



آزمون غیر حضوری ۷ شهریور ماه متناسب با مباحث ۲۱ شهریور دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسئول درس	علی مرشد	امیرحسین بهروزی فرد	امیرحسین برداران	سهند راحمی پور

Konkur.in

گروه فنی و تولید

مسئول گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۲ (تابع+شمارش، بدون شمردن)

۱- مریم، زهرا و مینا به همراه ۳ نفر از دوستانشان به چند طریق می‌توانند در یک ردیف کنار هم بنشینند به طوری که زهرا بین مریم و مینا (نه لزوماً بلافاصله) قرار گیرد؟

$$360 \quad (1) \quad 180 \quad (2) \quad 120 \quad (3) \quad 240 \quad (4)$$

۲- ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ را به طریقی کنار هم قرار داده‌ایم که رقم‌های زوج کنار هم نباشند، تعداد اعداد پنج‌رقمی حاصل کدام است؟

$$72 \quad (1) \quad 24 \quad (2) \quad 26 \quad (3) \quad 48 \quad (4)$$

۳- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ چند زیرمجموعه دارد که شامل عضوهای ۱، ۴ و ۵ باشد ولی شامل عضو ۳ نباشد؟

$$32 \quad (1) \quad 64 \quad (2) \quad 128 \quad (3) \quad 512 \quad (4)$$

۴- با ارقام ۰، ۲، ۵، ۸، ۹ چند عدد سه رقمی مضرب ۵ (بدون تکرار ارقام) می‌توان ساخت؟

$$21 \quad (1) \quad 12 \quad (2) \quad 25 \quad (3) \quad 18 \quad (4)$$

۵- جدول زیر یک تابع همانی است. $a + b$ کدام است؟

x	$a+1$	$4c$	$5a-2$
y	bc	$b-1$	8

$$5 \text{ یا } -2 \quad (1)$$

$$5 \text{ یا } -1 \quad (2)$$

$$6 \text{ یا } -2 \quad (3)$$

$$6 \text{ یا } -1 \quad (4)$$

۶- با حروف کلمه «دبیرستان» چند کلمه هشت حرفی می‌توان نوشت که حروف «س» و «ت» کنار هم نباشند؟

$$8! \quad (1) \quad \frac{7!}{2} \quad (2) \quad 7! \times 6 \quad (3) \quad 7! \quad (4)$$

ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۲۷ (توابع نمایی و لگاریتمی+حد و پیوستگی)

۷- اگر $\log_8^{18} = a$ باشد، مقدار \log_4^6 بر حسب a کدام است؟

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

۸- حاصل عبارت $\log_{(\sqrt{2}-1)}(\sqrt{2}+1)$ کدام است؟

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

۹- تابع با ضابطه $f(x) = 3 - \log_3(x+3)$ مفروض است. اگر نمودار تابع f^{-1} محور x ها را با طول a و محور y ها را با عرض b قطع کند، آنگاه $a + b$ کدام است؟

$$26 \quad (1) \quad 12 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad \text{صفر} \quad (4)$$

۱۰- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $\log_3^x = 1 + \log_3(\Delta x - 2)$ باشند، حاصل $\log_3^{|x_1 - x_2|}$ کدام است؟

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

۱۱- اگر $\log 7 = n$ و $\log 13 = m$ ، آنگاه حاصل $\log \sqrt[9]{1}$ کدام است؟

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

۱۲- مجموع جواب‌های معادله $\log_5^{\Delta x} - \frac{1}{2} \log_5^{\Delta x^2} = 1$ کدام است؟

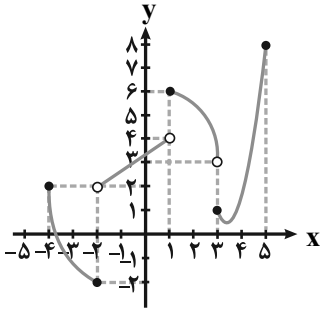
$$\frac{13}{25} \quad (1) \quad \frac{18}{25} \quad (2) \quad \frac{9}{5} \quad (3) \quad \frac{26}{5} \quad (4)$$

۱۳- حاصل $[\Delta \log 2] + [\frac{1}{5} \log 2]$ کدام است؟ (]: جزء صحیح)

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

۱۴- اگر $\log(2^x + 8) = \log 2 + x \log 2$ ، آنگاه حاصل $\frac{\log_3^3 + 3}{\log_3^x + 1}$ برابر کدام است؟

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



۱۵- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(1-x^2) + \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x-2)$ کدام است؟

- (۱) ۸
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۶

۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} |x-1| & ; x \leq 1 \\ 2x & ; x > 1 \end{cases}$ مفروض است. کدام گزینه درباره وجود حد در نقطه $x=1$ صحیح است؟

- (۱) حد چپ و راست موجود و نابرابرند.
(۲) حد چپ و راست موجود و برابرند.
(۳) حد چپ موجود است ولی حد راست موجود نیست.
(۴) حد راست موجود است ولی حد چپ موجود نیست.

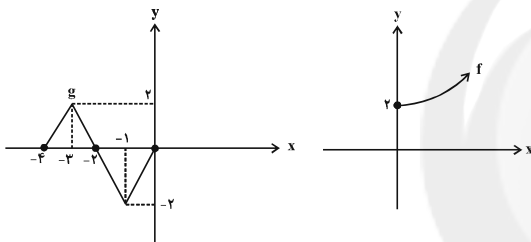
ریاضی ۳: صفحه‌های ۲ تا ۲۳ (توابع چندجمله‌ای - توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع)

۱۷- در تابع با ضابطه $f(x) = ax^5 + bx^3 + 3x + c$ اگر داشته باشیم: $f(1) = 0$ ، $f(-1) = -2$ ، آنگاه حاصل $3(a+b) + 2c$ کدام است؟

- (۱) -۸
(۲) -۶
(۳) -۴
(۴) -۱۲

۱۸- خط به معادله $y = y_0$ ، با منحنی به معادله $y = |x^2 - 2x - 3|$ ، فقط ۳ نقطه مشترک دارد. مقدار y_0 کدام است؟

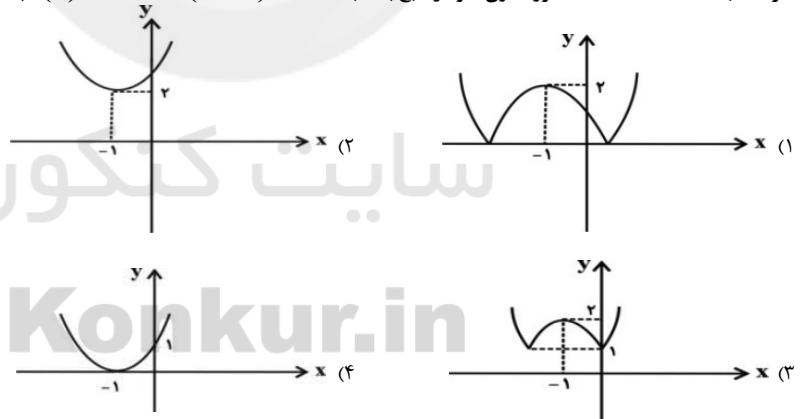
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴



۱۹- اگر نمودارهای توابع f و g به صورت زیر باشند، دامنه تابع $(f \circ g)(x)$ کدام است؟

- (۱) $[-4, 0]$
(۲) $[-4, -2] \cup \{0\}$
(۳) $[0, 2]$
(۴) $\{-4, -3, -2, -1, 0\}$

۲۰- اگر خط به معادله $x = -1$ محور تقارن نمودار تابع با ضابطه $f(x) = mx^2 + (m-1)x + 1$ باشد، آنگاه نمودار تابع $y = |f(x)|$ کدام است؟

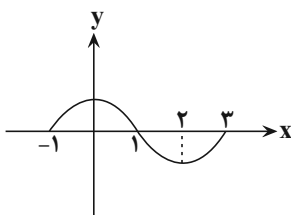


۲۱- اگر $g(x) = x^3 - x$ و $(f \circ g)(x) = x^6 - 2x^4 + x^2 + 1$ باشند، حاصل $f(3)$ کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۵
(۳) ۱۷
(۴) ۱۰

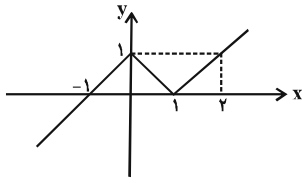
۲۲- شکل زیر نمودار تابع $y = f(x)$ است. نمودار تابع $y = f(1-x)$ در کدام فاصله اکیداً نزولی است؟

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

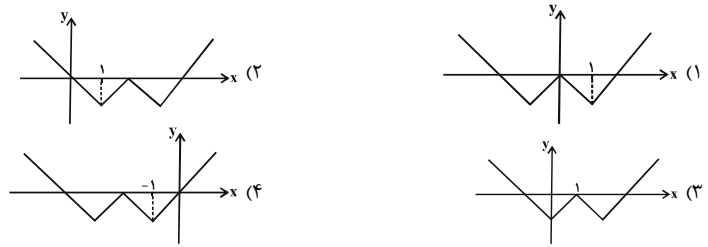


۲۳- اگر $g(x) = \sqrt{-x^2 - x}$ و $f(x) = -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x}$ باشند، آنگاه دامنه تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟

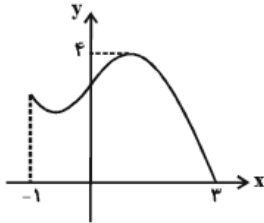
- (۱) $[-1, 0]$
(۲) $(-2, 0)$
(۳) \emptyset
(۴) $(-1, 1) - \{0\}$



۲۴- نمودار تابع f به صورت زیر است، نمودار تابع $y = |f(-x + 2)| - 1$ کدام است؟



۲۵- اگر تمام نمودار تابع $y = 3f(2x) + 1$ به صورت زیر باشد، دامنه تابع $y = f\left(\frac{x}{2}\right) + 3$ کدام است؟



(۱) $[-2, 6]$

(۲) $[-4, 12]$

(۳) $\left[-\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right]$

(۴) $[-1, 3]$

۲۶- اگر $f(x) = \frac{3x-2}{x+3}$ و $g(x) = x-2$ باشند، آنگاه قدرمطلق تقاض ریشه‌های معادله $(fog)(x) = (gof)(x)$ کدام است؟

(۴) ۲

(۳) $4\sqrt{3}$

(۲) ۴

(۱) $2\sqrt{3}$

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۷۶ تا ۱۰۲ (گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد + از یاخته تا گیاه)

۲۷- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

(آ) در همه قسمت‌های بدن کرم خاکی، مویرگ‌ها بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.

(ب) در ریچه منافذ قلب لوله‌ای کرم خاکی برخلاف قلب لوله‌ای حشره، در هنگام انقباض قلب بسته نیست.

(پ) در گردش خون ماهی، مخروط سرخرگی همانند سرخرگ پشتی دارای خون روشن است.

(ت) در مهره‌داران، خون سرخرگی پس از عبور از شبکه مویرگی می‌تواند به درون سرخرگ دیگری جریان یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۸- درباره فرآیند نمی‌توان گفت

(۱) تراوش - مواد براساس اندازه، وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.

(۲) ترشح - در تنظیم pH خون، موثر می‌باشد و آن را در محدوده ثابتی نگه می‌دارد.

(۳) بازجذب - به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ خورده نزدیک، آغاز می‌شود.

(۴) ترشح - در صورت کاهش pH خون، کلیه‌ها یون هیدروژن کمتری را ترشح خواهند کرد.

۲۹- کدام گزینه، در مورد نفریدی نادرست است؟

(۱) سامانه دفعی در پلاناریا از نوع پروتوفریدی است، که کار اصلی آن دفع آب است.

(۲) سامانه دفعی متانفریدی که پیشرفته‌تر است، دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شود.

(۳) در پلاناریا، مایعات بدن از فضای بین یاخته‌ای به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شوند.

(۴) در بیشتر کرم‌های حلقوی، لوله متانفریدی وجود دارد که در عقب دارای قیف مؤکدار است.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در عضلات به منظور تولید ATP، به دنبال مصرف نوعی ماده کربن‌دار غیرنوکلیئوتیدی تولید می‌شود که قطعاً»

(۱) گلوکز - برای تولید نوعی ماده نیتروژن‌دار در کبد مصرف می‌شود.

(۲) کراتین فسفات - با عبور از دیواره‌های کیسول بومن، به گردیزه وارد می‌شود.

(۳) گلوکز - می‌تواند منجر به تولید یونی شود که به پروتئین آهن‌دار گویچه‌های قرمز متصل می‌شود.

(۴) کراتین فسفات - پس از تولید در کلیه، برای ورود به ادرار از غشای پایه یاخته‌های پوششی عبور می‌کند.

۳۱- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در سامانه زمینهای در اندام‌های هوایی گیاه علفی، نوعی بافت گیاهی که است، به طور معمول امکان مشاهده وجود ندارد.»

(الف) دارای یاخته‌های مرده - نقش بافت در استحکام اندام گیاهی

(ب) یاخته‌های آن دارای دیواره نخستین نازک - قدرت تقسیم یاخته‌ای

(ج) دارای دیواره چوبی نشده - دیواره پسین نفوذناپذیر در برابر آب

(د) دارای دیواره نخستین نازک - این بافت در اندام‌های هوایی گیاه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- به طور معمول در گردیزه، در مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که امکان وجود ندارد.

(۱) یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک بیش‌ترین میزان ATP را مصرف می‌کنند - بازگشت مواد دفعی سمی به خون

(۲) مانعی برای خروج پروتئین‌ها از پلاسما وجود دارد - تأمین نیروی لازم برای آغاز این مرحله توسط فشار خون

(۳) مواد زائد نیتروژن‌دار به درون نفرون‌ها وارد می‌شوند - دفع یون هیدروژن و بی‌کربنات به طور هم‌زمان

(۴) گلوکز و اسیدهای آمینه از خون به ادرار وارد می‌شوند - خروج مواد از مویرگ‌های منفذدار کلافاک



۳۳- چند مورد عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

- «در جانوری با دستگاه گردش خون مقابل، قلب به‌صورت دو تلمبه عمل می‌کند. در این جانور،»
 الف) تنها پمپ فشار مثبت تنفس ششی، برای انجام تبدلات گازی مؤثر است.
 ب) در هر انقباض، خون توسط قلب یک بار فقط به شش‌ها و سپس مستقیماً به بقیه بدن تلمبه می‌شود.
 ج) فقط در دوران نوزادی خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند.
 د) پس از بلوغ، حفظ فشار در سامانه گردش خون مضاعف با جدایی بطن‌ها میسر می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- سامانه گردش آب در اسفنج، ...

- ۱) آب از طریق منافذ به جاندار وارد می‌شود، سپس به عمق بدن اسفنج می‌رود و پس از گردش در بدن، خارج می‌شود.
 ۲) عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار مژکدار می‌باشند.
 ۳) سوراخ‌هایی که محل خروج آب از اسفنج هستند، از سوراخ‌های ورودی آب به جاندار، بزرگ‌تر می‌باشند.
 ۴) یاخته‌های یقه‌دار، در سطح خارجی بدن جاندار قرار گرفته‌اند.

۳۵- کدام یک از عبارات زیر، صحیح می‌باشد؟

- آ) در سامانه دفعی حشرات، بازجذب مواد همانند دفع آن‌ها درون لوله‌های مالپیگی انجام می‌شود.
 ب) در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.
 پ) در میگوها، مایعات دفعی از آبشش‌ها به غده شاخکی تراوش و از منفذ دفعی نزدیک شاخک، دفع می‌شوند.
 ت) در حشرات، ترشح اوریک‌اسید به لوله‌های مالپیگی، پس از ترشح یون‌ها به این لوله‌ها، صورت می‌گیرد.

۱) آ - ت ۲) ب - پ ۳) ب - ت ۴) پ - آ

۳۶- کدام گزینه، از لحاظ درستی یا نادرستی همانند عبارت زیر است؟

- «دیواره درونی کپسول بومن، دارای شکاف‌های فراوانی برای ورود مواد به گردیزه می‌باشد.»
 ۱) ترکیب مایع تراوش شده به درون کپسول بومن در طی عبور از گردیزه، ثابت می‌ماند.
 ۲) پس از انجام تغییرات در مایع تخلیه شده به لگنچه، ادرار تشکیل می‌شود.
 ۳) کراتینین در طی یک فرآیند انرژی‌زا در ماهیچه‌ها تولید می‌شود.
 ۴) در صورتی که مرکز تشنگی در زیر نهنج بر اثر تشنگی فعال شود، تراوش آب به درون گردیزه کاهش می‌یابد و از این طریق دفع آب کاهش می‌یابد.

۳۷- در نخستین مرحله تشکیل ادرار، ...

- ۱) ابتدا آب و تمامی مواد محلول در آن به‌طور کامل جذب می‌شود.
 ۲) امکان خروج مواد از مویرگ‌های منفذدار کلافک وجود دارد.
 ۳) به موادی که برای بدن ضروری می‌باشند، اجازه ورود به کپسول بومن داده نمی‌شود.
 ۴) قطر بیشتر سرخرگ و ابران نسبت به سرخرگ آوران، سبب افزایش فشار تراوشی در مویرگ‌های کلافک می‌شود.

۳۸- در یک بافت گیاهی ...

- ۱) ترکیب شیمیایی دیواره در یک یاخته همواره و در طول زمان، یکسان است.
 ۲) نمی‌توان ترکیبی یافت که حاوی بخش‌های لیپیدی در ساختار خود باشد.
 ۳) به بخش‌هایی که دیواره یاخته‌ای وجود ندارد و تنها دارای یک لایه غشاء یاخته است، لان گفته می‌شود.
 ۴) با تشکیل دیواره‌های نخستین و پسین، تیغه میانی از پروتوپلاست دور می‌شود.

۳۹- کدام گزینه، جمله زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«جانوری که ... دارد، قطعاً ...»

- ۱) حفره گوارشی - به کمک همولنف، یاخته‌های خود را تغذیه نمی‌کند.
 ۲) قلب سه حفره‌ای - اکسیژن مورد نیاز خود را تنها از شش‌ها تأمین نمی‌کند.
 ۳) گردش خون باز - دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای O_2 و CO_2 ندارد.
 ۴) لوله گوارشی - در بین دیواره داخلی بدن و دیواره خارجی لوله گوارش دارای سلوم است.

۴۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

- «در طی حیات گیاهان چوبی، هر یاخته‌ای که در جابه‌جایی شیره پرورده نقش دارد، ...»
 الف) در طول زندگی خود، برخلاف - ترکیبات دیواره پسین یاخته‌های خود را تغییر می‌دهد.
 ب) در صورتی که زنده باشند، همانند - فاقد بخش‌های چوبی شده در دیواره یاخته‌ای هستند.
 ج) و انعطاف‌پذیری اندام گیاهی را نیز به دنبال دارد، برخلاف - معمولاً زیر روپوست قرار گرفته‌اند.
 د) در صورتی که فاقد سوخت و ساز باشد، همانند - فاقد الگوهای رشد و نمو در هسته می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۹۲ تا ۱۱۸ (تقسیم یاخته + تولیدمثل)

۴۱- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

- «هر یاخته‌ها پلوئید موجود در لوله اسپرم‌ساز یک فرد بالغ،»
 آ) برای تقسیم میتوز، حلقه انقباضی را در قسمت میانی یاخته می‌سازد.
 ب) تحت تأثیر نوعی هورمون هیپوفیزی قرار می‌گیرد.
 پ) که در دیواره لوله قرار دارد، در حین تمایز، از خارج به سمت وسط لوله اسپرم‌ساز حرکت می‌کند.
 ت) مواد غذایی مورد نیاز خود را، همواره از یاخته‌های سرتولی تأمین می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در حالت طبیعی در یک یاخته دیپلوئید جانوری با قدرت تقسیم میوز، در مرحله»

- (۱) آنافاز میوز ۲ همانند آنافاز میوز ۱، تعداد سانترومرهای یاخته در حال تقسیم افزایش می‌یابد.
- (۲) تلوفاز میوز ۲ همانند تلوفاز میوز ۱، در هر قطب یاخته، اطراف یک مجموعه کروموزوم غشای هسته شکل می‌گیرد.
- (۳) پروفاز میوز ۲ برخلاف پروفاز میوز ۱، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی شروع به تجزیه شدن می‌کند.
- (۴) متافاز میوز ۲ برخلاف متافاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا، در میانه یاخته از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.

۴۳- کدام گزینه، جمله زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌ای جانوری با عدد کروموزومی $2n = 31$ ،»

- (۱) در مرحله متافاز میوز ۱، تتراده‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.
 - (۲) در مرحله تلوفاز میوز ۱، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
 - (۳) در مرحله پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.
 - (۴) در مرحله متافاز میوز ۱، در هر قطب تعداد کروموزوم‌های دو کروماتیدی متفاوتی وجود دارد.
- ۴۴- کدام گزینه، درباره تقسیم کاستمان (میوز) صحیح است؟
- (۱) میوز ۲ بسیار شبیه میتوز بوده و همانند میتوز دارای ۵ مرحله است.
 - (۲) در متافاز ۱ رشته‌های دوک از دو سمت به سانترومر هر کروموزوم متصل می‌شوند.
 - (۳) در این تقسیم نیز همانند میتوز، نقاط واری در تنظیم تقسیم یاخته نقش دارند.
 - (۴) اگر در مرحله آنافاز این تقسیم، برخی از کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، پلی‌پلوئیدی شدن رخ داده است.

۴۵- هورمون‌های مؤثر در انجام تخمک‌زایی که بر تخمدان‌ها اثر گذارند،

- (۱) ممکن نیست همواره در خون، موجود باشند.
- (۲) تشکیل دومین گویچه قطبی را قبل از لقاح ممکن می‌کنند.
- (۳) ممکن نیست دارای دو مکانیسم بازخورد باشند.
- (۴) پس از ساخته شدن از یاخته‌های درون‌ریز به خون می‌روند.

۴۶- چند مورد، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با هر جانوری که می‌توان گفت»

- جنین آن درون رحم مادر رشد و نمو خود را آغاز می‌کند - بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین فراهم شده است.
- پس از تولد، برای گذراندن مراحل رشد و نمو، از غدد شیری تغذیه می‌کند - اندوخته غذایی تخمک در تغذیه جنین نقش دارد.
- نوزادان پس از طی مراحل از رشد و نمو متولد می‌شوند - دستگاه تولید مثلی مادر در حفاظت و تغذیه از جنین نقش اصلی را دارد.
- ترشح انواعی از پیک شیمیایی در فرایند لقاح نقش دارد - تعداد فراوانی گامت برای لقاح درون آب آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- هر جانوری که به‌طور قطع

- (۱) لقاح داخلی دارد - خون روشن پس از تبادل گازهای تنفسی، ابتدا به قلب جانور بازمی‌گردد.
- (۲) قابلیت تولید یاخته‌های اسپرم و تخمک را دارد - اسپرم‌ها، تخمک‌های همان فرد را بارور می‌کنند.
- (۳) به کمک رشته‌ها و تیغه‌های آبششی، اکسیژن محلول در آب را به خون خود وارد می‌کند - لقاح خارجی دارد.
- (۴) پس از انجام لقاح داخلی، تخم‌گذاری می‌کند - جنین درون تخم هیچ‌گاه با مادر خود ارتباط خونی برقرار نمی‌کند.

۴۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در طی لقاح در انسان، هنگامی که اسپرم ، می‌توان گفت»

- (الف) در حال ورود به لایه ژله‌ای اطراف تخمک است - جدار لقاحی مانع ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت می‌شود.
- (ب) وارد لایه خارجی اطراف تخمک می‌شود - یاخته‌های فولیکولی اطراف تخمک تخریب می‌شوند.
- (ج) با غشای اووسیت ثانویه ادغام می‌شود - مواد ویژه‌ای با برون‌رانی (اگزوسیتوز) از اووسیت ثانویه آزاد می‌شوند.
- (د) ژن‌های هسته‌ای خود را با تخمک ادغام می‌کند - بلافاصله تقسیمات میتوزی تخم آغاز می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- طی دوره جنسی یک زن سالم و بالغ، هم‌زمان با ، میزان هر هورمون در خون

- (۱) رسیدن به حداکثر اختلاف غلظت میان هورمون‌های استروژن و پروژسترون - محرک غدد جنسی - شروع به کاهش می‌کند.
- (۲) رسیدن به حداکثر اختلاف غلظت میان مقدار LH و FSH در خون - جنسی مترشحه از تخمدان - افزایش می‌یابد.
- (۳) خروج تعدادی از یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان تحت تأثیر افزایش هورمون LH - مترشحه از فولیکول تخمدان در این زمان - کاهش می‌یابد.
- (۴) آزاد شدن اووسیت ثانویه از تخمدان به محوطه شکمی - جنسی مؤثر در رشد دیواره رحم - در نیمه اول چرخه فولیکولی افزایش پیدا می‌کند.

۵۰- دوقلوهای همسان دوقلوهای ناهمسان

- (۱) همانند - ممکن است مشابه هم باشند و یا شباهتی به یکدیگر نداشته باشند.
- (۲) همانند - اگر جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به صورت به هم چسبیده متولد می‌شوند.
- (۳) برخلاف - لزوماً از یک نوع جنسیت برخوردار می‌باشند.
- (۴) برخلاف - بر اثر آزاد شدن بیش از یک اووسیت ثانویه از تخمدان به‌وجود می‌آیند.

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۶ (نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + رونویسی)

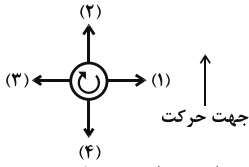
- ۵۱- گریفیت آزمایشات خود را بر روی دو نوع مختلف از جاننداری انجام داد که
 (۱) همهٔ مولکول‌های نوکلئیک اسید آن دارای دوسر یکسان هستند.
 (۲) برخی از آن‌ها اطلاعات لازم برای ساخت پوشینه در دنا هسته‌ای خود را دارند.
 (۳) همگی دارای قابلیت تولید موجوداتی کم و بیش شبیه به خود هستند.
 (۴) همهٔ کروموزوم‌های آن به غشای یاخته‌ای متصل هستند.
- ۵۲- محل آغاز رونویسی،
 (۱) اولین نوکلئوتیدی از mRNA است که ترجمه می‌شود.
 (۲) اولین رمزی از DNA است که رونویسی می‌شود.
 (۳) اولین نوکلئوتیدی از یک ژن است که رونویسی می‌شود.
 (۴) اولین نوکلئوتیدی از DNA است که ترجمه می‌شود.
- ۵۳- در ارتباط با مراحل رونویسی می‌توان گفت
 (۱) در مرحلهٔ آغاز برخلاف طولیل شدن، تشکیل پیوند فسفودی‌استر قابل مشاهده است.
 (۲) در مرحلهٔ طولیل شدن برخلاف پایان، تشکیل پیوند هیدروژنی قابل مشاهده است.
 (۳) در هر سه مرحلهٔ آن، حالتی شبیه حباب را می‌توان مشاهده کرد.
 (۴) در دو مرحلهٔ اول برخلاف مرحلهٔ پایان، شکسته شدن پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.
- ۵۴- به‌طور معمول، هر توالی بیان‌های هر توالی میان‌های
 (۱) همانند - فاقد نوکلئوتیدی حاوی باز آلی تیمین است.
 (۲) برخلاف - بر روی رشتهٔ الگوی ژن واقع شده است.
 (۳) همانند - در هر ژنی وجود دارد.
 (۴) برخلاف - رونوشتی در رنای پیک سیتوپلاسمی دارد.
- ۵۵- چند مورد از عبارات زیر در مورد مراحل رونویسی صحیح است؟
 (آ) در مرحلهٔ آغاز، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود و در مرحلهٔ طولیل شدن، ساخت رنا آغاز می‌گردد.
 (ب) در مرحلهٔ آغاز برخلاف مرحلهٔ طولیل شدن، تشکیل پیوند هیدروژنی همانند گسستن پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
 (پ) در مرحلهٔ پایان همانند مرحلهٔ طولیل شدن، تشکیل و گسستن پیوند هیدروژنی قابل مشاهده است.
 (ت) در مرحلهٔ آغاز برخلاف مرحلهٔ پایان، رنا بسپاراز در ابتدای حباب رونویسی قرار دارد.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۵۶- رشتهٔ رمزگذار رشتهٔ الگو
 (۱) برخلاف - دارای بخش‌های میان و بیان می‌باشد.
 (۲) برخلاف - می‌تواند حاوی باز آلی تیمین باشد.
 (۳) همانند - از طریق پیوند فسفودی‌استر به رشتهٔ مقابل متصل می‌شود.
 (۴) همانند - دارای قند ۵ کربنه و هم‌چنین باز آلی نیتروژن‌دار می‌باشد.
- ۵۷- عبارت صحیح کدام است؟
 (۱) در آمینواسیدها، سه ظرفیت کربن مرکزی دارای ترکیب ثابتی می‌باشد و یک ظرفیت آن قابل تغییر است.
 (۲) پیوند پپتیدی که یک پیوند اشتراکی می‌باشد، همواره بین دو تک آمینواسید ایجاد می‌شود.
 (۳) پروتئین‌هایی که زنجیره پلی‌پپتیدی آن‌ها شاخه‌دار باشد، ساختار پیچیده‌تری دارند.
 (۴) تمامی آمینواسیدهای موجود در طبیعت، در ساختار پروتئین‌ها ایجاد پیوند پپتیدی می‌کنند.
- ۵۸- در سطوح ساختاری تشکیل دهندهٔ پروتئین‌ها، هر ساختاری که در آن به‌طور قطع
 (۱) برهم‌کنش‌های آب‌گریز شکل می‌گیرد - مشاهدهٔ مجموعه‌ای از آرایش‌های صفحه‌ای یا ماریچی در آن دور از انتظار است.
 (۲) پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود - در تعیین شکل نهایی مولکول هموگلوبین نقش مؤثری ایفا می‌کند.
 (۳) شکل‌گیری و پیوندها با ایجاد ساختار خطی همراه است - در ساختار دوم بخش‌های ماریچی دیده می‌شود.
 (۴) چندین رشتهٔ پلی‌پپتیدی کنار هم قرار می‌گیرند - در ساختار نهایی مولکول میوگلوبین مشاهده می‌شود.
- ۵۹- کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) در هر دوراهی همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز همانند آنزیم‌های دنابسپاراز دیده می‌شوند.
 (۲) ممکن نیست در همهٔ پروکاریوت‌ها، هر مولکول دنا، در اتصال با غشای پلاسمایی باشد.
 (۳) تشکیل دوراهی همانندسازی، دربی شکستن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد.
 (۴) برای جلوگیری از اشتباه در همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند.
- ۶۰- چند مورد، دربارهٔ سطحی از ساختار پروتئین‌ها که آغاز شکل‌گیری آن در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است، درست است؟
 (الف) تغییر در هر آمینواسید آن، قطعاً ساختار و عملکرد پروتئین را به شدت تغییر می‌دهد.
 (ب) شروع ساختار سه‌بعدی در پروتئین‌ها است که در آن بین گروه‌های R، پیوند آب‌گریز ایجاد شده است.
 (ج) این ساختار همانند عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، دارای پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود می‌باشد.
 (د) در هر دوراهی همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز همانند آنزیم‌های دنابسپاراز دیده می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

فیزیک ۱: صفحه‌های ۷۸ تا ۱۲۰ (ویژگی‌های فیزیکی مواد+دما و گرما)

۶۱- جرم‌های مساوی از دو مایع A و B را در ظرف‌های جداگانه‌ای ریخته‌ایم و از یک چگالی سنج برای مقایسه چگالی آنها استفاده می‌کنیم. اگر دستگاه چگالی سنج در مایع B بیشتر از مایع A فرو رود، نیروی شناوری وارد بر چگالی سنج از طرف مایع B نسبت به مایع A و حجم کل مایع B نسبت به مایع A است.

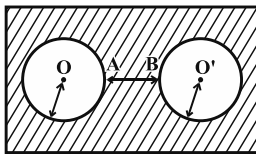
- (۱) بیشتر - بیشتر (۲) برابر - بیشتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) برابر - کمتر

۶۲- اگر جهت چرخش توپ فوتبال و مسیر حرکت اولیه آن در هوای ساکن مطابق شکل مقابل باشد، جهت نیروی ناشی از اصل برنولی وارد بر توپ به کدام سمت است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- ضریب انبساط سطحی صفحه نشان داده شده در شکل زیر $10^{-4} \frac{1}{K}$ است. اگر دما را $22^\circ F$ افزایش دهیم، با کدام رویداد مواجه خواهیم شد؟



- (۱) فاصله بین مراکز دو دایره تغییری نمی‌کند.
(۲) مساحت دایره‌ها، ۰/۸ درصد افزایش می‌یابد.
(۳) فاصله بین دو نقطه A و B، ۰/۲ درصد افزایش می‌یابد.
(۴) مساحت کل صفحه ۰/۳۶ درصد افزایش می‌یابد.

۶۴- ضریب انبساط سطحی فلزی برابر با $2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ است. اگر دمای قطعه‌ای از این فلز را $100^\circ C$ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۳ (۲) ۰/۳ (۳) ۴ (۴) ۰/۴

۶۵- درون یک کتری برقی با توان ۳/۶ کیلووات، $40^\circ C$ آب $40^\circ C$ موجود است. پس از چند ثانیه $10^\circ g$ آب درون ظرف باقی می‌ماند؟

$$L_V = 2256 \frac{J}{g}, \quad c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

(.اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۲۷۸ (۲) ۱۵۱ (۳) ۲۱۶ (۴) ۲۸۷

۶۶- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (۱) با کاهش فشار هوا، نقطه ذوب یخ افزایش می‌یابد.
(۲) افزودن مقداری نمک طعام به یخ، باعث افزایش نقطه ذوب یخ می‌شود.
(۳) با افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.
(۴) تغییر فاز ماده از مایع به بخار را میعان می‌نامند.

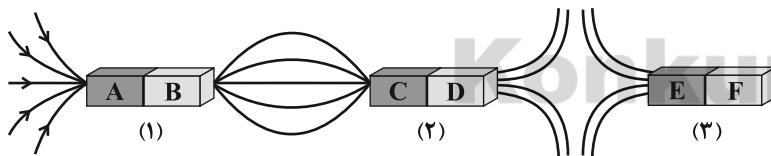
۶۷- داخل ظرف عایقی مقداری آب و یخ در حال تعادل داریم. چند گرم فلز با دمای $30^\circ C$ و گرمای ویژه $\frac{3}{4}$ برابر گرمای ویژه آب داخل ظرف بیندازیم تا در

حالت تعادل، $90^\circ g$ از یخ ذوب شود؟ (جرم یخ اولیه بیشتر از $90^\circ g$ است، آب $L_F = 80^\circ C$ و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۳۲۰ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۶

فیزیک ۲: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵ (مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)

۶۸- در شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف سه آهنربای میله‌ای رسم شده است. اگر آهنرباهای (۲) و (۳) را توسط یک نخ به صورت آزادانه آویزان کنیم، قطب‌های D و F به ترتیب از راست به چپ کدام قطب‌های مغناطیسی زمین را نشان می‌دهند؟



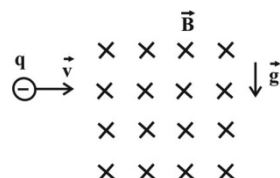
- (۱) جنوب - شمال
(۲) جنوب - جنوب
(۳) جنوب - شمال
(۴) شمال - شمال

۶۹- در یک نقطه در نزدیکی سطح زمین باریکه‌ای از ذرات آلفا را پرتاب می‌کنیم. اگر بخواهیم ذرات آلفا بیشترین شتاب را بگیرند به کدام سمت باید پرتاب شوند؟ (ذره آلفا: He^{2+}) (جهت میدان مغناطیسی زمین را به سمت شمال در نظر بگیرید.)

- (۱) شمال (۲) جنوب (۳) شرق (۴) غرب

۷۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار $-2mC$ با سرعت $10^3 \frac{m}{s}$ به طور افقی وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سویی به بزرگی ۰/۱ تسلا

می‌شود. اندازه میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۱۱۰، بالا
(۲) ۱۰۰، پایین
(۳) ۱۰۰، بالا
(۴) ۱۱۰، پایین

۷۱- سیم قائمی در میدان مغناطیسی زمین (که جهت آن از جنوب به شمال است) قرار دارد و جریانی از پایین به بالا از این سیم عبور می‌کند. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سمت است؟

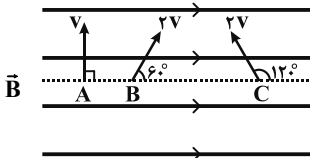
- (۱) شرق (۲) غرب (۳) بالا (۴) جنوب

۷۲- سیمولوله‌ای آرمانی شامل ۵۰۰ حلقه چسبیده به هم، از سیمی به قطر ۲mm ساخته شده است. اگر جریان عبوری از سیمولوله 40 mA باشد،

بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای روی محور سیمولوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$

- (۱) $2/4 \times 10^{-5}$ (۲) 24×10^{-5} (۳) $0/24$ (۴) $2/4$

۷۳- مطابق شکل زیر، سه ذره با بارهای یکسان و تندی‌های متفاوت در میدان مغناطیسی یکنواختی پرتاب می‌شوند. کدام گزینه درباره مقایسه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این سه ذره درست است؟



(۱) $F_A > F_B = F_C$

(۲) $F_A < F_B = F_C$

(۳) $F_A > F_B > F_C$

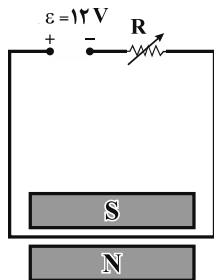
(۴) $F_A = F_B = F_C$

۷۴- ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز در میدان مغناطیسی زمین که اندازه آن $0/5$ گاوس و جهت آن از جنوب به طرف شمال است، با تندی $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از شرق

به غرب پرتاب می‌شود. اندازه و جهت یک میدان الکتریکی خارجی در SI چقدر باشد تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟

- (۱) 250 ، شرق (۲) 25 ، بالا (۳) 250 ، غرب (۴) 25 ، پایین

۷۵- در شکل زیر، مقاومت متغیر R برابر با 6Ω و اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا برابر با F است.



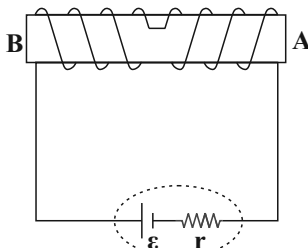
مقاومت R چگونه تغییر کند تا اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم ۲۰ درصد کاهش یابد؟

(۱) ۲۵ درصد افزایش یابد.

(۲) ۱۵ درصد افزایش یابد.

(۳) ۲۵ درصد کاهش یابد.

(۴) ۱۵ درصد کاهش یابد.



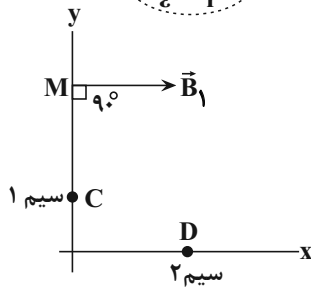
۷۶- در شکل مقابل A و B به ترتیب از راست به چپ کدام قطب آهن‌ربا را نشان می‌دهند؟

(۱) N و N

(۲) S و N

(۳) N و S

(۴) S و S



۷۷- مطابق شکل مقابل، دو سیم رسانای بلند حامل جریان عمود بر صفحه xOy واقع‌اند و محل برخورد سیم (۱) و

سیم (۲) با صفحه xOy به ترتیب نقاط C و D است. اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) در نقطه M

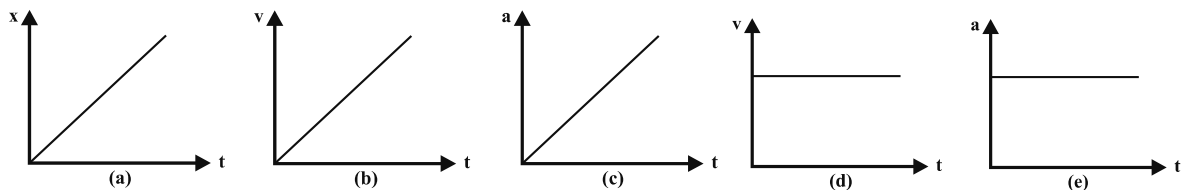
مطابق بردار \vec{B}_1 باشد و نیرویی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند از نوع جاذبه باشد، جهت بردار میدان

مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در نقطه M مطابق کدام گزینه است؟

- (۱) ↗ (۲) ↘ (۳) ↙ (۴) ↖

فیزیک ۳: صفحه‌های ۲ تا ۲۰ (شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت)

۷۸- کدام یک از نمودارهای زیر نشان‌دهنده حرکت یکنواخت روی خط راست می‌باشد؟



- (۱) فقط d (۲) e و d (۳) c و b (۴) d و a

۷۹- در یک مسیر مستقیم، متحرکی مسافت ۴۰ متر را با سرعت ثابت $\frac{4}{5} \frac{m}{s}$ و سپس مسافت ۳۰ متر را با سرعت ثابت $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$ در همان جهت طی نموده و در

نهایت مسافت ۵ متر را با سرعت ثابت $1 \frac{m}{s}$ باز می‌گردد. سرعت متوسط آن در طول مسیر چند متر بر ثانیه است؟

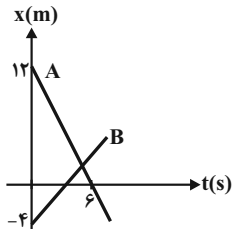
- ۱) $\frac{3}{6}$ (۱) ۲) ۳ (۲) ۳) $\frac{2}{6}$ (۳) ۴) $\frac{1}{8}$ (۴)

۸۰- معادله حرکت متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 3t + 4$ است. سرعت متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه

برابر با سرعت متوسط بین لحظات $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 7s$ است؟

- ۱) ۵ (۱) ۲) ۷ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۶ (۴)

۸۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل رسم شده است. اگر این دو متحرک در لحظه $t = 4s$ به یکدیگر برسند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر $20m$ می‌شود؟ (دو متحرک روی محور X حرکت می‌کنند.)



- ۱) ۵ (۱) ۲) ۷ (۲) ۳) ۹ (۳) ۴) ۱۰ (۴)

۸۲- در مسیری مستقیم، سرعت خودروی A در مدت زمان ۸s و سرعت خودروی B در مدت $4s$ از صفر به $80 \frac{m}{s}$ می‌رسد. کدام یک از گزینه‌های زیر

درست است؟

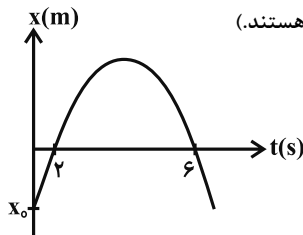
۱) شتاب متوسط خودروی A، برابر با شتاب متوسط خودروی B است.

۲) شتاب متوسط خودروی A، دو برابر شتاب متوسط خودروی B است.

۳) شتاب متوسط خودروی B، دو برابر شتاب متوسط خودروی A است.

۴) پس از $4s$ از شروع حرکت، الزاماً شتاب متوسط دو خودروی A و B برابر می‌شود.

۸۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با ۵ واحد باشد، بزرگی تغییرات سرعت متحرک بین دو لحظه $t = 2s$ تا $t = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟ (تمام واحدها در SI هستند.)



- ۱) ۲ (۱) ۲) ۱ (۲) ۳) ۴ (۳) ۴) ۵ (۴)

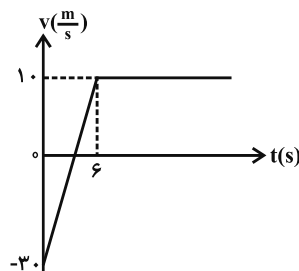
۸۴- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت بر روی خط راست شروع به حرکت می‌کند. نسبت اندازه جابه‌جایی متحرک در ثانیه چهارم به اندازه جابه‌جایی آن در ثانیه سوم، کدام است؟

- ۱) $\frac{4}{3}$ (۱) ۲) $\frac{16}{9}$ (۲) ۳) $\frac{49}{25}$ (۳) ۴) $\frac{7}{5}$ (۴)

۸۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راستی حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. در چه لحظه‌ای

بر حسب ثانیه، این متحرک از نقطه‌ای که حرکت خود را شروع کرده می‌گذرد؟

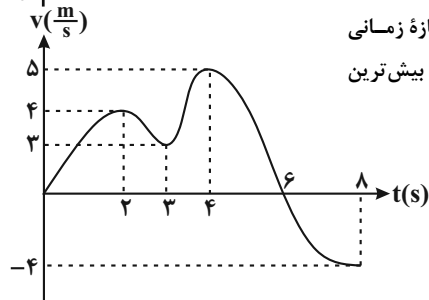
- ۱) $\frac{4}{5}$ (۱) ۲) ۲۴ (۲) ۳) ۱۲ (۳) ۴) ۱۸ (۴)



۸۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی نشان داده شده، اگر لحظه‌ای را که متحرک دارای بیش‌ترین تندی می‌باشد t_1 و لحظه‌ای را که دارای بیش‌ترین

جابه‌جایی از ابتدای حرکت است t_2 بنامیم، در این صورت حاصل $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

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



۸۷- جسمی با اندازه شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ روی محور Xها و در جهت مثبت در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط جسم در دو ثانیه دوم، نصف سرعت متوسط

جسم در دو ثانیه اول باشد، اندازه سرعت اولیه حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۵۰ (۱) ۲) ۳۰ (۲) ۳) ۲۰ (۳) ۴) ۱۰ (۴)

شیمی ۱: صفحه‌های ۸۱ تا ۱۰۵ (ردپای گازها در زندگی+آب، آهنگ زندگی)

۸۸- همه موارد زیر نادرست‌اند، به‌جز.....

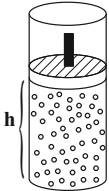
(۱) با توجه به واکنش‌پذیری زیاد $N_2(g)$ ، امروزه مواد گوناگونی را از آن در صنعت تهیه می‌کنند که آمونیاک یکی از مهم‌ترین آن‌ها است.

(۲) در واکنش‌ها برای تولید آمونیاک، مخلوط واکنش تا آن‌جایی سرد می‌شود که هیدروژن و نیتروژن باقی مانده و به صورت مایع جمع‌آوری گردد.

(۳) در واکنش $2NH_3(g) \xrightarrow{\text{شرایط بهینه}} N_2(g) + 3H_2(g)$ ، شرایط بهینه، فشار ۲۰۰ اتمسفر، دمای ۴۵۰ درجه سلسیوس و کاتالیزگر Fe است.

(۴) در برخی کشورها از اتانال (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

۸۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به یک سیلندر با پیستون متحرک است، اگر در دمای ثابت، فشار درون پیستون به اندازه ۱/۵ برابر فشار اولیه افزایش یابد، ارتفاع پیستون چند درصد از مقدار اولیه خود کم‌تر خواهد شد؟



(۱) ۴۰٪

(۲) ۶۰٪

(۳) ۶۷٪

(۴) ۳۳٪

۹۰- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

• هواکره و زیست کره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده‌اند، در حالی که در واکنش‌های مربوط به سنگ کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی دارند.

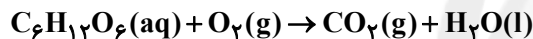
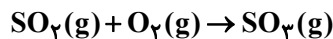
• قسمتی از ۶۵٪ / درصد آب‌های کره زمین را چشمه‌ها و ۹۷٪ / درصد آن‌ها را اقیانوس‌ها تشکیل می‌دهند.

• آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است که طی فرایند تقطیر به دست می‌آید.

• زمین از دیدگاه شیمیایی یویاست و بخش‌های گوناگون آن تنها از طریق فرایندهای شیمیایی با یکدیگر برهم کنش دارند.

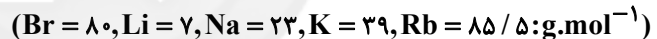
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- گاز اکسیژن مورد نیاز برای تبدیل ۱۲/۸ گرم گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید برای اکسایش چند گرم گلوکز کافی است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند) ($S = 32, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



(۱) ۳ (۲) ۴/۵ (۳) ۶ (۴) ۹

۹۲- اگر ۴۳/۵ میلی‌گرم از نمک XBr را در آب حل کرده و حجم محلول به‌دست آمده را به ۱۰۰ mL برسانیم، غلظت یون $X^+(aq)$ در آن برابر ۳۵ ppm می‌شود. عنصر X کدام است؟ (چگالی محلول به‌دست آمده را برابر $1 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید).



(۱) Li (۲) Na (۳) K (۴) Rb

۹۳- عبارت کدام گزینه، در مورد فرایند هابر درست است؟

(۱) واکنشی برگشت‌ناپذیر است که معادله نمادی موازنه شده آن به صورت $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ است.

(۲) محصول جدا شده در این فرایند حالت فیزیکی متفاوتی نسبت به حالت پایدار خود در دمای اتاق دارد.

(۳) در دمای $200^\circ C$ ، فشار 45 atm و در حضور کاتالیزگر آهنی انجام می‌شود.

(۴) فراورده آن برای پر کردن تایر خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۹۴- کدام گزینه مقایسه مقدار یون‌های حل شده در آب دریا را به درستی نشان نمی‌دهد؟



۹۵- با توجه به جدول داده شده، نسبت B به A کدام است؟ (شرایط STP است و $(C = 12, O = 16, He = 4, Ne = 20, H = 1: g.mol^{-1})$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					
مول (mol)	۰/۲۵	A	۰/۵۰	۰/۵۰	۱/۰
حجم (L)	۵/۶	۵/۶	B	۱۱/۲	۲۲/۴
جرم (g)	۰/۵۰	۵/۰	۲۲/۰	۱۶/۰	۴/۰

(۱) ۲۲/۴

(۲) ۴۴/۸

(۳) ۱۱/۲

(۴) ۵/۶

۹۶- اگر چگالی گاز اکسیژن در دمای $a^{\circ}\text{C}$ و فشار b اتمسفر برابر با $1/28 \text{ g.L}^{-1}$ باشد، 10 گرم گاز نئون در همان شرایط چند لیتر حجم دارد؟
 $(\text{Ne} = 20, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

۱) $6/25$ (۲) $12/5$ (۳) 50 (۴) $37/5$

۹۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن‌ها ریزمولکول‌ها نقش اساسی دارند.

(۲) فراوان‌ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریاها به ترتیب Cl^- و Na^+ می‌باشند.

(۳) برای شناسایی یون باریم در یک نمونه آب، می‌توان از نمک سدیم سولفات استفاده کرد که رسوب سفید تشکیل می‌شود.

(۴) در هر واحد فرمولی از ترکیب آمونیوم سولفات، 4 نوع عنصر و 15 اتم وجود دارد.

۹۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) یکی از فرآورده‌های واکنش میان محلول‌های نقره نیترات و سدیم کلرید، در دمای اتاق جامد است.

(ب) مقدار بسیار کم یون $\text{F}^-(\text{aq})$ در آب آشامیدنی به حفظ سلامت دندان‌ها کمک می‌کند.

(پ) در یون‌های چند اتمی بار الکتریکی یون به اتم خاصی تعلق ندارد.

(ت) تعداد اتم‌ها در یک مول آمونیوم کربنات، برابر تعداد اتم‌ها در $2/8$ مول سدیم نیترات است.

۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۹۹- کدام گزینه درست است؟ $(\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) در مرحله‌ای از فرایند هابر به خاطر ایجاد شرایط بهینه از نظر دما، مخلوط واکنش را سرد می‌کنند.

(۲) در سوختن ناقص 48 گرم گاز متان که منجر به تشکیل آب مایع و گاز کربن مونوکسید می‌شود، مقدار $33/6$ لیتر گاز CO در شرایط STP تولید می‌شود.

(۳) گازهای نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی با یکدیگر نمی‌دهند.

(۴) گازها و مایع‌ها دارای حجم و شکل مشخصی نیستند.

۱۰۰- در دو ظرف A و B محلول‌هایی از آب و پتاسیم کلرید ساخته‌ایم. اگر درصد جرمی KCl در ظرف A برابر 60% و در ظرف B برابر 45% باشد، درصد جرمی

KCl در محلول حاصل از مخلوط کردن 350 گرم از محلول A با 240 گرم از محلول B ، حدوداً چند درصد است؟

۱) 48 (۲) 54 (۳) 60 (۴) 44

۱۰۱- غلظت گاز کربن مونوکسید در یک نمونه 20 کیلوگرمی هوا، 56 ppm می‌باشد. درصد جرمی CO و تعداد مول آن در این نمونه هوا به ترتیب از راست

به چپ کدام‌اند؟ $(\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

۱) $0/4, 0/056$ (۲) $0/4, 0/56$ (۳) $0/4, 11/2$ (۴) $0/8, 11/2$

۱۰۲- غلظت $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ در یک نمونه محلول برابر 228 ppm می‌باشد. در 500 گرم از این محلول چند گرم یون Al^{3+} وجود دارد؟

$(\text{Al} = 27, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

۱) $0/29$ (۲) $0/11$ (۳) $0/25$ (۴) $0/18$

شیمی ۲: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶ (دری غذایی سالم)

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) انفجار یک تغییر فیزیکی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده در حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

(۲) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل رسوب زرد رنگ نقره کلرید می‌شود.

(۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند و زنگار تولید شده ترد و شکننده است.

(۴) زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی و تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

۱۰۴- کدام گزینه عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها را در موارد «الف» و «ب» به نادرستی و در موارد «ج» و «د» به درستی نشان می‌دهد؟

(الف) اگر قند را به خاک باغچه آغشته کنیم، واکنش سوختن آن سریع تر رخ می‌دهد.

(ب) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.

(ج) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند اما برخی دیگر دچار نفخ نمی‌شوند.

(د) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری، نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.

۱) کاتالیزگر - سطح تماس - نوع واکنش دهنده - سطح تماس

۲) نوع واکنش دهنده - غلظت - سطح تماس - غلظت

۳) نوع واکنش دهنده - غلظت - کاتالیزگر - غلظت

۱۰۵- اگر رابطه زیر میان واکنش دهنده‌ها و فراورده‌های یک واکنش گازی برقرار باشد، کدام عبارت در مورد آن نادرست است؟

$$\bar{r}_R \text{ واکنش} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta n_C}{\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{4\Delta t}$$

(۱) اگر سرعت متوسط تولید ماده B برابر $5 \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$ باشد مجموع سرعت مصرف A و C برابر $375 \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$ خواهد بود.

(۲) نسبت مقدار تغییر مول A به مقدار تغییر مول D در بازه‌های زمانی یکسان برابر یک است.

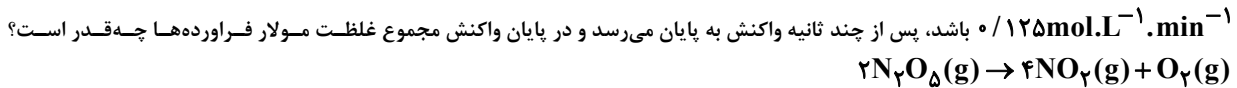
(۳) معادله واکنش به صورت $A + 8C \rightarrow 12B + D$ است.

(۴) با گذشت زمان معین، مقدار ماده C برحسب مول بیش‌ترین افزایش را خواهد داشت.

۱۰۶- در واکنش میان آهن (III) اکسید و کربن که منجر به تولید آهن خالص و کربن دی اکسید می شود، اندازه شیب نمودار «مول - زمان» کدام ماده (بدون در نظر گرفتن علامت) به ترتیب از دیگر گونه های شرکت کننده در واکنش بیش تر و کم تر است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).



۱۰۷- مقدار ۱۰ مول گاز N_2O_5 در یک ظرف سربسته دو لیتری وجود دارد و مطابق واکنش زیر تجزیه می شود. اگر سرعت متوسط واکنش



$$۱۲/۵ - ۱۲۰ \quad (۴) \quad ۲۵ - ۱۲۰ \quad (۳) \quad ۱۲/۵ - ۱۲۰۰ \quad (۲) \quad ۲۵ - ۱۲۰۰ \quad (۱)$$

۱۰۸- جدول زیر، حجم گاز حاصل از تجزیه محلول هیدروژن پراکسید در حضور کاتالیزگر مناسب در زمان های متفاوت را نشان می دهد. با گذشت زمان سرعت تجزیه H_2O_2 ، و سرعت تولید O_2 ، یافته و سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا پایان، برابر لیتر بر دقیقه است.



زمان (min)	۲	۴	۶	۸	۱۰
حجم O_2 (L)	۵	۹	۱۲/۲۵	۱۵	۱۵

(۱) کاهش - کاهش - ۱/۵
 (۲) کاهش - کاهش - ۱/۸۷۵
 (۳) کاهش - افزایش - ۱/۵
 (۴) افزایش - کاهش - ۱/۸۷۵

۱۰۹- ۲ مول ترکیب A در ظرف چهار لیتری مطابق معادله $2\text{A}(\text{g}) \rightarrow 4\text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$ تجزیه می شود. اگر سی ثانیه پس از شروع واکنش، غلظت ماده C برابر 0.125 / مولار باشد، سرعت متوسط مصرف ماده A در این بازه زمانی چند مول بر دقیقه خواهد بود؟

$$۱ \quad (۱) \quad ۲/۵ \quad (۲) \quad ۱/۵ \quad (۳) \quad ۲ \quad (۴)$$

۱۱۰- ۱/ گرم از فلز آلومینیم را درون بشری که با ۱۰۰ میلی لیتر محلول 0.15 / مولار هیدروکلریک اسید پر شده است، می اندازیم تا با هم واکنش دهند. کدام یک از موارد زیر باعث افزایش سرعت این واکنش می شود؟

- (۱) استفاده از قطعات بزرگ تر آلومینیمی به جای پودر آن
 (۲) افزودن 0.5 / لیتر محلول 0.2 / مولار هیدروکلریک اسید در شروع واکنش
 (۳) افزایش فشار
 (۴) اضافه کردن مقداری آب خالص

۱۱۱- در ظرفی ۲ لیتری، در فاصله زمانی ۱۰ تا ۴۰ ثانیه حجم گاز NO_2 تولید شده در یک واکنش از 250 به 400 میلی لیتر رسیده است. در این بازه زمانی، سرعت متوسط تولید این گاز چند $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟ (حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش 25L است).

$$0.015 \quad (۱) \quad 0.006 \quad (۲) \quad 0.003 \quad (۳) \quad 0.090 \quad (۴)$$

۱۱۲- تیغه ای از جنس روی به جرم 20 گرم درون محلولی از مس (II) سولفات (با حجم و غلظت کافی) قرار داده می شود. اگر سرعت متوسط مصرف فلز روی $0.5 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، چند ثانیه طول می کشد تا $12/8$ گرم فلز مس تولید شود و جرم تیغه در این لحظه چند گرم است؟ (تمامی مس تولید شده در واکنش بر روی تیغه می نشیند.)

$$16/8 - 1240 \quad (۱) \quad 16/8 - 1560 \quad (۲) \quad 19/8 - 1240 \quad (۳) \quad 19/8 - 1560 \quad (۴)$$

شیمی ۳: صفحه های ۱ تا ۲۵ (تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH) ۱۱۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تعداد گروه های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول اوره است.
 (۲) تنوع عناصر تشکیل دهنده در روغن زیتون از وازلین بیش تر است و برخلاف وازلین، جزو دسته آلکان ها قرار نمی گیرد.
 (۳) اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول های خود می تواند با مولکول های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 (۴) گشتاور دوقطبی وازلین به تقریب با گشتاور دوقطبی ترکیب اصلی سازنده بنزین برابر است.

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

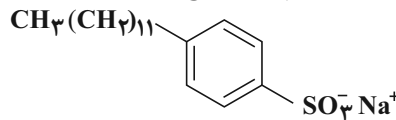
- کلئوئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است.
- در آب دریا و آب های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون های $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ وجود دارد.
- سوسپانسیون ها را می توان همانند پلی بین کلئوئیدها و محلول ها در نظر گرفت.
- صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می کنند.
- چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

$$۳ \quad (۱) \quad ۴ \quad (۲) \quad ۱ \quad (۳) \quad ۲ \quad (۴)$$

۱۱۵- تمام عبارات های زیر نادرست هستند، به جز

- (۱) با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروبی کشی آن ها افزایش می یابد.
 (۲) از صابون های گوگردار برای از بین بردن جوش های صورت و قارچ های پوستی استفاده می شود.
 (۳) صابون های طبیعی به دلیل داشتن افزودنی شیمیایی برای موهای چرب مناسب هستند.
 (۴) برای افزایش میزان پاک کنندگی مواد شوینده در آب سخت، به آن ها ترکیبات کلردار اضافه می کنند.

۱۱۶- چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با ساختار ترکیب زیر درست است؟ ($S = ۳۲, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)



(آ) این ساختار مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $C_{18}H_{35}SO_3^-Na^+$ است.

(ب) در این مولکول سه اتم کربن می‌توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(پ) درصد جرمی اکسیژن در این پاک‌کننده، $۱/۵$ برابر درصد جرمی گوگرد است.

(ت) این ترکیب در حضور یون‌های منبزم رسوب تشکیل می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

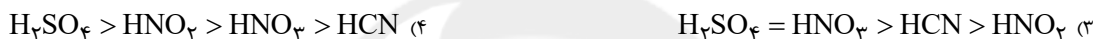
(۱) هر واکنش تعادلی حتماً برگشت‌پذیر است.

(۲) مقدار عددی ثابت تعادل، در دمای ثابت به مقدار اولیه واکنش دهنده‌ها یا فراورده‌ها بستگی ندارد.

(۳) مقدار عددی ثابت تعادل، معیاری برای میزان پیشرفت واکنش است.

(۴) در زمان تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است.

۱۱۸- کدام مقایسه در مورد رسانایی الکتریکی محلول آبی اسیدهای زیر صحیح است؟ (محلول هر چهار اسید در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت قرار دارند.)



۱۱۹- با توجه به واکنش‌های فرضی یونش اسیدهای زیر که هر دو در شرایط یکسان با غلظت‌های اولیه برابر انجام می‌پذیرند، کدام گزینه با آن‌ها نادرست است؟



(۱) نسبت HB به HA اسید قوی‌تری است.

(۲) غلظت یون‌های A^- نسبت به غلظت یون‌های B^- کم‌تر است.

(۳) HA برخلاف HB به میزان جزئی در آب یونیده می‌شود.

(۴) با دو برابر کردن غلظت هریک از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش (a)، ثابت یونش آن دو برابر می‌شود.

۱۲۰- دو قطعه نوار منبزم یکسان را در دو محلول هیدروکلریک اسید و استیک اسید با حجم برابر در دما و غلظت یکسان وارد می‌کنیم. در کدام گزینه تنها نیمی از پرسش‌های مطرح شده به‌درستی پاسخ داده شده است؟

(آ) سرعت واکنش در کدام اسید بیش‌تر است؟

(ب) قبل از پایان واکنش‌ها، غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیش‌تر است؟

(پ) حجم گاز H_2 تولیدی در پایان واکنش در محلول کدام اسید بیش‌تر است؟

(ت) با گذشت زمان pH این محلول‌ها چه تغییری می‌کند؟

(۱) $CH_3COOH - HCl$ - برابرند - افزایش می‌یابد.

(۲) $CH_3COOH - CH_3COOH$ - برابرند - ثابت است.

(۳) $CH_3COOH - HCl - HCl$ - افزایش می‌یابد.

(۴) $HCl - HCl - CH_3COOH$ - افزایش می‌یابد.

۱۲۱- pH محلول $0/001$ مولار هیدروفلوئوریک اسید، با pH محلول اسید HX که غلظت یون H_3O^+ در محلول آن $10^{-3/7}$ مول بر لیتر می‌باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟

(۱) 3×10^{-6} (۲) 4×10^{-5} (۳) 3×10^{-5} (۴) 5×10^{-5}

۱۲۲- اگر درصد یونش در محلول ۱ مولار اسید ضعیف HA برابر با ۲۰ درصد باشد، درجه یونش و ثابت یونش اسید HA برحسب $mol.L^{-1}$ در محلول $0/6$ مولار آن به ترتیب چه قدر است؟ (در هر دو حالت دما را یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) $0/2 - 5 \times 10^{-2}$ (۲) $0/25 - 5 \times 10^{-2}$ (۳) $0/25 - 5 \times 10^{-3}$ (۴) $0/2 - 5 \times 10^{-3}$



ریاضی ۱

۱- گزینه «۴»

(بابک سادات)

مریم، زهرا و مینا به همراه ۳ نفر دیگر به $720 = 6!$ حالت می‌توانند کنار هم بنشینند.

مریم، زهرا و مینا در کنار هم $3! = 6$ حالت جایگشت دارند که در ۲ حالت آن، زهرا نفر وسط خواهد بود، پس تعداد جایگشت‌های مورد نظر سؤال برابر است با:

$$\frac{2}{6} (6!) = \frac{2}{6} \times 720 = 240$$

۲- گزینه «۱»

(آرمان بلالی فرر)

ارقام زوج را کنار هم قرار داده و یک شیء در نظر می‌گیریم که با اعداد ۱، ۳ و ۵، در مجموع ۴ جایگشت دارند. از طرفی ارقام زوج در کنار هم نیز ۲! جایگشت دارند، بنابراین:

$$1 \ 3 \ 5 \quad (2 \ 4)$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل پنج‌رقمی‌های نامطلوب} = 4! \times 2!$$

$$\Rightarrow \text{تعداد پنج‌رقمی‌های مطلوب} = 5! - 4! \times 2! = 120 - 24 \times 2 = 72$$

۳- گزینه «۲»

(علی مرشد)

چون عضوهای ۱، ۴ و ۵ باید وجود داشته باشند پس ۱ حالت دارند، همچنین عضو ۳ نباید وجود داشته باشد پس این عضو هم ۱ حالت دارد. ولی بقیه اعضا ۲ حالت دارند یعنی می‌توانند عضو زیرمجموعه مورد نظر باشند یا نباشند.

$$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$$

$$1 \times 2 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$$

۴- گزینه «۱»

(کوروش شاه‌منصوریان)

در کل پنج رقم داریم و عدد خواسته شده سه رقمی است. پس سه خانه در نظر می‌گیریم:

سوم دوم اول

□ □ □

عددی مضرب ۵ است که در خانه سوم یعنی رقم یکان آن، رقم ۵ یا رقم صفر قرار بگیرد. دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم. حالت اول آن که در خانه سوم رقم صفر قرار بگیرد. در این صورت برای خانه اول و دوم به ترتیب ۴ و ۳ حالت وجود خواهد داشت. مطابق اصل ضرب داریم:

$$4 \times 3 \times 1 = 12$$

حالت دوم این است که در خانه سوم، رقم ۵ قرار بگیرد. چون رقم صفر نمی‌تواند در خانه اول بیاید و رقم ۵ نیز استفاده شده است، در خانه اول ۳ حالت (۹، ۸، ۲) و در خانه دوم نیز ۳ حالت (صفر به همراه دو رقم از ارقام ۸، ۹، ۲ که در خانه اول استفاده نشده است، وجود خواهد داشت. مطابق اصل ضرب داریم:

$$3 \times 3 \times 1 = 9$$

پس در مجموع دو حالت، $12 + 9$ یعنی ۲۱ عدد سه رقمی مضرب ۵ می‌توان ساخت.

۵- گزینه «۴»

(آرمان بلالی فرر)

ضابطه تابع همانی برابر $y = x$ است پس:

$$\begin{cases} a+1=bc \\ 3c=b-1 \Rightarrow c=\frac{b-1}{3} \\ 5a-2=8 \Rightarrow a=2 \end{cases}$$

$$a+1=bc \xrightarrow{a=2, c=\frac{b-1}{3}} 3 = \frac{(b-1)b}{3} \Rightarrow b^2 - b - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (b-4)(b+3) = 0 \Rightarrow b = -3 \text{ یا } 4$$

$$\text{اگر } b = -3 \Rightarrow a + b = -1$$

$$\text{اگر } b = 4 \Rightarrow a + b = 6$$

۶- گزینه «۳»

(آرمان بلالی فرر)

تعداد کلماتی که حروف «س» و «ت» کنار هم نباشند

+

تعداد کلماتی که حروف «س» و «ت» کنار هم باشند

=

تعداد تمام کلماتی که با حروف دبیرستان می‌توان نوشت

تعداد تمام کلماتی که با حروف دبیرستان می‌توان نوشت: ۸!

تعداد کلماتی که حروف «س» و «ت» کنار هم باشند: دو حالت پیش می‌آید:

«س» قبل از «ت» بیاید ← «س» و «ت» را مانند یک حرف در نظر

$$\text{می‌گیریم} \leftarrow 7!$$

«س» بعد از «ت» بیاید ← «ت» و «س» را مانند یک حرف در نظر

$$\text{می‌گیریم} \leftarrow 7!$$

$$\text{در نتیجه } 2 \times 7!$$

تعداد کلماتی که حرف «س» و «ت» کنار هم نباشند $8! = 2 \times 7! +$

$$8! - 2 \times 7! \xrightarrow{8! = 8 \times 7!} 8 \times 7! - 2 \times 7! = 6 \times 7!$$

ریاضی ۲

۷- گزینه «۳»

(مهردار ملونندی)

$$\log_8 8 = a \Rightarrow \log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3} \times 2 = a$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} (\log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3} + \log_{\frac{2}{3}} 2) = a$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} \log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = a \Rightarrow \log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3} = \frac{3a-1}{2}$$

$$\log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3} = \log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3} \times 2 = \frac{1}{2} (\log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3} + \log_{\frac{2}{3}} 2)$$

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



$$= \frac{1}{2} \left(\frac{\log 91}{\log 7} - \frac{\log 10}{\log 7} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{\log(7 \times 13)}{\log 7} - \frac{1}{\log 7} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{\log 7 + \log 13}{\log 7} - \frac{1}{\log 7} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{n+m}{n} - \frac{1}{n} \right) = \frac{m+n-1}{2n}$$

(علی مرشد)

«۱۲- گزینه ۴»

$$\log_x^{\Delta} - \frac{1}{y} \log_x^{\Delta} = 1 \Rightarrow \log_x^{\Delta} + \log_x^{\Delta} - \frac{1}{y} \log_x^{\Delta} = 1$$

$$\Rightarrow \log_x^{\Delta} + 1 - \frac{1}{y} \log_x^{\Delta} = 1 \Rightarrow \log_x^{\Delta} - \frac{1}{y} \log_x^{\Delta} = 0$$

$$\log_x^{\Delta} = y \log_x^{\Delta} \quad \text{از طرفی چون } x > 0, x \neq 1 \text{، بنابراین:}$$

$$\log_x^{\Delta} - \log_x^{\Delta} = 0 \quad \text{بنابراین:}$$

$$\text{حال با کمک قاعده } \log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \text{ داریم:}$$

$$\frac{1}{\log_x^{\Delta}} - \log_x^{\Delta} = 0 \Rightarrow \frac{1}{\log_x^{\Delta}} = \log_x^{\Delta}$$

$$\Rightarrow (\log_x^{\Delta})^2 = 1$$

$$\begin{cases} \log_x^{\Delta} = 1 \Rightarrow x_1 = \Delta \\ \log_x^{\Delta} = -1 \Rightarrow x_2 = \Delta^{-1} = \frac{1}{\Delta} \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = \Delta + \frac{1}{\Delta} = \frac{26}{5}$$

(میثم حمزه لویی)

«۱۳- گزینه ۱»

$$[\Delta \log 2] + [\frac{1}{\Delta} \log 2] = [\log 22] + [\log \sqrt[5]{2}]$$

$$10 < 22 < 100 \Rightarrow 1 < \log 22 < 2 \Rightarrow [\log 22] = 1$$

$$1 < \sqrt[5]{2} < 10 \Rightarrow 0 < \log \sqrt[5]{2} < 1 \Rightarrow [\log \sqrt[5]{2}] = 0$$

$$\Rightarrow [\log 22] + [\log \sqrt[5]{2}] = 1 + 0 = 1$$

(مهدامین روانبفش)

«۱۴- گزینه ۴»

$$\log(2^x + 8) = \log 2 + x \log 2$$

$$\Rightarrow \log(2^x + 8) = \log 2 + \log 2^x = \log 2^{x+1}$$

$$\Rightarrow 2^{x+1} = 2^x + 8 \Rightarrow 2^{x+1} - 2^x = 8 \Rightarrow 2^x(2^1 - 1) = 8$$

$$\Rightarrow 2^x = 8 = 2^3 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \frac{\log 2^3 + 3}{\log 2^3 + 1} = \frac{1+3}{1+1} = 2$$

«۸- گزینه ۱» (آرمان جلالی فر)

$$3 + 2\sqrt{2} = (\sqrt{2} + 1)^2 \quad \sqrt{2} - 1 = (\sqrt{2} + 1)^{-1}$$

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

(مصطفی کریمی)

«۹- گزینه ۱»

اگر نقطه $(a, 0)$ روی نمودار تابع f^{-1} واقع باشد، آنگاه نقطه $(0, a)$ روی نمودار تابع f واقع است:

$$a = 3 - \log_7^{(3+a)} \Rightarrow a = 3 - 1 = 2$$

اگر نقطه $(0, b)$ روی نمودار تابع f^{-1} واقع باشد، آنگاه نقطه $(b, 0)$ روی نمودار تابع f واقع است:

$$0 = 3 - \log_7^{(b+3)} \Rightarrow \log_7^{(b+3)} = 3 \Rightarrow b + 3 = 7^3$$

$$\Rightarrow b = 24 \Rightarrow a + b = 26$$

(آرمان جلالی فر)

«۱۰- گزینه ۳»

$$\log_7^{\Delta} x^{-2} = 1 + \log_7^x \sqrt{3}$$

$$\log_7^x \sqrt{3} = 2 \log_7^x = \log_7^x 3^2 \rightarrow \log_7^{\Delta} x^{-2} = \log_7^3 + \log_7^x 3^2$$

$$1 = \log_7^3$$

$$\Rightarrow \log_7^{\Delta} x^{-2} = \log_7^3 x^2 \Rightarrow 3x^2 = \Delta x^{-2}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - \Delta x + 2 = 0$$

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{2}{3} \end{cases} \text{مجموع ضرایب صفر است.}$$

$$\Rightarrow \log_7^{|x_1 - x_2|} = \log_7^{\frac{1}{3}} = \log_7^{3^{-1}} = -1$$

(کوروش شاهمنصوریان)

«۱۱- گزینه ۲»

$$\log_c^a n = n \log_c^a = \log_c^a + \log_c^b \cdot \log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$$

باتوجه به ویژگی هلی

$$\frac{a}{\log_c^b} = \log_c^a - \log_c^b \text{ و}$$

$$\log_7^{\sqrt{9/1}} = \log_7^{(9/1)^{1/2}} = \frac{1}{2} \log_7^9$$

$$= \frac{1}{2} \log_7^9 = \frac{1}{2} (\log_7^9 - \log_7^1)$$



$$y = (x-1)^2 - 4$$

همان طور که در شکل ملاحظه می کنید، خط به معادله $y = y_0$ زمانی با منحنی

به معادله $y = |x^2 - 2x - 3|$ دارای سه نقطه مشترک است که $y_0 = 4$ باشد.

۱۹- گزینه «۲»

(بایک سادات)

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} \quad (1)$$

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

$$D_f = [0, +\infty) \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow D_{f \circ g} = \{x \in [-4, 0] \mid g(x) \geq 0\}$$

با توجه به شکل به ازای $x \in [-4, -2]$ و $x = 0$ تابع g بزرگ تر یا مساوی

صفر است، پس داریم: $\Rightarrow D_{f \circ g} = [-4, -2] \cup \{0\}$

۲۰- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

در تابع درجه دوم به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، خط به معادله $x = \frac{-b}{2a}$

محور تقارن نمودار تابع است، بنابراین:

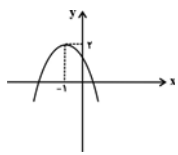
$$y = mx^2 + (m-1)x + 1$$

$$\Rightarrow \text{محور تقارن: } x = \frac{-(m-1)}{2m} = -1 \Rightarrow 1 - m = -2m \Rightarrow m = -1$$

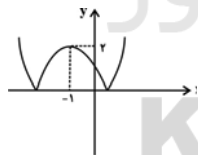
$$\xrightarrow{m=-1} \text{ضابطه تابع: } y = -x^2 - 2x + 1$$

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

برای رسم نمودار تابع $y = |f(x)|$ ، ابتدا نمودار تابع $y = f(x)$ را رسم می کنیم و سپس قسمت هایی را که زیر محور x قرار دارد، نسبت به محور x قرینه می کنیم:



$$y = -(x+1)^2 + 2$$



$$y = |-(x+1)^2 + 2|$$

۲۱- گزینه «۴»

(رسول مستنی منش)

در تابع $f \circ g$ داریم:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x^2 - x) = x^6 - 2x^4 + x^2 + 1$$

$$\xrightarrow{x^2 - x = t} f(t) = t^2 + 1$$

$$f(3) = 3^2 + 1 = 10$$

برای به دست آوردن $f(3)$ داریم:

۱۵- گزینه «۳»

(ایمان پینی فروشان)

$$x \rightarrow 0^+ \Rightarrow x^2 > 0 \Rightarrow 1 - x^2 < 1 \Rightarrow 1 - x^2 \rightarrow 1^-$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} f(1 - x^2) = 4$$

$$x \rightarrow 0^- \Rightarrow x < 0 \Rightarrow x - 2 < -2 \Rightarrow x - 2 \rightarrow (-2)^-$$

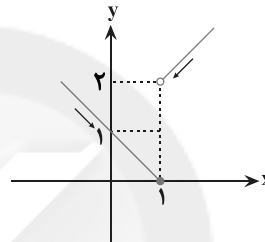
$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x - 2) = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(1 - x^2) + \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x - 2) = 4 - 2 = 2$$

۱۶- گزینه «۱»

(فسین ماهیلو)

نمودار تابع را رسم می کنیم:



هنگامی که از سمت راست به $x=1$ نزدیک می شود، مقدار y به ۲ میل می کند و اگر از سمت چپ نزدیک شویم، y به صفر میل می کند. در نتیجه حد چپ و راست موجود و نابرابرند.

ریاضی ۳

۱۷- گزینه «۱»

(علی مرشد)

$$f(x) = ax^5 + bx^3 + 3x + c \Rightarrow \begin{cases} f(1) = a + b + 3 + c = 0 \\ f(-1) = -a - b - 3 + c = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (a+b) = -3-c \\ (a+b) = -1+c \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 2c + 2 = 0$$

$$\Rightarrow c = -1, a + b = -2$$

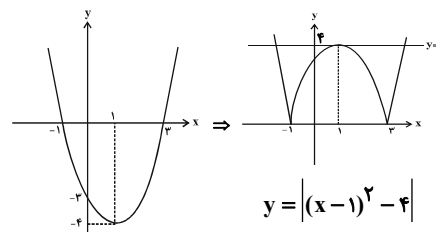
در نتیجه:

$$2(a+b) + 2c = 2(-2) + 2(-1) = -8$$

۱۸- گزینه «۴»

(علی ساویجی)

ابتدا نمودار منحنی به معادله $y = |x^2 - 2x - 3| = |(x-1)^2 - 4|$ را رسم می کنیم:

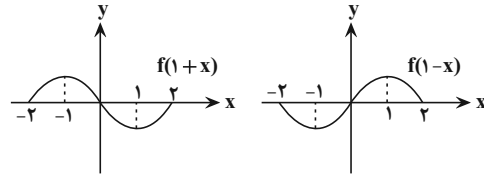


$$y = |(x-1)^2 - 4|$$



۲۲- گزینه «۴»

(معمری ملازمشانی)

نمودار تابع $y = f(1-x)$ را با استفاده از نمودار تابع $y = f(x)$ رسم می‌کنیم:

برای رسم نمودار $f(1+x)$ ، نمودار $f(x)$ را یک واحد به سمت چپ می‌بریم و برای رسم نمودار $f(1-x)$ ، نمودار تابع $f(1+x)$ را نسبت به محور y قرینه می‌کنیم. مطابق شکل نمودار حاصل در فاصله‌های $[-2, -1]$ و $[1, 2]$ اکیداً نزولی است.

۲۳- گزینه «۳»

(عزیزالله علی‌اصغری)

$$g(x) = \sqrt{-x^2 - x} \quad D_g : -x^2 - x \geq 0 \Rightarrow x(x+1) \leq 0$$

$$\Rightarrow D_g = [-1, 0]$$

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

$$D_f : x^2 + 2x \neq 0 \Rightarrow x(x+2) \neq 0 \Rightarrow x \neq 0, -2$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, -2\}$$

$$D_{g \circ f} : \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \neq 0, -2 \mid f(x) \in [-1, 0]\}$$

$$-1 \leq -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 0 \Rightarrow 0 \leq \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 1$$

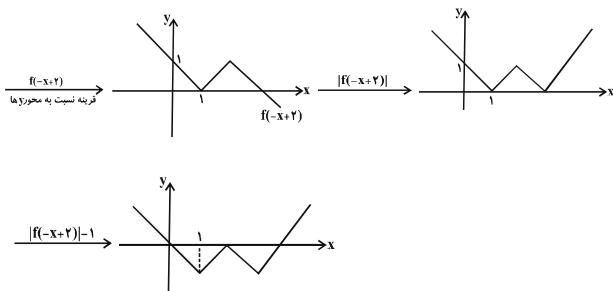
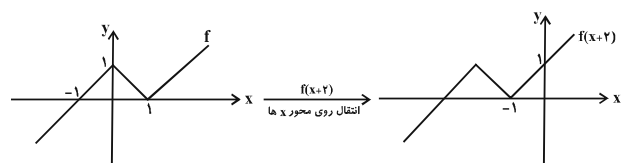
$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + 2x > 0 \\ \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2}{x^2 + 2x} \leq 0 \Rightarrow x^2 + 2x < 0 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \emptyset$$

توجه: صورت کسر $(x^2 + 2x + 2)$ همواره مثبت است، پس باید مخرجکسر $(x^2 + 2x)$ نیز مثبت باشد تا حاصل کسر عددی مثبت شود.

۲۴- گزینه «۲»

(سینا مسمرپور)

روش اول:



روش دوم:

$$g(x) = |f(-x+2)| - 1 \Rightarrow g(0) = |f(2)| - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$g(2) = |f(-1)| - 1 = 0 - 1 = -1 \quad \text{و} \quad g(1) = |f(1)| - 1 = -1$$

که این مقادیر فقط در نمودار گزینه «۲» صدق می‌کند.

۲۵- گزینه «۲»

(حسین اسفینی)

$$-1 \leq x \leq 3 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 6$$

$$\Rightarrow D_{f(x)} = [-2, 6]$$

$$-2 \leq \frac{x}{2} \leq 6 \Rightarrow -4 \leq x \leq 12 \Rightarrow D_{f(\frac{x}{2})} = [-4, 12]$$

$$D_{f(\frac{x}{2})+3} = [-4, 12]$$

۲۶- گزینه «۳»

(علی مرشد)

ابتدا توابع f و g را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) = \frac{3x-2}{x+3}, \quad g(x) = x-2$$

$$\begin{cases} (f \circ g)(x) = f(g(x)) = \frac{3(x-2)-2}{(x-2)+3} = \frac{3x-8}{x+1} \\ (g \circ f)(x) = g\left(\frac{3x-2}{x+3}\right) = \frac{3x-2}{x+3} - 2 = \frac{x-8}{x+3} \end{cases}$$

$$(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x) \Rightarrow \frac{3x-8}{x+1} = \frac{x-8}{x+3}$$

$$\Rightarrow 3x^2 + x - 24 = x^2 - 7x - 8$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 8x - 16 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x - 8 = 0, \quad \Delta = 16 - 4(-8)(1) = 48$$

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-4 + \sqrt{48}}{2} = -2 + 2\sqrt{3} \\ x_2 = \frac{-4 - \sqrt{48}}{2} = -2 - 2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{قدرمطلق تفاضل ریشه‌ها}} |(-2 + 2\sqrt{3}) - (-2 - 2\sqrt{3})| = 4\sqrt{3}$$



زیست‌شناسی ۱

۲۷- گزینه «۳»

(امیرمسین بهروزی فرر)

دو مورد «آ» و «ت» صحیح می‌باشد. بررسی موارد:

مورد «ب»: قلب کرم خاکی فاقد منافذ دریچه‌دار می‌باشد.

مورد «پ»: در گردش خون ماهی، مخروط سرخرگی دارای خون تیره است.

مورد «ت»: به‌طور مثال گردش خون در ماهی؛ سرخرگ شکمی ←

مویرگ‌های آبششی ← سرخرگ پشتی

۲۸- گزینه «۴»

(غمید راهواره)

در صورت کاهش pH خون، کلیه‌ها باید یون هیدروژن بیشتری را ترشح کنند.

۲۹- گزینه «۴»

(سیدپوریا طاهریان)

متانفریدی لوله‌ای است که در جلوی، دارای قیف مؤک‌دار است.

۳۰- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) دقت کنید در ماهیچه‌ها، از تجزیه گلوکز در تنفس هوازی، کربن دی‌اکسید و

در تنفس بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید می‌شود. کربن دی‌اکسید است که برای

تولید اوره استفاده می‌شود، نه لاکتیک اسید!

۲) دقت کنید کراتینین در صورت تراوش، برای ورود به ادرار باید از دیواره داخلی

کپسول بومن عبور کند، نه دیواره‌ها!

۳) هم لاکتیک اسید و هم کربن دی‌اکسید، می‌توانند باعث تولید یون هیدروژن

در خون شوند که این یون به هموگلوبین متصل می‌شود.

۴) دقت کنید کراتینین از کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید

می‌شود؛ در واقع کراتینین در کلیه تولید نمی‌شود.

۳۱- گزینه «۱»

(مهم‌مسین بیکلی)

تنها مورد «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بافت زمینه‌ای دارای ۳ نوع بافت پارانشیم، کلانشیم و اسکلرانشیم است. بافت

پارانشیم و کلانشیم فاقد دیوارهٔ چوبی شده هستند. این دو بافت فاقد دیواره

پسین نفوذناپذیر نسبت به آب هستند. بررسی سایر موارد:

الف) بافت اسکلرانشیم دارای یاخته‌های مرده است. یاخته‌های این بافت به علت

دیواره‌های چوبی سبب استحکام اندام گیاهی می‌شوند.

ب) یاخته‌های پارانشیم دارای دیوارهٔ نخستین نازک می‌باشند. یاخته‌های این

بافت، وقتی گیاه زخمی می‌شود، تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند.

د) بافت پارانشیم دارای دیوارهٔ نخستین نازک است. یاخته‌های بافت کارهای

متفاوتی نظیر فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد انجام می‌دهند. بنابراین یاخته‌های این بافت

را می‌توان در اندام‌هایی همچون برگ‌ها مشاهده کرد.

۳۲- گزینه «۱»

(مهم‌امین بیکلی)

یاخته‌های دیواره گردبزه‌ها مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و آن‌ها را

در سمت دیگر خود به‌سمت خارج نفرون رها می‌کنند. این مواد توسط

مویرگ‌های دور لوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. در

این مرحله مواد دفعی سمی به خون باز نمی‌گردند.

۳۳- گزینه «۳»

(امیرمسین بهروزی فرر)

شکل، نشان‌دهندهٔ دستگاه گردش خون مضاعف با قلب سه‌حفره‌ای در

دوزیستان بالغ است.

تنها مورد ج صحیح است. بررسی موارد:

الف) در دوزیستان علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز در انجام تبادلات

گازی نقش دارد.

ب) بطن خون را فقط به شش‌ها نمی‌فرستد، بلکه به پوست و سراسر بدن هم

می‌فرستد.

ج) در دوزیستان، در دورهٔ نوزادی قلب دو حفره‌ای و گردش خون ساده است

که خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک بار از قلب آن عبور می‌کند.

د) در قلب دوزیستان تنها یک بطن مشترک وجود دارد.

۳۴- گزینه «۳»

(مازیار اعتمادزاده)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آب پس از ورود به سمت بالا (خارج) می‌رود.

گزینه «۲»: یاخته‌های یقه‌دار، تاژک دارند نه مژک.

گزینه «۴»: یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی بدن جاندار و در مجاورت حفره

میانی اسفنج قرار دارند.

۳۵- گزینه «۳»

(بهرآ میرهبیبی)

عبارات «ب» و «ت» صحیح‌اند.

بررسی عبارات نادرست:

آ) در حشرات، بازجذب مواد درون روده صورت می‌گیرد.

ب) در میگوها و خرچنگ‌ها، مایعات دفعی از حفره عمومی به غده شاخکی

تراوش می‌شود.

۳۶- گزینه «۳»

(علیرضا آرویین)

عبارت صورت سوال همانند گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

گزینه «۱»: فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از

گردبزه تغییر می‌دهد و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.

گزینه «۲»: آن چه به لگنچه می‌ریزد ادرار است.

گزینه «۴»: از طریق بازجذب آب، دفع آب را کاهش می‌دهند نه از طریق کاهش

تراوش.



زیست‌شناسی ۲

۴۱- گزینه «۲»

(مهمبروری روزبوانی)

عبارات (ب) و (پ) صحیح جمله صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. منظور سوال اسپرم، اسپرماتید و اسپرماتوسیت ثانویه می‌باشد. بررسی عبارات:
(آ) در اسپرم، تقسیم سیتوپلاسم مشاهده نمی‌شود.
(ب) FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند که FSH نوعی هورمون هیپوفیزی می‌باشد.
(پ) تمایز گامت‌ها در دیواره لوله از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود.
(ت) اسپرم‌ها پس از خروج از لوله‌های اسپرم‌ساز، توسط اندام‌های ضمیمه (کمکی) و ترشحات آنها تغذیه می‌شوند که با توجه به قید همواره این جمله در مورد اسپرم‌ها صدق نمی‌کند.

۴۲- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

بررسی سایر گزینه‌ها:
رد گزینه «۱»: برای آنافاز میوز ۱ صادق نیست.
رد گزینه «۳»: در مرحله پروفاز میوز ۱ و ۲ کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.
رد گزینه «۴»: برای مرحله متافاز ۲ صادق نیست.

۴۳- گزینه «۴»

(سیرمهمر سیاری)

یاخته‌ای با عدد کروموزومی $2n = 31$ در مرحله آنافاز میوز ۱ (نه متافاز میوز ۱) در یک قطب خود ۱۵ کروموزوم دو کروماتیدی و در قطب دیگر خود ۱۶ کروموزوم دو کروماتیدی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: ۱ تترادها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.
گزینه «۲»: در تلوفاز ۱ با رسیدن کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
گزینه «۳»: در مرحله پروفاز ۱ کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند.

۴۴- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپورگانه)

بررسی گزینه‌های نادرست:
(۱) میوز ۲ برخلاف میتوز دارای ۴ مرحله است.
(۲) در متافاز ۱ رشته‌های دوک تنها از یک سمت به سانترومر هر کروموزوم متصل می‌شوند.
(۴) طبق تعریف پلی‌پلوئیدی شدن، باید در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند.

۳۷- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

نخستین مرحله تشکیل ادرار تراوش می‌باشد که در تراوش، امکان خروج مواد از مویرگ‌های منفذدار کلافاک وجود دارد.

۳۸- گزینه «۴»

(علی کرامت)

طبق شکل ۴ صفحه ۹۳ کتاب زیست‌شناسی ۱، گزینه «۴» صحیح است. در مورد گزینه «۱»: ترکیب شیمیایی دیواره می‌تواند در طول عمر یک یاخته دچار تغییر شود.
در مورد گزینه «۳»: لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آنجا نازک تشکیل شده است.

۳۹- گزینه «۳»

(هادی عسین‌پور)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مرجانیان مثل هیدر و عروس دریایی، حفره گوارشی دارند اما فاقد همولنف هستند.
گزینه «۲»: دوزیستان بالغ با داشتن قلب ۳ حفره‌ای علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز دارند.
گزینه «۳»: بندپایان و بیب‌تر نرم‌تنان، گردش خون باز دارند اما در حشرات (گروهی از بندپایان) که تنفس نایبسی دارند، همولنف در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد.
گزینه «۴»: در بین دیواره خارجی لوله گوارش و دیواره داخلی بدن، سلوم یا حفره عمومی بدن شکل می‌گیرد.

۴۰- گزینه «۱»

(علی پوهری)

تنها مورد «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کند.
بافت‌هایی که در استحکام گیاه چوبی نقش دارند، بافت‌های آوند چوبی، اسکلرانشیمی و کلاتشیمی هستند. یاخته‌های سازنده آوند آبکشی و یاخته‌های همراه در جابه‌جایی شیره پرورده نقش دارند، یاخته‌های کلاتشیمی به انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاهی کمک می‌کنند. یاخته‌های این بافت معمولاً در زیر روپوست قرار دارند. یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های همراه در زیر روپوست قرار ندارند و در بخش سامانه بافت آوندی دیده می‌شوند.
بررسی سایر موارد:
مورد «الف»: یاخته‌های کلاتشیم دیواره پسین ندارند.
مورد «ب»: برخی از یاخته‌های بافت اسکلرانشیم زنده هستند، اما دارای بخش‌های چوبی شده نیز در دیواره خود می‌باشند.
مورد «د»: یاخته‌های همراه هسته دارند و الگوهای رشد و نمو (DNA) در هسته خود دارند.



۴۵- گزینه «۴»

(امیرمسین بهروزی فرز)

منظور سوال هورمون‌های **FSH**، **LH** و استروژن است. همه هورمون‌های ذکر شده از یاخته‌های درون‌یز وارد خون می‌شوند تا سرانجام خود را به یاخته هدف برسانند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل صفحه ۱۰۵ زیست‌شناسی ۲، همه هورمون‌های ذکر شده، همواره در خون موجود می‌باشند و فقط مقدار آن‌ها تغییر می‌کند.
(۲) دومین گویچه قطبی در پی میوز ۲ و پس از لقاح به وجود می‌آید.
(۳) استروژن در واقع دو نقش متضاد ایفا می‌کند، در غلظت کم از آزاد شدن **FSH** و **LH** ممانعت می‌کند (بازخورد منفی) اما در حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی **FSH** و **LH** از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).

۴۶- گزینه «۳»

(مهممهری روزبهانی)

موارد اول، سوم و چهارم عبارت را به‌نادرستی کامل می‌کند. بررسی موارد: مورد اول) برای پستانداران کیسه‌دار صحیح نیست. مورد دوم) پستانداران تخم‌گذار، پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار، هر سه به کمک غدد شیری خود در تغذیه نوزاد نقش دارند. در پستانداران اندوخته غذایی تخمک اندک می‌باشد؛ اما همین مقدار کم نیز در تغذیه جنین نقش دارد. مورد سوم) برای اسبک ماهی صادق نیست. مورد چهارم) دقت کنید در گروهی از انواع لقاح خارجی، فرمون‌ها نقش دارند. از طرفی دقت کنید برای انجام صحیح لقاح در بدن انسان نیز وجود هورمون‌های هیپوفیزی و جنسی لازم است.

۴۷- گزینه «۴»

(پوریا آیتی)

در جانوران تخم‌گذار، جنین هیچ‌گاه با مادر خود ارتباط خونی برقرار نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: برای کوسه‌ماهی با لقاح داخلی صادق نیست. گزینه «۲»: در کرم خاکی، اسپرم‌ها، تخمک‌های فرد دیگری را بارور می‌کنند. گزینه «۳»: کوسه ماهی آبتش دارد اما لقاح آن داخلی است.

۴۸- گزینه «۱»

(پوریا آیتی)

تنها مورد «ج» عبارت را به‌درستی کامل می‌کند. هم‌زمان با ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه، مواد سازنده جدار لقاحی که در ریزکیسه‌های غشایی قرار دارند، با برون‌رانی آزاد می‌شوند. این ریزکیسه‌ها حاوی مواد تشکیل‌دهنده جدار لقاحی هستند. بررسی سایر موارد: الف: جدار لقاحی، ضمن ادغام غشاء اسپرم و تخمک تشکیل می‌شود.

ب: اسپرم برای عبور از لایه خارجی، یاخته‌های فولیکولی را با فشار کنار می‌زند ولی آن‌ها را تخریب نمی‌کند.
د: تقسیم میتوز یاخته تخم، حدود ۳۶ ساعت بعد از لقاح شروع می‌شود.

۴۹- گزینه «۳»

(ایمان رسولی)

توجه: در فعالیت شماره ۶ صفحه ۱۰۷ کتاب زیست‌شناسی ۲ تقسیم‌بندی دوره جنسی تخمدان به دو قسمت فولیکولی و لوتئال اشاره شده است. بررسی گزینه‌ها:
(۱) دقت کنید در اواسط دوره فولیکولی، مقدار هورمون **FSH** شروع به کاهش می‌کند.
(۲) میزان هورمون استروژن در حال کاهش است.
(۳) در نیمه اول دوره فولیکولی، از فولیکول تخمدانی تنها استروژن ترشح می‌گردد که در زمان تخم‌گذاری (خروج تعدادی از یاخته‌های فولیکولی همراه با اووسیت ثانویه از سطح تخمدان)، دچار کاهش غلظت می‌گردد.
(۴) دقت کنید در این زمان استروژن در حال کاهش می‌باشد. دقت کنید هم استروژن و هم پروژسترون در رشد دیواره رحم تأثیر دارند.

۵۰- گزینه «۳»

(سیرمهمر سیاری)

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: دوقلوهای ناهمسان ممکن است مشابه هم نباشند ولی این عبارت در مورد دوقلوهای همسان صدق نمی‌کند. گزینه «۲»: این عبارت در مورد دوقلوهای همسان می‌باشد. گزینه «۴»: دوقلوهای ناهمسان بر اثر آزاد شدن بیش از یک اووسیت ثانویه از تخمدان به‌وجود می‌آیند.

زیست‌شناسی ۳

۵۱- گزینه «۳»

(سیرمهمر سیاری)

همه جانداران زنده دارای قابلیت تولید مثل هستند و می‌توانند جاندارانی کم و بیش شبیه به خود ایجاد کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: مثلاً رنای آن دو سر متفاوت دارد. گزینه «۲»: دقت کنید باکتری‌ها هسته ندارند و فاقد هسته می‌باشند. گزینه «۴»: دقت کنید در باکتری‌ها فقط کروموزوم اصلی به غشای یاخته‌ای متصل است. دیسک‌ها اتصال ندارند.

۵۲- گزینه «۳»

(امیرمسین بهروزی فرز)

محل آغاز رونویسی، به اولین نوکلئوتیدی از DNA گفته می‌شود که رونویسی می‌شود و ژن قسمتی از DNA است.

**۵۳- گزینه «۳»**

(علیرضا آروین)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز همانند طولیل شدن، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.
گزینه «۲»: هم در مرحله طولیل شدن و هم در مرحله پایان، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
گزینه «۴»: در مرحله پایان نیز شکسته شدن پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.

۵۴- گزینه «۴»

(عمیرا راهواره)

رونوشت میانه‌ها در رنای پیک سیئوپلاسمی حذف می‌شود در حالی که رونوشت بیانها در این رنا باقی می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: میانه‌ها و بیانها در ژن (مولکول دنا) و رونوشت آن‌ها در مولکول رنای نابالغ دیده می‌شود. در مولکول دنا نوکلئوتید دارای باز آلی تیمین دیده می‌شود.
گزینه «۲»: میانه‌ها و بیانها در دنا، هر دو بر روی رشته الگو قرار دارند.
گزینه «۳»: در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنا ساخته شده، جدا و حذف می‌شوند.

۵۵- گزینه «۳»

(ایمان رسول)

آ (نادرست) در مرحله طولیل شدن ساخت رنا ادامه می‌یابد و در مرحله آغاز، ساخت رنا شروع می‌شود.
ب (نادرست) هم در مرحله آغاز و هم در مرحله طولیل شدن تشکیل پیوند هیدروژنی همانند گسستن پیوند هیدروژنی وجود دارد.
عبارت‌های (پ) و (ت) درست می‌باشند.

۵۶- گزینه «۴»

(علی پوهری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل ۴ صفحه ۲۵ زیست‌شناسی ۳ این گزینه نادرست است.
گزینه «۲»: هر دو، دنا می‌باشند پس می‌توانند دارای باز آلی تیمین باشند.
گزینه «۳»: یک رشته دنا از طریق پیوند هیدروژنی به رشته مقابل متصل می‌شود.

۵۷- گزینه «۱»

(سیرمهر سبازی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پیوند پپتیدی می‌تواند بین یک آمینواسید و یک رشته پپتیدی ایجاد شود.
گزینه «۳»: پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه به نام پلی‌پپتید ساخته شده‌اند.
گزینه «۴»: اگر چه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند، اما فقط ۲۰ نوع آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به‌کار می‌روند.

۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

در ساختارهای دوم تا چهارم پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شوند. مولکول هموگلوبین پروتئینی ۴ رشته‌ای است که برای ایجاد شکل نهایی آن به‌طور قطع ساختارهای دوم تا چهارم نقش دارند. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل ۱۷ صفحه ۱۶ کتاب پایه دوازدهم، پیوند دی‌سولفیدی در ساختار سوم تشکیل می‌شود که در این ساختار مشاهده مجموعه‌ای از آرایش‌های صفحه‌ای و مارپیچی پلی‌پپتیدها ممکن است.

گزینه «۳»: منافذ غشایی مجموعه‌ای از پپتیدها با ساختار صفحه‌ای هستند که در کنار هم منظم شده‌اند.

گزینه «۴»: در ساختار چهارم دو یا چند رشته پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند اما مولکول میوگلوبین ساختار چهارم ندارد و ساختار نهایی آن ساختار سوم است.

۵۹- گزینه «۱»

(پوریا آبتی)

در دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز (نه آنزیم‌های هلیکاز) و دو آنزیم دنابسپاراز فعالیت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در پروکاریوت‌ها، فقط دنا اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است و در مورد پلازمیدها (دیسک‌ها) این‌گونه نیست.

گزینه «۳»: آنزیم هلیکاز، ابتدا مارپیچ دنا را باز می‌کند و سپس ساختارهای Y مانند ایجاد می‌شوند که همان دوراهی‌های همانندسازی می‌باشند.

گزینه «۴»: دنابسپاراز در فرایند ویرایش با کمک فعالیت نوکلئازی خود، پیوند فسفودی‌استر را برای تصحیح اشتباه می‌شکند که این فرایند در پی بازبینی نوکلئوتیدها صورت می‌گیرد.

۶۰- گزینه «۲»

(مهرداد مصلی)

موارد «ب» و «ج» صحیح‌اند.

طبق شکل ۱۷ کتاب زیست‌شناسی ۳، شکل‌گیری پیوندهای دی‌سولفیدی در سطح سوم ساختار پروتئین‌ها آغاز می‌شود. بررسی موارد:

الف) تغییر آمینواسید می‌تواند (نه قطعاً) ساختار و عملکرد پروتئین را تغییر دهد.
ب) ساختار سوم، شروع ساختار سه‌بعدی در پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیش‌تر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی درمی‌آیند که در اثر پیوندهای آب‌گریز ایجاد می‌شود.

ج) در ساختار سوم پروتئین‌ها همانند مولکول دنا، پیوند هیدروژنی داریم.



فیزیک ۱

۶۱- گزینه ۲

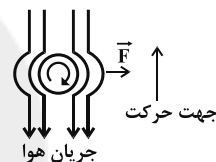
(میثم شیان)

چگالی سنج در مایع‌های چگال‌تر نسبت به مایع‌هایی با چگالی کمتر، کمتر فرو می‌رود. بنابراین چون چگالی سنج در مایع B بیشتر فرو رفته است، چگالی مایع B کمتر از چگالی مایع A خواهد بود و طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ و با توجه به برابر بودن جرم دو مایع، می‌توان نتیجه گرفت حجم مایع B از حجم مایع A بیشتر است.

از طرف دیگر چون چگالی سنج روی سطح دو مایع شناور می‌ماند، پس اندازه نیروی شناوری وارد بر آن در هر دو حالت برابر با نیروی وزن چگالی سنج است. پس نیروی شناوری وارد بر چگالی سنج در مایع B برابر با نیروی شناوری وارد بر چگالی سنج در مایع A است.

۶۲- گزینه ۱

(امیرمسین میوزی)



با توجه به شکل در قسمت راست توپ، جهت چرخش با جهت جریان هوا موافق است، از این رو تندی هوا بیشتر شده و طبق اصل برنولی فشار کمتر می‌شود. در مقابل در قسمت چپ توپ، جهت چرخش با جهت جریان هوا مخالف است، از این رو تندی هوا نسبت به تندی هوای سمت راست توپ کمتر شده و بنابراین فشار در این بخش بیشتر می‌شود. در نتیجه نیروی خالص به سمت راست به توپ وارد می‌شود و توپ در جهت (۱) حرکت می‌کند.

۶۳- گزینه ۳

(سعید طاهری بروهنی)

چون دما افزایش یافته است، تمام ابعاد صفحه منبسط خواهد شد. ابتدا باید تغییرات دما را بر حسب کلون به دست آوریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow 77 = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 43^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta T = 40\text{K}$$

حال با استفاده از رابطه انبساط طولی و سطحی داریم:

$$2\alpha = 10^{-4} \frac{1}{\text{K}} \Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_0} \times 100 = 100 \alpha \Delta T = 100 \times 5 \times 10^{-5} \times 40$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L}{L_0} \times 100 = 0.2\%$$

$$\Delta A = 2\alpha A_0 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_0} \times 100 = 100 (2\alpha) \Delta T = 100 \times 10^{-4} \times 40$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_0} \times 100 = 0.4\%$$

بنابراین تمام فاصله‌ها ۰/۲ درصد و مساحت تمام سطح‌ها ۰/۴ درصد افزایش خواهد یافت.

۶۴- گزینه ۲

(سیاوش فارسی)

ابتدا با استفاده از ضریب انبساط سطحی، ضریب انبساط طولی را حساب کرده و سپس درصد تغییرات حجم را بر اثر افزایش دما محاسبه می‌کنیم.

$$2\alpha = 2 \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

$$\Delta V = V_1 (3\alpha) \Delta\theta$$

$$\text{درصد تغییرات حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = (3\alpha) (\Delta\theta) \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات حجم} = (3 \times 10^{-5}) \times (100) \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات حجم} = 0.3\%$$

۶۵- گزینه ۳

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی که ۱۰۰g آب در ظرف باقی می‌ماند، ۳۰۰g از آن بخار شده است. بنابراین داریم:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 = mc\Delta\theta + m'L_V$$

$$\Rightarrow Q_T = 0.4 \times 4200 \times (100 - 40) + 300 \times 2256$$

$$\Rightarrow Q_T = 100800 + 676800 = 777600\text{J}$$

اکنون با جایگذاری در رابطه توان، زمان را به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{Q_T}{P} = \frac{777600}{3600} = 216\text{s}$$

۶۶- گزینه ۱

(عبدالرضا امینی نسب)

معمولاً افزایش فشار سبب افزایش نقطه ذوب اجسام می‌شود اما در مورد یخ کاهش فشار سبب افزایش نقطه ذوب آن می‌گردد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: افزودن ناخالصی به یخ باعث کاهش نقطه ذوب آن می‌شود.

گزینه ۳: افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی را افزایش می‌دهد.

گزینه ۴: تغییر فاز ماده از مایع به بخار را تبخیر می‌نامند.

۶۷- گزینه ۱

(زهره آقاممیری)

چون در ابتدا مخلوط آب و یخ داریم، دمای اولیه آن صفر درجه سلسیوس است و همچنین چون پس از تعادل، یخ ذوب نشده داریم، پس دمای تعادل نهایی نیز صفر درجه سلسیوس است. بنابراین داریم:

$$m\theta c_{\text{فلز}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \theta = 0$$

$$\Rightarrow 90 \times 80 \times c_{\text{آب}} \theta + m_{\text{آب}} \times \frac{3}{4} c_{\text{آب}} \times (0 - 30) = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{فلز}} = 320\text{g}$$



فیزیک ۲

۶۸- گزینه ۱

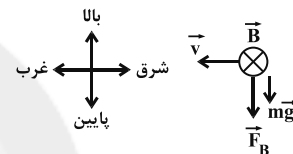
(امیررضا صدریکتا)

با توجه به جهت خطوط مغناطیسی، قطب S، A است و سایر قطبها به ترتیب از چپ به راست N، S، N، S است. دو قطب D و F به ترتیب قطبهای شمال و جنوب جغرافیایی و قطبهای جنوب و شمال مغناطیسی زمین را نشان می‌دهند.

۶۹- گزینه ۴

(سعید شرق)

با توجه به جهت میدان مغناطیسی و گرانشی زمین، اگر بخواهیم ذرات آلفا بیشترین شتاب را بگیرند، باید در جهتی پرتاب شوند که نیروی گرانشی و مغناطیسی با هم هم‌جهت شوند.



از آن جایی که خطوط میدان مغناطیسی زمین از جنوب جغرافیایی به سمت شمال جغرافیایی هستند، طبق قاعده دست راست، اگر ذرات آلفا به سمت غرب پرتاب شوند، بیشترین شتاب ممکن را خواهند داشت.

۷۰- گزینه ۴

(مصطفی کیانی)

طبق قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی رو به پایین است. با توجه به این که نیروی وزن نیز رو به پایین بر ذره وارد می‌شود، باید جهت نیروی الکتریکی رو به بالا باشد تا برابری وزن و نیروی مغناطیسی را خنثی کند. از طرفی چون بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود، بنابراین باید جهت میدان الکتریکی رو به پایین باشد.

$$F_E = F_B + mg$$

$$F_E = E|q|$$

$$F_B = |q|vB \sin 90^\circ$$

$$E|q| = |q|vB + mg$$

$$|q| = 2 \times 10^{-3} \text{ C}, \quad v = 1.5 \times 10^6 \text{ m/s}$$

$$B = 10^{-1} \text{ T}, \quad m = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

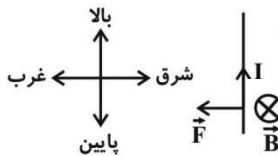
$$E \times 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \times 1.5 \times 10^6 \times 0.1 + 2 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow E = 100 + 10 \Rightarrow E = 110 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۷۱- گزینه ۲

(بابک اسلامی)

مطابق شکل زیر، اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان سیم و رو به بالا و کف دست در جهت میدان مغناطیسی زمین و به طرف شمال (عمود بر صفحه کاغذ و درون سو) باشد، آنگاه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان به سمت غرب خواهد بود.



۷۲- گزینه ۴

(زهرا آقاممدری)

با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیملوله حامل جریان داریم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \quad \ell = Nd \Rightarrow B = \mu_0 \frac{I}{d} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{400 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow B = 2 / 4 \times 10^{-4} \text{ T} = 2 / 4 \text{ G}$$

۷۳- گزینه ۲

(سیاوش فارسی)

با توجه به رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی، داریم:

$$F = |q|vB \sin \theta$$

$$F_A = |q|vB \sin 90^\circ = |q|vB$$

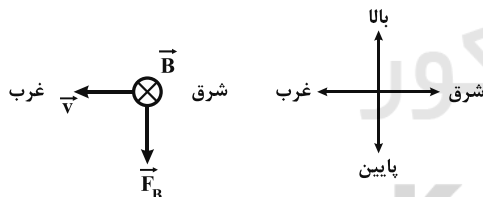
$$F_B = |q|(2v)B \sin 60^\circ = |q|(2v)B \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}|q|vB$$

$$F_C = |q|(2v)B \sin 120^\circ = |q|(2v)B \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}|q|vB$$

۷۴- گزینه ۲

(زهرا آقاممدری)

ابتدا جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار مثبت از طرف میدان مغناطیسی زمین را به کمک قاعده دست راست تعیین می‌کنیم. داریم:



برای اینکه ذره بدون انحراف حرکت کند باید نیرویی که از طرف میدان الکتریکی وارد می‌شود رو به بالا باشد و چون بار ذره مثبت است، نیرو در جهت میدان الکتریکی وارد می‌شود. پس جهت میدان الکتریکی رو به بالا خواهد شد. برای تعیین اندازه \vec{E} ، برابری نیروها را صفر قرار می‌دهیم.

$$F_E = F_B$$

$$\Rightarrow |q|E = |q|vB \sin \theta \Rightarrow E = vB = 5 \times 10^5 \times 0.5 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow E = 25 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۷۵- گزینه ۱

(مرتضی پطری)

$$I = \frac{\epsilon}{R}$$

جریان عبوری از سیم برابر است با:



فیزیک ۳

۷۸- گزینه «۴»

(ممن یگان)

از آنجایی که معادله حرکت با سرعت ثابت روی خط راست به صورت $x = vt + x_0$ می‌باشد، لذا نمودار $x-t$ آن، یک خط راست با شیب ثابت و غیر صفر است و نمودار $v-t$ آن، یک خط راست با شیب صفر است. بنابراین نمودارهای (a) و (d) مربوط به حرکت با سرعت ثابت روی خط راست می‌باشند و در نتیجه گزینه «۴» صحیح است.

(مهمر اکبری)

۷۹- گزینه «۳»

با استفاده از تعریف سرعت متوسط می‌توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{\sum \Delta x_i}{\sum \Delta t_i} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$v_{av} = \frac{40 + 30 - 5}{4 + 3 + 1} \Rightarrow v_{av} = \frac{65}{25} = 2.6 \frac{m}{s}$$

(ابوالفضل فاقی)

۸۰- گزینه «۱»

با توجه به معادله مکان - زمان شتاب و سرعت اولیه مشخص می‌شود، بنابراین می‌توانیم معادله سرعت-زمان را بنویسیم:

$$x = t^2 - 3t + 4 \rightarrow \begin{cases} x_0 = 4m \\ v_0 = -3 \frac{m}{s} \\ a = 2 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow v = 2t - 3$$

چون شتاب حرکت ثابت است، برای محاسبه سرعت متوسط بین دو لحظه $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 7s$ می‌توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{v_3 + v_7}{2} = \frac{(2 \times 3 - 3) + (2 \times 7 - 3)}{2} = \frac{3 + 11}{2} \Rightarrow v_{av} = 7 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه لحظه‌ای که سرعت متحرک برابر با $7 \frac{m}{s}$ می‌شود، می‌توان نوشت:

$$v = 2t - 3 = 7 \frac{m}{s} \Rightarrow 2t = 10 \Rightarrow t = 5s$$

(امیرحسین برادران)

۸۱- گزینه «۳»

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \Rightarrow v_A = -\frac{12}{6} = -2 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x_A = -2t + 12 \xrightarrow{t=4s} x_A = x_B = 4m$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} = \frac{4 - (-4)}{4} = 2 \frac{m}{s}$$

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان برابر است با:

$$F = I \ell B \sin \theta \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R}} F = \frac{\epsilon}{R} \ell B \sin \theta$$

بنابراین:

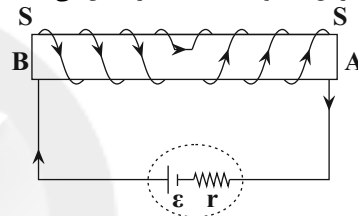
$$\frac{F'}{F} = \frac{R}{R'} \xrightarrow{F' = \frac{4}{5}F, R = 6\Omega} \frac{\frac{4}{5}F}{F} = \frac{6}{R'} \Rightarrow R' = 7.5\Omega$$

$$\text{درصد تغییرات مقاومت} = \frac{\Delta R}{R} \times 100 = \frac{7.5 - 6}{6} \times 100 = 25\%$$

(شورام امیری دارانی)

۷۶- گزینه «۴»

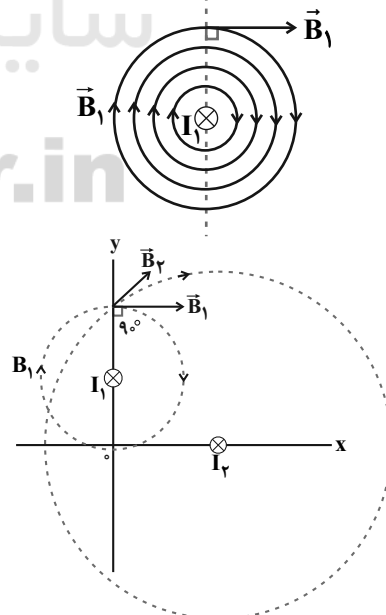
با استفاده از قاعده دست راست اگر انگشت شست را در جهت جریان قرار دهیم خم شدن چهار انگشت دست راست جهت میدان داخل سیمولوله را نشان می‌دهد. بنابراین A و B قطب S را نشان می‌دهند.



(عباس اصغری)

۷۷- گزینه «۱»

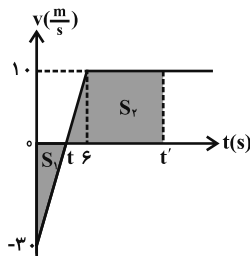
خطوط میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان در نقاط اطراف سیم، دایره‌هایی هم‌مرکز به مرکزیت سیم است و بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه برداری مماس بر این خطوط است. با توجه به شکل، جریان عبوری از سیم (۱) درون سو است و از طرفی چون نیروی بین دو سیم از نوع جاذبه است، پس جریان‌های عبوری از دو سیم با یکدیگر هم‌جهت هستند و لذا جریان عبوری از سیم (۲) نیز درون سو است.





۸۵- گزینه «۳»

(ناصر شوارزمی)



در بازه زمانی مربوط به حالتی که نمودار زیر محور t هاست، متحرک در خلاف جهت محور x ها و در بالای آن در جهت محور x ها حرکت کرده؛ پس برای آن که دوباره از همان نقطه شروع حرکت بگذرد این دو جابه‌جایی باید با هم برابر باشند.

ابتدا زمان t را که در آن متحرک جهت حرکت خود را تغییر داده، به‌دست می‌آوریم.

$$\Rightarrow \frac{30}{10} = \frac{t}{6-t} \Rightarrow t = 4/5s$$

$$S_1 = S_2$$

$$\Rightarrow \frac{30 \times 4/5}{2} = \frac{(t'-4/5) + (t'-6)}{2} \times 10 \Rightarrow t' = 12s$$

یادآوری: سطح محصور بین منحنی سرعت - زمان و محور زمان، اندازه جابه‌جایی را در بازه زمانی معینی نشان می‌دهد.

۸۶- گزینه «۲»

(نیما نوروزی)

همان‌طور که از نمودار مشخص می‌باشد در لحظه $t_1 = 4(s)$ سرعت متحرک بیش‌ترین مقدار را دارد اما در مورد جابه‌جایی باید بدانیم که تا زمانی که سرعت مثبت است جابه‌جایی در حال افزایش می‌باشد و با توجه به نمودار از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 6(s)$ سرعت مثبت بوده و سپس منفی می‌شود پس در لحظه $t_2 = 6(s)$ ، جابه‌جایی بیشینه می‌شود. پس:

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

۸۷- گزینه «۴»

(عمید زرین‌کفش)

چون سرعت متوسط جسم در دو ثانیه دوم کمتر از سرعت متوسط جسم در دو ثانیه اول است، پس حرکت متحرک کندشونده بوده و شتاب حرکت منفی است. با استفاده از تعریف سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$v_2 = at_2 + v_0 \Rightarrow v_2 = (-2) \times 2 + v_0 \Rightarrow v_2 = v_0 - 4 \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$v_4 = at_4 + v_0 \Rightarrow v_4 = (-2) \times 4 + v_0 \Rightarrow v_4 = v_0 - 8 \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$v_2 - v_4 = \frac{1}{2} v_0 - 2 \Rightarrow \frac{v_2 + v_4}{2} = \frac{1}{2} \frac{v_0 + v_4}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{(v_0 - 4) + (v_0 - 8)}{2} = \frac{1}{2} \frac{v_0 + v_0 - 4}{2} \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$x_B = 2t - 4$$

$$x_B - x_A = 20m \Rightarrow (2t - 4) - (-2t + 12) = 20 \Rightarrow 4t - 16 = 20$$

$$\Rightarrow t = 9s$$

۸۲- گزینه «۳»

(معصومه علیزاده)

با توجه به رابطه شتاب متوسط می‌توان نوشت:

$$\Delta v_A = 80 \frac{m}{s}, \Delta t_A = 8s \Rightarrow a_A = \frac{\Delta v_A}{\Delta t_A} = \frac{80}{8} = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta v_B = 80 \frac{m}{s}, \Delta t_B = 4s \Rightarrow a_B = \frac{\Delta v_B}{\Delta t_B} = \frac{80}{4} = 20 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین، شتاب متوسط خودروی B، دو برابر شتاب متوسط خودروی A است.

۸۳- گزینه «۴»

(فرشید رسولی)

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در مبدأ زمان برابر با سرعت اولیه متحرک است.

$$v_0 = \text{شیب خط مماس در مبدأ زمان} = 5 \frac{m}{s}$$

به دلیل تقارن سهمی می‌توان نتیجه گرفت که بیشینه سهمی در لحظه $t = 4s$ بوده و در این لحظه سرعت متحرک صفر شده است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 5 \Rightarrow a = -\frac{5}{4} \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = a \Delta t = -\frac{5}{4} (6 - 2) = -5 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |\Delta v| = 5 \frac{m}{s}$$

۸۴- گزینه «۴»

(کاترم شاهمگن)

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک در ثانیه n ام (یعنی از $t = (n-1)s$ تا $t = ns$) از رابطه زیر به‌دست می‌آید. داریم:

$$\Delta x = \left[\frac{1}{2} a n^2 + v_0 n \right] - \left[\frac{1}{2} a (n-1)^2 + v_0 (n-1) \right]$$

جابه‌جایی از $t=0$ تا $t=n$ جابه‌جایی از $t=0$ تا $t=n-1$

$$= \frac{1}{2} a (n^2 - (n-1)^2) + v_0 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} a (2n-1) + v_0$$

$$\xrightarrow{v_0=0} \Delta x_n = \frac{1}{2} a (2n-1)$$

$$\frac{\Delta x \text{ در ثانیه } 4 \text{ ام}}{\Delta x \text{ در ثانیه } 3 \text{ ام}} = \frac{\frac{1}{2} a (2(4)-1)}{\frac{1}{2} a (2(3)-1)} = \frac{8-1}{6-1} = \frac{7}{5}$$



شیمی ۱

۸۸- گزینه «۳»

(امیرعلی برفور/اریون)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش پذیری گاز N_2 به حدی ناچیز است که یکی از کاربردهای آن در صنعت، ایجاد محیط بی‌اثر در بسته‌بندی مواد غذایی و ... است.
گزینه «۲»: با توجه به جدول زیر، کاهش دما تا نقطه جوش آمونیاک صورت می‌گیرد و گازهای نیتروژن و هیدروژن باقی مانده و به صورت گازی جمع‌آوری و به محفظه انجام واکنش بازگردانده می‌شوند.

نام ماده	نقطه جوش (°C)
هیدروژن	-۲۵۳
نیتروژن	-۱۹۶
آمونیاک	-۳۴

گزینه «۴»: اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز در برخی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۸۹- گزینه «۲»

(فیوارکتاین)

در دمای ثابت $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow P_2 = P_1 + \Delta P_1 \Rightarrow P_1V_1 = (P_1 + \Delta P_1)V_2$
 $\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2/5} = 0/4 \times 100 = \%40$

میزان کاهش ارتفاع با کاهش حجم متناسب است. بنابراین:

کاهش ارتفاع $100 - 40 = \%60$

۹۰- گزینه «۲»

(مامر پویان نظر)

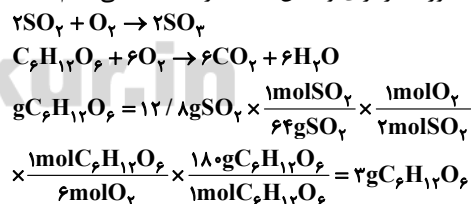
بررسی موارد نادرست

- هواکره و آب کره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده‌اند، در حالی که در واکنش‌های مربوط به زیست کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی دارند.
- زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون با یکدیگر برهم‌کنش‌های شیمیایی و فیزیکی دارند.

۹۱- گزینه «۱»

(کامران کیومرثی)

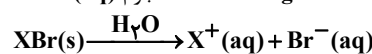
ابتدا حجم گاز O_2 مورد نیاز برای واکنش نخست را محاسبه می‌کنیم.



۹۲- گزینه «۱»

(مرتضی کلایین)

$ppm = \frac{جرم\ حل\ شونده}{جرم\ محلول} \times 10^6 \rightarrow 35 = \frac{X^+(aq)}{100g} \times 10^6$
 $\rightarrow X^+(aq) = 3/5 \times 10^{-3}g$



با حل شدن هر تعداد مول XBr در آب، همان تعداد مول یون $X^+(aq)$ در آب به وجود می‌آید. بنابراین کفایت تعداد مول‌های $X^+(aq)$ موجود

در محلول را برابر تعداد مول‌های XBr حل شده در آن قرار دهیم تا جرم مولی عنصر X را به دست آوریم.

$$M = \frac{جرم\ مولی\ X}{جرم\ مولی\ XBr} \times \frac{3/5 \times 10^{-3}g\ X^+(aq)}{43/5 \times 10^{-3}g\ XBr}$$

$$\frac{3/5 \times 10^{-3}g}{(M+80)} = \frac{3/5 \times 10^{-3}g}{M} \Rightarrow 43/5M = 3/5M + 280$$

$$\Rightarrow 40M = 280 \Rightarrow M = 7$$

بنابراین عنصر X لیتیم است که جرم مولی آن برابر $7g.mol^{-1}$ است.

۹۳- گزینه «۲»

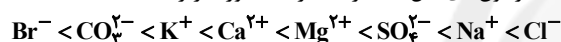
(پیمان فواپوری مهر)

آمونیاک در فرایند هابر به صورت مایع جدا می‌شود، در حالی که آمونیاک در دما و فشار اتاق به صورت گازی است. بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: فرایند هابر برگشت‌پذیر است.
گزینه «۳»: فرایند هابر در دمای $450^\circ C$ و فشار $200atm$ انجام می‌شود.
گزینه «۴»: از آمونیاک برای پر کردن تایر خودرو استفاده نمی‌شود.

۹۴- گزینه «۳»

(ماتا زمان)

مقایسه مقدار یون‌های حل شده در آب دریا به صورت زیر است:



۹۵- گزینه «۲»

(امیرمهمد بانو)

از آن‌جا که جرم مولی نئون برابر ۲۰ گرم بر مول است، می‌توان گفت A برابر $0/25$ است. جرم مولی CO_2 برابر ۴۴ گرم بر مول است، پس می‌توان گفت $0/5$ مول CO_2 ۲۲ گرم جرم دارد و چون شرایط STP است، پس نیم‌مول گاز CO_2 حجمی برابر $11/2$ لیتر دارد که همان B است. در نتیجه:

$$\frac{B}{A} = \frac{11/2}{0/25} = 44/8$$

۹۶- گزینه «۲»

(پیمان فواپوری مهر)

اگر یک مول گاز $(32g)O_2$ موجود باشد، داریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/28 = \frac{32}{V} \Rightarrow V = 28L$$

پس حجم یک مول گاز O_2 در دما و فشار داده شده، برابر $28L$ است. از آن‌جا که دما و فشار ثابت است، پس حجم یک مول گاز نئون هم 28 لیتر است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

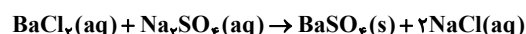
$$?LNe = 10gNe \times \frac{1molNe}{20gNe} \times \frac{28LNe}{1molNe} = 12/5LNe$$

۹۷- گزینه «۱»

(حسن رحمتی لکنده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آن‌ها درشت مولکول‌ها نقش اساسی دارند.
گزینه «۲»: فراوان‌ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا به ترتیب یون‌های کلرید (Cl^-) و سدیم (Na^+) می‌باشند.
گزینه «۳»:



رسوب سفیدرنگ



$$? \text{ mol CO} = 11 / 2 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 0.196 \text{ mol CO}$$

(مرتضی سرکک)

۱۰۲- گزینه «۴»

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 228 = \frac{x}{500} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 228 \times 5 \times 10^{-4} \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$? \text{ g Al}^{3+} = 228 \times 5 \times 10^{-4} \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Al}^{3+}}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{27 \text{ g Al}^{3+}}{1 \text{ mol Al}^{3+}} = 0.18 \text{ g Al}^{3+}$$

شیمی ۲

۱۰۳- گزینه «۴»

(مادر پویان نظر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است.

(۲) رسوب نقره کلرید سفید رنگ است.

(۳) اشیای آهنی در مجاورت هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

(مهمرضا یوسفی)

۱۰۴- گزینه «۳»

بررسی موارد:

(الف) خاک باغچه دارای ترکیب‌هایی است که به عنوان کاتالیزگر برای واکنش سوختن قند عمل می‌کنند.

(ب) پاشیدن گرد آهن باعث می‌شود سطح تماس افزایش یابد و گرد آهن بسوزد.

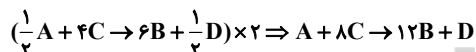
(ج) برخی افراد فاقد آنزیمی هستند که بتواند این مواد غذایی را کامل و سریع هضم کند، پس به نوعی کاتالیزگر مناسب را ندارند.

(د) کپسول اکسیژن، غلظت بالایی از اکسیژن را برای بیمار فراهم می‌کند.

(مادر رواز)

۱۰۵- گزینه «۴»

معادله واکنش به صورت زیر است:



$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{3} \bar{R}_B &= \frac{1}{3} \bar{R}_C \Rightarrow \bar{R}_C = \frac{1}{3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \\ \frac{1}{3} \bar{R}_B &= 4 \bar{R}_A \Rightarrow \bar{R}_A = \frac{1}{12} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_C + \bar{R}_A = \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = 0.083 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

با توجه به ضرایب مواد A و D، تغییر مول این مواد در بازه‌های زمانی یکسان برابر خواهد بود. با گذشت زمان معین، مقدار ماده B بر حسب مول بیشترین افزایش را خواهد داشت.

(رسول عابدینی زواره)

۱۰۶- گزینه «۳»

در هر واکنش شیمیایی، هر ماده‌ای که ضریب استوکیومتری بزرگتری دارد، با سرعت بیشتری مصرف و یا تولید می‌شود؛ بنابراین شیب نمودار «مول - زمان» آن تندتر است.

گزینه «۴»: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ از ۴ نوع عنصر N، H، S و O تشکیل شده است و در کل ۱۵ اتم دارد.

۹۸- گزینه «۴»

(رئوف اسلام‌روست)

همه موارد درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف- ماده مورد نظر در اصل رسوب سفید رنگ نقره کلرید است که طبق واکنش $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ تولید می‌شود.

ب- مقدار بسیار کم یون فلوئورید برای حفظ سلامت دندان‌ها مفید است.

پ- در یون‌های چند اتمی، بار الکتریکی یون متعلق به کل یون است.

ت- با توجه به زیروند اتم‌ها در آمونیوم کربنات $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ هر مول از این ماده در ساختار خود ۱۴ مول اتم دارد و تعداد اتم‌ها در هر مول سدیم

نیترات (NaNO_3) برابر ۵ مول است؛ بنابراین در ۲/۸ مول از این ماده ۱۴

مول اتم وجود دارد.

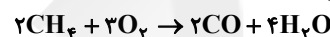
$$2 / 8 \text{ mol NaNO}_3 \times \frac{5 \text{ mol اتم (Na, N, O)}}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 14 \text{ mol اتم (Na, N, O)}$$

۹۹- گزینه «۳»

(حسن رمضی‌کوکنده)

بررسی سایر گزینه‌ها:

سوختن ناقص گاز متان به صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی } \text{CH}_4 = 1(12) + 4(1) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ LCO} = 48 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{22 / 4 \text{ LCO}}{1 \text{ mol CO}} = 67 / 2 \text{ LCO}$$

در مرحله‌ای از فرایند هابر به جهت جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، مخلوط واکنش را سرد می‌کنند.

مابعد برعکس گازها دارای حجم مشخص هستند اما مانند گازها شکل مشخصی ندارند و به شکل ظرف در می‌آیند.

(رضا آریافر)

۱۰۰- گزینه «۲»

$$\text{درصد جرمی محلول B} \times \text{جرم محلول B} + (\text{درصد جرمی محلول A} \times \text{جرم محلول A}) = \text{درصد جرمی نهایی} \times \text{جرم محلول B} + \text{جرم محلول A}$$

$$\text{درصد جرمی نهایی} = \frac{(350 \times 0 / 6) + (240 \times 0 / 45)}{350 + 240} \times 100 \approx 54\%$$

(حسن رمضی‌کوکنده)

۱۰۱- گزینه «۱»

$$\text{ppm} = 10^4 \times \text{درصد جرمی} \Rightarrow 560 = 10^4 \times \text{درصد جرمی}$$

$$\text{درصد جرمی} = 0.056\%$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم CO}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 10^6$$

$$560 = \frac{x}{20000} \times 10^6 \Rightarrow x = 11 / 2 \text{ gCO}$$

$$\text{CO جرم مولی} = 12 + 16 = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

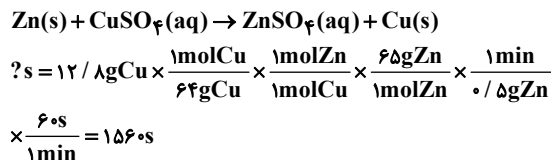


$$\Delta M = \frac{\Delta n}{V} = \frac{0.006 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.003 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\overline{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} = \frac{0.003 \text{ mol.L}^{-1}}{0.5 \text{ min}} = 0.006 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(فاضل قهرمانی فر)

۱۱۲- گزینه «۴»



$$\text{جرم روی مصرف شده} = \frac{156 \text{ s}}{60} \text{ min} \times \frac{0.5 \text{ g Zn}}{1 \text{ min}} = 1.3 \text{ g Zn}$$

$$\text{جرم تیغه} = 20 - 13 + 12 / 8 = 19 / 8 \text{ g}$$

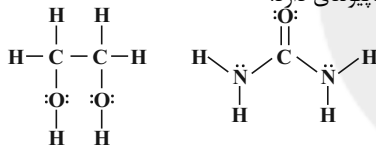
شیمی ۳

(سینا رشادوست)

۱۱۳- گزینه «۳»

اتیلن گلیکول به دلیل داشتن پیوند $\text{O}-\text{H}$ و اوره به دلیل داشتن پیوند $\text{N}-\text{H}$ می‌توانند با مولکول‌های خود و با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است و اوره چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.



گزینه «۲»: روغن زیتون با فرمول مولکولی $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ دارای ۳ نوع عنصر است و وازلین با فرمول مولکولی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ دارای ۲ نوع عنصر است و وازلین در دسته آلکان‌ها طبقه‌بندی می‌شود. فرمول عمومی آلکان‌ها $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ است.

گزینه «۴»: وازلین و ترکیب اصلی سازنده بنزین (C_8H_{18}) هر دو هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است.

(مهمدر عظیمیان زواره)

۱۱۴- گزینه «۴»

- درست
- نادرست. در این نوع آب‌ها مقادیر چشم‌گیری از یون‌های $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ وجود دارد.
- نادرست. کلونید را می‌توان همانند پلی بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.
- درست
- نادرست. چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

(مرتضی خوش‌کیش)

۱۱۵- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزودن ترکیب سدیم‌فسفات به مواد شوینده، قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت افزایش می‌یابد.

هر ماده‌ای که ضریب استوکیومتری کوچک‌تری دارد با سرعت کم‌تری مصرف و یا تولید می‌شود. بنابراین شیب نمودار «مول - زمان» آن کندتر است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ است.

۱۰۷- گزینه «۲»

(علی شیفلاری)

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2}$$

$$\rightarrow \overline{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = 2 \times 0.125 = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

زمان پایان واکنش: $\overline{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = 0.25 = \frac{1.0}{2 \times \Delta t} \rightarrow \Delta t = 2.0 \text{ min} = 120 \text{ s}$

به ازای مصرف ۲ مول واکنش دهنده، ۵ مول فراورده‌ی گازی تشکیل می‌شود.

$$? \text{ mol} (\text{فراورده‌ی گازی}) = 1.0 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{5 \text{ mol} (\text{فراورده‌ی گازی})}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5}$$

$$= 2.5 \text{ mol} (\text{فراورده‌ی گازی})$$

$$\text{غلظت مولار فراورده‌ها} = \frac{2.5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۰۸- گزینه «۲»

(سید رفیع هاشمی دگرری)

با گذشت زمان و با کاهش مقدار واکنش دهنده‌ها، سرعت مصرف آن‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد. به دلیل آن‌که از دقیقه هشتم پس از شروع واکنش، حجم گاز تولیدی تغییری نکرده است، این زمان پایان واکنش را نشان می‌دهد.

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \overline{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{15}{8} = 1.875 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۰۹- گزینه «۴»

(مرتضی خوش‌کیش)

$$\frac{\Delta[\text{A}]}{2} = \frac{\Delta[\text{C}]}{1} \Rightarrow \Delta[\text{A}] = 2\Delta[\text{C}] = 2 \times 0.125 = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta n[\text{A}] = \Delta[\text{A}] \times V \Rightarrow \Delta n(\text{A}) = 0.25 \times 4 = 1 \text{ mol}$$

$$\overline{R}(\text{A}) = \frac{\Delta n(\text{A})}{\Delta t} = \frac{1 \text{ mol}}{0.5 \text{ min}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(فرشته پرورشیان)

۱۱۰- گزینه «۳»

(۱) استفاده از قطعات بزرگ آلومینیم به جای پودر آن، باعث کاهش سطح تماس شده و در نتیجه باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

(۲) تغییر فشار فقط بر تغییر سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که یکی از واکنش دهنده‌ها گازی باشد. که در اینجا واکنش دهنده‌ی گازی نداریم:

$$2\text{Al(s)} + 6\text{HCl(aq)} \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$$

(۳) با اضافه کردن محلول غلیظ‌تر، غلظت محلول هیدروکلریک اسید اولیه نیز بیشتر شده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(۴) اضافه کردن آب باعث رقیق‌تر شدن محلول هیدروکلریک اسید می‌شود؛ بنابراین سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۱۱۱- گزینه «۲»

(میلاذ شیخ الاسلامی فیاری)

$$\Delta t = 30 \text{ s}, \Delta V = (400 - 250) \text{ mL}$$

$$\Delta n = 150 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{25 \text{ L}} = 0.006 \text{ mol}$$



۱۱۹- گزینه «۴»

(میکائیل غراوی)

ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است. به طوری که هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگتر باشد، آن اسید بیش‌تر یونیده شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیش‌تر خواهد بود. در واقع در دمای معین هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگتر باشد، آن اسید قوی‌تر است. برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش بوده و فقط تابع دما است.

۱۲۰- گزینه «۴»

(طاهر فشک رامین)

(آ) سرعت واکنش HCl بیش‌تر است.
(ب) غلظت H_3O^+ در محلول HCl بیش‌تر است.
(پ) حجم گاز تولید شده در دو محلول برابر است.
(ت) غلظت H_3O^+ کاهش و pH افزایش می‌یابد.

۱۲۱- گزینه «۴»

(حسن رمعتی کونکره)

در محلول اسید HX، $[H_3O^+]$ برابر $10^{-3/7}$ مول بر لیتر می‌باشد. بنابراین در محلول هیدروفلوئوریک اسید نیز $[H_3O^+] = 10^{-3/7}$ می‌باشد. یعنی:

$$[H_3O^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{1/7} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[HF] - [H_3O^+]} = \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{(0.001 - 2 \times 10^{-4})} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۲۲- گزینه «۲»

(مهمدرضا یوسفی)

ثابت یونش اسیدها در دمای ثابت همواره یکسان است. اما درجه یونش اسید متناسب با غلظت مولار آن، متفاوت است.

ماده / غلظت	HA	H ⁺	A ⁻
اولیه	۱	۰	۰
تغییرات	-۰/۲	+۰/۲	+۰/۲
نهایی	۰/۸	۰/۲	۰/۲

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{0.2 \times 0.2}{0.8} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال درجه یونش اسید را در حالتی که غلظت اولیه اسید ۰/۶ مولار باشد محاسبه می‌کنیم:

ماده / غلظت	HA	H ⁺	A ⁻
اولیه	۰/۶	۰	۰
تغییرات	-۰/۶α	+۰/۶α	+۰/۶α
نهایی	۰/۶(۱-α)	۰/۶α	۰/۶α

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{(0.6\alpha) \times (0.6\alpha)}{0.6(1-\alpha)}$$

$$\Rightarrow 0.6\alpha^2 + 0.05\alpha - 0.05 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0.25 \text{ ق.ق} \\ \alpha = -0.23 \text{ غ.ق} \end{cases}$$

بنابراین درجه یونش اسید HA در حالت دوم، برابر با ۰/۲۵ است.

گزینه «۳»: صابون‌های طبیعی، افزودنی شیمیایی ندارند و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب مناسب هستند.
گزینه «۴»: برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها می‌توان از ترکیبات کلردار استفاده کرد.

۱۱۶- گزینه «۲»

(سینا رضادوست)

فقط عبارت (پ) صحیح است.

رابطه درصد جرمی برای عنصرهای اکسیژن و گوگرد در این ترکیب به صورت زیر است:

$$100 \times \frac{3 \times 16}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \text{درصد جرمی اکسیژن}$$

$$100 \times \frac{32}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \text{درصد جرمی گوگرد}$$

$$\frac{3 \times 16}{32} = 1/5 \quad \text{نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد برابر است با:}$$

بررسی سایر عبارات:

عبارت (آ): فرمول کلی این ترکیب، $C_{18}H_{29}SO_3^-Na^+$ است.
عبارت (ب): در این مولکول فقط دو اتم کربن می‌توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نیستند؛ دو اتم کربن از حلقه بنزنی که یکی به گروه SO_3^- دیگری به زنجیر هیدروکربنی متصل است.

عبارت (ت): پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند و با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} رسوب نمی‌دهند.

۱۱۷- گزینه «۴»

(میکائیل غراوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه واکنش‌های تعادلی در هر دو جهت رفت و برگشت انجام پذیر هستند.

گزینه «۲»: ثابت تعادل فقط تابع دما است.

گزینه «۳»: درست است.

گزینه «۴»: در واکنش‌های تعادلی، غلظت گونه‌های شرکت کننده در تعادل ثابت است ولی لزوماً برابر نیست.

۱۱۸- گزینه «۲»

(مرتضی کلائی)

رسانایی الکتریکی محلول‌ها به فراوانی یون‌ها در محلول بستگی دارد. بنابراین محلول اسیدی که یونش آن کم‌تر است، یون‌های کم‌تری وارد محلول می‌کند و رسانایی الکتریکی کم‌تری خواهد داشت.

در بین ۴ اسید داده شده، سولفوریک اسید و نیتریک اسید اسیدهای قوی هستند. اما از آنجایی که H_2SO_4 یک اسید چند پروتون دار است، غلظت یون‌های حاصل از تفکیک آن در محیط آبی بیش‌تر از HNO_3 است که یک اسید تک پروتون دار است.

HNO_2 و HCN جزو اسیدهای ضعیف هستند اما ثابت یونش اسید HNO_2 بیشتر از HCN است. بنابراین ترتیب میزان رسانایی الکتریکی محلول این چهار اسید در گزینه ۲ به درستی نشان داده شده است.