

۴۱- دو ضلع یک مربع منطبق بر دو خط به معادلات $y = x + 1$ و $2x - 2y = 3$ هستند، مساحت این مربع کدام است؟

$\frac{25}{4}$ (۴)

$\frac{25}{8}$ (۳)

$\frac{9}{4}$ (۲)

$\frac{9}{8}$ (۱)

۴۲- نقطه‌ی $A(7, 6)$ رأس یک متوازی الاضلاع است که دو ضلع آن منطبق بر دو خط به معادلات $3y + 4x = 8$ و $2y - 3x = 11$ می‌باشند. مختصات وسط قطر آن کدام است؟

$(1, 5)$ (۴)

$(3, 5)$ (۳)

$(3, 4)$ (۲)

$(4, 3)$ (۱)

۴۳- اگر جزء صحیح $(x^2 + x)$ برابر -1 باشد، آن گاه $[x^{20}]$ کدام است؟

2 (۴)

1 (۳)

0 (۲)

-1 (۱)

۴۴- اگر $n \in N$ باشد حاصل $[\sqrt[3]{8n^3 + 6n^2 + 1}]$ کدام است؟

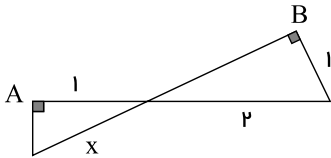
$2n + 2$ (۴)

$2n + 3$ (۳)

$2n + 1$ (۲)

$2n$ (۱)

۴۵- در شکل مقابل دو زاویه A و B قائمه‌اند. مقدار x چقدر است؟



$\frac{2}{3}\sqrt{3}$ (۲)

$\frac{1}{3}\sqrt{3}$ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

۴۶- اگر $\frac{2a + 3b}{3a + 2b} = \frac{5}{6}$ ، حاصل $\frac{a}{b}$ چقدر است؟

$\frac{8}{3}$ (۴)

$\frac{3}{8}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

۴۷- اگر $f(x) = x^3 - 3x$ باشد دامنه‌ی تابع $h(x) = \sqrt{x - f(x)}$ کدام است؟

$[0, 2]$ (۴)

$(-\infty, -2]$ (۳)

$[-2, 0] \cup [2, +\infty)$ (۲)

$(-\infty, -2] \cup [0, 2]$ (۱)

۴۸- اگر $2a + \sqrt{3a + 16} = 1$ باشد، عدد $4a + 9$ کدام است؟

21 (۴)

15 (۳)

6 (۲)

4 (۱)

۴۹- در معادله $x^4 - 36x^2 + 49 = 0$ ، مجموع ریشه‌ها کدام است؟

14 (۴)

12 (۳)

7 (۲)

0 (۱)

۵۰- دامنه‌ی تعریف تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \sqrt{x^2 - x - 2} - \sqrt{2 - x}$ کدام است؟

$(-\infty, -1] \cup \{2\}$ (۴)

$(-\infty, 2)$ (۳)

$(-1, 2)$ (۲)

$\{2\}$ (۱)

۵۱ - کدام گزینه درست است؟

- ۱) عصب تعادلی از بخش حلزونی گوش خارج می‌شود.
 ۲) غده‌های درون‌ریز مجرای گوش، مادهٔ موممانندی ترشح می‌کنند.
 ۳) سلول‌های مژک‌دار گوش درونی توسط محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شوند.
 ۴) سلول‌های مژک‌دار مجاری نیم‌دایره پیام صوتی را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

۵۲ - در انسان، گیرندهٔ کدام مکانیکی است و از سلول‌های مژک‌دار تشکیل شده است؟

- ۱) فشار ۲) بینایی ۳) بویایی ۴) شنوایی

۵۳ - کدام گزینه می‌تواند جملهٔ زیر را به درستی تکمیل کند؟ (با تغییر)

برای ساخته شدن ماهیچه‌های دو سر بازوی انسان،

الف) به حضور بیش از یک نوع بافت اصلی نیاز می‌باشد.

ب) مجموعه‌ای از تارها در یک غشا پلاسمایی قرار می‌گیرند.

ج) فقط به حضور تارهای ماهیچه‌ای تند نیاز می‌باشد.

د) شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف هر تارچه را احاطه می‌کند.

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

۵۴ - چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بافت عصبی انسان، یاخته‌هایی که به تعداد بیشتری وجود دارند، یاخته‌هایی که به تعداد کمتری وجود دارند،»

الف) برخلاف - قادر به هدایت پیام عصبی در طول خود هستند.

ب) همانند - دارای انواع متعدد و گوناگونی هستند.

ج) برخلاف - می‌توانند به دور همهٔ بخش‌های یاخته‌های عصبی پیچند.

د) همانند - اکسیژن و مواد مغذی را از محیط زندگی خود دریافت می‌کنند.

- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۵۵ - مفصل مفصل

۱) زانوهمانند - بین مهره‌ها مایع بین مفصلی دارد.

۲) لغزنده برخلاف - شانه توسط رباطها حمایت می‌شود.

۵۶ - تراکم استخوان کاهش می‌یابد.

۱) با ترشح بعضی هورمون‌ها و مصرف هر نوشیدنی

۲) با اضافه شدن وزن و مصرف دخانیات

۳) همانند استحکام استخوان در محیط بی‌وزنی

۴) پس از تولد با افزایش سن

۵۷ - چین خوردگی‌های مخ سطح آن را افزایش می‌دهد. این عمل در وظیفه‌ی مغز مهم است، زیرا:

۱) باعث افزایش تعداد نورون‌هایی می‌شود که پردازش اطلاعات را برعهده دارند.

۲) به مخ اجازه‌ی جذب بیشتر اکسیژن را می‌دهد.

۳) باعث افزایش میلین می‌شود، بدین ترتیب سرعت هدایت پیام بیشتر می‌شود.

۴) با کارآیی بالا از مخ در برابر آسیب‌ها حفاظت می‌کند.

۵۸ - آزاد شدن ناقل شیمیایی در فضای سیناپسی طبق کدام یک از راه‌های عبور از غشاء صورت می‌گیرد؟

- ۱) انتقال فعال ۲) اگزوسیتوز (برون‌رانی) ۳) انتشار ساده ۴) انتشار تسهیل شده

۵۹ - در یک سلول عصبی، پروتئینی که یون قطعاً یون

۱) پتاسیم را از سلول خارج می‌کند - سدیم را به سلول وارد می‌کند.

۲) پتاسیم را به سلول وارد می‌کند - سدیم را از سلول خارج می‌کند.

۳) سدیم را به سلول وارد می‌کند - پتاسیم را وارد سیتوپلاسم می‌کند.

۴) سدیم را از سلول خارج می‌کند - پتاسیم را به مایع میان بافتی وارد می‌کند.

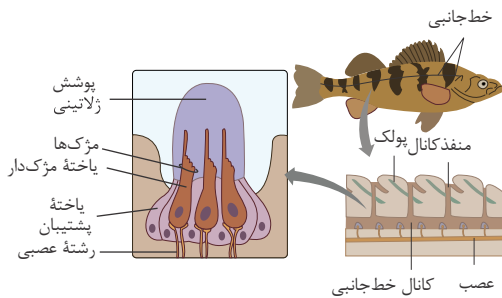
۶۰ - نمی‌توان گفت بافت استخوانی بافت استخوانی

- ۱) اسفنجی، برخلاف - فشرده، تنها در انتهای استخوان دراز مشاهده می‌شود.
۲) اسفنجی، همانند - فشرده، دارای حفرات حاوی رگ خونی است.
۳) فشرده، برخلاف - اسفنجی، توسط بافت پیوندی رشته ای احاطه شده است.
۴) اسفنجی، برخلاف - فشرده، در کم خونی‌های شدید باخته‌های خونی تولید می‌کند.

۶۱ - تارهای ماهیچه‌ای که

- ۱) برای حرکتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند، بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند.
۲) برای حرکتی مانند وزنه‌برداری ویژه شده‌اند، بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به‌دست می‌آورند.
۳) بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند، مسئول حرکات استقامتی هستند.
۴) بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به‌دست می‌آورند، مقدار زیادی میوگلوبین دارند.

۶۲ - شکل داده شده که بخشی از خط جانبی ماهی را نشان می‌دهد، در ارتباط با کدام گیرنده حسی می‌باشد؟



- ۱) مکانیکی
۲) شیمیایی
۳) نوری
۴) لمسی

۶۳ - کدام مورد در زمان توقف انقباض ماهیچه اتفاق می‌افتد؟

- ۱) تشکیل پل‌های اتصال اک틴 و میوزین
۲) مصرف انرژی ATP برای انتقال کلسیم
۳) حرکت رو به جلو اکتین‌ها
۴) ایجاد یک موج تحریکی در طول غشا ماهیچه

۶۴ - درباره مقایسه تارهای ماهیچه اسکلتی تند و کند، کدام گزینه درست است؟

- ۱) تعداد میتوکندری در تارهای سریع بیشتر از تارهای کند است.
۲) تارهای کند، تعداد کم‌تری میوگلوبین دارند.
۳) در افراد کم‌تحرك، تعداد تار ماهیچه‌ای تند بیشتر است.
۴) تارهای تند، فقط تنفس هوازی دارند.

۶۵ - در یک قسمت از غشای یاخته عصبی، به دنبال بخشی از فعالیت این یاخته که رخ می‌دهد، همواره فعالیت ، منجر به خواهد شد.

- ۱) کاهش ناگهانی مقدار یون‌های مثبت مابین یاخته‌ای - کانال‌های دریچه‌دار - افزایش مقدار اختلاف پتانسیل در سوی غشا
۲) افزایش تولید ADP توسط پمپ سدیم پتاسیم - کانال‌های نشستی - جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم به‌طور هم‌زمان
۳) کمترین مقدار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا - حداکثری پمپ سدیم پتاسیم - کاهش غلظت یون‌های سدیم یاخته
۴) اختلاف پتانسیل آرامش در دوسوی غشای یاخته عصبی - کانال‌های نشستی غشای نورون - ورود یون‌های پتاسیم به سیتوپلاسم

۶۶ - کدام مورد، درباره سرخرگ‌های تغذیه کننده لایه شبکه‌ای، صحیح می‌باشد؟

- ۱) در دیواره خود تنها دارای دو نوع بافت اصلی هستند.
۲) این انشعابات تا قسمت پشتی عدسی چشم، امتداد یافته‌اند.
۳) در تماس با ماده ژله‌ای هستند که سبب حفظ شکل کروری چشم می‌شود.
۴) از سرخرگی منشا می‌گیرند که از بخش دارای مشیمیه وارد چشم می‌شود.

۶۷ - کدام گزینه، جمله زیر را به‌طور صحیحی کامل می‌کند؟

"هر یاخته عصبی حرکتی سالم که پس از همایه‌ای تحریک‌کننده قرار دارد، همواره"

- ۱) در تمامی طول آسه‌ی خود می‌تواند پتانسیل عمل ایجاد کند.
۲) در محل پایانه آسه پیام عصبی را به یاخته ماهیچه‌ای منتقل می‌کند.
۳) در تمامی طول آسه‌ی خود قابلیت هدایت ریزکیسه‌های واجد ناقل عصبی را دارد.
۴) پیام‌های عصبی را از طریق دارینه‌های خود دریافت و سپس از طریق آسه به اندام عمل‌کننده می‌رساند.

۶۸- گیرنده‌های حسی، همگی

- ① از طریق ریشه‌های شکمی نخاع با مغز در ارتباط هستند.
 ② وضعیت بدن را ابتدا به نخاع و سپس به مغز اطلاع می‌دهند.
 ③ اطلاعاتی درباره محرک‌ها جمع‌آوری و به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند.
 ④ توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده‌اند و سازش‌پذیر هستند.

۶۹- در نوعی کرم، هیچ یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد. کدام مورد، درباره این جاندار صادق است؟

- ① حفره عمومی بدن، علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را بر عهده دارد.
 ② آب اضافی بدن از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها، به خارج دفع می‌شود.
 ③ تحریک در هر نقطه از بدن، در همه سطح آن منتشر می‌گردد.
 ④ همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن جریان می‌یابد.

۷۰- کدام گزینه صحیح است؟

- ① در مجاری نیم دایره‌ای، هر پوشش ژلاتینی فقط روی یک گیرنده مکانیکی مژکدار قرار دارد.
 ② هر گیرنده‌ای که در حفظ تعادل نقش دارد، مژکدار است.
 ③ مخچه برای حفظ تعادل، فقط از گیرنده‌های حواس ویژه پیام دریافت می‌کند.
 ④ هر گیرنده مکانیکی حس ویژه به‌طور قطع مژکدار است.

۷۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 5q_1$ ، در فاصله ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه $۰.۲N$ به یکدیگر وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- ① ۱۰ ② ۵ ③ ۴ ④ ۲

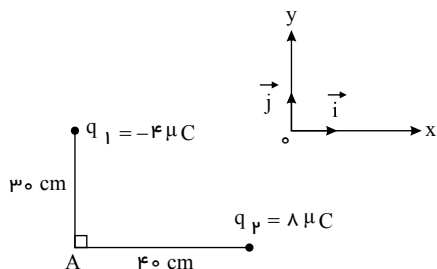
۷۲- دو کره فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +5\mu C$ و $q_2 = +15\mu C$ در فاصله r ، نیروی F ، بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به طوری که فقط بین دو کره مبادله بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

- ① ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ② ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. ③ تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد. ④ تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۷۳- میدان الکتریکی در فاصله r از یک بار نقطه‌ای $\frac{N}{C}$ ۲۵۰ است. اگر فاصله را 10 cm بیش تر کنیم، میدان الکتریکی $\frac{N}{C}$ ۱۶۰ می‌شود. r چند سانتی‌متر می‌باشد؟

- ① ۲۰ ② ۴۰ ③ $\frac{40}{9}$ ④ $\frac{160}{9}$

۷۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI ، کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2)$



- ① $\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j}$
 ② $\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j}$
 ③ $\vec{E} = 4.5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}$
 ④ $\vec{E} = -4.5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$

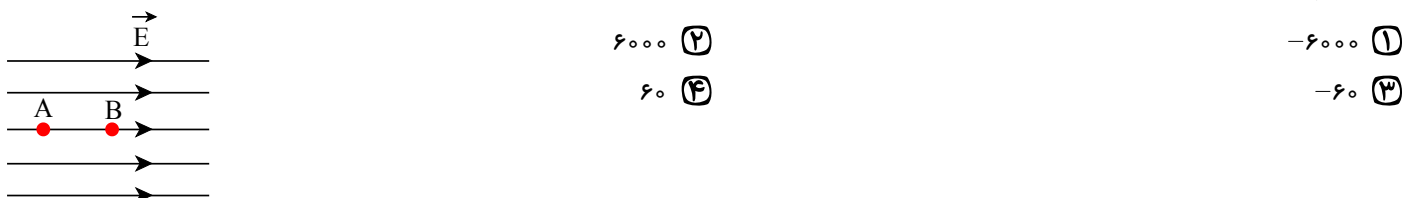
۷۵- بار الکتریکی نقطه‌ای $+5\mu C$ را 40 سانتی‌متر در خلاف جهت میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^4 \frac{N}{C}$ جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟

- ① $+0.1$ ② -0.1 ③ $+0.2$ ④ -0.2

۷۶- در شکل مقابل برای انتقال بار $+20\mu C$ از A تا B مقدار $400\mu J$ انرژی لازم است. بزرگی میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ است؟



۷۷- در شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3000 N/C$ و فاصله AB برابر با 2 cm است. اگر پتانسیل نقاط A, B را به ترتیب با V_B, V_A نشان دهیم، $V_A - V_B$ چند ولت است؟



۷۸- بارالکتریکی $q = -2\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = -10V$ جابه جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- ① 10^{-4} ژول کاهش می‌یابد. ② 10^{-4} ژول افزایش می‌یابد. ③ 6×10^{-5} ژول افزایش می‌یابد. ④ 6×10^{-5} ژول کاهش می‌یابد.

۷۹- فاصله بین صفحات خازنی $5mm$ ، مساحت هر یک از صفحه‌های آن $40cm^2$ و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن $4mm$ کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2/N \cdot m^2)$$

- ① $7,2$ ② 24 ③ $28,8$ ④ 36

۸۰- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از $20V$ به $15V$ برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{9}{16}$ ④ $\frac{3}{16}$



۸۱- در واکنش $4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ اگر مقدار ۵٫۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱٫۵۶۸ لیتر از فرآورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟

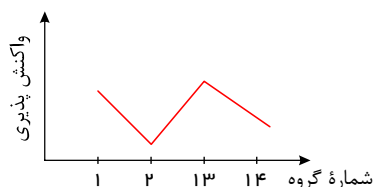
($N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۹۵ (۱) ۹۳ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴)

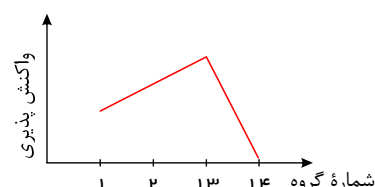
۸۲- نام ترکیبی با فرمول $CH_3 - \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ C \\ | \\ CH_3 \end{array} - CH_2 - CH_2 - \begin{array}{c} H \\ | \\ C \\ | \\ Cl \end{array} - CH_3$ بر اساس قواعد نام‌گذاری آیوپاک کدام است؟

- ۱) ۵، ۵ - دی‌متیل - ۲ - کلروهگزان ۲) ۵ - کلرو - ۲، ۲ - دی‌متیل هگزان ۳) ۲، ۲ - دی‌متیل - ۵ - کلروهگزان ۴) ۲ - کلرو - ۵، ۵ - دی‌متیل هگزان

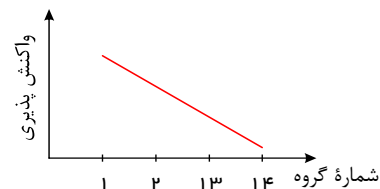
۸۳- روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول تناوبی (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



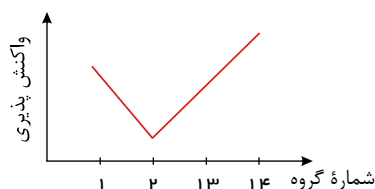
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۸۴- آرایش الکترونی $[Ar]3d^14s^2$ به مربوط است که یک است و در گروه جدول دوره‌ای جای دارد.

- ۱) $_{28}Ni$ - عنصر واسطه - ۱۰ ۲) $_{29}Cu^{2+}$ - کاتیون عنصر واسطه - ۲
۳) $_{28}Ni$ - عنصر واسطه - ۱۸ ۴) $_{29}Cu^{2+}$ - کاتیون عنصر واسطه - ۹

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳	E		G	
۴		X		Z

۸۵- با توجه به جدول زیر، که به بخش از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • خصلت فلزی A در مقایسه با E کمتر است.

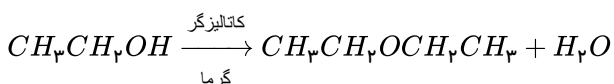
• تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است.

• شعاع اتمی X ، از شعاع اتمی D و G بزرگتر است.

• در میان عنصرهای مشخص شده، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

- ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۸۶- در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن)، برابر ۸۰ درصد واکنش باشد، از واکنش $9,2$ گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- ۵٫۹۲ (۱) ۷٫۴ (۲) ۱۱٫۸۴ (۳) ۲۳٫۶۸ (۴)

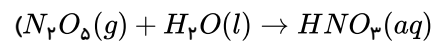
۸۷- آرایش الکترونی کاتیون در $CoCl_3$ ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد).

- ① $[18Ar]3d^7$ ② $[18Ar]3d^6$ ③ $[18Ar]4s^2 4p^4$ ④ $[18Ar]4s^2 4p^5$

۸۸- به طور کلی کدام خاصیت جزو ویژگی‌های مشترک فلزها نیست؟

- ① شکنندگی ② شکل پذیری ③ داشتن سطح براق ④ قابلیت چکش‌خواری

۸۹- ۷٫۲ گرم $N_2O_5(g)$ ناخالص به درون نیم‌لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به ۰٫۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5 ، کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)؛ از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود. (



- ① ۶۵ ② ۷۱ ③ ۷۵ ④ ۸۱

۹۰- کدام نام پیشنهادشده برای یک آلکان، درست است؟

- ① ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان ② ۲- اتیل - ۳- متیل هگزان ③ ۲- اتیل - ۴- متیل پنتان ④ ۳- اتیل - ۱- متیل پنتان