌آید.

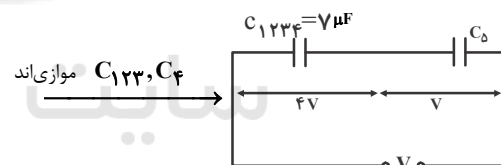
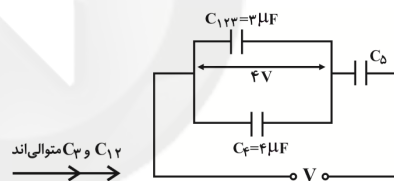
۵۲- گزینه «۳»

(سراسری قارج از کشور ریاضی - ۹۴)

در حل این مدار از این قاعده که «در خازن‌های متوالی q یکسان و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با ظرفیتشان نسبت عکس دارد» استفاده می‌کنیم و گام به گام اختلاف پتانسیل کل را یافته، ظرفیت معادل را محاسبه می‌کنیم، دقت کنید در مراحل حل، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 و C_5 را V در نظر می‌گیریم.



$$q_{12} = q_3 \rightarrow \frac{C_{12}}{C_3} = \frac{V_3}{V_{12}} \Rightarrow V_3 = 3V$$



چون C_{1234} و C_5 متوالی‌اند، ظرفیت آن‌ها با ولتاژ دو سر آن‌ها نسبت عکس دارد.

$$\frac{C_{1234}}{C_5} = \frac{V_5}{V_{1234}} \Rightarrow \frac{V}{C_5} = \frac{V}{4V} \Rightarrow C_5 = 28 \mu F$$

$$C_{eq} = \frac{28 \times 7}{28 + 7} = 5.6 \mu F$$

(الکتروسیسته ساکن) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۴)

۵۳- گزینه «۱»

(سراسری قارج از کشور ریاضی - ۹۴)

چون ذره با بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و به انرژی جنبشی آن افزوده می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

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

$$\Delta K = -q\Delta V = -(qEd) \rightarrow \frac{q = -5 \mu C, E = 1.5 \frac{N}{C}}{d = 2 \times 10^{-1} m}$$

$$\Delta K = -(-5 \times 10^{-6} \times 1.5 \times 2 \times 10^{-1}) = 0.15 J$$

چون در لحظه رها شدن $K = 0$ است، بنابراین تمام انرژی پتانسیل الکتریکی به انرژی جنبشی ذره تبدیل شده است یعنی:

$$\Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{K_i = 0} \Delta K = K_f = 0.15 J$$

(الکتروسیسته ساکن) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۵۴- گزینه «۳»

(سراسری قارج از کشور ریاضی - ۸۵)

از رابطه توان مقدار مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{6^2}{12} = 3 \Omega, R_T = R + R = 6 \Omega$$

$$I_{کل} = \frac{V_T}{R_T} = \frac{12}{6} = 2 A$$

حال معادله بار را به کار می‌بریم و زمان به دست می‌آید:

$$q = It \Rightarrow t = \frac{q}{I} = \frac{48 \times 3600}{2} = 24 \times 3600 s \Rightarrow t = 24 h$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۶۱ تا ۶۷)

۵۵- گزینه «۱»

(سراسری قارج از کشور ریاضی - ۸۶)

اگر جریان گذرا از مقاومت ۳۰ اهمی را I' بنامیم، با حرکت از نقطه A به سمت B و جمع جبری اختلاف پتانسیل اجزای مدار می‌توان نوشت:

$$V_A - 30 \times I' - 5 \times I = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = 30 \times I' + 5 \times 0.5$$

$$\Rightarrow 8/5 = 30 \times I' + 2.5 \Rightarrow I' = 0.2 A$$

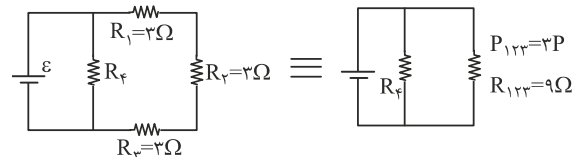
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۴)



۵۶- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی - ۹۳)

در مقاومت‌های متوالی چون جریان‌ها یکسان است، در صورتی که توان مصرفی آن‌ها نیز یکسان باشد، مقاومت‌ها باهم برابرند، بنابراین داریم:



در مقاومت‌های موازی، توان با مقاومت‌ها نسبت عکس دارد، در نهایت داریم:

$$\frac{P_f}{P_{123}} = \frac{R_{123}}{R_f} \quad \frac{P_f = P, R_{123} = 9\Omega}{P_{123} = 3P} \rightarrow \frac{P}{3P} = \frac{9}{R_f} \rightarrow R_f = 27\Omega$$

$$R_T = \frac{R_{123} R_f}{R_{123} + R_f} \rightarrow R_T = \frac{9 \times 27}{36} \rightarrow R_T = \frac{27}{4}\Omega$$

(پیرایان الکترونیک و مدارهای پیرایان مستقیم) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۴)

۵۷- گزینه «۲»

(سراسری قارچ از کشور تهری - ۸۹)

چون برایند میدان‌های مغناطیسی برابر صفر است، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست در مرکز حلقه و میدان مغناطیسی حلقه در مرکز با یکدیگر برابرند و داریم:

$$B_{\text{سیم}} = B_{\text{حلقه}} \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2\pi(10+r)} = \frac{\mu_0 I_2}{2r}$$

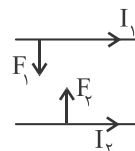
$$\Rightarrow \frac{12}{2(10+r)} = \frac{2}{r} \Rightarrow 2r = 10+r \Rightarrow r = 10\text{cm}$$

(میران مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

۵۸- گزینه «۱»

(سراسری قارچ از کشور ریاضی - ۹۲)

طبق قانون سوم نیوتون بزرگی نیروهای وارد بر سیم‌ها با یکدیگر برابر است. بنابراین $F_1 = F_2$ ، اما چون جریان‌های دو سیم همسو هستند نیروی بین آن‌ها رابیشی (جاذبه) است.

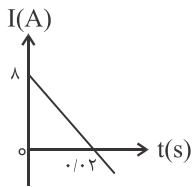


بنابراین گزینه «۱» درست است.

(میران مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۵۹- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۱)



نیروی محرکه خودالقایی از رابطه $\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$ به دست می‌آید.

از طرفی معادل شیب نمودار I بر حسب t

است، بنابراین به کمک شکل داریم:

$$\text{شیب خط} = \frac{dI}{dt} = \frac{-8}{0.2} = -40 \frac{\text{A}}{\text{s}}$$

حال داریم:

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt} \quad L = 0.5\text{H} \rightarrow \varepsilon = -0.5(-40) = 20 \text{ ولت}$$

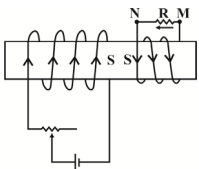
(القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

۶۰- گزینه «۲»

(سراسری قارچ از کشور ریاضی - ۹۴)

این آزمایش برای توجیه اثر متقابل و بررسی قانون القای الکترومغناطیسی فارادی و لنز انجام می‌شود. در ابتدا که لغزنده ثابت و جریان عبوری از مدار شامل مولد ثابت است، شار گذرنده از پیچۀ مجاور ثابت پس $I = 0$ است.

با حرکت لغزنده به سمت چپ مقاومت R کاهش، بنابراین جریان عبوری از آن و نیز شار مغناطیسی از حلقه مجاور افزایش می‌یابد و در آن جریان و میدان مغناطیسی‌ای ایجاد می‌شود که با این تغییر شار مخالفت کند (میدانی در جهت مخالف میدان اولی بسازد) بنابراین باید جریان در مقاومت R از M به N باشد.



(القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۲۲)



شیمی ۲

۶۱- گزینه ۲»

(سراسری داخل کشور ۹۷)

در آغاز قرن نوزدهم میلادی، پس از کشف الکتریسیته‌ی ساکن یا مالشی، به این نکته پی برده شد که بارهای الکتریکی مثبت یا منفی ایجاد شده به هنگام مالیدن یک جسم روی جسم دیگر، از جایی نمی‌آید و پیدایش آن‌ها به خود ماده و شاید به اتم‌های سازنده‌ی آن مربوط باشد. بنابراین، سرآغاز بررسی وجود الکترون در اتم‌ها الکتریسیته‌ی ساکن یا مالشی است.

(سافتار اتم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳، ۴، ۶ و ۷)

۶۲- گزینه ۱»

(سراسری داخل کشور ۹۷)

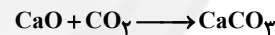
با توجه به روند موجود در شکل داده شده، از چپ به راست کمیت داده شده کاهش پیدا کرده است، بنابراین این روند مربوط به شعاع اتمی می‌باشد. چون در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد، **a** مربوط به **P** و **b** مربوط به **N** است.

(فواص تناوبی عنصرها) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۶۳- گزینه ۴»

(سراسری خارج از کشور ۹۴)

عنصر **A** همان کلسیم است که اکسید کلسیم با گاز CO_2 واکنش داده و کلسیم کربنات تولید می‌کند که در برخی سنگ‌های طبیعی مانند سنگ آهک یافت می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: عنصر **X** همان گالیوم ${}_{31}\text{Ga}$ است که در زیرلایه ظرفیت خود یک اوربیتال نیمه پر دارد.

گزینه‌ی «۲»: **E** از گروه ۱۷ با **A** ترکیب AE_3 و اتم **D** از گروه ۱۵ با **A** ترکیب A_2D_2 تشکیل می‌دهند.

گزینه‌ی «۳»: ترکیب حاصل از **X** و **D** به صورت **XD** خواهد بود.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸، ۳۳، ۳۷، ۵۷ و ۵۸)

۶۴- گزینه ۴»

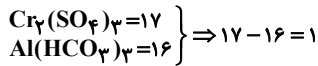
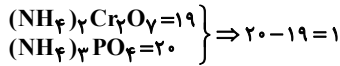
(سراسری خارج از کشور ۹۵)

ترتیب عناصر در جدول تناوبی از چپ به راست به صورت **Z, D, X, A** است. با توجه به این که عنصر **A** دو ترکیب ایجاد کرده است، پس این عنصر در گروه اول نیست و عنصر **X** نیز هم‌گروه منیزیم از گروه دوم نخواهد بود، در این صورت عنصر **Z** نیز نمی‌تواند عنصر واسطه از گروه ۴ باشد، با توجه به ظرفیت‌های عنصر **A** (۱ و ۲)، این عنصر در گروه ۱۱ قرار دارد که آرایش الکترونی آن $[\text{Ar}]3d^1 4s^1$ بوده و یک الکترون در زیر لایه $4s$ دارد. در نتیجه عنصر **D** از گروه ۱۳ دارای آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^1$ بوده و آخرین الکترون آن دارای $l=1, m_s=+\frac{1}{2}$ است.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸، ۵۰، ۵۲ تا ۵۷ و ۵۸)

۶۵- گزینه ۴»

(سراسری خارج از کشور ۹۶)

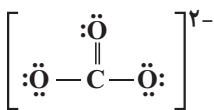


(پیوند یونی و ترکیب‌های یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۶- گزینه ۲»

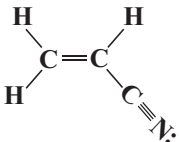
(سراسری خارج از کشور ۹۷)

بررسی گزینه‌ها:



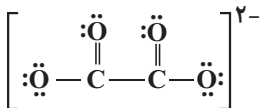
گزینه‌ی «۱»:

بنابراین اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد.



گزینه‌ی «۲»:

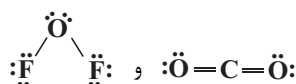
بنابراین شکل مولکول سیانواتن خمیده است.



گزینه‌ی «۳»:

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون پیوندی}} = \frac{10}{7}$$

گزینه‌ی «۴»:



شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و زاویه پیوندی در هر دو متفاوت است.

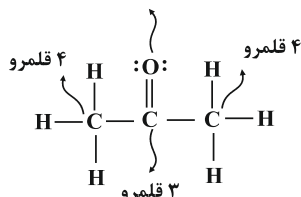
(پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ و ۱۰۲)

۶۷- گزینه ۲»

(سراسری خارج از کشور ۹۵)

در شکل زیر، تعداد کل قلمروهای اتم‌ها در استون مشخص شده است.

۳ قلمرو

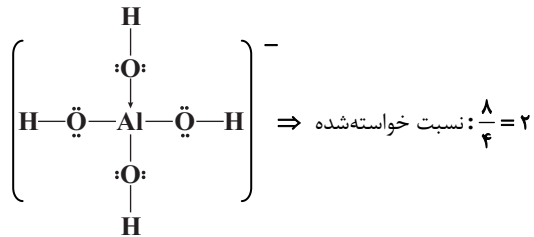


(پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)



۶۸- گزینه «۳»

(سراسری قارج از کشور ۹۶)

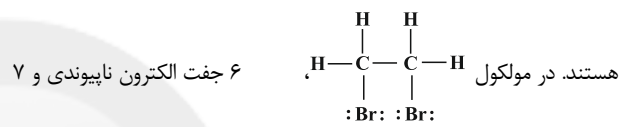


(پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ و ۸۳ تا ۸۸)

۶۹- گزینه «۳»

(سراسری قارج از کشور ۹۵)

با توجه به متن کتاب درسی شیمی (۲)، فصل پنجم موارد ۱، ۲ و ۳ درست



۶ جفت الکترون ناپیوندی و ۷

جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(کربن و ترکیب‌های آلی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

۷۰- گزینه «۲»

(سراسری قارج از کشور ۹۴)

آسپرین دارای فرمول مولکولی $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ بوده و آلکن‌ها دارای فرمولعمومی C_nH_{2n} هستند؛ بنابراین آلکن مورد نظر C_9H_{18} است.

$$\frac{\text{تعداد H در } \text{C}_9\text{H}_{18}}{\text{تعداد H در } \text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4} = \frac{18}{8} = 2/25$$

(کربن و ترکیب‌های آلی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۲ و ۱۰۷)

شیمی ۳

۷۱- گزینه «۲»

(سراسری قارج از کشور ۹۷)

$$? \text{ ton سنگ معدن } = 884 \text{ kg Cr} \times \frac{1000 \text{ g Cr}}{1 \text{ kg Cr}} \times$$

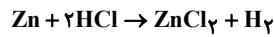
$$\frac{1 \text{ mol Cr}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{1 \text{ mol Cr}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Cr}} \times \frac{152 \text{ g Cr}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Cr}_2\text{O}_3} \times$$

$$\frac{1000 \text{ g معدن}}{64 \text{ g Cr}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ ton معدن}}{10^6 \text{ g Cr}} \approx 2/0.19 \text{ ton سنگ معدن}$$

(واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۷۲- گزینه «۴»

(سراسری قارج از کشور ۹۵)

در سری الکتروشیمیایی Cu پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین با HCl واکنش نمی‌دهد و تنها فلز روی با HCl وارد واکنش می‌شود، بنابراین از طریق گاز H_2 ، مقدار Zn آلیاژ را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Zn} = 2 / 24 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22 / 4 \text{ LH}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 6 / 5 \text{ g Zn}$$

$$\text{Cu جرم} = 32 / 5 \text{ g} - 6 / 5 \text{ g} = 26 \text{ g Cu}$$

$$\text{Cu درصد} = \frac{26 \text{ g Cu}}{32 / 5 \text{ g Cu}} \times 100 = 80\%$$

اکنون تعداد مول‌های HCl را از طریق H_2 به دست می‌آوریم و از طریق غلظت حجم محلول را حساب می‌کنیم.

$$? \text{ mol HCl} = 2 / 24 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22 / 4 \text{ LH}_2}$$

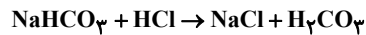
$$\times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol H}_2} = 0 / 2 \text{ mol HCl}$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{0 / 2 \text{ mol}}{4 \text{ mol.L}^{-1}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 50 \text{ mL}$$

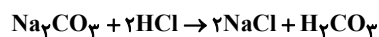
(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸ و ۸۹ تا ۹۲)

۷۳- گزینه «۴»

(سراسری قارج از کشور ۹۶)



$$\frac{16 / 8}{84 \times 1} = \frac{x_1}{1} = x_1 = 0 / 2$$



$$\frac{15 / 9}{106 \times 1} = \frac{x_2}{2} \Rightarrow x_2 = 0 / 3$$

$$x_1 + x_2 = 0 / 5$$

$$\frac{16 / 8}{84 \times 1} = \frac{y_1}{58 / 5} \Rightarrow y_1 = 11 / 7 \text{ g}$$

$$\frac{15 / 9}{106 \times 1} = \frac{y_2}{58 / 5 \times 2} \Rightarrow y_2 = 17 / 55 \text{ g}$$

$$y_1 + y_2 = 29 / 25$$

(واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۷۴- گزینه «۲»

(سراسری قارج از کشور ۹۷)

موارد اول و سوم نادرست‌اند:

$$\text{I) } \Delta S > 0, w < 0, \Delta H < 0$$

$$\text{II) } \Delta S < 0, w > 0, \Delta H < 0$$

در مورد اول، در واکنش II، محیط روی سامانه کار انجام می‌دهد.

در مورد سوم، با توجه به این که ΔH واکنش II منفی‌تر از واکنش I است، پس فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش II پایداری بیشتری نسبت به واکنش I دارند.

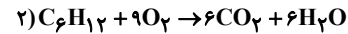
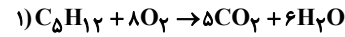
(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰ و ۵۵)



۷۵- گزینه «۱»

(سراسری داخل کشور ۹۷)

گرمای سوختن $7/2g$ پنتان را، x و گرمای سوختن $8/4g$ سیکلوهگزان را، y فرض می‌کنیم.



$$1) ? kJ = 1 \text{ mol } C_5H_{12} \times \frac{72g C_5H_{12}}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} \times \frac{-x kJ}{7/2g C_5H_{12}} = -10x kJ$$

$$2) ? kJ = 1 \text{ mol } C_6H_{12} \times \frac{84g C_6H_{12}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}} \times \frac{-y kJ}{8/4g C_6H_{12}} = -10y kJ$$

$$Q = C \Delta \theta \Rightarrow -y + x = 7/5 \times 5 = -37/5 kJ$$

$$\Delta H(2) - \Delta H(1) = -10y + 10x = 10(-y + x) = -375 kJ$$

$$\Delta H(2) = 6 \times \Delta H_f(CO_2) + 6 \Delta H_f(H_2O)$$

$$- \Delta H_f(C_6H_{12})$$

$$\Delta H(1) = 5 \times \Delta H_f(CO_2) + 6 \Delta H_f(H_2O)$$

$$- \Delta H_f(C_5H_{12})$$

$$\Delta H(2) - \Delta H(1) = \Delta H_f(CO_2)$$

$$\Delta H_f(CO_2) = \Delta H_f(C_5H_{12}) - \Delta H_f(C_6H_{12}) \Rightarrow$$

$$-375 = -395 + \Delta \Rightarrow \Delta = 20 kJ \cdot mol^{-1}$$

(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۸ و ۵۹)

۷۶- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ۹۵)

چون واکنش در دمای پایین خودبخودی است پس

$$\Delta S < 0, \Delta H < 0 \text{ خواهد بود بنابراین مطابق رابطه } \Delta G = \Delta H - T\Delta S,$$

ΔH منفی و بزرگ و $-T\Delta S$ مثبت و کوچک خواهد بود تا $\Delta G < 0$ باشد،

یعنی از نظر عددی ΔH از $T\Delta S$ کوچک‌تر خواهد بود و از طرفی $T\Delta S$ نیزاز ΔS کم‌تر می‌شود.

$$\Delta S > T\Delta S > \Delta H$$

(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۷۷- گزینه «۳»

(سراسری داخل کشور ۹۷)

یاقوت ← سول جامد کره ← آمولسیون

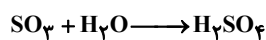
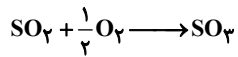
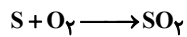
رنگ روغن ← سول زله ← ژل

(مملول‌ها) (شیمی ۳، صفحه ۹۹)

۷۸- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور ۹۴)

معادله واکنش‌های انجام شده نشان می‌دهند که از سوختن یک مول گوگرد، یک مول سولفوریک اسید در نهایت تولید می‌شود. در ضمن بالاترین عدد اکسایش گوگرد برابر ۶+ است.



$$96gS \times \frac{96gS}{10^6g \text{ سوخت}} = 96gS \times \frac{1 \text{ mol } S}{32gS} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } S} = 96gS \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{32gS} = 294gH_2SO_4$$

$$? gH_2SO_4 = 96gS \times \frac{1 \text{ mol } S}{32gS} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } S}$$

$$\times \frac{98gH_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 294gH_2SO_4$$

(مملول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۷۹- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ۹۶)

$$\text{مولاریته} = \frac{10 \cdot a d}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{10 \times a \times 0 / 935}{17} \Rightarrow a \approx 18/2$$

(مملول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۸۰- گزینه «۱»

(سراسری داخل کشور ۹۷)

فقط مورد چهارم صحیح است. با توجه به اینکه سطح انرژی محلول بیشتر از حلال و حل‌شونده است، انرژی شبکه حل‌شونده از اندازه انرژی آب‌پوشی و جاذبه‌ی میان ذره‌های حلال، بیشتر است.

بررسی سایر موارد:

مورد اول: به مجموع ΔH_3 و ΔH_4 ، آنتالپی مرحله‌ی آب‌پوشی گفته می‌شود.

مورد دوم: با توجه به اینکه سطح انرژی محلول بیشتر از حلال و حل‌شونده است،

آنتالپی نامساعد است.

مورد سوم: با توجه به گرماگیر بودن فرایند، این جمله نادرست است.

مورد پنجم: با توجه به گرماگیر بودن فرایند، سبب کاهش دمای آن می‌شود.

(مملول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)