



تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۷/۱۹

کد اجرا: ۷۸۲۷۶۳۱



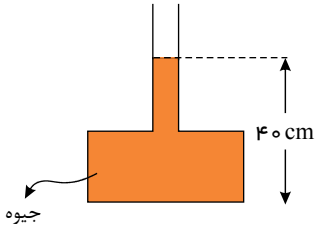
دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

زمان برگزاری: ۷۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شرق دخترانه رازی ۹ مهر

۱ در شکل روبه‌رو، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، ۱۳۵ نیوتون باشد، حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد، تا ظرف شکسته نشود؟



$(20 \text{ cm}^2 = \text{سطح کف ظرف}, 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \text{چگالی جیوه و } 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = g \text{ است.})$

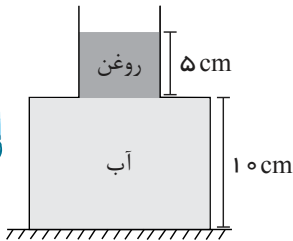
۹۰ (۲)

۵ (۱)

۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۲ در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها 10 cm^2 و 50 cm^2 است. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است و $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = g$)



۵٫۴ (۱)

۶٫۶ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۳ کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی در SI هستند؟

(۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

(۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو

(۲) فشار، زمان، سرعت

(۱) دما، نیرو، فشار

۴ مکعبی که طول هر ضلع آن 10 cm است، از ماده‌ای با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. اگر فشاری که مکعب از طریق قاعده خود به سطح افق وارد می‌کند به اندازه 7800 Pa باشد، حجم حفره‌ای که در درون مکعب می‌باشد، چند واحد (SI) است؟ ($10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = g$)

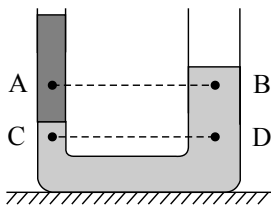
4×10^{-5} (۴)

2.5×10^{-5} (۳)

4×10^{-4} (۲)

2.5×10^{-4} (۱)

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



$P_C < P_D, P_A < P_B$ (۲)

$P_C < P_D, P_A = P_B$ (۱)

$P_C = P_D, P_A > P_B$ (۴)

$P_C = P_D, P_A = P_B$ (۳)

۶ متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. اگر بردار سرعت متوسط متحرک در SI بین لحظات $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ برابر $-6\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_3 = 4 \text{ s}$ تا $t_4 = 8 \text{ s}$ برابر با $18\vec{i}$ باشد، بردار سرعت متوسط این متحرک بین لحظات $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_3 = 8 \text{ s}$ در SI کدام است؟

$-10\vec{i}$ (۴)

$12\vec{i}$ (۳)

$14\vec{i}$ (۲)

$10\vec{i}$ (۱)

۷ می‌خواهیم از فلزی به چگالی $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، کره توپری به شعاع 5 cm بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟ ($\pi = 3.14$)

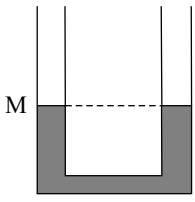
4.71 (۴)

3.14 (۳)

2.36 (۲)

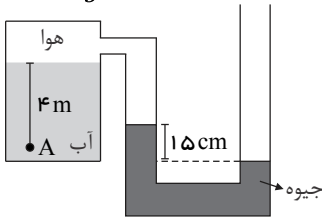
1.57 (۱)

۸ در شکل روبه‌رو در لوله U شکل آب ریخته شده و نقطه M روی لوله نشانه‌گذاری شده است. اگر در قسمت سمت راست لوله، روی آب به ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت بریزیم، در لوله مقابل، سطح آب چند سانتی‌متر از نقطه M بالاتر می‌رود؟ (چگالی نفت و آب به ترتیب ۰٫۸ و ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)



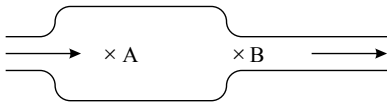
- ۱ ①
۲ ②
۳ ③
۴ ④

۹ فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ ، چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ ، فشار هوای بیرون $10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



- ۱ ①
۲ ②
۳ ③
۴ ④

۱۰ در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با v و فشار آن را با P نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟



- ۱ ①
۲ ②
۳ ③
۴ ④

۱۱ کدام گزینه در ارتباط با یاخته زنده سنگفرشی چندلایه پوست در انسان، عبارت زیر را صرف‌نظر از فعالیت نوکلئازی دنبسپاراز به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«نخستین مرحله از فرایند همانندسازی در این یاخته شامل بوده و آخرین مرحله از این فرایند شامل می‌باشد.» (باتغییر)

- ۱ ① جاشدن پروتئین‌های هیستون و باز شدن پیچ و تاب دنا - برقراری پیوند فسفودی‌استر
۲ ② ساخته شدن نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته - حرکت دنبسپاراز بر روی هر دو رشته مولکول دنا
۳ ③ قرارگیری هر دو رشته مولکول دنا در جایگاه فعال آنزیم هلیکاز - اتصال نوکلئوتید تک فسفاته به ادامه رشته در حال ساخت
۴ ④ شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی و باز شدن دو رشته دنا - تشکیل پیوند بین بازهای آلی

۱۲ اگر به هنگام همانندسازی مولکول DNA نوکلئوتیدهای مورد استفاده رادیواکتیو باشد، نسبت و نحوه توزیع زنجیره رادیواکتیو در مولکول‌های حاصل چگونه خواهد بود؟

- ۱ ① نیمی از یکی از دو زنجیره هر مولکول
۲ ② نیمی از دو زنجیره هر مولکول
۳ ③ یک زنجیره هر مولکول به‌طور کامل
۴ ④ دو زنجیره هر مولکول به‌طور کامل

۱۳ در یکی از آزمایش‌های ایبوری، از سانتریفیوژ استفاده شد. کدام گزینه در ارتباط با این آزمایش، عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- ۱ ① به عصاره حاصل، پروتئاز افزوده و به محیط کشت باکتری‌های زنده بدون کپسول اضافه کرد و مشاهده کرد انتقال صفت صورت گرفت.
۲ ② در لایه‌های موجود در لوله سانتریفیوژ شده، مولکول‌هایی وجود دارد که می‌توانند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شوند.
۳ ③ به دنبال تزریق یکی از لایه‌های تشکیل شده در لوله سانتریفیوژ شده به موش، موش بیمار شد.
۴ ④ در بیشتر از یک لایه از لایه‌های موجود در لوله سانتریفیوژ شده، مولکولی واجد فسفات یافت می‌شود.

۱۴ در مورد هر دوراهی همانندسازی در دنا هسته‌ای، چند مورد درست بیان شده است؟
(الف) فعالیت بسپارازی آنزیم دنبسپاراز، می‌تواند با کاهش اشتباه در همانندسازی همراه شود.

- (ب) پیچ و تاب دنا در طول همانندسازی باز می‌شود.
(ج) پیوندهای اشتراکی در نوکلئوتیدها شکسته می‌شوند.
(د) آنزیم‌های هلیکاز فعالیت می‌کنند.

- ۱ ①
۲ ②
۳ ③
۴ ④

۱۵ در ارتباط با آزمایش‌های گرفتیت نمی‌توان گفت

- ۱ باکتری‌های پوشینه‌دار برخلاف باکتری‌های فاقد پوشینه توانایی مقابله با سیستم ایمنی میزبان را دارند.
- ۲ باکتری‌های فاقد پوشینه، بخشی از انرژی دریافتی برای انجام فعالیت‌های زیستی خود را به صورت گرما از دست می‌دهند.
- ۳ همهٔ انواع باکتری‌های زنده از جمله دارای پوشینه و فاقد پوشینه، نسبت به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
- ۴ باکتری‌هایی که سبب کشته‌شدن موش‌ها شدند، لزوماً از تقسیم یاخته‌های پوشینه‌دار ایجاد می‌شوند.

۱۶ آنزیم دنابسپاراز آنزیم هلیکاز (باتغییر)

- ۱ همانند - فاقد توانایی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر می‌باشد.
- ۲ همانند - دارای توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی می‌باشد.
- ۳ برخلاف - نمی‌تواند به دنبال فعالیت نوکلئازی خود موجب تشکیل پیوند هیدروژنی شود.
- ۴ برخلاف - می‌تواند از طریق فعالیت پلیمرازی خود موجب تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شود.

۱۷ اسیدنوکلئیک دارای پیوند هیدروژنی، قطعاً

- ۱ دارای قند دئوکسی ریبوز است.
- ۲ فاقد باز آلی یوراسیل است.
- ۳ قانون چارگاف دربارهٔ آن صدق می‌کند.
- ۴ دارای قند بین دو گروه فسفات است.

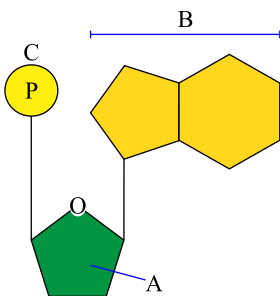
۱۸ در آزمایش ایوری آزمایش گرفتیت

- ۱ برخلاف - باکتری بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند.
- ۲ همانند - انتقال اطلاعات وراثتی از باکتری بدون پوشینه به پوشینه‌دار رخ داد.
- ۳ برخلاف - تزریق دنا به باکتری بدون پوشینه مشاهده شد.
- ۴ همانند - انتقال مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها مشاهده شد.

۱۹ هر یک از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که الزاماً می‌تواند

- ۱ با تشکیل پروتئین‌های کروی همراه است - در pH اسیدی دچار تغییر شود.
- ۲ تحت تأثیر توالی‌های آمینواسیدها قرار دارد - در رنگدانهٔ قرمز تارهای ماهیچه‌ای نوع کند دیده شود.
- ۳ در آن هریک از زنجیره‌ها در شکل‌گیری پروتئین‌ها نقش کلیدی دارد - در انجام فرآیندهای یاخته‌ای نقش مهمی داشته باشد.
- ۴ در اثر برهمکنش‌های آبگریز به وجود می‌آید - بر عملکرد هر مولکول افزایش دهندهٔ سرعت واکنش‌های زیستی مؤثر باشد.

۲۰ اگر ساختار مقابل در مولکول مورد مطالعهٔ چارگاف وجود نداشته باشد، کدام مطلب صحیح است؟



- ۱ ساختار B در نوکلئوزوم دیده نمی‌شود.
- ۲ ممکن است ساختمان شکل رایج انرژی درون یاخته باشد.
- ۳ A ممکن است در ساختار ژن حضور داشته باشد.
- ۴ C توانایی تشکیل پیوند اشتراکی را دارد.

۲۱ کدام گزینه، دربارهٔ همهٔ نوکلئیک‌اسیدها صدق می‌کند؟

- ۱ پلیمرهایی از واحدهای تکرار شونده هستند.
- ۲ دارای تعداد یکسانی از دو باز آلی سیتوزین و گوانین هستند.
- ۳ هر دو نوع پیوند فسفو دی‌استر و هیدروژنی در ساختارشان دیده می‌شود.
- ۴ در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد دارند.

۲۲ در مورد همهٔ رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی طبیعی موجود در یک یاختهٔ هوهسته‌ای (یوکاریوتی)، کدام عبارت قطعاً درست است؟

- ۱ دور محوری فرضی پیچیده شده‌اند.
- ۲ دو برابر تعداد دناهای موجود در این سلول هستند.
- ۳ مقدار بازهای آلی نیتروژن‌دار تک‌حلقه و دو حلقه در آن‌ها با هم برابر است.
- ۴ در ساختار هر تک‌پار (مونومر) سازندهٔ این رشته‌ها، گروه فسفات به‌طور مستقیم به کربن‌های موجود در حلقهٔ آلی قند ۵ کربنی متصل نیست.

۲۳) کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) طبق مدل نردبانی دنا، پیوندهای هیدروژنی در پله‌های آن و پیوندهای فسفو دی‌استر در ستون‌های این نردبان است.
 ۲) باز آلی نوکلئوتید موجود در دنا همانند قند پنج کربنه آن می‌تواند با نوکلئوتید موجود در رنا متفاوت باشد.
 ۳) پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها، بین فسفات یک نوکلئوتید و فسفر تشکیل‌دهنده حلقه قند نوکلئوتید دیگر می‌باشد.
 ۴) در پله‌های مدل نردبانی دنا، همواره مجموع حلقه‌های بازهای هر پله با پله‌های دیگر یکسان می‌باشد.

۲۴) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل امکان مشاهده وجود ندارد.»

- ۱) است - دو انتهای متفاوت در نوعی نوکلئیک‌اسید در سیتوپلاسم آن‌ها
 ۲) نیست - فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) ی اصلی آن‌ها
 ۳) نیست - تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا (DNA) ی اصلی آن‌ها
 ۴) است - فعالیت بیش از یک هلیکاز، طی همانندسازی یک نوکلئیک‌اسید در سیتوپلاسم آن‌ها

۲۵) آنزیم‌ها توانایی اتصال به چند مورد از موارد زیر را دارد؟

الف) پیش ماده (ب) یون‌های فلزی (ج) محصول (د) مواد آلی به جز پیش ماده

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

۲۶) تابع با ضابطه $f(x) = |x + 2| + |x - 1|$ روی کدام بازه، اکیداً نزولی است؟

- ۱) $(-\infty, -2)$ ۲) $(-\infty, 1)$ ۳) $(-2, 1)$ ۴) $(1, +\infty)$

۲۷) ضابطه وارون تابع $f(x) = 2 - \sqrt{x - 1}$ به کدام صورت است؟

- ۱) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5 : x \leq 2$ ۲) $f^{-1}(x) = -x^2 + 4x - 5 : x \leq 2$
 ۳) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5 : x \geq 1$ ۴) $f^{-1}(x) = -x^2 + 4x - 5 : x \geq 1$

۲۸) اگر تابع $f(x) = \frac{3x - 1}{x - a}$ وارون خودش باشد، $f(1)$ کدام است؟

- ۱) -۱ ۲) ۱ ۳) -۳ ۴) ۳

۲۹) فرض کنید M نقطه تلاقی منحنی $y = \sqrt{x + 3} - 1$ با تابع وارون خود باشد. فاصله نقطه M از مبدأ مختصات، کدام است؟

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

۳۰) وارون تابع $y = \frac{2x - 1}{x - 2}$ ، نیمساز ناحیه دوم و چهارم را در نقاط A و B قطع می‌کند. طول پاره خط AB کدام است؟

- ۱) $\sqrt{2}$ ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) $4\sqrt{2}$ ۴) $8\sqrt{2}$

۳۱) فرض کنید $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + 2\sqrt{x}$ باشد. حاصل $g(3) + g(15)$ کدام است؟

- ۱) ۱۲ ۲) ۱۱ ۳) ۱۰ ۴) ۸

۳۲) نمودار تابع $f(x) = \frac{-x + m}{3}$ در نقطه‌ای به طول -2 نمودار تابع وارونش را قطع می‌کند. ضابطه تابع وارون آن کدام است؟

- ۱) $f^{-1}(x) = -3x + 8$ ۲) $f^{-1}(x) = 3x - 8$ ۳) $f^{-1}(x) = -3x - 8$ ۴) $f^{-1}(x) = 3x + 8$

۳۳) تابع $f(x) = (-9 + k^2)x^3 + 5$ اکیداً نزولی است. مجموع مقادیر صحیح k ، چقدر است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۶

۳۴) وارون تابع $y = x^3 - x + 1$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

- ۱) $(-1, -2)$ ۲) $(\frac{5}{8}, \frac{1}{2})$ ۳) $(1, 2)$ ۴) $(-\frac{1}{2}, -\frac{11}{8})$

۳۵) نمودار تابع وارون تابع $f(x) = \frac{x+7}{2x+m}$ از نقطه $(m, m-1)$ عبور می‌کند. مقدار $f(m)$ کدام است؟

- ① $2 - \frac{3}{2}$ ② $2 - 1$ ③ $2 - \frac{3}{2}$ ④ $2 - 1$ یا ۱

۳۶) در یک کارخانه صابون‌سازی اگر روزانه ۲٫۸۷۵ کیلوگرم عنصر فلزی در ساختار صابون‌های جامدی که در آنها تعداد اتم‌های کربن زنجیره هیدروکربنی برابر ۱۵ است به کار رود و جرم هر قالب صابون ۶۹٫۵ گرم باشد، ماهانه (۳۰ روز) چند قالب صابون تولید می‌شود؟ ($O = 16, H = 1, C = 12, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۵۰۰ ② ۱۵۰۰ ③ ۵۰۰۰ ④ ۱۵۰۰۰

۳۷) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند، به خوبی کف نمی‌کنند.
- پاک‌کننده‌های غیر صابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند.
- معروف‌ترین صابون سنتی ایران، صابون مراغه است که از جوشاندن پیه گوسفند و $NaOH$ با آب تهیه می‌شود.
- برای از بین بردن جوش‌های صورت صابون گوگرد دار و برای افزایش قدرت ضدعفونی‌کنندگی صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می‌شود.
- به تقریب ۱/۴ درصد جرمی پاک‌کننده صابونی جامدی که ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیره آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است.

- ① ۱ مورد ② ۲ مورد ③ ۳ مورد ④ ۴ مورد

۳۸) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($K = 39, Na = 23, H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

- الف) اوره همانند عسل و برخلاف بنزین محلول در آب است.
- ب) در صابون‌ها در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن، جرم مولکولی صابون مایع می‌تواند از صابون جامد بیشتر باشد.
- پ) اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن سبب ایجاد نوعی از مخلوط می‌شود که پلی میان محلول و سوسپانسیون است.
- ت) ژله همانند شیر و برخلاف مخلوط اتانول در آب، نور را پخش می‌کند.

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۳۹) عنصر Y دارای دو ایزوتوپ با مشخصات زیر است:

آ) ایزوتوپ اولی دارای فراوانی ۹۰٪ بوده و بین عدد اتمی و عدد جرمی آن رابطه $7A = 16Z$ برقرار است.

ب) در ایزوتوپ دومی، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها ۹ واحد اختلاف دارند.

با فرض اینکه گونه Y^- دارای ۳۶ الکترون باشد، جرم اتمی میانگین عنصر Y کدام است؟

- ① ۷۹٫۹ ② ۷۹٫۵ ③ ۷۹٫۲ ④ ۷۹٫۱

۴۰) کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) کلوئیدها از نظر پایداری همانند محلول‌ها و از نظر خاصیت پخش نور همانند سوسپانسیون‌ها هستند.

ب) اگر مقداری از آب دریا و آب چشمه را در اختیار داشته باشیم و در هر دو به مقدار یکسانی صابون بریزیم و به هم بزنیم، ارتفاع کف ایجاد شده در آب چشمه کم‌تر خواهد بود.

پ) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس‌ها با صابون بر روی آن‌ها بر جای می‌ماند، رسوب‌های $RCOONa$ و $RCOOK$ هستند.

ت) برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی و محلول سود نیاز داریم.

- ① «ب» و «ت» ② «آ»، «پ» و «ت» ③ «آ» و «ت» ④ «ب»، «پ» و «ت»

۴۱) چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- آ) هر چه مقدار $n + l$ برای زیرلایه‌ای بزرگ‌تر باشد، الکترون‌ها زودتر در آن زیرلایه قرار می‌گیرند.
 ب) مطابق قاعده آفبا، اتم ${}_{29}Cu$ در بیرونی‌ترین زیرلایه خود یک الکترون دارد.
 پ) در جدول دوره‌ای، عنصری که اتم آن دارای ۱۵ الکترون $l = 1$ باشد، دارای عدد اتمی ۳۳ است.
 ت) عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد، دارای ۷ الکترون با $l = 0$ است.

یک (۱) دو (۲) صفر (۳) چهار (۴)

۴۲) اگر تفاوت جرم مولی یک پاک‌کننده غیرصابونی که شامل ۲۰ اتم کربن است با یک صابون برابر ۷۰ گرم باشد، تعداد کربن گروه آلکیل صابون کدام است؟ (کاتیون موجود در هر دو نوع پاک‌کننده Na^+ است و زنجیر هیدروکربنی هر دو پاک‌کننده را سیر شده در نظر بگیرید.)
 $(C = 12, S = 32, H = 1, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$

یک (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۴۳) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- آ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوره برابر ۴ است.
 ب) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$) برابر ۶ گرم بر مول است.
 پ) اتیلن گلیکول دارای ۸ پیوند اشتراکی است و در هگزان حل نمی‌شود.
 ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در بنزین به تقریب برابر ۵٫۳ است.

یک (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴) باتوجه به جدول مقابل جرم اتمی لیتیم (7Li) به تقریب چند amu است؟

نام ذره	جرم (amu)
الکترون	۰٫۰۰۰۵
پروتون	۱٫۰۰۷۳
نوترون	۱٫۰۰۸۷

یک (۱) ۶٫۹۴ (۲) ۷٫۰۵۸۲ (۳) ۷ (۴) ۶٫۶۴

۴۵) اگر جرم ${}^{10}B \times 10^3$ از مولکول‌های ماده‌ای با فرمول $C_xH_{2x}O_2$ برابر ۶۵۰ میلی‌گرم باشد، در هر مولکول آن چند اتم وجود دارد؟
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

یک (۱) ۷ (۲) ۱۴ (۳) ۲۳ (۴) ۲۸

۴۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- تفاوت شمار الکترون‌ها در سومین لایه الکترونی اتم عنصرهای A و M برابر ۴ است.
- نخستین عنصر جدول دوره‌ای که سومین لایه الکترونی آن پر می‌شود، در گروه ۱۱ جدول دوره‌ای قرار دارد.
- اگر اتم عنصری دارای ۱۲ الکترون با $l = 1$ باشد، می‌تواند عنصری از دسته s ، p یا d دوره چهارم باشد.
- نسبت شمار عناصری که فقط دارای الکترون‌هایی با $l = 0$ و $l = 1$ می‌باشند، به شمار عناصری که فقط دارای الکترون‌هایی با $l = 0$ هستند؛ برابر ۴ است.
- شمار الکترون‌ها در دومین و سومین لایه الکترونی اتم عنصری که دارای ۷ الکترون با $l = 0$ است، نمی‌تواند یکسان باشد.

یک (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۴۷) کدام گزینه در رابطه با ایزوتوپ‌ها درست است؟

- ۱) سبک‌ترین ایزوتوپ یک عنصر، پایدارترین ایزوتوپ آن محسوب می‌شود.
- ۲) همه ایزوتوپ‌هایی که تعداد نوترون‌های آن، ۱٫۵ برابر و یا بیشتر از ۱٫۵ برابر تعداد پروتون‌های آن باشد، ناپایدار هستند.
- ۳) ایزوتوپ‌های یک عنصر واکنش‌پذیری یکسان اما نقطه جوش متفاوتی دارند.
- ۴) اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

۴۸) در کدام یون زیر، همه زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون پر شده‌اند و یون مورد نظر از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کند؟

- ۱) ${}_{29}Cu^+$
- ۲) ${}_{26}Fe^{2+}$
- ۳) ${}_{12}Mg^{2+}$
- ۴) ${}_{31}Ga^{3+}$

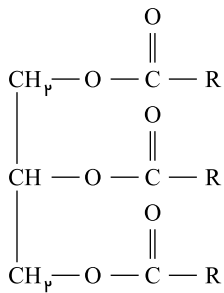
۴۹) کدام عبارت نادرست است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) اگر ذرات سازنده ماده‌ای با مولکول‌های حلال جاذبه مناسب برقرار کنند، آن ماده در حلال حل می‌شود.
- ۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اوره با این شمار در اتیلن‌گلیکول برابر است و درصد جرمی کربن در ساختار اوره برابر ۴۰ درصد است.
- ۳) شسته شدن عسل با آب نشان می‌دهد که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است.
- ۴) اسیدهای چرب و گریس در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شوند.

۵۰) کدام عبارت‌ها درست است؟

- الف) تجربه نشان می‌دهد که همه نمک‌ها شعله رنگی دارند و با پاشیدن آن‌ها بر روی شعله، رنگ شعله عوض می‌شود.
 - ب) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم در ترکیب یونی قرار گرفته در شعله باشد.
 - پ) نور زردرنگ لامپ‌هایی که شب‌هنگام خیابان‌ها را روشن می‌کند، به دلیل وجود بخار نخستین عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای است.
 - ت) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی در حالت پایه و به‌طور خود به خودی پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند، نشر می‌گویند.
- ۱) الف) و ب) ۲) پ) و ت) ۳) ب) و پ) ۴) ب)، پ) و ت)

۵۱) جرم مولی استر بلندزنجیر زیر برابر با ۸۹۰ گرم بر مول است. تعداد پیوندهای هر واحد اسید چرب سازنده آن کدام است؟



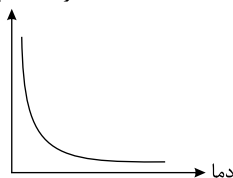
($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (R گروه آلکیل و سیر شده است).

- ۱) ۵۳
- ۲) ۵۴
- ۳) ۵۶
- ۴) ۵۸

۵۲) کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

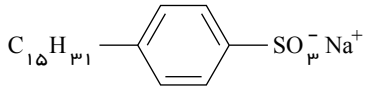
- آ) استفاده از آنزیم همانند دمای آب بر میزان پاک‌کنندگی صابون تأثیر می‌گذارد.
- ب) لکه‌های چربی از سطح لباس‌هایی با جنس پلی‌استر راحت‌تر از سطح لباس‌های نخی پاک می‌شوند.
- پ) نمودار روبه‌رو تأثیر دمای آب بر میزان لکه پاک‌شده از روی لباس نخی را به‌درستی نشان می‌دهد.

درصد لکه پاک‌شده



ت) درصد لکه باقی‌مانده هنگام شست‌وشوی لباس پلی‌استری با صابون آنزیم‌دار در دمای $40^\circ C$ ، از درصد لکه باقی‌مانده هنگام شست‌وشوی لباس نخی با صابون بدون آنزیم در دمای $30^\circ C$ کمتر است.

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



۵۳) کدام گزینه درباره نوعی شوینده با ساختار مقابل نادرست است؟

- ۱) نسبت کاتیون به آنیون، در آن با همین نسبت در صابون برابر است.
- ۲) اگر تعداد کربن در بخش R کمتر شود، قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.
- ۳) نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی، برابر $\frac{1}{7}$ است.
- ۴) این ماده قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت نیز حفظ می‌کند.

۵۴) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در جدول دوره‌ای ۱۲ عنصر در دسته s جای دارند.
- ۲) تفاوت شمار عنصرهای دسته p و d جدول دوره‌ای، برابر ۴ است.
- ۳) عنصرهای دسته d از دوره چهارم جدول دوره‌ای شروع شده و شمار این عنصرها در این دوره برابر ۱۰ است.
- ۴) در بین عنصرهای دسته s جدول دوره‌ای، فقط دو عنصر نماد تک‌حرفی دارند.

۵۵) آرایش یون M^{2+} به $3d^4$ ختم شده است. تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر M با تعداد الکترون‌های ظرفیتی کدام عنصر برابر است و عدد

اتمی عنصر M نیز کدام است؟

۲۵ - ۳۴ B ۴

۲۴ - ۳۴ B ۳

۲۵ - ۳۲ A ۲

۲۴ - ۳۲ A ۱

پاسخنامه تشریحی

در ابتدا، با معلوم بودن حداکثر نیروی وارد بر کف از طرف مایع، حداکثر ارتفاع ستون جیوه را محاسبه می‌کنیم. سپس میزان ستونی که مجاز به افزودن است را می‌یابیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱)

$$F_{max}^{مایع} = P_{max}^{مایع} \times A \Rightarrow F_{max}^{مایع} = \rho g h_{max} \times A \Rightarrow 135 = 13500 \times 10 \times h_{max} \times (20 \times 10^{-4})$$

$$\Rightarrow h_{max} = 0.5m = 50cm \Rightarrow \Delta h = 50 - 40 = 10cm$$

فشار وارد از طرف مایعات به کف ظرف، برابر مجموع فشار ناشی از ستون هریک از مایعات می‌باشد. پس در ابتدا فشار ناشی از مایعات را می‌یابیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲)

$$P_T = P_{آب} + P_{روغن} \Rightarrow P_T = (\rho g h)_{آب} + (\rho g h)_{روغن}$$

$$\Rightarrow P_T = (1000 \times 10 \times 0.1) + (800 \times 10 \times 0.05) \Rightarrow P_T = 1000 + 400 \Rightarrow P_T = 1400Pa$$

نیروی وارد بر هر سطحی از رابطه $F = P \cdot A$ قابل محاسبه است، بنابراین داریم:

$$F_T = P_T \times A \Rightarrow F_T = 1400 \times 50 \times 10^{-4} \Rightarrow F_T = 7(N)$$

دقت کنید که سطح مقطع استوانه روغن تأثیری در حل مسئله ندارد، زیرا فشار را روی سطح مقطع $50cm^2$ می‌خواهیم.

دما، جریان الکتریکی و جرم از کمیت‌های اصلی در SI هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳)

قدم اول: ابتدا جرم مکعب را می‌یابیم. اگر مکعب توپر باشد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴)

$$\begin{cases} V = (10cm)^3 = 1000cm^3 \\ \rho = 8 \frac{g}{cm^3} \end{cases} \Rightarrow m = \rho V = 8 \frac{g}{cm^3} \times 1000cm^3 \Rightarrow m = 8000g = 8kg \rightarrow m = 8kg \quad (1)$$

قدم دوم: جرمی که مکعب در حال حاضر دارد، m' است؛ بنابراین:

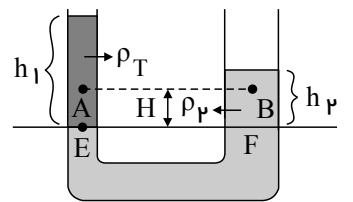
$$\begin{cases} P = \frac{m'g}{A} = \frac{m' \times 10}{10^{-2}} = 7800Pa \\ A = 10cm \times 10cm = 100cm^2 = 10^{-2}m^2 \end{cases} \rightarrow m' = 7.8kg \quad (2)$$

قدم سوم: از مقایسه m و m' درمی‌یابیم که این مکعب حتماً دارای حفره بوده، چون $m' < m$ است.

قدم چهارم: حجم حفره همان حجم جرم ناپدید شده است:

$$\Delta m = m - m' = 8 - 7.8 = 0.2kg \rightarrow \Delta V = \frac{\Delta m}{\rho} = \frac{0.2kg}{8000 \frac{kg}{m^3}} = 2.5 \times 10^{-5}m^3$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵)



*نکته: فشار در نقاط هم‌تراز درون یک مایع ساکن برابر است؛ بنابراین چون دو نقطه C و D هم‌تراز و در درون یک مایع ساکن‌اند، پس: $P_C = P_D$

اما دو نقطه A و B هم‌تراز هستند ولی در داخل دو مایع ساکن قرار دارند. در این حالت فشار دو نقطه در درون مایع‌ها از رابطه $P = \rho g h$ مقایسه می‌شود. با توجه به هم‌فشاری دو نقطه E و F داریم:

$$\begin{cases} P_E = P_A + \rho_1 g h \\ P_F = P_B + \rho_r g h \end{cases} \xrightarrow{P_E = P_F} P_A + \rho_1 g h = P_B + \rho_r g h \Rightarrow P_A = P_B + (\rho_r - \rho_1) g h \xrightarrow{\rho_r > \rho_1} P_A > P_B$$

نکته: به‌طور کلی، در مقایسه فشار دو نقطه هم‌تراز در دو مایع مخلوط نشدنی مرتبط در حال تعادل، نقطه‌ای که در مایع چگالت‌تر قرار دارد، دارای فشار کمتری است. یعنی در اینجا، فشار نقطه B که

در مایع چگالت‌تر است، کمتر از فشار نقطه A است. ($P_A > P_B$)

* البته با توجه به گزینه‌ها و بدون حل هم می‌توان فهمید که گزینه ۴ درست است. چون حتماً $P_A \neq P_B$ ، $P_C = P_D$ که این شرط فقط در گزینه ۴ برقرار است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۶) راه‌حل اول:

$$\begin{cases} 2s < t < 4s, \vec{v}_{av} = (-6m/s)\vec{i} \Rightarrow \frac{\vec{d}(4s) - \vec{d}(2s)}{4s - 2s} = (-6m/s)\vec{i} \\ 4s < t < 8s, \vec{v}_{av} = (18m/s)\vec{i} \Rightarrow \frac{\vec{d}(8s) - \vec{d}(4s)}{8s - 4s} = (18m/s)\vec{i} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{d}(\mathcal{F}s) - \vec{d}(\mathcal{Y}s) = (-12m)\vec{i} \\ \vec{d}(\mathcal{A}s) - \vec{d}(\mathcal{F}s) = (+72m)\vec{i} \end{cases} \Rightarrow \vec{d}(\mathcal{A}s) - \vec{d}(\mathcal{Y}s) = (+60m)\vec{i}$$

$$\begin{cases} t_1 = \mathcal{Y}s \\ t_p = \mathcal{A}s \end{cases} \Rightarrow \vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}(\mathcal{A}s) - \vec{d}(\mathcal{Y}s)}{\mathcal{A}s - \mathcal{Y}s} = \frac{(+60m)\vec{i}}{6s} = (+10m/s)\vec{i}$$

راه حل دوم:

متحرک در بازه $2s < t < 4s$ (مدت 2 ثانیه) سرعت متوسط $-6\vec{i}$ متر بر ثانیه و در بازه $4s < t < 8s$ (مدت 4 ثانیه) سرعت متوسط $+18\vec{i}$ متر بر ثانیه داشته است.

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{d}_1 + \Delta \vec{d}_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\vec{v}_1 \Delta t_1 + \vec{v}_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{(-6\vec{i}) \times 2 + (+18\vec{i}) \times 4}{2 + 4} = \frac{+60\vec{i}}{6} = +10\vec{i}$$

پس پاسخ گزینه 1 است.

1 2 3 4 7 ابتدا حجم کره توپر به شعاع $5cm$ را به دست می آوریم:

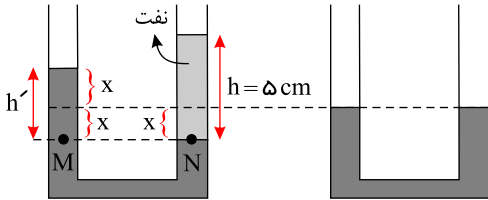
$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times \pi \times (5)^3 = \frac{500}{3}\pi cm^3$$

حال با استفاده از رابطه چگالی می توانیم جرم کره را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \left(\frac{g}{cm^3} \right) = \frac{m}{\frac{500}{3}\pi (cm^3)} \rightarrow m = 1000\pi (g) = \pi (kg) \rightarrow m = 3,14 kg$$

1 2 3 4 8

به طور کلی، در این تیب از سؤالها که با افزودن مایع در یک شاخه، مرز مایعات جابه جا می شود، در ابتدا محل قرارگیری مرزها را علامت گذاری می کنیم. سپس با افزودن مایع، هر حجمی که مایع زیرین در یک شاخه جابه جا می شود، همان حجم در شاخه روبه روی آن نیز جابه جا می شود (به دلیل خاصیت تراکم ناپذیری مایع) پس از آن، جابه جایی مرز مایعات را می یابیم.



با فرض آنکه سطح مقطع لوله در طرفین یکسان باشد:

$$P_N = P_M \Rightarrow P_0 + \rho gh = P_0 + \rho' gh'$$

$$\Rightarrow \rho h = \rho' h' \Rightarrow 5 \times 0,8 = 1 \times h' \Rightarrow h' = 4cm$$

$$h' = 2x \Rightarrow x = \frac{h'}{2} = 2cm$$

1 2 3 4 9 اگر فشار هوای محبوس در بالای مخزن را P_G بنامیم، باتوجه به برابر بودن فشار در نقاط هم سطح از یک مایع، خواهیم داشت: (سعی می کنیم که P_G را در معادلات حذف کنیم).

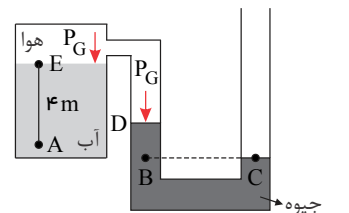
$$P_B = P_C = P_G + DB = P_0$$

$$\rightarrow P_G = P_0 - \rho_{Hg} gh_{DB}$$

$$P_A = P_G + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h_{EA} \xrightarrow{(1)} P_A = P_0 - \rho_{Hg} gh_{DB} + \rho_{H_2O} gh_{EA} \rightarrow$$

$$P_A = 10^5 - 13600 \times 10 \times 0,15 + 1000 \times 10 \times 4$$

$$P_A = 119600 Pa = 119,6 kPa$$



1 2 3 4 10 با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A_A > A_B} v_A < v_B$$

سرعت شاره \uparrow \downarrow سرعت شاره

سطح مقطع در محل نقطه A \downarrow \downarrow سطح مقطع در محل نقطه B

طبق اصل برنولی هرچه سرعت شاره بیشتر باشد، فشار در محل شاره کمتر است.

$$v_A < v_B \Rightarrow P_A > P_B$$

1 2 3 4 11 یاخته های زنده سنگفرشی پوست جزئی از یاخته های بافت پوششی هستند که قدرت همانندسازی و تقسیم بالایی دارد.

اولین مرحله در فرایند همانندسازی، قرارگیری آنزیم هلیکاز به روی هر دو رشته مولکول دنا می باشد که این امر به جهت باز کردن مارپیچ دنا و جدا کردن دو رشته آن از هم می باشد. سپس دنباسپارازها بر روی دو رشته حرکت کرده و در مقابل نوکلئوتیدهای الگو، نوکلئوتیدهای مکمل را قرار می دهند. نوکلئوتیدها براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می گیرند و در انتها در طی تشکیل پیوند فسفو دی استر دو گروه فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد، جدا می شوند.

1 2 3 4 12 بر اساس روش همانندسازی نیمه حفاظت شده، در هر مولکول DNA ساخته شده، یک زنجیره از قدیم و یک زنجیره جدید (رادیکالیو) وجود خواهد داشت.

1 2 3 4 13 در یک لایه، نوکلئیک اسید و یک لایه، فسفولیپید وجود دارد و در هر دو فسفات وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه 1) در این آزمایش از پروتاز استفاده نکرد.

گزینه ۲) فقط در یک لایه، DNA وجود دارد و می‌تواند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شود.
گزینه ۳) در آزمایش‌های ایبوری، تزریق به موش، صورت نگرفت.

۱۴) فقط مورد ج درست است.

بررسی موارد:

- مورد (آ): فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز در ویرایش، باعث کاهش اشتباه می‌شود، نه فعالیت بسپارازی این آنزیم.
مورد (ب): باز شدن پیچ و تاب دنا و جداسدن پروتئین‌های همراه دنا، جزو مراحل قبل از همانندسازی هستند، نه در طول آن.
مورد (ج): در هر دوراهی، هنگام اضافه کردن نوکلئوتید به زنجیره در حال ساخت، دو فسفات آن جدا می‌شود و برای این عمل، پیوندهای اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود.
مورد (د): در هر دوراهی همانندسازی برای بازکردن دو رشته دنا، یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند، نه چند آنزیم.

۱۵) بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱) باکتری‌های پوشینه‌دار در بدن میزبان زنده می‌مانند و باعث مرگ میزبان می‌شوند. این نشان می‌دهد که سیستم ایمنی میزبان قادر به از بین بردن این باکتری‌ها نیست، در حالی که باکتری‌های بدون پوشینه را از بین می‌برد.
گزینه ۲) و ۳) ویژگی تمامی جانداران می‌باشد.
گزینه ۴) ممکن است باکتری پوشینه‌دار، ابتدا فاقد پوشینه باشد که از والد فاقد پوشینه ایجاد شده است، ولی در اثر منتقل شدن ماده ژنتیک باکتری پوشینه‌دار، دارای پوشینه شود.

۱۶) آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی را می‌شکند. آنزیم دنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر را با فعالیت پلیمرازی خود تشکیل می‌دهد و می‌تواند این پیوند را با فعالیت نوکلئازی خود نیز بشکند.

دقت کنید برای تشکیل پیوند هیدروژنی نیازی به هیچ آنزیمی نیست و این پیوند خود به خود تشکیل می‌شود.

۱۷) پیوند هیدروژنی را هم در دنا و هم در رنا می‌توان مشاهده نمود. در هر دوی این مولکول‌ها، قند بین دو گروه فسفات مشاهده می‌شود.

۱۸) در هر دو آزمایش‌ها، انتقال اطلاعات وراثتی رخ داده است، چون که باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در هر دو آزمایش باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند.

گزینه ۲) در هیچ‌یک از دو آزمایش ماده وراثتی از باکتری بدون پوشینه به باکتری پوشینه‌دار منتقل نشد.

گزینه ۳) در آزمایش ایبوری دنا به محیط کشت افزوده شد، نه این که به باکتری تزریق شود.

۱۹) منظور پروتئین‌های دارای ساختار چهارم می‌باشد. می‌دانیم پروتئین‌ها در انجام فعالیت‌های یاخته‌ای نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) سطح ساختاری سوم با تشکیل ساختار کروی در پروتئین‌ها همراه است. بعضی پروتئین‌ها مثل پپسین معده در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند. در نتیجه در pH اسیدی دچار تغییر ساختار نمی‌شوند.

گزینه ۲) تمام سطوح چهارگانه ساختاری پروتئین‌ها تحت تأثیر توالی آمینواسیدها قرار دارند. رنگدانه قرمز تارهای ماهیچه نوع کند، میوگلوبین است که فقط از یک زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده و فاقد ساختار چهارم است.

گزینه ۴) سطح ساختاری سوم در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز به وجود می‌آید. بعضی پروتئین‌ها آنزیم نمی‌باشند و هر آنزیمی هم، پروتئینی نیست.

۲۰) شکل یک نوکلئوتید است و از آنجا که در دنا وجود ندارد، پس قندش ریبوز است و باز آن پورینی (A یا G) است. یک گروه فسفات می‌تواند با پیوند اشتراکی به گروه دیگری متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) B باز آلی دو حلقه‌ای است و بازهای دو حلقه‌ای دنا و رنا مشترک‌اند.

گزینه ۲) رایج‌ترین شکل انرژی ATP است که سه گروه فسفات دارد نه یک گروه.

گزینه ۳) A قطعا قند ریبوز است که هیچ‌گاه نمی‌تواند در ساختار دنا باشد.

۲۱) در رنا الزامی وجود ندارد که نسبت معناداری میان بازهای آلی برقرار باشد.

رنا فاقد پیوند هیدروژنی در ساختار خود است. (به جز tRNA)

گزینه ۴) چهار فقط مختص هر رشته دنا و رنا خطی است.

۲۲) بررسی گزینه‌ها:

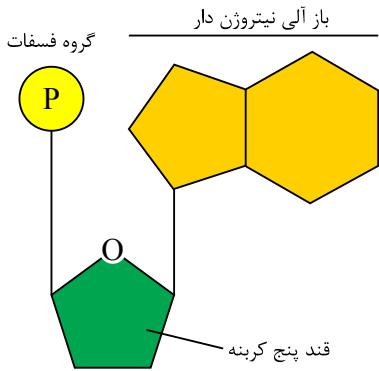
دقت کنید انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتید در یک سلول هوهسته‌ای، هم دنا و هم رنا را شامل می‌شود.

گزینه ۱) در رابطه با رشته پلی‌نوکلئوتیدی رنا صادق نیست.

گزینه ۲) رناهای موجود در سلول هوهسته‌ای، مورد توجه این گزینه نبوده در صورت سوال در مورد انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سؤال مطرح شده است که رناها را نیز شامل می‌شوند.

گزینه ۳) نادرست است. دقت کنید که در یک رشته دنا یا رنا، محدودیتی برای قرارگیری انواع نوکلئوتیدها وجود ندارد و ممکن است در یک رشته اصلاً باز A وجود نداشته باشد ولی در دو رشته دنا، طبق تحقیقات چارگارف، میزان A با T و C با G برابر است.

گزینه ۴) مطابق شکل زیر واضح است که فسفات به یک کربن در خارج از حلقه آلی متصل است.



۲۳) هنگام تشکیل پیوند فسفو دی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر وصل می شود.

۲۴) عامل اصلی انتقال صفات DNA است. در پروکاریوتها DNA اصلی به غشای سلول (یاخته) متصل است. در یوکاریوتها، DNA اصلی در هسته و خطی است و به غشای یاخته متصل نیست.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) در پروکاریوتها در یک انتهای رنا (RNA) گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر، گروه فسفات وجود دارد.

گزینه ۲) در یوکاریوتها، چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA)ی اصلی که در هسته قرار دارد، استفاده می شود.

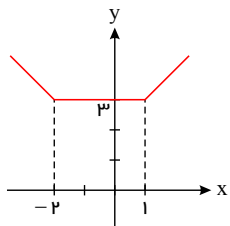
گزینه ۳) در یوکاریوتها، تعداد جایگاههای آغاز همانندسازی دنا (DNA)ی اصلی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می شود.

گزینه ۴) در پروکاریوتها طی همانندسازی یک مولکول دنا (DNA) دو هلیکاز، در سیتوپلاسم آنها فعالیت دارد.

۲۵) آنزیمها توانایی اتصال به پیش ماده و موادی مانند یون فلزی مثل آهن و مس و همچنین کوآنزیمی (مواد آلی) مانند ویتامینها را دارند.

دقت کنید که محصول به آنزیم نمی چسبد بلکه بعد از تشکیل از آنزیم جدا می شود.

۲۶) تابع داده شده یک تابع گلدانی است که در $x = 1$ و $x = -2$ (ریشه های داخل قدرمطلق) دارای شکست است.



اکیداً نزولی: $x < -2$

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا x را بر حسب y به دست می آوریم و سپس جای x و y را عوض می کنیم.

$$y = 2 - \sqrt{x-1} \Rightarrow (\sqrt{x-1})^2 = (2-y)^2 \Rightarrow x-1 = 4 - 4y + y^2$$

$$\Rightarrow x = y^2 - 4y + 5 \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5, x \leq 2$$

چون $\sqrt{x-1}$ مثبت است، پس $-\sqrt{x-1}$ منفی بوده و $y = 2 - \sqrt{x-1}$ همواره کوچک تر مساوی ۲ می شود، بنابراین دامنه ی تابع معکوس $x \leq 2$ است.

۲۸) در تابع هموگرافیک $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ اگر $a+d=0$ باشد آن گاه تابع f ، وارون خود است. به عبارت دیگر $f^{-1}(x) = f(x)$. در نتیجه در این جا باید:

$$3 + (-a) + 0 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow f(x) = \frac{3x-1}{x-3} \Rightarrow f(1) = \frac{2}{-2} = -1$$

۲۹) چون تابع $f(x) = \sqrt{x+3} - 1$ اکیدا صعودی است پس حتماً وارونش را روی نیمساز ربع اول و سوم ($y=x$) قطع می کند.

$$\sqrt{x+3} - 1 = x \Rightarrow \sqrt{x+3} = x+1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x+3 = x^2+1+2x \Rightarrow x^2+x-2=0 \Rightarrow (x+2)(x-1)=0$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = -2 & \text{غ ق (در معادله صدق نمی کند)} \\ x = 1 \rightarrow y = 1 \end{cases}$$

$$M \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \end{vmatrix}, O \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix} \rightarrow MO = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$

۳۰) ابتدا وارون تابع $y = \frac{2x-1}{x-2}$ را می یابیم.

$$y = \frac{2x-1}{x-2} \Rightarrow 2x-1 = xy-2y \Rightarrow 2x-xy = 1-2y \Rightarrow x(2-y) = 1-2y$$

$$\Rightarrow x = \frac{1-2y}{2-y} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1-2x}{2-x}$$

حال تابع وارون را با خط $y = -x$ قطع می دهیم.

$$\begin{cases} f^{-1}(x) = \frac{1-2x}{2-x} \Rightarrow \frac{1-2x}{2-x} = -x \Rightarrow 1-2x = -2x+x^2 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \\ y = -x \end{cases}$$

$$x = 1 \Rightarrow y = -1 \Rightarrow A(1, -1), \quad x = -1 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow B(-1, 1)$$

$$AB = \sqrt{(1+1)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$$

می‌دانیم که $a = b \Rightarrow f^{-1}(b) = a$ است. سوال در حقیقت $f^{-1}(3) + f^{-1}(15)$ را خواسته است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۱)

$$f^{-1}(3) = a \Rightarrow f(a) = 3 \Rightarrow a + 2\sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 1 \rightarrow a + b = 10$$

$$f^{-1}(15) = b \Rightarrow f(b) = 15 \Rightarrow b + 2\sqrt{b} = 15 \Rightarrow b = 9$$

ضابطه وارون تابع را به دست می‌آوریم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۲)

$$y = \frac{-x+m}{3} \rightarrow 3y = -x+m \Rightarrow x = m-3y \Rightarrow f^{-1}(x) = m-3x$$

چون نمودار f و f^{-1} در $x = -2$ متقاطع اند، پس:

$$f(-2) = f^{-1}(-2) \Rightarrow \frac{2+m}{3} = m+6 \Rightarrow 2+m = 3m+18 \Rightarrow m = -8$$

بنابراین:

$$f^{-1}(x) = -8-3x$$

تابع $f(x) = (-9+k^2)x^3 + 5$ زمانی اکیداً نزولی است که ضریب x^3 عددی منفی باشد، پس داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۳)

$$-9+k^2 < 0 \Rightarrow k^2 < 9 \Rightarrow |k| < 3 \Rightarrow -3 < k < 3$$

$$k \text{ مقادیر صحیح } k: -2, -1, 0, 1, 2 \Rightarrow \text{مجموع} = -2-1+0+1+2 = 0$$

می‌دانیم اگر نقطه $A(a, b)$ متعلق به تابع f باشد، آن‌گاه نقطه $A'(b, a)$ متعلق به تابع f^{-1} است و بالعکس. پس گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۴)

$$f(x) = x^3 - x + 1$$

$$\text{نادرست } 1 \text{ گزینه } 1: (-1, -2) \Rightarrow (-2, -1) \Rightarrow f(-2) = -8 + 2 + 1 = -5$$

$$\text{درست } 2 \text{ گزینه } 2: \left(\frac{5}{8}, \frac{1}{2}\right) \Rightarrow \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{8}\right) \Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8} - \frac{1}{2} + 1 = \frac{1-4+8}{8} = \frac{5}{8}$$

$$\text{نادرست } 3 \text{ گزینه } 3: (1, 2) \Rightarrow (2, 1) \Rightarrow f(2) = 8 - 2 + 1 = 7$$

$$\text{نادرست } 4 \text{ گزینه } 4: \left(-\frac{1}{2}, -\frac{11}{8}\right) \Rightarrow \left(-\frac{11}{8}, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow f\left(-\frac{11}{8}\right) \neq -\frac{1}{2}$$

نمودار تابع f^{-1} از نقطه $(m, m-1)$ عبور می‌کند. پس: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۵)

$$f^{-1}(m) = m-1 \Rightarrow f(m-1) = m \Rightarrow \frac{m-1+7}{2(m-1)+m} = m$$

$$m+6 = 3m^2 - 2m \Rightarrow 3m^2 - 3m - 6 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-2) = 0 \Rightarrow m = -1, m = 2$$

اگر $m = -1$ آن‌گاه

$$f(x) = \frac{x+7}{2x-1} \Rightarrow f(m) = f(-1) = \frac{-1+7}{-2-1} = -2$$

اگر $m = 2$ آن‌گاه

$$f(x) = \frac{x+7}{2x+2} \Rightarrow f(m) = f(2) = \frac{2+7}{4+2} = \frac{3}{2}$$

چون صورت تست از ما خواسته ماهانه چند قالب صابون تولید می‌شود بنابراین صابون مورد نظر جامد بوده و فرمول آن به صورت $RCOONa$ است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۶)

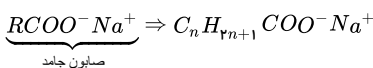
زنجیره کربنی است و تعداد کربن و هیدروژن آن از فرمول C_nH_{2n+1} به دست می‌آید. طبق صورت تست $n = 15$ می‌باشد پس فرمول صابون به صورت $C_{15}H_{31}CO_2Na$ خواهد بود.

$$\text{قالب صابون } 500 = \frac{\text{صابون } 278g}{\text{صابون } 69.5g} \times \frac{1}{\text{قالب } 1} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23g \text{ Na}} \times \frac{1000g}{1kg} = 2,875 \text{ kg Na}$$

$$\text{تولید صابون در یک ماه} = 500 \times 30 = 15000$$

فقط عبارت دوم نادرست است. پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت رسوب نمی‌کنند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۷)

بررسی عبارت آخر:



$$2n+1 = 35 \Rightarrow n = 17$$

در نتیجه فرمول مولکولی صابون مورد نظر $C_{18}H_{35}O_2Na$ می‌باشد.

$$O \text{ درصد جرمی} = \frac{2 \times 16}{306} \times 100 \approx 10.4\%$$

۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ تمام عبارتها درست اند.

مورد الف) اوره و عسل برخلاف بنزین ترکیب‌هایی قطبی هستند؛ پس در آب حل می‌شوند.

مورد ب) فرمول عمومی صابون‌های جامد $RCOONa$ و فرمول عمومی صابون‌های مایع $RCOOK$ و $RCOONH_4$ می‌باشد. در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن زنجیر آلکیل، اختلاف جرم مولی صابون‌ها مربوط به جرم مولی کاتیون موجود در آنها می‌شود. اگر کاتیون موجود در صابون مایع، K باشد، جرم مولی صابون مایع از صابون جامد بیشتر می‌شود. مورد پ) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنید، مخلوطی از نوع کلوئید ایجاد می‌شود. کلوئیدها را می‌توان همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت. مورد ت) زله و شیر هر دو کلوئید هستند. ذره‌های موجود در کلوئیدهای درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$Y : Z = P = e = 35$$

$$A_{Y_1} = \frac{16 \times 35}{v} = 80, F_{Y_1} = 90\%$$

$$N = Z + 9 = 35 + 9 = 44 \Rightarrow A_{Y_2} = Z + N = 35 + 44 = 79, F_{Y_2} = 10\%$$

$$Y \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(80 \times 90) + (79 \times 10)}{100} = 79.9 \text{ amu}$$

۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای:

عبارت «آ»: کلوئیدها همانند محلول‌ها پایدار و همانند سوسپانسیون‌ها قادر به پخش نور هستند.

عبارت «ب»: آب دریا نسبت به آب چشمه مقدار بیش‌تری از یون‌های کلسیم و منیزیم را دارد که صابون با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهد. در نتیجه ارتفاع کف در آب دریا کم‌تر خواهد بود.

عبارت «پ»: لکه‌های سفید رسوب $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ هستند.

عبارت «ت»: برای تولید صابون جامد در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی چربی و سدیم هیدروکسید (سود) به‌عنوان واکنش‌دهنده نیاز داریم.

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (پ) و (ت) درست‌اند.

(پ)

$$l = 1 \rightarrow p \text{ زیر لایه } p$$

$$X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1 4p^3 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 33$$

(ت) عدد اتمی عنصر دوره ۴ و گروه ۶، برابر با ۲۴ است:

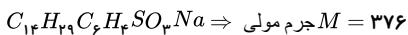
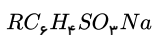
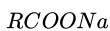
$$Y \text{ الکترون با } l = 0 \text{ و زیر لایه‌های } s \Rightarrow [1s^2 Ar] 3d^5 4s^1$$

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) هرچه $n + l$ بزرگتر باشد، سطح انرژی بالاتر و پایداری کمتر است. چنین زیر لایه‌ای دیرتر پُر می‌شود. (مثلاً $4s$ زودتر از $3d$ پُر می‌شود).

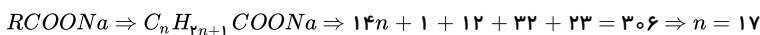
(ب) آرایش الکترونی $4p^4 Cu$ از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.

۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول عمومی صابون جامد و پاک‌کننده غیرصابونی به صورت زیر است:



با دقت در گزینه‌ها می‌توان دریافت که شمار اتم‌های کربن در صابون و در نتیجه جرم مولی آن، کمتر از پاک‌کننده غیرصابونی است.

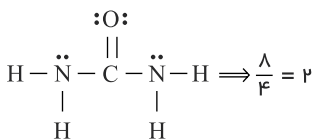
$$376 - 70 = 306 \text{ جرم مولی صابون جامد}$$



۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد ب و ت درست هستند.

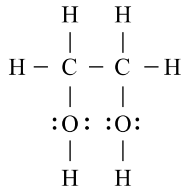
بررسی موارد:

(آ) اوره دارای ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است. بنابراین نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی برابر با ۲ است.



(ب) فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر به ترتیب به صورت $C_{57}H_{110}O_6$ و $C_{57}H_{104}O_6$ و اختلاف جرم مولی آنها به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آنهاست که برابر ۶ گرم بر مول می‌باشد.

(پ) مولکول اتیلن گلیکول دارای ۹ پیوند اشتراکی است.



ت) فرمول شیمیایی بنزین به صورت C_8H_{18} است:

نسبت درصد جرمی‌ها، برابر با نسبت جرم‌های آنها در ترکیب موردنظر است:

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{8 \times 12}{18 \times 1} \approx 5,33$$

۳ پروتون، ۳ نوترون و ۴ نوترون است و جرم آن برحسب (amu) به صورت زیر محاسبه می‌شود: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۴)

$$\text{جرم اتم لیتیم برحسب } (amu) = \underbrace{(3 \times 0,0005)}_{\text{جرم الکترون}} + \underbrace{(3 \times 1,0073)}_{\text{جرم پروتون}} + \underbrace{(4 \times 1,0087)}_{\text{جرم نوترون}} = 7,0582 \text{ } amu$$

ابتدا جرم مولی $C_xH_{12}O_7$ را محاسبه می‌کنیم: (جرم مولی را M گرم بر مول در نظر می‌گیریم). (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۵)

$$3,01 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ ماده}}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{M \text{ ماده}}{1 \text{ ماده}} = 65 \times 10^{-3} \text{ g ماده} \Rightarrow M = 130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

$$C_xH_{12}O_7 \text{ جرم مولی} = (x \times 12) + (12 \times 1) + (7 \times 16) = 130 \Rightarrow x = 7$$

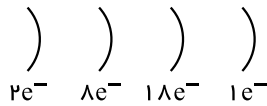
پس فرمول مولکولی ماده $C_7H_{12}O_7$ بوده و در هر مولکول آن ۲۳ اتم وجود دارد.

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۶)

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در سومین لایه اتم عنصرهای $_{28}Ni$ و $_{24}Cr$ به ترتیب ۱۶ و ۱۳ الکترون وجود دارد.

عبارت دوم: این عنصر، عنصر مس (Cu) می‌باشد.



عبارت سوم: این عنصر می‌تواند هریک از عناصر $_{18}Ar$ تا $_{30}Zn$ باشد، بنابراین نمی‌تواند از عناصر دسته p دوره چهارم جدول دوره‌ای باشد.

عبارت چهارم: از عنصر B تا Ca فقط دارای الکترون‌های با $l = 0$ و $l = 1$ می‌باشند و تنها ۴ عنصر H , He , Li , Be فقط دارای الکترون‌های با $l = 0$ می‌باشند، بنابراین:

$$\frac{16}{4} = 4$$

عبارت پنجم: این عنصر می‌تواند یکی از عناصر $_{11}K$, $_{24}Cr$, $_{29}Cu$ باشد. در اتم عنصر $_{19}K$ ، شمار الکترون‌ها در دومین و سومین لایه الکترونی با هم یکسان است.

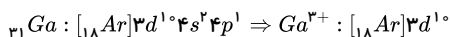
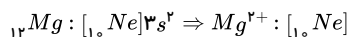
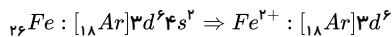
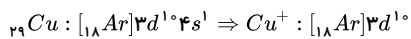
بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۷)

گزینه ۱: پایداری ایزوتوپ‌ها رابطه مشخصی با جرم آن‌ها ندارد.

گزینه ۲: اغلب ایزوتوپ‌هایی که تکرار نوترون‌های آن‌ها ۱٫۵ برابر و یا بیشتر از تعداد پروتون‌های آن باشد، ناپایدار هستند.

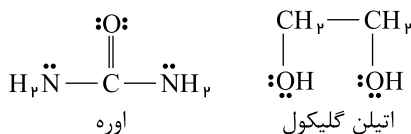
گزینه ۴: اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان نیست.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۴۸)



Mg^{2+} به آرایش گاز نجیب (هشت تایی) رسیده است.

ساختار لوویس اوره و اتیلن گلیکول به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۹)



درصد جرمی کربن در اوره برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{شمار اتم‌های کربن} \times \text{جرم مولی کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = \frac{12 \times 1}{60} \times 100 = 20$$

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۰)

عبارت الف) اغلب (نه همه!) نمک‌ها شعله رنگی دارند.

عبارت ت) فرایند نشر، فرایندی است که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی (نه به صورت خودبه‌خودی!) از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند.

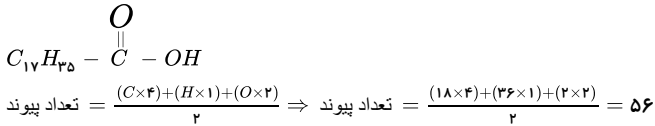
ابتدا جرم مولی گروه آلکیل و در ادامه شمار اتم‌های کربن آن را به دست می‌آوریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۵۱**

$$M(C_xH_yO_zR_n) = 89.0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$6(12) + 5 + 6(16) + 3R = 89.0 \rightarrow R = 239 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$R = C_nH_{2n+1} \Rightarrow \text{جرم مولی الکیل} = 14n + 1 = 239 \Rightarrow n = 17$$

در ادامه با مشخص شدن فرمول مولکولی اسید چرب، شمار پیوندهای آن را به دست می‌آوریم:



عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست: **۱ ۲ ۳ ۴ ۵۲**

(ب) لکه‌های چربی از لباس‌هایی با جنس پلی‌استر، سخت‌تر از لباس‌های نخی پاک می‌شوند.

(پ) با افزایش دمای آب میزان لکه پاک‌شده از روی لباس افزایش می‌یابد و رابطه بین دمای آب و میزان لکه پاک‌شده، مستقیم است. پس نمودار این رابطه را به درستی نشان نمی‌دهد.

بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳**

گزینه ۱: درست. در صابون یک جزء کاتیونی و یک جزء آنیونی وجود دارد. در شوینده‌های غیرصابونی هم یک جزء کاتیونی و یک جزء آنیونی وجود دارد.

گزینه ۲: نادرست. هرچه تعداد کربن در بخش R بیشتر شود، نیروی وان‌دروالسی میان این بخش با مولکول‌های چربی قوی‌تر است و لکه‌های چربی آسان‌تر از سطح اجسام جدا می‌شود و قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد. البته تعداد کربن نباید از حد معینی بیشتر شود، زیرا در صورت غلبه بخش ناقطبی بر قطبی، دیگر پاک‌کننده در آب حل نمی‌شود تا چربی را پاک کند.

گزینه ۳: درست. تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول شوینده برابر ۶۳ و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر ۹ می‌باشد. زیرا به ازای هر اتم اکسیژن ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی را هم می‌توان با استفاده از الگوی زیر تعیین نمود.

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{\text{الکترون‌های پیوندی}}{2} = \frac{4(2) + 35(1) + 2(1) + 6(2) + (-1)}{2} = 63$$

گزینه ۴: درست.

در جدول دوره‌ای، ۱۴ عنصر در دسته s جای دارند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴**

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در جدول دوره‌ای، ۴۰ عنصر در دسته d و ۳۶ عنصر در دسته p وجود دارد.

$$\text{تفاوت} = 40 - 36 = 4$$

(۳) در جدول دوره‌ای، عنصرهای دسته d از دوره چهارم شروع می‌شوند و در این دوره، ۱۰ عنصر دسته d وجود دارد. (از عنصر شماره ۲۱ تا ۳۰)

(۴) از بین عنصرهای دسته s، فقط نماد دو عنصر H و K تک‌حرفی بوده و ۱۲ عنصر دیگر، نماد دو حرفی دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵

$$M^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^4 \rightarrow M : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^4 / 4s^2$$

باتوجه به قاعده آفا آرایش $3d^4 4s^2$ نداریم و به $3d^5 4s^1$ تبدیل می‌شود.

$$M : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1 \Rightarrow Z(\text{عدد اتمی}) = 24$$

تعداد الکترون‌های ظرفیتی این عنصر ۶ می‌باشد.

$${}_{33}A : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^2 = 4 \text{ توان } p \text{ آخر} + \text{توان } s \text{ آخر} = \text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}$$

$${}_{34}B : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^2 = 6 \text{ توان } p \text{ آخر} + \text{توان } s \text{ آخر} = \text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}$$

پاسخنامه کاپری

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴

۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴

۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴

۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴