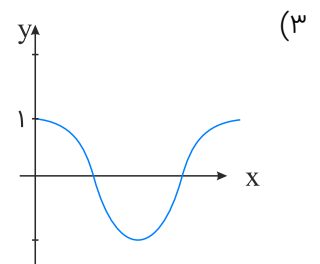
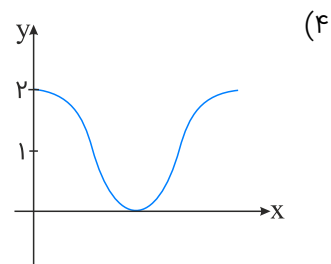
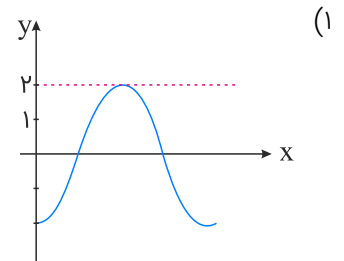
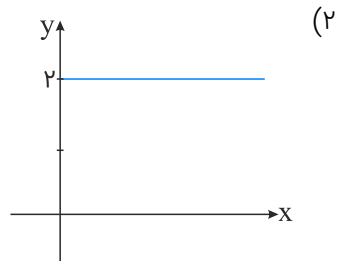


۱ نمودار $y = \cos(7\pi - x) + \cos(11\pi + x)$ کدام است؟



۲ حاصل عبارت $(\log_{15} 5)^2 + \log_{15} 3 \log_{15} 75$ کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) $\log_{15} 3$

(۳) ۱۵

۳ اگر $x = \alpha$ بزرگترین ریشهٔ معادلهٔ $2 \log x - x \log 2 = 0$ باشد، $\log_{\frac{1}{3}} x$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$

نمودار توابع $y = x^2$ و $y = 2^x$ در دو نقطه A و B با طول‌های مثبت یکدیگر را قطع می‌کنند. طول پاره خط AB کدام است؟

(۱) $2\sqrt{31}$

(۲) $2\sqrt{37}$

(۳) $3\sqrt{31}$

(۴) $3\sqrt{37}$

اگر $\log 2 = k$ باشد، حاصل $2 \log(1 + \sqrt{5}) + \log(6 - 2\sqrt{5})$ ، کدام است؟

(۱) $2k$

(۲) $4k$

(۳) $1 + k$

(۴) $2 + 4k$

اگر $1 = \log(x^2 - x + 1) + \log(x + 1)$ ، مقدار لگاریتم x در پایه ۳ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

اگر $a = \log_2 3$ باشد، حاصل $\log_6 18$ چقدر است؟

(۱) $\frac{2a+1}{a+1}$

(۲) $\frac{2a+1}{2a-1}$

(۳) $\frac{a+1}{2a}$

(۴) $\frac{a-1}{2a}$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{\sqrt{2}+1}} > \sqrt[3]{\sqrt{2}-1} \quad (۱)$$

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2}+1}\right)^x > (\sqrt{2}-1)^{x^2} \Rightarrow x < ۰ \text{ یا } x > ۱ \quad (۲)$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)^{\frac{x}{2}} > x^{\frac{-x}{3}} \Rightarrow ۰ < x < ۱ \quad (۳)$$

(۴) هیچ کدام

۹ در رابطه $\log(2 - \sqrt{3}) + \log(7 + 4\sqrt{3}) = \log(26 + 15\sqrt{3}) + \log x$ مقدار x کدام است؟

$$7 + 4\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$2 - \sqrt{3} \quad (۱)$$

$$2 + \sqrt{3} \quad (۴)$$

$$7 - 4\sqrt{3} \quad (۳)$$

۱۰ به ازای کدام مقدار از a توابع $f(x) = \frac{-1}{[x] + [-x]}$ و $g(x) = \tan ax \times \cot ax$ با هم برابرند؟

$$\frac{\pi}{2} \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

$$\pi \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

مقدار کدام یک از توابع زیر به ازای $x = 3$ بزرگتر است؟

۱۱

(۲) $\log_{\frac{1}{x}} \sqrt{3}$

(۱) $\log_{\sqrt{3}} \frac{1}{x}$

(۴) $\log_2 \frac{x}{10}$

(۳) $\log_3 \frac{x}{10}$

حاصل $\log_{(\sqrt{2}+\sqrt{3})} \frac{(5+2\sqrt{6})^2}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})}$ کدام است؟

۱۲

(۲) ۱

(۱) ۲

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۴

به ازای چند مقدار صحیح a ، نمودار تابع $f(x) = \log_{(10-a^2)} x$ تابع وارون خود را قطع نمی‌کند؟

۱۳

(۲) ۶

(۱) ۷

(۴) ۱

(۳) ۵

- (۱) $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$ (۲) $(\frac{\pi}{2}, \pi)$
 (۳) $(\pi, \frac{5\pi}{4})$ (۴) $(\frac{5\pi}{4}, \frac{3\pi}{2})$

اگر $\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}} = 52$ باشد، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲
 (۳) ۳ (۴) ۴

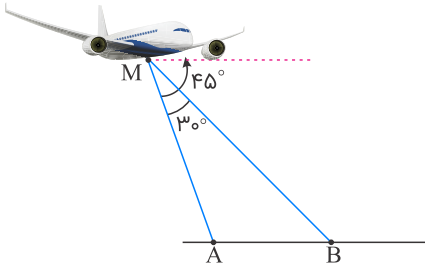
اندازه زاویه‌ای که عقربه ساعت‌شمار بین دو زمان خاص طی می‌کند، $\frac{7\pi}{45}$ رادیان است. اندازه زاویه‌ای که عقربه دقیقه‌شمار در این مدت طی می‌کند، چند رادیان است؟

- (۱) $\frac{8\pi}{3}$ (۲) $\frac{8\pi}{5}$
 (۳) $\frac{28\pi}{15}$ (۴) $\frac{14\pi}{9}$

اگر دو زاویه از مثلثی $\frac{7\pi}{18}$ و $\frac{4\pi}{9}$ باشند و زاویه سوم آن α نامیده شود، برای رسیدن از $\frac{\pi}{2}$ به α روی دایره مثلثاتی چگونه باید حرکت کنیم؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ دور - ساعتگرد (۲) $\frac{1}{6}$ دور - پادساعتگرد
 (۳) $\frac{1}{12}$ دور - ساعتگرد (۴) $\frac{1}{12}$ دور - پادساعتگرد

مطابق شکل، یک هواپیما بر فراز یک منطقه پرواز می‌کند. از نقطه M دو هدف A و B به فاصله ۴ کیلومتر روی زمین به زاویه 30° از هواپیما دیده می‌شوند و زاویه مسیر افقی هواپیما با MA نیز 45° است. هواپیما در چه ارتفاعی از زمین برحسب کیلومتر واقع است؟



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

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

$$(3) \quad 2\sqrt{3}$$

$$(4) \quad 2(\sqrt{2} + 1)$$

اگر $f(x) = 2^x - 2^{-x}$ باشد، آنگاه حاصل $f^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ کدام است؟

$$(2) \quad 4$$

$$(4) \quad 5$$

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

$$(3) \quad 3$$

حاصل عبارت $1 + \log_{(\sqrt{5}-2)}^{(\sqrt{3}+1)} (\log_{(\sqrt{5}-2)}^{(\sqrt{3}+1)(9+4\sqrt{5})})$ کدام است؟

$$(2) \quad \log_{(\sqrt{5}-2)}^{(\sqrt{15}+2\sqrt{3}+\sqrt{5}+2)}$$

$$(4) \quad \log_{(\sqrt{5}-2)}^{(\sqrt{15}+\sqrt{3}+2\sqrt{5}-1)}$$

$$(1) \quad 1$$

$$(3) \quad (\log_{(\sqrt{5}-2)}^{(\sqrt{15}+2\sqrt{3}+\sqrt{5}+2)})^2$$

۲۱ اگر $\log_5 4 = a$ ، آنگاه حاصل $\log 25$ کدام است؟

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

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

۲۲ اگر $\tan x \tan y = 1$ باشد، کدام گزینه درست است؟ ($0^\circ < x, y < 90^\circ$)

$$\sin x + \cos y = 1 \quad (2)$$

$$\sin x = 2 \cos y \quad (1)$$

$$\sin x = \cos y \quad (4)$$

$$\sin x = \sin y \quad (3)$$

۲۳ ماهواره‌ای بالای زمین قرار دارد. اگر این ماهواره در مدار خود ۳۰۰۰ کیلومتر جابه‌جا شود و فاصله مرکز زمین تا ماهواره ۷۰۰۰ کیلومتر باشد، مسافتی که ماهواره روی زمین را پوشش می‌دهد، چند کیلومتر است؟ (شعاع زمین را ۶۵۰۰ کیلومتر در نظر بگیرید)

$$2500 \quad (2)$$

$$2785/7 \quad (1)$$

$$2051 \quad (4)$$

$$2700 \quad (3)$$

۲۴ اگر $\sin(\frac{\pi}{2} - \theta) + \cos \theta = 1$ باشد و انتهای کمان نظیر زاویه θ در ربع چهارم باشد، $\cot \theta$ کدام است؟

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

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

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

$$-\sqrt{3} \quad (3)$$

حاصل عبارت $\tan(285) \tan(-165) - \sin(1095) \cos(255)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده برحسب درجه هستند).

- (۱) $\sin^2(15)$ (۲) $\cos^2(15)$
(۳) $-\sin^2(15)$ (۴) $-\cos^2(15)$

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟
"سلولی در بدن مرد که دارای گیرنده برای تستوسترون است، ممکن نیست"

- (۱) در ساختار نوعی غده درون ریز باشد. (۲) دارای چندین هسته باشد.
(۳) تحت تأثیر هورمون FSH نیز قرار دارد. (۴) نوعی یاخته بدون هسته و دارای میتوکندری.

درباره فرآیند اسپرمزایی در یک مرد جوان سالم چند مورد جمله زیر را به طور نادرستی تکمیل می کند؟
"هر یاخته لوله قطعاً"

- (الف) دیپلوئیدی مجرای - اسپرم ساز - در به وجود آمدن اسپرم تأزک دار مشارکت دارد.
(ب) هاپلوئیدی سراسر مجرای - اسپرم بر - با مصرف انرژی فروکتوز انرژی لازم برای حرکت دم را تأمین می کند.
(ج) دیپلوئیدی دیواره - غده ویکول سمینال - روی شبکه ای از پروتئین ها و گلیکوپروتئین ها مستقر است.
(د) هاپلوئیدی دیواره - اسپرم ساز - از یک سیتوکینز نا کامل حاصل شده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲
(۳) ۳ (۴) ۴

- ۱) مضاعف شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی
- ۲) تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌های مضاعف
- ۳) به وجود آمدن زنجیره‌های طولی از نوعی مونوساکارید
- ۴) به هم متصل شدن ریز کیسه‌های غشایی در میانهٔ یاخته

کدام گزینه جملهٔ زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

"در یک مرد سالم و بالغ در حالت ایستاده از غده‌ای که، غده‌ای است که"

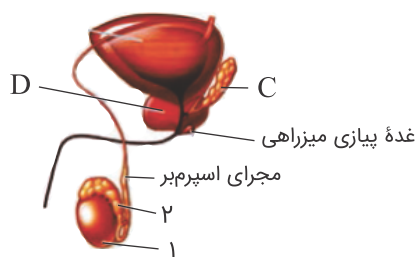
- ۱) بالاتر - به اندازهٔ گردو است - در پشت مثانه قرار دارد.
- ۲) پائین‌تر - مواد قندی به میزراه آزاد می‌کند - ترشحات شیری‌رنگ آن باعث خنثی شدن مسیر اسیدی اسپرم به گامت ماده می‌شود.
- ۳) بالاتر - حالت اسفنجی دارد - در تأمین انرژی حرکتی دم اسپرم نقش دارد.
- ۴) پائین‌تر - در کنار اسپرم‌بر واقع است - ترشحات آن موجب روان شدن حرکت اسپرم به سمت گامت ماده می‌شود.

کدام موارد به درستی بیان شده است؟

- الف) از همهٔ گلبول‌های سفید خون می‌توان برای تهیه کاربوتیپ استفاده کرد.
- ب) هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم می‌توانند به بافت مجاور خود آسیب برسانند.
- ج) درمان سرطان می‌تواند هماتوکریت خون را تحت تأثیر قرار دهد.

- | | |
|------------|----------------|
| ۱) الف و ب | ۲) الف و ج |
| ۳) ب و ج | ۴) الف و ب و ج |

باتوجه به شکل زیر از اجزای دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم، چند مورد وظیفه هر بخش را به درستی عنوان کرده است؟



- الف) ۱: تولید یاخته های جنسی دارای ساختار حرکتی
 ب) ۲: ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم ها
 ج) C: تولید نوعی پیک شیمیایی
 د) D: تولید مایع روان کننده

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

چند مورد زیر درست است؟

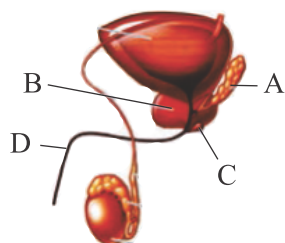
- الف) اسپرم ها برای کسب توانایی حرکت، ۱۸ ساعت در درون اپیدیدیم باقی می ماند.
 ب) ترشحات و زیکول سمینال در پشت مثانه وارد مجرای اسپرم بر می شود.
 ج) از هر بیضه یک لوله اسپرم بر خارج شده و وارد حفره شکم می شود.
 د) بعد از پروستات دو غده برون ریز به اندازه نخودفرنگی قرار دارند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



(۱) A، مجرایی دارد که ترشحات درون ریز آن را به داخل لوله اسپرمبر خالی می‌کند.

(۲) B، به اندازه گردو است و مجاری خارج شده از مثانه از درون آن عبور می‌کند.

(۳) C، دارای یاخته‌هایی است که ترشحات روان‌کننده آن‌ها می‌تواند باعث تسهیل ایجاد یاخته زیگوت شود.

(۴) D، با کمک دیواره خود در رساندن اسپرم به تخمک ایفای نقش می‌کند.

در رابطه با تقسیم میتوز یا میوز، کدام مورد به درستی بیان شده‌اند؟

(۱) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر قبل از بیشترین فشردگی کروموزوم دیده می‌شود.

(۲) تجزیه شبکه آندوپلاسمی بعد از شروع تخریب پوشش هسته دیده می‌شود.

(۳) در مرحله‌ای که پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود، ریزکسه‌های گلژی به طور دقیق در وسط یاخته تجمع می‌یابند.

(۴) در پی کامل شدن پوشش هسته، شیار تقسیم دیده خواهد شد.

درباره دستگاه تولیدمثل در یک مرد جوان سالم، چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) یاخته‌های غدد وزیکول سمینال گلوکز لازم برای فعالیت را از خون می‌گیرند.

(ب) دو لوله اسپرمبر در محل پروستات همه ترشحات غدد برون ریز را به میزراه می‌ریزند.

(ج) اسپرم‌های موجود در اپیدیدیم، قطعاً پس از ۱۸ ساعت از طریق اسپرمبر به میزراه می‌رسند.

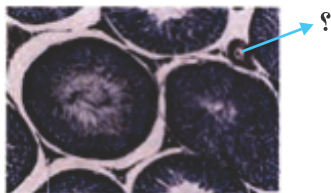
(د) اسید کل مسیر رسیدن اسپرم به اووسیت ثانویه توسط ترشحات غدد پیازی میزراهی خنثی می‌شود.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



- (۱) ممکن است کروموزوم‌های آن دو کروماتیدی باشد.
- (۲) ترشحات آن به درون خون وارد می‌شوند.
- (۳) تحت تأثیر هورمون FSH فعال می‌شود.
- (۴) در غذا رسانی به اسپرماتوسیت‌ها نقش دارد.

- (۱) در مرحله‌ای از میتوز که کروموزوم کوتاه‌ترین طول خود را دارد، سانترومر الزاماً در وسط کروموزوم قرار دارد.
- (۲) پروتئین‌های مؤثر در چرخه یاخته‌ای می‌تواند تحت تأثیر اندامی قرار بگیرند که بخشی از آن توسط دنده محافظت می‌شود.
- (۳) هر یاخته ماهیچه‌ای در چرخه زندگی خود از سه نقطه واریسی اصلی عبور می‌کند.
- (۴) در تهیه کاربوتیپ، همه کروموزوم‌ها از بزرگ به کوچک مرتب شده‌اند.

- (۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می‌شود.
- (۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های کوتاه و فشرده شده، شروع به بازشدن می‌نمایند.
- (۳) فام‌تن (کروموزوم)‌های تک کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند.
- (۴) فام‌تن (کروموزوم)‌های غیر هم‌ساخت در وسط یاخته، به صورت ردیف درمی‌آیند.

در رابطه با کاریوتیپ انسان چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) بزرگ‌ترین کروموزوم، طولی بیش از ۵ میکرومتر دارند.

(ب) کوچک‌ترین کروموزوم مربوط به شماره ۲۱ است.

(ج) به طور حتم در مرحله متافاز تهیه می‌شود.

(د) همه کروموزوم‌ها به صورت دوجه‌دو هم‌تا هستند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

در سلول‌های پیکری یک جاندار $n = 14$ کروموزوم وجود دارد. می‌توان گفت در یک سلول

(۱) جنسی این جاندار، یک مجموعه ۷ کروموزومی دیده می‌شود.

(۲) این جاندار، ۱۴ کروموزوم وجود دارد که دوجه‌دو باهم هم‌تا هستند.

(۳) این جاندار، در مرحله آنافاز میتوز، ۲۸ سانترومر متصل به دوک مشاهده می‌شود.

(۴) این جاندار در مرحله پرومتافاز میتوز، ۱۴ کروموزوم با حداکثر فشردگی وجود دارد.

در دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم،

(۱) ترشحات غدد برون‌ریز در کسب قدرت حرکتی توسط اسپرم مؤثرند.

(۲) هر یاختهٔ هاپلوئید با قدرت حرکت در تمام لوله‌های موجود در درون کیسهٔ بیضه مشاهده می‌شود.

(۳) هر اسپرماتوسیت با یک مجموعهٔ کروموزومی توانایی حرکت دادن تازک خود را دارد.

(۴) هر پیک شیمیایی تولیدشده درون بیضه در تولید اسپرم نقش دارد.

- (۱) واقع در پشت مثانه، در ترشح ترکیبی دخالت دارد که به درون اسپرم‌ها وارد می‌شود.
- (۲) مرتبط با لولهٔ میزراه، ترشحات روان‌کننده آزاد می‌کند.
- (۳) کناری غدهٔ اسفنجی شکل در تنظیم تولید اسپرم دخالت دارد.
- (۴) در زیر مثانه، با ترشحات قلیایی خود مسیر خروج اسپرم از اسپرم‌بر را خنثی می‌کند.

در یک سلول مگس سرکه، کروماتیدهای هر کروموزوم از هم جدا شده‌اند و به سمت دو قطب سلول در حرکت می‌باشند. سلول زایندهٔ این سلول در داشته است. (هر یاختهٔ پیکری هسته‌دار مگس سرکه دارای ۸ کروموزوم است) (با تغییر)

- (۱) انتهای مرحلهٔ S، ۸ کروماتید
- (۲) ابتدای مرحلهٔ G_2 ، ۱۶ سانترومر
- (۳) انتهای مرحلهٔ G_1 ، ۳۲ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید خطی
- (۴) ابتدای مرحلهٔ G_1 ، ۵۴ لولهٔ کوچک پروتئینی سانتیریولی

در هر جانداري که در مرحله G_1 چرخه سلولی کروماتینی با ۴۶ رشته دارد

- (۱) تقسیم سیتوپلاسمی به کمک کمربند انقباضی رخ می‌دهد.
- (۲) تعداد رشته‌های دوک بیشتر از دو برابر تعداد کروموزوم‌ها است.
- (۳) دارای ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی هستند.
- (۴) فقط از راه تولید یاخته‌های جنسی می‌توانند اطلاعات ژنتیکی را به نسل بعد منتقل کنند.

- ۱) گامت‌ها درون لولهٔ چسبیده به پشت بیضه ساختار لازم برای حرکت را پیدا می‌کنند.
- ۲) آکروزوم در محلی ساخته می‌شود که ماهیچهٔ صاف طول آن موجب رسیدن اسپرم‌ها به میزراه می‌شود.
- ۳) فروکتوز ترشح‌شده به درون میزراه انرژی لازم برای رسیدن اسپرم به اووسیت ثانویه را فراهم می‌کند.
- ۴) در بخشی از مسیر حرکت اسپرم تا اووسیت ثانویه، انرژی آزادشده از گلوکز نقش اصلی را دارد.

نقطهٔ واریسی متافازی برای اطمینان از چه موضوعی است؟

- ۱) سلامت اسید نوکلئیک سلول
- ۲) تکثیر به اندازه پروتئین
- ۳) جدا شدن صحیح کروموزوم‌های دختری
- ۴) اتصال دقیق محصول سانتیریول به سانترومر

چند مورد دربارهٔ مرحلهٔ تلوفاز یاختهٔ پشتیبان در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ درست است؟

- الف- شروع تجزیهٔ پوشش هسته
- ب- دور شدن دو جفت سانتیریول از یکدیگر
- ج- اتصال کروموزوم‌های هم‌تا به یکدیگر از طول
- د- کاهش فشردگی دناي خطی

- | | |
|-----------|-------------|
| ۱) ۳ مورد | ۲) ۲ مورد |
| ۳) ۱ مورد | ۴) صفر مورد |

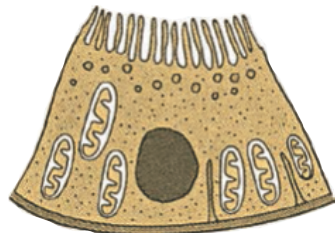
"در یک یاخته گیاهی برگ، در زمانی که نخستین مقدمات تقسیم میان‌یاخته (سیتوپلاسم) فراهم می‌گردد،"

- (۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می‌شود.
- (۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های کوتاه و فشرده شده شروع به بازشدن می‌نمایند.
- (۳) رشته‌های دوک به فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌کروماتیدی اتصال دارند.
- (۴) فام‌تن (کروموزوم)‌های غیرهم‌ساخت در وسط یاخته، به صورت ردیف درمی‌آیند.

غده‌ای که به اندازه یک گردو است

- (۱) ترشحات خود را به درون خون می‌ریزد.
- (۲) به تعداد دو عدد یافت می‌شود.
- (۳) میزراه برای رسیدن به مثانه از درون آن می‌گذرد.
- (۴) پایین‌تر از پروستات قرار دارد.

درباره یاخته زیر کدام گزینه درست است؟



- (۱) اکسیژن موردنیاز راکیزه‌های آن از راه شبکه مویرگی کلافک به آن می‌رسد.
- (۲) در بخشی از غشاء آن، پروتئین‌های غشائی خاصی وجود دارد که در سایر بخش‌های غشاء آن دیده نمی‌شود.
- (۳) برای دو ماده شیمیایی به نام‌های رنین و آلدوسترون گیرنده دارد که باعث تغییر در میزان سدیم ادرار می‌شود.
- (۴) در بخش تیره‌رنگ، دو مجموعه کروموزومی دیده می‌شود که ممکن است فشرده‌ترین حالت ممکن را داشته باشند.

- (۱) سلول‌های حاصل از تقسیم لنفوسیت B بدن انسان، تمامی مراحل تقسیم چرخه سلولی را می‌گذرانند.
- (۲) سلول‌های پلوئید ۴۶ کروماتیدی موجود در لوله اسپرم‌ساز انسان، پس از ورود به اپی‌دیدیم (برخاگ) توانایی حرکت می‌یابد.
- (۳) تعداد سانترومر در هر سلول دمدار درون لوله‌های اسپرم‌ساز انسان، برابر تعداد کروماتید سلول ماده ورودی به لوله رحم می‌باشد.
- (۴) در یاخته پیکری با چهار مجموعه فام‌تن، از هر کروموزوم در هر مجموعه، سه مشابه در سایر مجموعه‌ها وجود دارد.

در دستگاه تولیدمثل مرد، در رابطه با غده‌ای که ترشحات روان‌کننده دارد، کدام مورد درست است؟

- (۱) از دو نوع غده برون‌ریز دیگر بزرگ‌تر است.
- (۲) پایین‌تر از دو نوع غده برون‌ریز دیگر قرار دارد.
- (۳) ترشحات آن در تأمین انرژی اسپرم‌ها نقش دارد.
- (۴) ادرار از درون آن عبور می‌کند.

در بدن مرد سلول‌هایی که دارای گیرنده هورمون محرک فولیکولی هستند

- (۱) در لابه‌لای لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.
- (۲) در تولید و ترشح مواد تأمین‌کننده انرژی اسپرم‌ها نقش دارند.
- (۳) موادی ترشح می‌کنند که تمایز اسپرم‌ها را سبب می‌شود.
- (۴) توانایی انجام میوز دارند.

در مسیر تولید اسپرم در یک مرد سالم کدام دو مورد زیر می‌تواند به یک نوع یاخته واحد اشاره داشته باشد؟

الف) یاخته‌ای با ۹۲ کروماتید با قابلیت انجام میتوز

ب) یاخته‌ای با حداقل ۱۰۸ ریزلوله پروتئینی

ج) یاخته‌ای دارای قدرت حرکت

د) یاخته‌ای با تعداد سانترومر و مولکول دنای خطی برابر

هـ) یاخته‌ای دارای قابلیت انجام نوعی تقسیم بدون تغییر عدد کروموزومی

و) یاخته‌ای به وجود آمده از سیتوکینز نابرابر

۲) الف - ج

۱) ب - و

۴) د - ج

۳) ب - هـ

کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

"در حین انجام عادی هر مرحله"

۱) پروفاز، سانترومر هر رشته کروماتینی در حال کوتاه شدن به رشته‌های دوک متصل می‌شود.

۲) متافاز میوز، هر کروموزوم دو کروماتیدی در وسط یاخته در کنار کروموزوم‌های دیگر قرار می‌گیرد.

۳) آنافاز میوز، تعداد سانترومرها برخلاف تعداد رشته‌های دئوکسی ریبونوکلوئوتیدی درون مایع میان‌یاخته افزایش می‌یابد.

۴) تلوفاز، باز شدن فشردگی کروموزوم‌های هم‌تا در کنار هم انجام می‌گیرد.

در ارتباط با تقسیم یاخته در بدن انسان، چند مورد به درستی بیان شده است؟
 الف) هر یاخته‌ای که دارای رشته‌های اکتین و میوزین است، قدرت تقسیم دارد.
 ب) هر یاخته‌ای با توانایی تقسیم سیتوپلاسم، دارای اکتین و میوزین است.
 ج) هر یاخته‌ای که اکتین و میوزین دارد، قدرت انقباض و کاهش طول دارد.
 د) هر یاخته‌ای که تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌دهد، وابسته به حضور یون کلسیم است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

چند مورد از موارد زیر جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 "در یاخته‌ای سالم کمی پس از نقطه واریسی متافازی"

۱) تعداد دنا‌ی موجود در سلول دو برابر می‌شود.

۲) در دو قطب هسته، ماده ژنتیکی مشاهده می‌شود.

۳) تجزیه گروهی از پروتئین‌های درون سلولی یاخته دیده می‌شود.

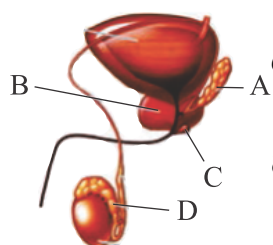
۴) کروموزوم‌ها شروع به ردیف شدن در وسط سلول می‌کنند.

(الف) بخش A گلوکز لازم برای فعالیت یاخته‌هایش را از خون می‌گیرد.

(ب) در بخش B دو اسپرم‌بر با اتصال به میزراه همهٔ ترشحات غدد درون‌ریز دستگاه تولیدمثل را به درون میزراه وارد می‌کنند.

(ج) مایع لازم برای خنثی کردن کامل مواد اسیدی مسیر اسپرم به اووسیت ثانویه از بخش C ترشح می‌شود.

(د) اسپرم‌های موجود در بخش D، قطعاً بعد از ۱۸ ساعت توسط اسپرم‌بر به میزراه می‌رسند.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

به ترتیب از رویدادهای موجود در تقسیم اووگونی به اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه کدام را می‌توان مشاهده کرد؟

(۱) جدا شدن کروماتیدهای خواهری - تشکیل پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی

(۲) اتصال دو عدد دوک به یک سانترومر - کوتاه شدن رشته‌های دوک جهت جدا کردن کروموزوم‌های هم‌تا

(۳) ایجاد چهار سلول دیپلوئید - تشکیل پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های مضاعف

(۴) اتصال دو عدد دوک به یک سانترومر - جدا شدن کروماتیدهای خواهری

کدام گزینه جملهٔ زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

"در دستگاه تولیدمثلی یک مرد سالم بالغ، وظیفهٔ توسط انجام می‌شود."

(۱) تولید یاخته‌های جنسی - لوله‌های اسپرم‌ساز

(۲) ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها - لوله‌های اپیدیدیم

(۳) انتقال اسپرم‌های نابالغ - لوله‌های اسپرم‌بر

(۴) تولید هورمون جنسی مردانه - بیضه‌ها

- (۱) برای هورمون محرک ترشح تستوسترون گیرنده دارد.
- (۲) با آزادسازی نوعی ترکیب شیمیایی، با عوامل بیماری‌زا مبارزه می‌کند.
- (۳) با یاخته‌های دیگر لوله اسپرم‌ساز ارتباط سیتوپلاسمی دارد.
- (۴) ساخت دم در نوعی یاخته هاپلوئیدی موجود در لوله اسپرم‌ساز را هدایت می‌کند.

در مراحل تولید اسپرم کدامیک زودتر از بقیه روی می‌دهد؟

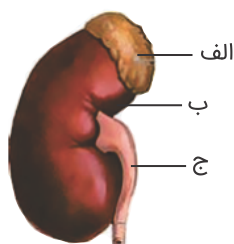
- (۱) تاژک‌دار شدن اسپرماتیدها
- (۲) متراکم شدن هسته‌ها
- (۳) حالت کشیده پیدا کردن یاخته‌ها
- (۴) از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم

بنداره داخلی میزراه بنداره خارجی میزراه

- (۱) همانند - در محل اتصال مثانه به میزراه قرار گرفته است.
- (۲) برخلاف - تحت کنترل اعصاب پیکری منقبض می‌شود.
- (۳) همانند - در نوزادان و کودکان به صورت انعکاسی باز می‌شود.
- (۴) برخلاف - دارای یاخته‌هایی است که هرکدام ۴۶ کروموزوم دارند.

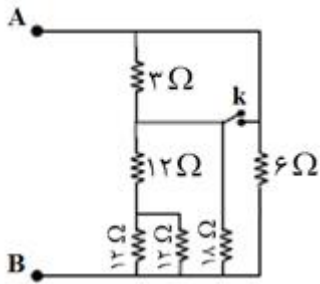
- الف) در بدن زنان برخلاف بدن مردان یاخته‌هایی با بیش از یک کروموزوم X مشاهده می‌شود.
 ب) در بدن انسان هر یاخته زنده که به تخریب شبکه آندوپلاسمی می‌پردازد وارد مرحله تقسیم شده است.
 ج) در یاخته‌های گیاهی طی میتوز، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی تخریب می‌شوند.

- (۱) الف و ب
 (۲) ب و ج
 (۳) الف و ج
 (۴) الف و ب و ج



- (۱) بخش "الف" همانند بخش "ب" می‌تواند پیک دوربرد که در استخوان گیرنده دارد تولید کند.
 (۲) فعالیت بخش "الف" و "ب" می‌تواند باعث تغییر مقدار مواد عبوری از بخش "ج" گردد.
 (۳) در بخش "ج" و "الف" برخلاف "ب"، یاخته‌های تحت کنترل اعصاب خودمختار وجود دارد.
 (۴) بخش "الف" و "ب" همانند بخش "ج" در قسمتی از خود با پرده پیوندی لوله گوارش تماس دارند.

در مدار زیر، ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، مقاومت معادل بین A و B چند اهم تغییر می‌کند؟



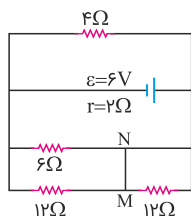
(۱) $0/4$

(۲) 2

(۳) $2/6$

(۴) 4

در مدار زیر، جریان الکتریکی که از سیم رابط MN می‌گذرد، چند آمپر است؟



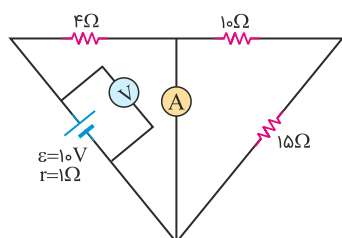
(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵۰

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱/۵

در مدار شکل زیر اگر آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل باشند، عددی که هر یک نشان می‌دهند چه مقدار است؟



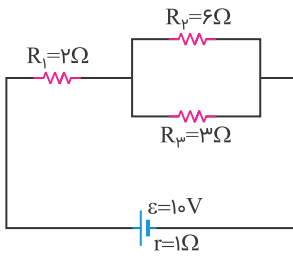
(۱) $\frac{26}{3}V - \frac{4}{3}A$

(۲) $6V - 4A$

(۳) $8V - 2A$

(۴) $\frac{29}{3}V - \frac{1}{3}A$

در مدار شکل زیر، توان مصرفی در کدام مقاومت کمتر از توان مصرفی دیگر مقاومت‌ها است؟



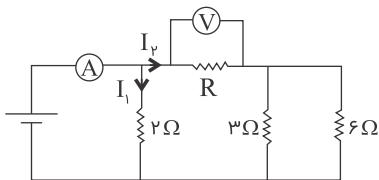
(۱) r

(۲) R_1

(۳) R_2

(۴) R_3

در مدار زیر ولت‌سنج عدد $10V$ و آمپرسنج عدد $15A$ را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



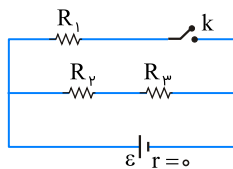
(۱) 2

(۲) 4

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

در شکل زیر، مقاومت‌ها مشابه‌اند. اگر کلید بسته شود، توان مصرفی مدار چندبرابر می‌شود؟



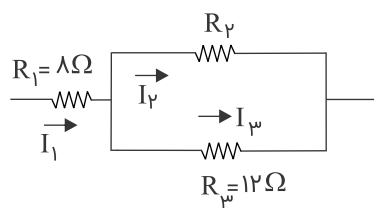
(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۳

در مدار زیر، اگر انرژی مصرفی در مقاومت R_1 در یک مدت معین، ۳ برابر انرژی مصرفی در مقاومت R_2 در همان مدت باشد، R_2 چند اهم می‌تواند باشد؟



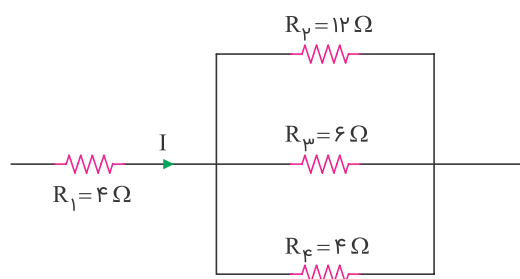
(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

(۴) ۲۴

در مدار زیر، نسبت بیشترین توان مصرفی مدار به کمترین توان مصرفی کدام است؟



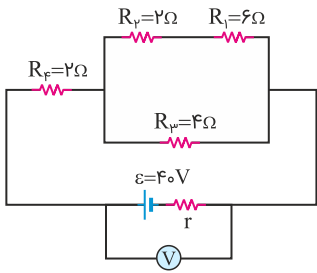
(۱) ۱۶

(۲) ۴

(۳) ۱۲

(۴) ۶

در مدار شکل زیر اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر با 24 W باشد، عدد ولت‌سنج بر حسب ولت کدام است؟



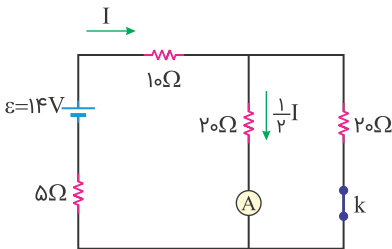
(۱) ۱۲

(۲) ۲۰

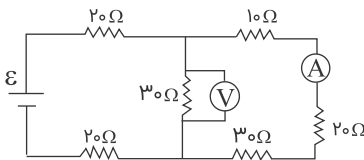
(۳) ۲۸

(۴) ۳۶

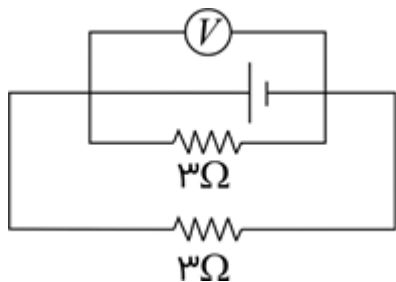
در مدار شکل زیر با بسته شدن کلید k جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد می‌شود.

(۱) 16 A زیاد می‌شود.(۲) 12 A کم می‌شود.(۳) 3 A کم می‌شود.(۴) 2 A زیاد می‌شود.

در مدار شکل زیر اگر ولت‌سنج ۱۲ ولت را نشان دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

(۱) 2 A (۲) 4 A (۳) 6 A (۴) 8 A

در شکل زیر، ولت سنج $1/5 \text{ V}$ را نشان می‌دهد. اگر نیروی محرکه مولد 2 V باشد، مقاومت درونی آن چند اهم است؟



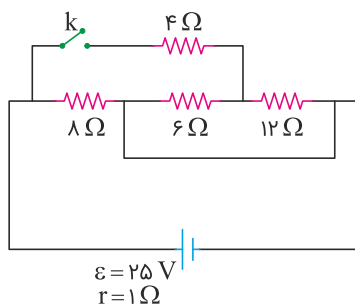
(۱) $0/5$

(۲) 1

(۳) $1/5$

(۴) 2

در مدار شکل زیر، با بستن کلید K ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 12 اهمی چند ولت تغییر می‌کند؟



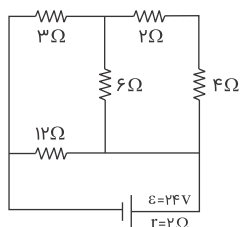
(۱) 30

(۲) 10

(۳) 12

(۴) 8

در مدار زیر، جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد چند آمپر است؟



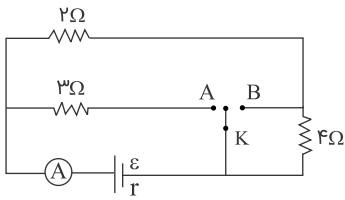
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) ۲

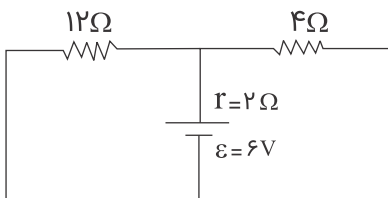
(۴) ۴

در مدار شکل زیر، اگر کلید به A وصل شود آمپرسنج I_A و اگر به B وصل شود I_B را نشان می‌دهد. $\frac{I_A}{I_B}$ کدام است؟



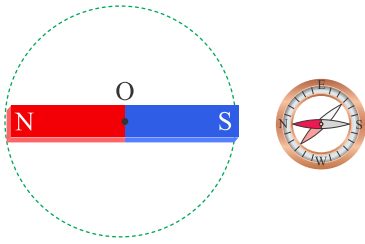
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{2}{3}$

در مدار شکل زیر، جریانی که از مقاومت ۴ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۳
(۲) ۰/۶
(۳) ۰/۹
(۴) ۱/۲

مطابق شکل زیر یک آهنربای میله‌ای و یک عقربه مغناطیسی که می‌تواند آزادانه حول محور قائم بچرخد روی میزی قرار دارد. آهنربای میله‌ای را به آرامی حول مرکزش (نقطه O) و روی مسیر دایره‌ای نشان داده شده در شکل یک دور کامل می‌چرخانیم. عقربه مغناطیسی چند درجه دوران می‌کند؟



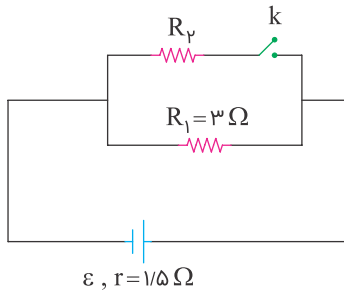
(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۳۶۰

(۴) ۷۲۰

در مدار زیر، باز و بسته بودن کلید k ، تأثیری در توان مفید مولد ندارد. R_2 چند اهم است؟



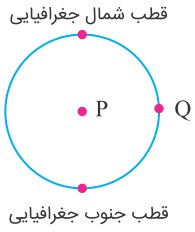
(۱) ۱/۲۵

(۲) ۱

(۳) ۵/۷۵

(۴) ۲

در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی در نقطه P ، مرکز کره زمین و در نقطه Q ، روی خط استوا و کمی بالاتر از سطح زمین، به ترتیب از راست به چپ، تقریباً مطابق با کدام گزینه زیر است؟



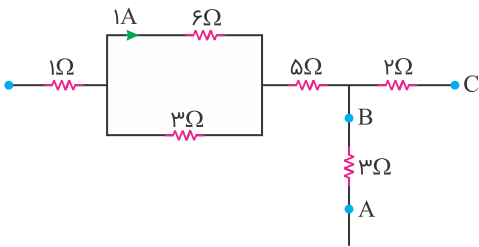
(۱) بالا ، پایین

(۲) بالا ، بالا

(۳) پایین ، بالا

(۴) پایین ، پایین

در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، اگر $V_A - V_B = 3\text{ V}$ باشد، $V_B - V_C$ چند ولت است؟



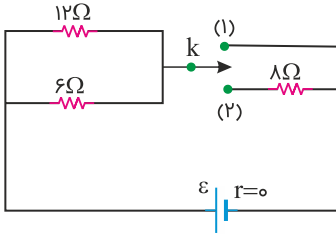
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

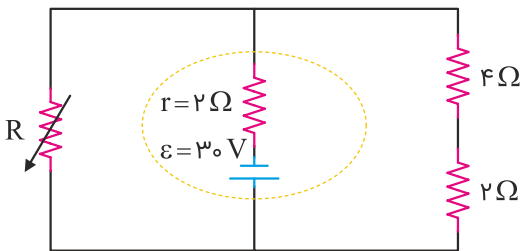
(۴) ۸

در مدار شکل زیر، ابتدا کلید در حالت (۱) قرار دارد و توان خروجی باتری P_1 است. اگر کلید در حالت (۲) قرار گیرد، توان خروجی باتری P_2 می‌شود. $\frac{P_2}{P_1}$ چقدر است؟



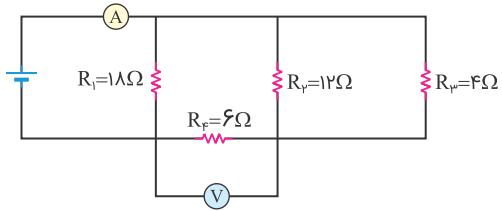
- (۱) ۲
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{3}$

در مدار شکل زیر، به ازای چه مقداری از مقاومت R ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 4Ω بیشتر یا مساوی $10V$ می‌شود؟



- (۱) $R \geq 3\Omega$
(۲) $R \leq 3\Omega$
(۳) $R \geq 6\Omega$
(۴) $R \leq 6\Omega$

در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل عدد ۱۵ آمپر را نشان دهد، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



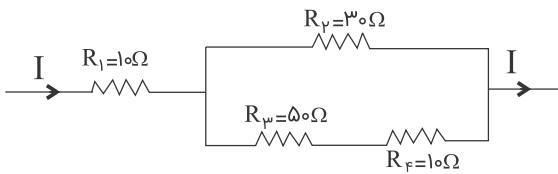
(۱) ۳۰

(۲) ۹۰

(۳) ۶۰

(۴) ۴۵

در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، توان مصرفی کدام مقاومت بیشتر است؟



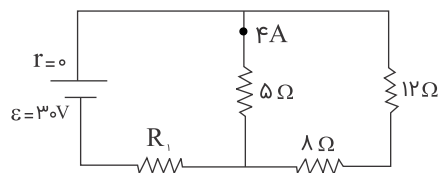
(۱) R_1

(۲) R_2

(۳) R_3

(۴) R_4

در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



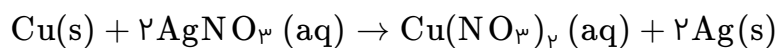
(۱) ۲۵

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۸۰

یک قطعه سیم مسی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $۰/۱۵ \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (II) نیترات به ۰/۱ مول بر لیتر برسد و اگر Ag(s) تنها بر روی قطعه مس بنشیند، جرم این قطعه در این لحظه، چند گرم تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ($\text{Cu} = ۶۴$, $\text{Ag} = ۱۰۸ : \text{g.mol}^{-1}$)



(۲) ۰/۸۸ ، ۸۰

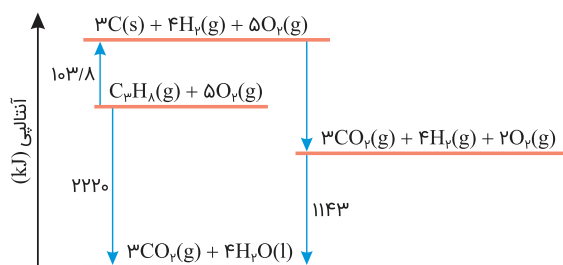
(۱) ۳/۰۴ ، ۸۰

(۴) ۰/۸۸ ، ۴۰۰

(۳) ۳/۰۴ ، ۴۰۰

باتوجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر 1143 kJ است.
- انرژی آزاد شده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO_2 ، برابر $393/6 \text{ kJ}$ است.
- انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای 120°C و فشار ۱ اتمسفر، برابر 2220 kJ است.
- این نمودار، تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر -2220 kJ است.
- از نمودار می‌توان دریافت که فرآورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فرآورده حاصل از اکسایش کربن است.



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

اگر با وارد کردن یک تیغه روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۲۵ مولار مس (II) سولفات، پس از ۵۰ دقیقه واکنش پایان یافته باشد، تفاوت جرم تیغه پیش و پس از انجام واکنش برابر چند گرم و سرعت متوسط تشکیل کاتیون روی برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (فرض شود که همه ذرات مس آزاد شده بر سطح تیغه روی نشسته است، $\text{Cu} = ۶۴$, $\text{Zn} = ۶۵ : \text{g.mol}^{-1}$) (با اندکی تغییر)

(۲) ۰/۰۲۵ ، ۰/۲۵

(۱) ۰/۰۵ ، ۰/۲۵

(۴) ۰/۰۵ ، ۱۶/۲۵

(۳) ۰/۰۲۵ ، ۱۶/۲۵

ΔH واکنش $۴\text{NH}_3(\text{g}) + ۳\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow ۲\text{N}_2(\text{g}) + ۶\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برابر چند کیلوژول است و با این مقدار گرما چند مول FeO را مطابق واکنش $\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\Delta H = ۲۵ \text{ kJ}$ می‌توان به Fe تبدیل کرد؟ (آنتالپی پیوندهای $\text{O} = \text{O}$, $\text{N} \equiv \text{N}$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $\text{O} - \text{H}$ و $\text{N} - \text{H}$ را به ترتیب برابر ۴۹۵، ۹۴۰، ۴۶۳ و ۳۹۰ و گرمای تبخیر آب را ۴۴ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید)

(۲) ۴۰/۲۸ ، -۱۰۰۷

(۱) ۶۱/۴۰ ، -۱۵۳۵

(۴) ۶۱/۴۰ ، -۱۰۰۷

(۳) ۴۰/۲۸ ، ۱۵۳۵

در یک ظرف ۴ لیتری واکنش تهیه آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حال انجام است. اگر سرعت متوسط واکنش 0.02 mol.s^{-1} و غلظت اولیه گاز هیدروژن برابر $1/4 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه از آغاز واکنش غلظت آمونیاک چهار برابر هیدروژن خواهد شد؟

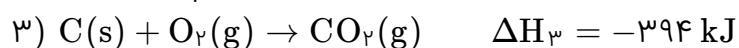
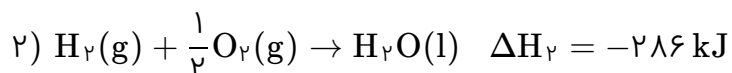
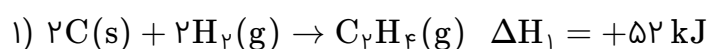
(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

باتوجه به واکنش‌های داده شده و مقادیر مربوط به ΔH آن‌ها، $70/6$ کیلوژول انرژی گرمایی را به تقریب از سوختن چند گرم گاز اتن، می‌توان به دست آورد؟ ($H = 1$, $C = 12$: g.mol^{-1}) (آنتالپی واکنش‌ها در دمای اتاق گزارش شده‌اند) (با کمی تغییر)

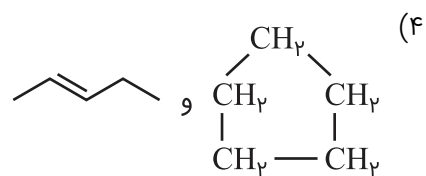
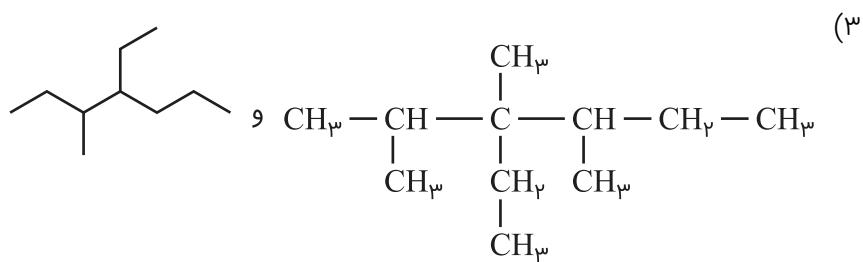
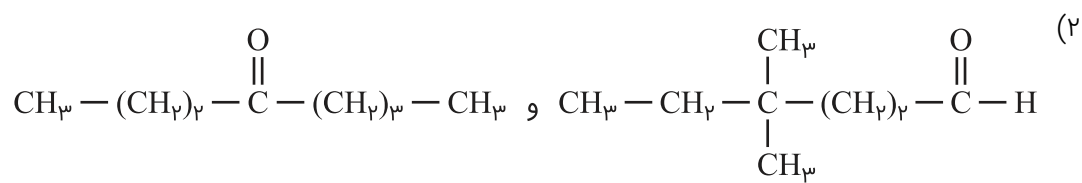
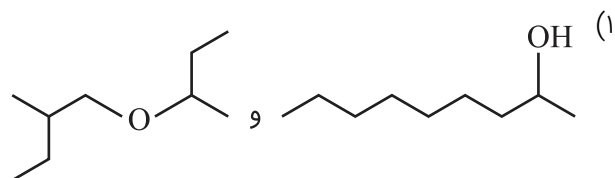


(۲) ۲/۸

(۱) ۱/۴

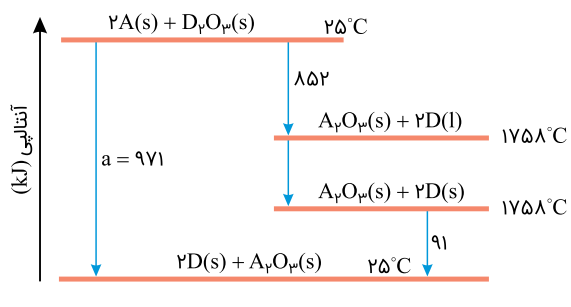
(۴) ۴/۲

(۳) ۳/۵



باتوجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- واکنش اکسایش عنصر A ، آسان تر از واکنش اکسایش عنصر D انجام می شود.
- مقدار a ، برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب D ، برابر $+14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.
- می توان با صرف $458/5 \text{ kJ}$ انرژی، یک مول A را از اکسید آن در واکنش با D ، تهیه کرد.
- با بررسی این نمودار می توان دریافت که واکنش پذیری عنصر A از عنصر D بیشتر است.

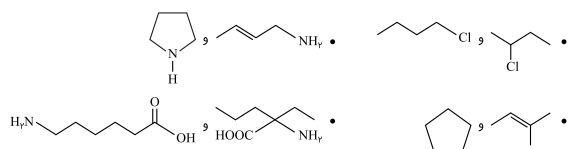


۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱ (۱)

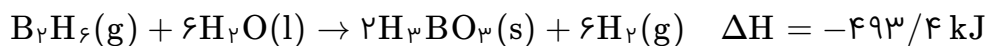
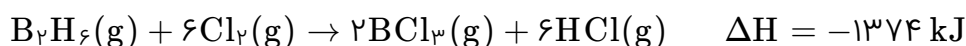
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۰۰ یک ورقه فلزی به وزن 40 kg با گرمای ویژه $0.5\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و دمای 450°C در 150 kg روغن با گرمای ویژه $2.5\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و دمای 25°C فرو برده می‌شود. کدام مطلب درست است؟ (گرمای ویژه آب برابر $4.2\text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ در نظر گرفته شود)

- ۱) اگر روغن، همه گرمای داده شده از ورقه فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن به صفر می‌رسد.
- ۲) اگر به جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به کار رود دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.
- ۳) در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقه فلزی، نزدیک‌تر است.
- ۴) در این فرآیند، تغییرات دمایی ورقه فلزی کمتر از تغییرات دمایی روغن است.



ΔH واکنش $\text{BCl}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن $45/4 \text{ kJ}$ انرژی، چند مول $\text{BCl}_3(\text{g})$ مصرف می‌شود؟

(۲) $0/36$ ، $-113/5$

(۱) $0/40$ ، $-113/5$

(۴) $0/36$ ، $-126/5$

(۳) $0/40$ ، $-126/5$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانوئیک اسید، برابر +۴ است.
- الکل‌هایی که مولکول آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می‌شوند.
- با افزایش طول زنجیره کربنی کربوکسیلیک اسیدها قدرت اسیدی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

تغییرات غلظت گاز N_2O_5 نسبت به زمان در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، در یک آزمایش مطابق داده‌های جدول زیر، به دست آمده است. بر پایه این داده‌ها، کدام مورد از مطالب زیر درست می‌باشد؟

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
$[N_2O_5] \text{ (mol.L}^{-1}\text{)}$	۰/۰۲۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۵	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲

- الف) سرعت واکنش در ۲ دقیقه دوم زمان آزمایش، برابر $7/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ است.
- ب) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ در بازه زمانی آزمایش، برابر $0/004 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.
- پ) با ادامه آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل $O_2(g)$ ممکن است به $0/075 \text{ mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ برسد.
- ت) سرعت متوسط مصرف $N_2O_5(g)$ در نیمه اول زمان آزمایش نسبت به نیمه دوم، به تقریب برابر $1/67$ است.

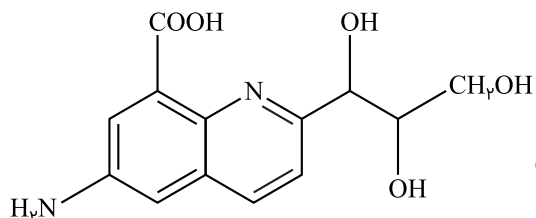
(۲) الف - پ - ت

(۱) الف - ت

(۴) الف - ب - پ

(۳) ب - ت

دربارهٔ مولکول ترکیبی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟ ($H = 1$, $N = 14$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)



(۱) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است.

(۲) تفاوت جرم اتم‌های نیتروژن و هیدروژن در آن، ۱۷۵٪ جرم اتم‌های

اکسیژن است.

(۳) شمار پیوندهای دوگانهٔ کربن-کربن در آن، ۵ برابر شمار گروه‌های

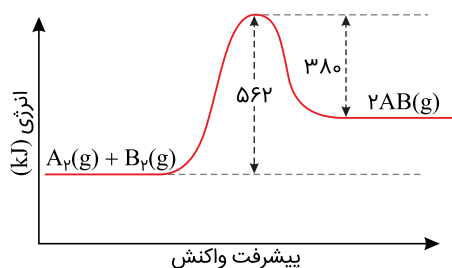
کربوکسیل است.

(۴) شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-کربن در آن، ۲ برابر شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-

اکسیژن است.

باتوجه‌به نمودار "انرژی-پیشرفت واکنش" زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های A و B، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند

بین اتم‌ها در مولکول‌های A_2 و B_2 به ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول می‌باشد)



(۱) ۶۲۵

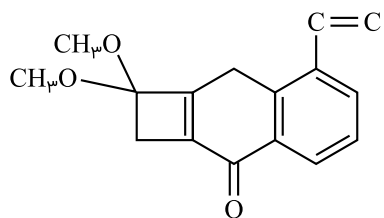
(۲) ۵۶۲

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۱۱۲۴

باتوجه به ساختار "پیوند-خط" مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟
 $(H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-1})$

- دارای دو گروه اتری، یک گروه کتونی و یک حلقه بنزنی است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
- اگر در آن اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شود، کاهش جرم مولی آن برابر جرم مولی اتن می‌شود.
- نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، با نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن، برابر است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

باتوجه به شکل زیر که به واکنش کامل فلز روی با ۳/۰ مول $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Cu} = 64$, $\text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$)

- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن تر می شود.
- در بازه زمانی انجام واکنش، ۱۹/۲ گرم فلز از یون های مربوط آزاد شده است.
- سرعت واکنش در بازه زمانی مشخص شده، برابر $10^{-3} \times 2/75$ مول بر دقیقه است.
- مجموعه محلول نمک مس و فلز روی، می تواند به عنوان نیم سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
- سرعت متوسط مصرف یون های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم های فلزی، در بازه زمانی انجام واکنش، برابر است.

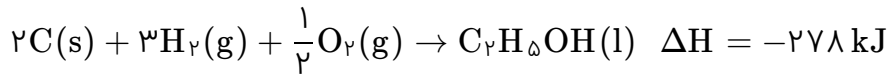
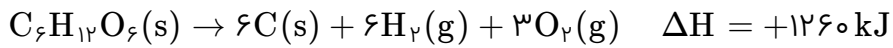


۳ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)



ΔH واکنش $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۲۱۰ کیلوژول انرژی گرمایی در این واکنش، چند گرم گلوکز به اتانول تبدیل می‌شود؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۲) -۸۴ ، ۵۴۰

(۱) -۸۴ ، ۴۵۰

(۴) -۹۲ ، ۵۴۰

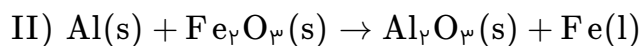
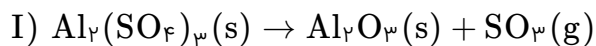
(۳) -۹۲ ، ۴۵۰

جدول زیر، به آزمایش انحلال قرص جوشان در آب و در دماهای داده شده مربوط است. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب (°C)
۱	یک قرص	۰
۲	نصف قرص (پودر)	۰
۳	یک قرص	۲۵
۴	نصف قرص (پودر)	۲۵

- سرعت واکنش در آزمایش (۳) از آزمایش (۱) بیشتر است.
- سرعت واکنش در آزمایش (۲) نصف سرعت واکنش در آزمایش (۱) است.
- آزمایش (۴) در قیاس با سه آزمایش دیگر، بیشترین سرعت واکنش را دارد.
- با کامل شدن واکنش ها حجم گاز جمع آوری شده در آزمایش (۲) نسبت به سه آزمایش دیگر، کمتر است.

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴



- اگر سرعت متوسط تشکیل $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ در واکنش II سه برابر سرعت آن در واکنش I باشد و در واکنش I پس از ۱۸۰ ثانیه، ۰/۸ مول $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s})$ باقی مانده و $\frac{3}{2}$ مول آلومینیم اکسید تشکیل شده باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 ($\text{O} = ۱۶$, $\text{Al} = ۲۷$, $\text{S} = ۳۲$: g.mol^{-1}) (معادله واکنش ها موازنه شود)
- با گذشت ۱/۵ دقیقه از آغاز واکنش II، $\frac{4}{8}$ مول $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ مصرف می شود.
 - سرعت متوسط تشکیل گاز SO_3 در واکنش I، برابر $\frac{3}{2}$ مول بر دقیقه است.
 - مقدار آغازی آلومینیم سولفات در واکنش I، برابر $\frac{1}{368}$ کیلوگرم بوده است.
 - سرعت متوسط مصرف آلومینیم دو برابر سرعت متوسط مصرف آلومینیم سولفات است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

چند میلی‌لیتر آب مقطر با دمای 9°C باید به 75 میلی‌لیتر آب مقطر با دمای 35°C اضافه شود تا دمای پایانی سامانه، به 19°C برسد و برای افزایش دمای مخلوط حاصل از 19°C به 44°C ، چند کیلوژول گرما لازم است؟ (از تبادل گرما با محیط چشم‌پوشی شود، $c = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

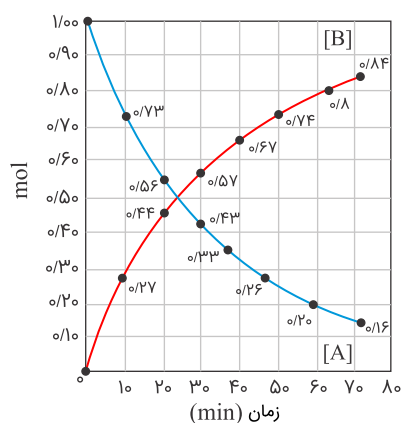
(۲) $20/475$ ، 160

(۱) $12/625$ ، 160

(۴) $20/475$ ، 120

(۳) $12/625$ ، 120

باتوجه به نمودار زیر، سرعت متوسط واکنش: $A \rightarrow B$ در 10 دقیقه اول، چندبرابر سرعت متوسط آن در فاصله زمانی 50 تا 60 دقیقه است؟

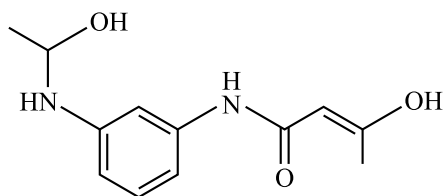


(۱) ۱

(۲) ۳

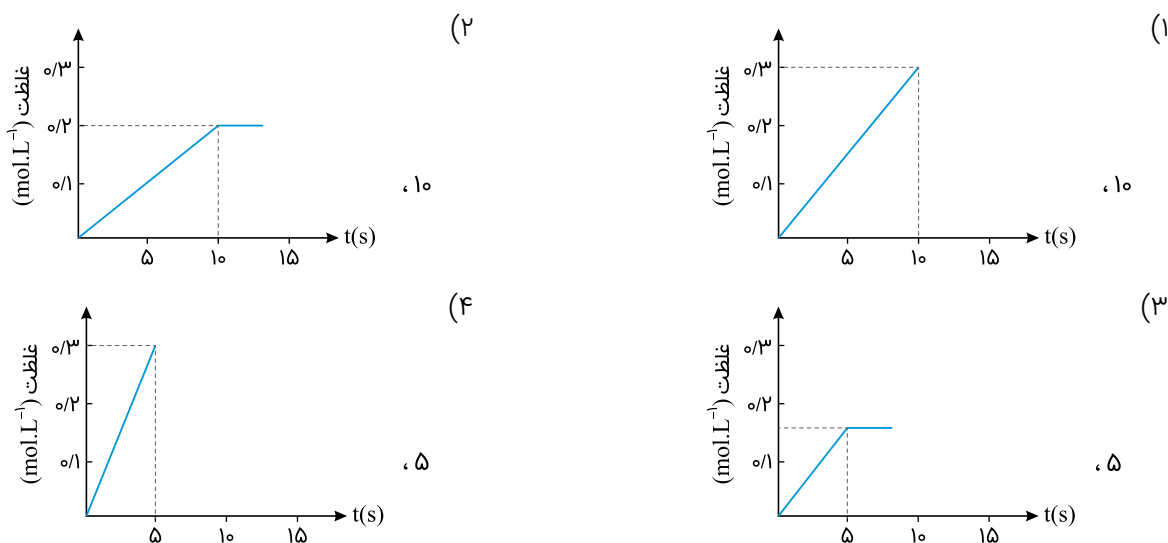
(۳) $4/5$

(۴) ۱۰



- ۱) شمار اتم‌های کربن در آن، $4/5$ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
- ۲) در ساختار این ترکیب فقط گروه‌های عاملی هیدروکسیل و آمید دیده می‌شود.
- ۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های آن، $5/6$ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن‌ها است.
- ۴) شمار اتم‌های هیدروژن، $1/25$ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.

اگر ۱ مول KClO_3 در گرما و در مجاورت کاتالیزگر در یک ظرف ۵ لیتری، با سرعت ثابت 0.1 mol.s^{-1} مطابق واکنش:
 $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ تجزیه شود، واکنش پس از چند ثانیه کامل می‌شود و نمودار تغییرات غلظت مولار O_2 نسبت به زمان، به کدام صورت است؟



کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ΔH یک واکنش به راهی که برای انجام واکنش انتخاب می‌کند، وابسته نیست.
- (۲) استفاده از آنتالپی پیوند، همانند قانون هس، راهی غیرمستقیم برای محاسبه گرمای واکنش است.
- (۳) به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همه اجزای آن واکنش به حالت گاز باشند.
- (۴) پیچیدگی مولکول‌ها در یک واکنش گازی، با اختلاف گرمای محاسبه‌شده به کمک آنتالپی پیوند و داده‌های تجربی، رابطه عکس دارد.

$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_\text{r}\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_\text{r} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_\text{r} \\ & & & & & & & & \\ & & \text{C}_\text{r}\text{H}_\Delta & & & & \text{C}_\text{r}\text{H}_\Delta & & \end{array}$	۲، ۴- دی اتیل پنتان	الف
$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_\text{r}\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_\text{r} & - & \text{CH}_\text{r} & - & \text{CH}_\text{r} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_\text{r} \\ & & & & & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_\text{r} & & & & & & & & \text{CH}_\text{r} & & \end{array}$	۲، ۵- دی متیل هگزان	ب
$\text{H}_\text{r}\text{C} - \text{CH}_\text{r} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_\text{r} - \text{CH}_\text{r} - \text{CH}_\text{r}$	اتیل بوتانوات	پ
$\text{H}_\text{r}\text{C} - \text{CH}_\text{r} - \text{CH}_\text{r} - \text{CH}_\text{r} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_\text{r}$	۲- هگزانون	ت

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

باتوجه به واکنش های زیر، آنتالپی واکنش تولید یک مول گاز هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر چند کیلوژول است؟

- a) $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +96 \text{ kJ}$
 b) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \quad \Delta H = -176 \text{ kJ}$
 c) $2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 628 \text{ kJ}$

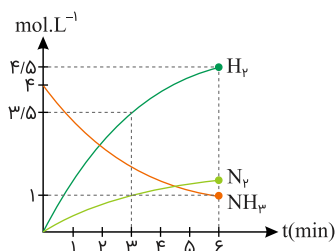
(۲) -۲۶۸

(۱) -۱۸۶

(۴) -۹۲

(۳) -۱۳۴

نمودار زیر مربوط به واکنش گاز NH_3 می‌باشد و سرعت این گاز در ۳ دقیقه نخست در مقایسه با ۳ دقیقه دوم برابر است.



(۱) تجزیه ، مصرف ، ۳/۹

(۲) تشکیل ، تولید ، ۳/۹

(۳) تجزیه ، مصرف ، ۲/۶

(۴) تشکیل ، تولید ، ۲/۶

اگر یک ماهی قزل‌آلا حاوی ۳ درصد کربوهیدرات، ۵ درصد چربی و ۱۷ درصد پروتئین باشد، با خوردن یک ماهی ۳۰۰ گرمی، چند کیلوژول انرژی به بدن می‌رسد؟ (ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین به ترتیب ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است)

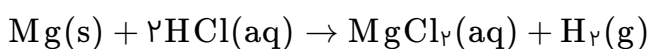
(۲) ۵۴۰

(۱) ۵۳۰

(۴) ۱۵۹۰

(۳) ۱۶۲۰

از واکنش $12\text{g}/\text{O}$ فلز منیزیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید (HCl)، گرمایی آزاد می‌شود که می‌تواند 3g یخ با دمای 0°C را به آب با دمای 50°C تبدیل کند. آنتالپی واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید چند ژول است؟ ($\Delta H_{\text{ذوب یخ}} = 6\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $c_{\text{آب}} = 4\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$)



(۲) -۲۲۰۰۰۰

(۱) ۱۲۰۰۰۰

(۴) -۴۲۰۰۰۰

(۳) -۳۲۰۰۰۰