



فیزیک

۱ در یک ظرف استوانه‌ای با سطح مقطع 35 cm^2 ، جرم‌های یکسان از دو مایع مخلوط‌نشده A و B با چگالی‌های $\rho_A = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_B = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. اگر مجموع ارتفاع مایع‌ها در داخل ظرف ۳۵ سانتی‌متر باشد، در این صورت مجموع جرم مایع‌های داخل ظرف چند گرم است؟ (محاسبات را تا یک رقم بعد از اعشار در نظر بگیرید)

(۲) ۱۰۲۰

(۱) ۹۳۴/۵

(۴) ۲۳۰۰

(۳) ۹۵۰

۲ مخلوطی از دو مایع به چگالی‌های $\rho_1 = 2 \text{ kg/L}$ و $\rho_2 = 5 \text{ kg/L}$ درست شده است. اگر چگالی مخلوط 800 kg/m^3 باشد، نسبت جرم مایع (۱) به جرم مایع (۲) کدام است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجم رخ نمی‌دهد)

(۲) $\frac{5}{3}$ (۱) $\frac{5}{21}$ (۴) $3/2$ (۳) $5/8$

۳ حداقل چند گرم آب 20°C را روی ۱۰ گرم یخ 20°C بریزیم تا دمای تعادل 32°F شود؟ ($L_F = 80 \text{ cal/g}$ ، $c_{\text{آب}} = 1 \text{ cal/g}^\circ \text{C}$)

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) ۴

(۳) ۱

۴ یک قطعه مس با دمای 40°C در تماس مستقیم با یک قطعه آلومینیوم 80°C قرار می‌دهیم. اگر اتلاف انرژی ناچیز باشد و دو قطعه پس از مدتی هم دما شوند و به دمای 60°C $\theta_e > 60^\circ \text{C}$ برسند، کدام مورد یا موارد الزاماً درست است؟ ($C_{\text{AL}} > C_{\text{CU}}$)
(الف) جرم مس بیشتر از جرم آلومینیوم است.
(ب) ظرفیت گرمایی مس کمتر از ظرفیت گرمایی آلومینیوم است.
(پ) گرمایی که دو جسم مبادله می‌کنند تا به دمای 60°C $\theta_e > 60^\circ \text{C}$ برسند، یکسان است.

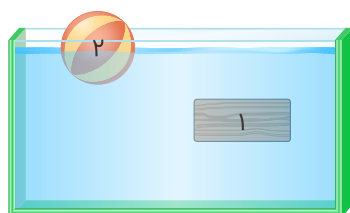
(۲) (الف) و (ب)

(۱) (الف) و (پ)

(۴) (الف)، (ب) و (پ)

(۳) (ب) و (پ)

۵ در شکل زیر، جسم ۱ درون مایع غوطه‌ور بوده و جسم ۲ روی سطح آن شناور است. اگر جرم جسم‌ها یکسان باشد، کدام مقایسه دربارهٔ بزرگی نیروی شناوری وارد بر هر جسم و چگالی آن‌ها درست است؟

(۱) $\rho_2 < \rho_1$, $F_{b1} < F_{b2}$ (۲) $\rho_1 < \rho_2$, $F_{b1} < F_{b2}$ (۳) $\rho_1 = \rho_2$, $F_{b1} = F_{b2}$ (۴) $\rho_2 < \rho_1$, $F_{b1} = F_{b2}$

۶

سه مایع مخلوطنشده A، B و C با مشخصاتی که در جدول زیر ذکر شده در اختیار داریم. اگر این سه مایع را درون یک ظرف استوانه‌ای بریزیم، پس از برقراری تعادل، عمق مایعی که در کف ظرف قرار می‌گیرد، چندبرابر عمق مایعی است که در بالای ظرف قرار می‌گیرد؟

چگالی	جرم	
$1/2\rho$	$2m$	A
$1/6\rho$	$4m$	B
ρ	m	C

(۱) $\frac{2}{3}$

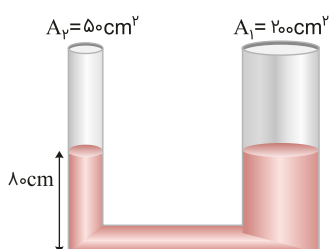
(۲) $2/5$

(۳) $5/5$

(۴) $4/3$

۷

در شکل زیر، مایعی به چگالی ۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب در یک لوله U شکل در حال تعادل است. چند سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی ۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب در شاخه سمت چپ بریزیم تا سطح مایع در شاخه سمت راست به ارتفاع ۸۵ سانتی‌متر از کف ظرف برسد؟



(۱) ۲۵۰۰

(۲) ۳۲۰۰

(۳) ۴۵۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۸

در یک مسیر افقی و بدون اصطکاک تندی خودرویی در مدت ۶ ثانیه، از 20 km/h به 40 km/h می‌رسد. با همان توان، چند ثانیه دیگر طول می‌کشد تا تندی خودرو از 40 km/h به 60 km/h برسد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۲

۹

در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیومی و فولادی باهم برابر و هرکدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها $2/3$ میلی‌متر شود؟

$$(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \text{ } 1/\text{K}, \alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} \text{ } 1/\text{K})$$

(۱) ۱۵

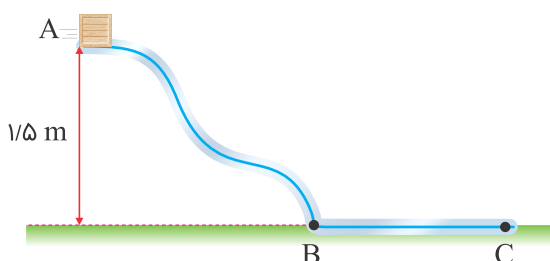
(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۱۰

جسمی به جرم 2 kg از نقطه A، بدون تندی اولیه رو به پایین لغزیده و پس از طی مسیر افقی $BC = 4 \text{ m}$ ، در نقطه C متوقف می‌شود. مسیر AB بدون اصطکاک است. نیروی اصطکاک در مسیر BC، چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۰/۷۵

(۲) ۰/۸

(۳) ۷/۵

(۴) ۸

در هر سانتی‌متر مربع از صفحه‌های خازنی به‌طور متوسط $0/18 \text{ nC}$ بار الکتریکی ذخیره شده است. اگر ثابت دی‌الکتریک خازن 10 باشد، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن تقریباً چند کیلوولت بر متر است؟ ($\epsilon_0 \simeq 9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$)

(۲) ۲۰۰

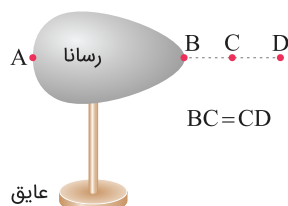
(۱) ۱۰۰

(۴) ۵۰۰

(۳) ۴۰۰

۱۲

در شکل زیر، جسم رسانا بار الکتریکی منفی دارد. کدام عبارتهای زیر درست است؟
 الف) اگر بار $q < 0$ از D تا B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش زیاد می‌شود.
 ب) کار نیروی الکتریکی بر بار q_0 در جابه‌جایی از C تا D برابر C تا B است.
 پ) پتانسیل الکتریکی C بیشتر از پتانسیل الکتریکی D است.
 ت) پتانسیل الکتریکی B برابر پتانسیل الکتریکی A است.



(۱) الف - پ

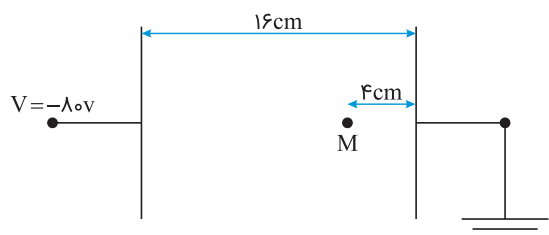
(۲) الف - ت

(۳) ب - ت

(۴) پ - ت

۱۳

در شکل زیر بر ذره‌ای به جرم 20 g بار الکتریکی $q = 0/6 \text{ C}$ می‌دهیم و آن را از حالت سکون از نقطه M رها می‌کنیم. اگر از نیروهای گرانش و مقاومت صرف‌نظر کنیم، ذره با چه تندی برحسب m/s به صفحه مقابلش برخورد می‌کند؟



(۱) ۲۰

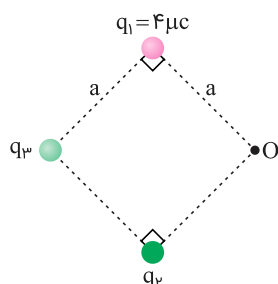
(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

۱۴

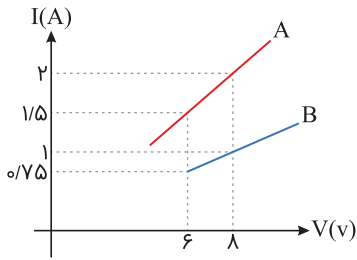
در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه O صفر است. q_3 چند میکروکولن است؟

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

۱۵

خازنی به ظرفیت $20 \mu\text{F}$ را با اختلاف پتانسیل V پُر می‌کنیم. اگر ولتاژ این خازن را 10 درصد زیاد کنیم، انرژی خازن $210 \mu\text{J}$ تغییر می‌کند. بار اولیه خازن چند کولن بوده است؟

(۲) 4×10^{-4} (۱) 4×10^2 (۴) 2×10^{-4} (۳) 2×10^2



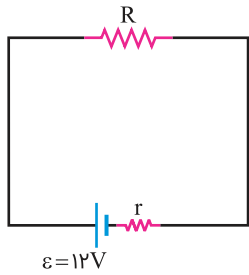
(۱) A

(۲) B

(۳) هر دو

(۴) هیچ کدام

در مدار شکل زیر، به ازای مقاومت‌های $R_1 = 1 \Omega$ و $R_2 = 4 \Omega$ توان مصرفی مقاومت‌ها یکسان است. به ازای مقاومت $R = 8 \Omega$ توان تولیدی مولد چند وات است؟



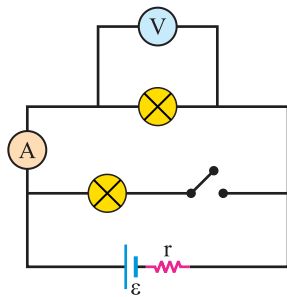
(۱) ۱۴/۴

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۸/۸

(۴) ۶/۵

در مدار شکل زیر، اگر کلید را ببندیم. مقادیری که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



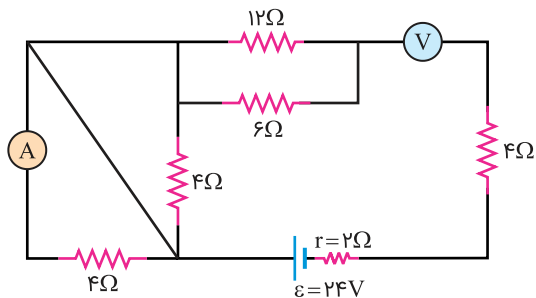
(۱) کاهش، کاهش

(۲) کاهش، افزایش

(۳) افزایش، افزایش

(۴) افزایش، کاهش

در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ولت و آمپرسنج آمپر را نشان می‌دهد.



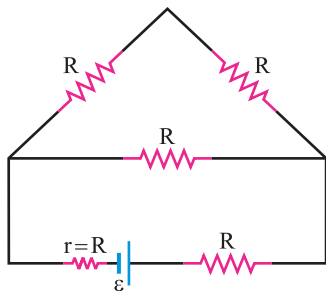
(۱) صفر، ۲/۴

(۲) ۲۴، صفر

(۳) صفر، ۲۴

(۴) ۲/۴، ۲۴

در شکل زیر، بیشترین ولتاژی که مقاومت R می‌تواند تحمل کند بدون آنکه آسیب ببیند، ۶ ولت است. بیشترین نیروی محرکه باتری چند ولت می‌تواند باشد تا هیچ کدام از مقاومت‌ها آسیب نبینند؟



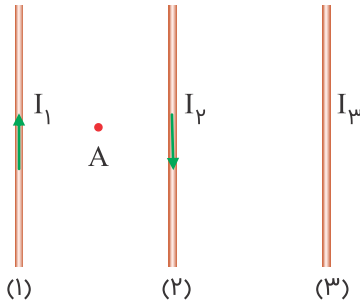
(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۰

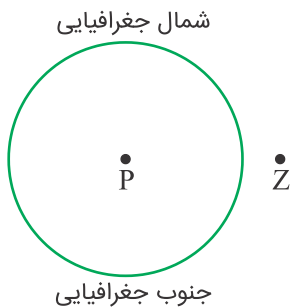
(۴) ۸

در شکل زیر سه سیم بلند موازی حامل جریان‌های I_1 و I_2 و I_3 هستند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه A در وسط فاصله سیم ۱ و ۲ صفر باشد، کدام مورد صحیح است؟



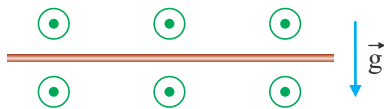
- (۱) جهت جریان I_3 به سمت بالا است و $I_3 > I_2$
- (۲) جهت جریان I_3 به سمت پایین است و $I_2 > I_3$
- (۳) جهت جریان I_3 به سمت بالا است و $I_2 > I_3$
- (۴) جهت جریان I_3 به سمت پایین است و $I_3 > I_2$

در شکل زیر، اگر نقطه P در مرکز داخل زمین و نقطه Z روی خط استوا و بالای سطح زمین قرار داشته باشد، جهت میدان مغناطیسی به ترتیب از راست به چپ در نقاط P و Z برابر کدام گزینه است؟



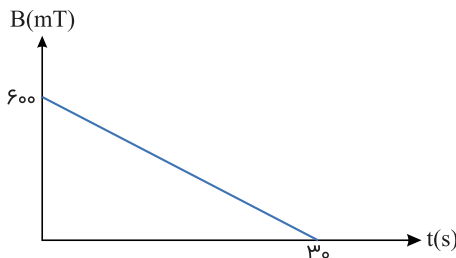
- (۱) پایین، بالا
- (۲) پایین، پایین
- (۳) بالا، بالا
- (۴) بالا، پایین

مطابق شکل، 100 cm از سیم رسانای افقی با سطح مقطع 4 cm^2 و چگالی 6 gr/cm^3 در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 10 T قرار گرفته است. چه جریانی برحسب آمپر و در چه جهتی از سیم رسانا عبور کند تا سیم در حالت تعادل قرار گیرد؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



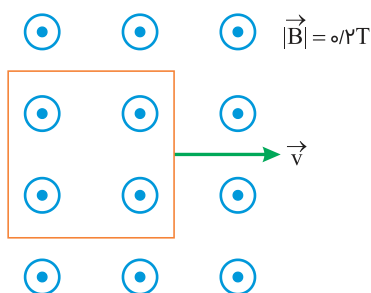
- (۱) $1/6$ چپ
- (۲) $0/8$ راست
- (۳) $2/4$ چپ
- (۴) $3/2$ راست

پیچ‌های دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه 20 cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ هستند. اگر نمودار تغییرات میدان برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد و مقاومت یک حلقه $0/04\ \Omega$ باشد، توان مصرفی در مقاومت را محاسبه کنید؟



- (۱) $3/6 \times 10^{-4}$
- (۲) 4×10^{-4}
- (۳) 6×10^{-3}
- (۴) 4×10^{-7}

مطابق شکل زیر یک حلقهٔ رسانای مربع به مقاومت 0.02Ω به مساحت 400 cm^2 با سرعت ثابت 2 cm/s در جهت نشان داده شده در حال حرکت است. در هنگام خروج حلقه از میدان جهت جریان القایی در حلقه و مقدار جریان برحسب آمپر کدام است؟



(۱) پادساعتگرد - 0.04

(۲) ساعتگرد - 0.16

(۳) پادساعتگرد - 0.16

(۴) ساعتگرد - 0.04

شیمی

اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

(۲) ^{13}Al

(۱) ^{47}Ag

(۴) ^{39}Y

(۳) ^{42}Mo

طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیهٔ مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟ (ویژهٔ داوطلبین کنکور ۱۴۰۲)

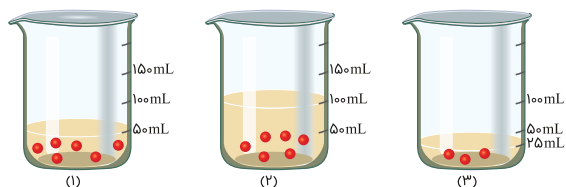
(۲) لیتیم

(۱) هلیوم

(۴) هیدروژن

(۳) سدیم

اگر هر ذرهٔ حل‌شونده در شکل‌های زیر هم‌ارز با 0.01 مول باشد، رابطهٔ بین غلظت‌های مولی سه ظرف کدام است؟ (غلظت مولی ظرف ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر M_1 ، M_2 و M_3 می‌باشد)



(۱) $M_1 = M_2 = M_3$

(۲) $M_1 = M_3 = 2M_2$

(۳) $M_2 = 2M_1 = 2M_3$

(۴) $M_1 = M_2 = 2M_3$

باتوجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (جرم مولی A، B و C، نزدیک به هم می‌باشد)

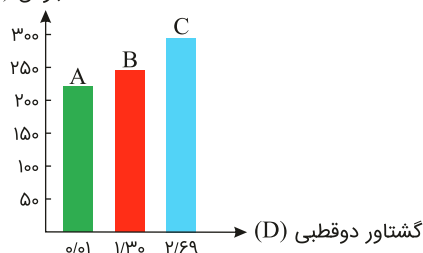
- انحلال‌پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.

- جهت‌گیری مولکول A در میدان الکتریکی بیشتر از B است.

- انحلال‌پذیری مولکول A در هگزان، در مقایسه با B و C بیشتر است.

- ترتیب افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی سه ترکیب، به صورت $C > B > A$ است.

نقطه جوش (K)



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

- (۱) ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.
- (۲) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های CH_2O و HCN برابر است.
- (۳) در مولکول کربن تتراکلرید همه اتم‌ها از قاعده هشتتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.
- (۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید، برابر است.

فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟

- وانادیم کربنات: VCO_3 - سیلیسیم کریید: SiC
- کلروفرم: CHCl_3 - مس (I) نیترات: CuNO_3
- اسکاندیم فسفات: ScPO_4

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

معادله انحلال‌پذیری یک ترکیب یونی در آب به‌صورت: $S = 0.8\theta + 72$ ، است. اگر در دمای 30°C ، 324 گرم از آن در 250 گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^\circ\text{C}$)، می‌توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در 100 گرم آب به دست آورد؟

(۱) 84 ، بالاتر از 15 (۲) 84 ، بالاتر از 12

(۳) 228 ، بالاتر از 15 (۴) 228 ، بالاتر از 12

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Fe} = 56$, $\text{Cu} = 64$; g.mol^{-1})

- $10^{19} \times 1/806$ اتم مس، $1/92$ میلی‌گرم جرم دارد.
- شمار مول‌ها در 8 گرم مس، با شمار مول‌ها در 7 گرم آهن برابر است.
- عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص‌شده آن در جدول دوره‌ای عنصرها است.
- شمار اتم‌ها در 2 گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در 1 گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.
- اتم ^{31}Ga می‌تواند مانند اتم ^{31}Sc ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشتتایی تشکیل دهد.

(۱) ۵ (۲) ۴

(۳) ۳ (۴) ۲

در 10 گرم آلومینیم سولفید، به‌تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟ ($\text{Al} = 27$, $\text{S} = 32$; g.mol^{-1})

(۱) $16/9$, 2×10^{23} (۲) $32/27$, 2×10^{23}

(۳) $16/9$, 4×10^{22} (۴) $32/27$, 4×10^{22}

0.3 مول پروپان با چند مول اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به‌عنوان تنها فرآورده واکنش) می‌توان به دست آورد؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Mg} = 24$; g.mol^{-1})

(۱) $64/2$, $1/5$ (۲) $64/2$, $2/5$

(۳) $75/6$, $1/5$ (۴) $75/6$, $2/5$

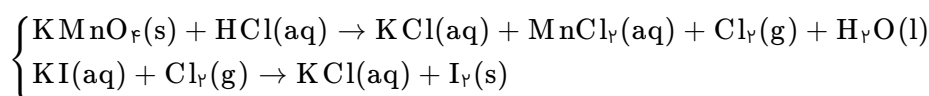
باتوجه به واکنش گرمایشیمیایی داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $Cl = 35.5$: $g.mol^{-1}$)



- در مجاورت کاتالیزگر آهن (III) کلرید جامد، انجام می پذیرد.
- فرآورده این واکنش، ترکیبی سیرشده با نام ۱، ۲- دی کلرواتن است.
- برای تشکیل ۲۴/۷۵ گرم فرآورده، ۰/۲۵ مول گاز کلر مصرف می شود.
- برای آزاد شدن ۸/۹ کیلوژول گرما، در مجموع ۴/۹۵ گرم از واکنش دهنده ها مصرف می شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳
(۳) ۲ (۴) ۱

۷۹ گرم $KMnO_4$ با خلوص ۸۰ درصد با چند میلی لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می دهد و گاز تولید شده، در واکنش با مقدار کافی محلول پتاسیم یدید با بازدهی ۸۵ درصد، چند گرم ید آزاد می کند؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $O = 16$, $K = 39$, $Mn = 55$, $I = 127$: $g.mol^{-1}$)



- (۱) ۱۳۴/۹، ۶۵۰ (۲) ۲۱۵/۹، ۶۵۰
(۳) ۱۳۴/۹، ۱۶۰۰ (۴) ۲۱۵/۹، ۱۶۰۰

درباره نفت و اجزای تشکیل دهنده آن، کدام مطلب درست؟

- (۱) در برج تقطیر، مواد تشکیل دهنده نفت کوره به بالای برج می روند.
- (۲) پالایش نفت خام، به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت، منجر می شود.
- (۳) در نفت خام سبک، مولکول های سازنده مواد پتروشیمیایی، کمتر وجود دارند.
- (۴) بخش عمده ای از هیدروکربن های موجود در نفت خام، واکنش پذیری زیادی دارند و به عنوان سوخت مصرف می شود.

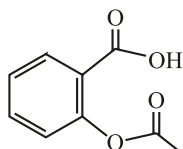
چه تعداد از مقایسه های زیر نادرست هستند؟

- الف) فرار بودن: اوکتان > هگزان
ب) گشتاور دوقطبی: بوتان > نونان
پ) گرانی: ۲ و ۳- دی متیل پنتان > اوکتان
ت) چسبندگی: وازلین > گریس
ث) نیروی بین مولکولی: پارافین > بنزین

- (۱) ۱ (۲) ۲
(۳) ۳ (۴) ۴

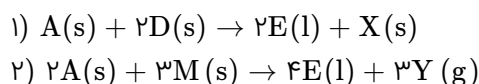
گاز آزاد شده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلایژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می تواند در شرایط مناسب، ۰/۱ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلایژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلایژ کدام است؟ ($Zn = 65$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶۷/۵، ۴/۴۸ (۲) ۸۷/۵، ۴/۴۸
(۳) ۶۷/۵، ۲/۲۴ (۴) ۸۷/۵، ۲/۲۴



- (۱) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، در مقایسه با هیدروکربن سیرشده زنجیره‌ای هم‌کربن برابر ۱۲ است.
- (۲) اگر حلقه آروماتیک در مولکول آن به حلقه سیکلوهگزان تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن آن، ۴ واحد افزایش می‌یابد.
- (۳) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزوئیک اسید برابر ۵۵ گرم است.
- (۴) مولکول آن، دارای یک گروه کربوکسیل و یک گروه کتون است.

درباره نمودار "مول-زمان" دو واکنش زیر، که با مقدار برابر از A و مقدار کافی از واکنش‌دهنده دیگر و در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

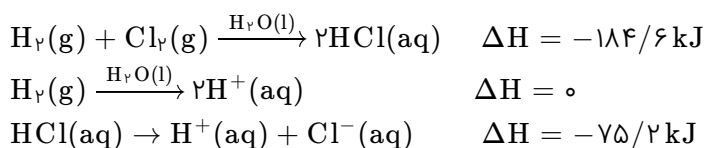


- (۱) در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{4}{3}$ و آهنگ تغییر مولی Y، $\frac{3}{2}$ آهنگ تغییر مولی A است.
- (۲) اگر در مدت ۳۰ ثانیه، شمار مول‌های D به ۵۰ درصد مقدار آغازی آن برسد، واکنش ۱ در ۶۰ ثانیه پایان می‌یابد.
- (۳) اگر سرعت واکنش‌ها با استفاده از کاتالیزگر مناسب دو برابر شود، شیب نمودار Y نسبت به نمودار X، تغییر بیشتری خواهد داشت.
- (۴) نسبت تغییر مولی A به E در زمان یکسان در دو واکنش، یکسان است نمودار تغییرات A در دو واکنش، با یکدیگر نقطه تقاطع دارند.

- اگر برای تبخیر ۱ گرم اتانول در شرایط مشابه، به ترتیب ۲۲۸۰ و ۸۴۰ ژول گرما مصرف شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)
- در این شرایط، تبخیر اتانول، سریع‌تر از آب انجام می‌گیرد.
 - برای تبخیر ۵/۰ مول اتانول، ۱۹/۳۲ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.
 - در تبخیر یک مایع در سامانه، دمای مایع تغییر نمی‌کند.
 - تفاوت گرمای لازم برای تبخیر ۱ مول آب و ۱ مول اتانول در این شرایط، برابر ۲/۴ کیلوژول است.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

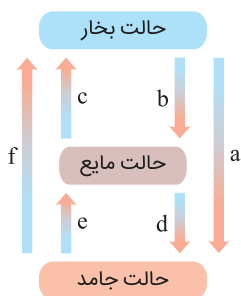
باتوجه به واکنش‌های زیر:



بر پایه قانون هس، تبدیل $Cl^-(aq)$ به $\frac{1}{2}Cl_2(g)$ ، گرماده است یا گرماگیر و ΔH آن برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) گرماده، ۱۷۶/۵-
 (۲) گرماده، ۱۶۷/۵-
 (۳) گرماگیر، ۱۷۶/۵+
 (۴) گرماگیر، ۱۶۷/۵+

کدام تغییر حالت فیزیکی مواد خالص، بر اثر تغییر انرژی، مطابق شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ به حالت‌های میعان، فرایش، چگالش و انجماد مربوط است؟



(۱) a, e, c و b

(۲) b, d, f, c و

(۳) a, e, f و d

(۴) a, b, f و d

سرعت واکنش گازی $A + X \rightarrow D$ ، به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، به تقریب دو برابر می‌شود. اگر سرعت مصرف A در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، برابر $0.5 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ باشد، به ازای چند درجه سلسیوس افزایش دما، سرعت واکنش به $3/2 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ می‌رسد؟

(۲) ۲۵

(۱) ۳۰

(۴) ۵۵

(۳) ۴۰

اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{CO}_2$ ، بوتانول تشکیل شود، فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسید تشکیل شده کدام است و برای تشکیل ۲۹ گرم از این اسید، چند گرم از این استر باید در شرایط مناسب آبکافت شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

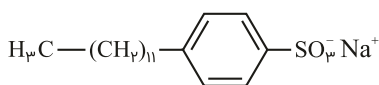
(۲) $38, \text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$

(۱) $38, \text{C}_6\text{H}_9\text{COOH}$

(۴) $43, \text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$

(۳) $43, \text{C}_6\text{H}_9\text{COOH}$

اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول زیر، اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی به دست می‌آید که: ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) جرم مولی آن، ۴/۱ برابر جرم مولی متیل متانوات است.

(۲) قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد.

(۳) جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول: $\text{C}_{13}\text{H}_{26} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C}_3\text{H}_7$ ، برابر است.

(۴) انحلال‌پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- پلیمرها از شمار بسیار زیادی پیوند کووالانسی و یونی تشکیل شده‌اند.
- در واحد تکرارشونده پلی‌استیرن، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابرند.
- در نشاسته، بخش‌هایی وجود دارد که در سرتاسر مولکول تکرار شده‌اند.
- درشت‌مولکول‌ها به شکل طبیعی و پلیمرها به صورت مصنوعی ساخته می‌شوند.
- درشت‌مولکول‌ها، مولکول‌هایی بزرگ‌اند که واحدهای تکرارشونده آن‌ها بزرگ است.

(۲) ۴

(۱) ۵

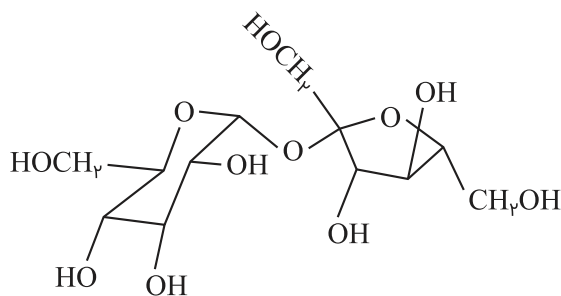
(۴) ۲

(۳) ۳

۵۰

باتوجه به فرمول ساختاری ترکیب داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

- انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال پذیری آن در بنزن است.
- شمار اتم های کربن در آن، دو برابر شماره گروه های هیدروکسیل است.
- ترکیب سیر شده با دو حلقه شش اتمی است که با یک اتم اکسیژن به هم متصل اند.
- اگر به جای گروه های عاملی الکلی در آن، گروه های متیل قرار بگیرد، جرم مولی آن، ۱۶ واحد کاهش می یابد.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

ریاضی

۵۱

مجموعه A دارای ۳۰ عضو و مجموعه B دارای ۲۵ عضو است و اشتراک آن ها ۱۲ عضو دارد. اگر ۱۴ عضو از A کم شود، از اشتراک آن ها ۷ عضو کم می شود. تعداد اعضای اجتماع مجموعه جدید A با مجموعه B کدام است؟

(۱) ۲۸

(۲) ۳۲

(۳) ۳۶

(۴) ۴۷

۵۲

در دنباله هندسی ... $d, e, \frac{1}{3}, c, b, a, \frac{4}{3}, e$ مقدار e کدام است؟ ($d > 0$)

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{12}$

(۳) $\frac{1}{3\sqrt{2}}$

(۴) $\frac{2}{3\sqrt{2}}$

۵۳

اگر $\frac{4}{3} = 2\sin^2 x + \cos^2 x$ باشد، حاصل $\tan^2 x$ کدام است؟ ($x \neq 0$)

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۵۴

حاصل عبارت $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}} \times \sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2}}} \times \sqrt{2 + \sqrt{2}} \times \sqrt{2}$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۵۵

حاصل عبارت $\sqrt[4]{(4 + \sqrt{7})^{-1} \sqrt{1 + \sqrt{7}}}$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $\sqrt[4]{2}$

(۳) ۲

(۴) $2\sqrt[4]{2}$

۵۶

به ازای کدام مجموعه مقادیر m، سهمی به معادله $y = (1 - m)x^2 + 2(m - 3)x - 1$ ، همواره پایین محور x ها است؟ (با تغییر)

(۱) $1 < m < 5$

(۲) $2 < m < 5$

(۳) $2 < m < 7$

(۴) $2 < m < 6$

۵۷

در تابع $f = \{(2, 7), (3, -1), (4, a^2 - 1)\}$ تعداد اعضای دامنه تابع بیشتر از تعداد اعضای برد است، در این صورت چند مقدار برای a وجود دارد؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۵۸

دور یک میز گرد، ۶ نفر به چند طریق می‌توانند قرار گیرند، به‌طوری‌که ۲ فرد موردنظر از آنان، همواره کنار یکدیگر باشند؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۴۸
(۳) ۹۶
(۴) ۱۲۰

۵۹

تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی مجموعه $\{0, 1, 2, 4, 6, 8, 9\}$ که شامل عدد ۸ باشد، ولی شامل عدد ۴ نباشد، کدام است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۴۰
(۴) ۵۰

۶۰

در ظرفی ۴ مهره آبی، ۳ مهره قرمز و ۲ مهره سبز وجود دارد. از این ظرف سه مهره به تصادف خارج می‌کنیم. با کدام احتمال در میان مهره‌های خارج‌شده، مهره آبی وجود دارد؟

- (۱) $\frac{2}{21}$
(۲) $\frac{5}{42}$
(۳) $\frac{19}{21}$
(۴) $\frac{37}{42}$

۶۱

سه ضلع یک مثلث به معادلات $AB: y + 2x = 7$ ، $AC: 4y - 3x = 17$ و $BC: 2y - 7x = -19$ هستند. طول ارتفاع BH کدام است؟

- (۱) ۴/۴
(۲) ۳
(۳) ۲/۵
(۴) ۱

۶۲

یکی از ریشه‌های معادله $x^2 - 2ax + 8a = 0$ نصف ریشه دیگر است. a کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۷
(۳) ۸
(۴) ۹

۶۳

اگر $x = a$ ریشه معادله $\sqrt{\frac{3}{4}} + x + 4x = 0$ باشد. $4a + 1$ کدام است؟

- (۱) $0/25$
(۲) $0/25$
(۳) $0/5$
(۴) $0/5$

۶۴

اگر $\frac{4 - 2x}{3x + 1} \geq 0$ باشد، مجموعه مقادیر $[3x]$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۷
(۴) ۸

۶۵

وارون تابع $y = -3x^3 + 2x - 11$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

- (۱) $(9, -2)$
(۲) $(2, -31)$
(۳) $(-1, 10)$
(۴) $(-12, -1)$

۶۶

حاصل عبارت $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$ ، با فرض $\tan 15^\circ = \frac{1}{2}$ ، کدام است؟

(۲) $-\frac{9}{16}$
(۴) $\frac{16}{9}$

(۱) $-\frac{16}{9}$
(۳) $\frac{9}{16}$

۶۷

نمودار کدام تابع بر نمودار تابع $y = \sin(-x - \pi)$ منطبق است؟

(۲) $y = \cos(-\frac{5\pi}{2} - x)$

(۱) $y = \cos(\frac{\pi}{2} + x)$

(۴) $y = \sin(-x - 2\pi)$

(۳) $y = \cos(\frac{\sqrt{2}\pi}{2} + x)$

۶۸

تابع $f(x) = \sqrt[3]{2^{ax+b}}$ از نقطه $(\frac{1}{2}, 1)$ عبور می‌کند. اگر $f^{-1}(8) = 5$ باشد، حاصل $a - b$ چقدر است؟

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) صفر

(۳) ۱

۶۹

اگر $\log 2 = x$ و $\log 3 = y$ باشد، حاصل $\log_{96} 18$ کدام است؟

(۲) $\frac{3y+x}{y+5x}$

(۱) $\frac{5y+2x}{2y+2x}$

(۴) $\frac{2y+x}{5y+x}$

(۳) $\frac{2y+x}{y+5x}$

۷۰

حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{|x+1| + [x]}{x - [-x]}$ کدام است؟

(۲) صفر

(۱) $-\infty$

(۴) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

۷۱

اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax+3} & ; x < 1 \\ x^2 + ax & ; x \geq 1 \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ پیوسته باشد، $f(-\frac{3}{4})$ کدام است؟

(۲) $1/25$

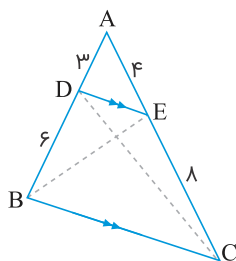
(۱) $5/0$

(۴) $2/5$

(۳) $1/5$

۷۲

در شکل زیر، نسبت مساحت مثلث CDE به مساحت مثلث BDE کدام است؟

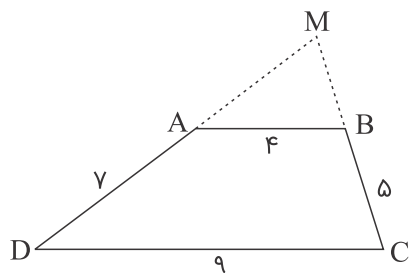


(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) ۱



(۱) $13/2$

(۲) $13/6$

(۳) $14/4$

(۴) $14/8$

احتمال آنکه محمد در کنکور سال ۹۸ پذیرفته شود $\frac{1}{5}$ و احتمال آنکه در آزمون‌های آزمایشی شرکت کند $\frac{1}{3}$ است. اگر او در آزمون‌های آزمایشی شرکت کند با احتمال $\frac{1}{3}$ در کنکور پذیرفته می‌شود. با چه احتمالی او حداقل یکی از این ۲ کار را انجام می‌دهد؟

(۲) $\frac{17}{30}$

(۴) $\frac{31}{60}$

(۱) $\frac{8}{15}$

(۳) $\frac{7}{10}$

اگر میانگین ۹ عدد ۲۰، ۹، ۱۸، ۱۶، ۱۱، ۱۴، ۱۰، ۷ و a، برابر با ۱۳ باشد، میانه آن‌ها کدام است؟

(۲) ۱۱

(۴) ۱۴

(۱) ۱۰

(۳) ۱۲

زیست شناسی

کدام گزینه جمله زیر را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟
 "در بدن یک انسان سالم نمی‌توان گفت ساختاری که قطعاً"

(۱) تولید پروتئین‌های ترشحی دخالت دارد - به سطح پوشش هسته متصل است.

(۲) تأمین انرژی موردنیاز یاخته‌ها مؤثر است - دارای بخشی از ماده ژنتیک یاخته است.

(۳) اندامک‌های پیر و فرسوده را از بین می‌برد - از فعالیت شبکه آندوپلاسمی زبر و جسم گلژی تولید می‌شود.

(۴) باعث حرکت مایع سطح یاخته می‌شود - در همه یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود.

غشاء یک سلول شناویی را در حلزون گوش داخلی انسان در نظر بگیرید. زنجیره‌های کربوهیدراتی که به این سلول متصل اند

(۱) به کلاسترول‌های بین غشایی حتماً اتصال خواهند داشت.

(۲) فقط به پروتئین‌های کانالی متصل شده و گیرنده اختصاصی می‌شوند.

(۳) شامل انواعی از آمینواسیدهای غشایی خواهند شد.

(۴) همه آن‌ها در سطح خارجی غشاء سلول قابل مشاهده‌اند.

چند مورد عبارت زیر را دربارهٔ تنظیم دستگاه گوارش یک انسان سالم، به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟
 "در تنظیم فرآیندهای گوارشی توسط دستگاه"
 الف) عصبی، حرکات کرمی مری با تحریک شبکه‌های عصبی روده‌ای تنظیم می‌شود.
 ب) هورمونی، pH کیموس در معده افزایش می‌یابد.
 ج) عصبی، ترشح بزاق می‌تواند به‌صورت ناخودآگاه صورت گیرد.
 د) هورمونی، ترشح تعدادی از آنزیم‌های معده افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 "در نوعی گیاه قرار دارند، در این گیاه به‌طور حتم".

- (۱) بر روی ریشهٔ قطور، ریشه‌های فرعی فراوان - پوست ریشه کاملاً مشخص است.
 (۲) یاخته‌های حاوی سوپرین در مجاورت لایهٔ ریشه‌زای ریشه - پوست ریشه کاملاً نازک است.
 (۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی یک دایره - آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند.
 (۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی دواير هم مرکز - یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک در مرکز ریشه قرار دارند.

دربارهٔ الگویی که ارنست مونش ارائه داد، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟
 الف) با خروج مواد آلی از آوند آبکش، پتانسیل آب در یاختهٔ آبکش افزایش می‌یابد.
 ب) برابرداری آبکشی همواره در بخش‌های ذخیره‌ای گیاه اتفاق می‌افتد.
 پ) فشار یاخته‌های آبکش با ورود ساکاروز افزایش یافته و از یاخته‌های کناری آب جذب می‌کنند.
 ت) آب درون یاختهٔ آبکشی در پی خروج مواد آلی از یاختهٔ آوندی به درون یاخته‌های جذب‌کنندهٔ مواد آلی در محل مصرف وارد می‌شود.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

باتوجه به مراحل تشکیل ادرار، در کدام گزینه قسمت دوم پیش از قسمت اول انجام می‌شود؟

- (۱) خروج خوناب در نتیجهٔ فشار خون از مویرگ کلافاک - فعالیت یاخته‌های مکعبی ریزپرزار نفرون
 (۲) ورود مواد به نفرون تنها بر اساس اندازه - تنظیم میزان pH خون
 (۳) گرفتن مواد مفید از مواد تراوش شده - خروج مواد از مویرگ‌های دورلوله‌ای به‌سوی نفرون
 (۴) فعالیت مویرگ‌های دورلوله‌ای - خروج مواد از مویرگی با غشاء پایهٔ ضخیم‌تر از سایر مویرگ‌ها

با عملکرد نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی روی لایهٔ خارجی آندوسپرم دانهٔ رسیدهٔ گندم و جو، مصرف این غلات توسط افراد مبتلا به سلیاک، اثرات ناگوار کمتری ایجاد می‌کند. افزایش و کاهش مقدار این هورمون(ها) در گیاه به ترتیب باعث کدام موارد می‌شود؟

- (۱) کمک به تولید ساقه از کال در محیط کشت - چوب‌پنبه‌ای شدن دیوارهٔ برخی یاخته‌های روپوستی
 (۲) افزایش سرعت چرخهٔ یاخته‌ای در ساقهٔ گیاه برنج - کاهش ذخایر گلوتن در کریچه‌های دانه‌های رسیده
 (۳) کاهش احتمال تولید چسب‌آکنه در برخی اندام‌های هوایی - کاهش توانایی رشد جدار تخمدان برای تولید پرتقال بی‌دانه
 (۴) افزایش پتانسیل آب در یاخته‌های نگهبان روزنهٔ ساقهٔ نرگس - کاهش احتمال تولید نرم‌آکنه هوادار در گیاهان آبری

- چند مورد، درباره ساختار حبابک‌های ریه انسان درست است؟
- در سطح یاخته‌های نوع دوم زوائد ریزی یافت می‌شود.
 - فقط در بین دو یاخته نوع دوم مجاور، منفذی وجود دارد.
 - یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های مویرگ‌ها، غشای پایۀ مشترک دارند.
 - فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.

- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
"ترشحات بزرگترین غده بزاقی انسان،"

- (۱) توسط بالاترین بخش ساقه مغز تنظیم می‌شود.
(۲) همواره تحت تأثیر یک محرک طبیعی تحریک می‌شود.
(۳) ابتدا از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌شود.
(۴) توسط مجرای در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود.

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
"در ارتباط با شبکه هادی قلب یک فرد بالغ می‌توان گفت"

- (۱) سرعت هدایت جریان الکتریکی در دسته تارهای بین‌بطنی بیشتر از دسته تارهای دهلیزی است.
(۲) مسیرهای بین‌گره‌ای، شامل ۲ دسته تار ماهیچه‌ای خاص است که گره‌ها را به هم مرتبط می‌کند.
(۳) بلافاصله پس از گره دوم، با دوشاخه شدن دسته تارهای بین‌بطنی جریان الکتریکی به سمت پایین و نوک قلب ادامه پیدا می‌کند.
(۴) در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پوششی عایقی وجود دارد که مانع از انتشار تحریک دهلیزها به بطن‌ها می‌شود.

هر یاخته مؤثر در ایمنی غیراختصاصی بدن یک فرد سالم که قطعاً

- (۱) به کمک آنزیم‌های لیزوزومی عوامل بیگانه را از بین می‌برد - قابلیت ترشح هیستامین دارد.
(۲) از شکاف‌های بین دیواره مویرگ‌های خونی عبور می‌کند - در پاکسازی بدن از یاخته‌های مرده نقش دارد.
(۳) موجب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارهای بافتی می‌شود - به‌طور مستقیم از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.
(۴) با صرف انرژی محتویات دانه‌های موجود در میان یاخته خود را به بیرون می‌ریزد - هسته دو قسمتی دارد.

چند مورد در رابطه با هر گیرنده مکانیکی مژکدار درون گوش انسان، صحیح است؟
(الف) قسمتی از ساختار آن در تشکیل بخشی از عصب گوش نقش دارد.
(ب) در ساختار خود دارای مژک‌هایی است که در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند.
(ج) به دنبال ارتعاش مایع درون مجرا، کانال‌های یونی غشا باز و تحریک می‌شود.
(د) توسط یاخته‌هایی با فضای بین‌سلولی زیاد و ماده زمینه‌ای کلاژن دار، حفاظت می‌شود.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 "به‌طور معمول در یک فرد بالغ، یاخته‌های موجود در دیواره لوله‌های زامه (اسپرم) ساز،"

- ۱) همه - توانایی انجام مراحل زامه (اسپرم) زایی را دارند.
 - ۲) همه - مراحل مختلف چرخه یاخته‌ای را به‌طور کامل انجام می‌دهند.
 - ۳) فقط بعضی از - هسته‌ای مرکزی با یک یا دو مجموعه فامتن (کروموزوم) دارند.
 - ۴) فقط بعضی از - از یاخته‌هایی با دو مجموعه فامتن (کروموزوم) منشأ گرفته‌اند.
- در ارتباط با دوره جنسی یک خانم جوان، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 "در زمانی که انبناک (فولیکول) در حال رشد"

- ۱) در ابتدای دوره جنسی قرار دارد، ترشح هورمون آزادکننده رو به کاهش است.
- ۲) با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس دارد، نخستین جسم قطبی قابل رؤیت است.
- ۳) مام یاخته‌ای (اووسیتی) با موقعیت مرکزی دارد، هورمون تخمدانی از ترشح زیاد FSH و LH ممانعت به عمل می‌آورد.
- ۴) شروع به از دست دادن تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش می‌کند، ترشح هورمون استروژن افزایش می‌یابد.

در ارتباط با انسان، چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 "هر استخوان با نوعی استخوان و نوعی استخوان مفصل متحرک تشکیل می‌دهد."

- ساق پا - دراز - کوتاه
- ساعد - کوتاه - دراز
- نیم‌لگن - دراز - نامنظم
- دنده - پهن - نامنظم

- | | |
|-------|---------|
| ۱) یک | ۲) دو |
| ۳) سه | ۴) چهار |

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 "در انسان سالم، حسی موجود در گوش درونی،"

- ۱) هر گیرنده - می‌تواند در پی لرزش دریاچه بیضی تحریک شود.
- ۲) هر گیرنده - در ارسال پیام عصبی به سمت بخش اصلی مغز دخالت دارد.
- ۳) فقط بعضی از گیرنده‌های - نوعی گیرنده حس وضعیت محسوب می‌شوند.
- ۴) فقط بعضی از گیرنده‌های - به دنبال حرکت مایع درون مجرای شنوایی تحریک می‌شوند.

کدام عبارت در خصوص یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ، نادرست است؟

- ۱) بعضی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در ماده خاکستری قرار دارد، با یاخته‌های عصبی حسی، همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.
- ۲) بعضی از یاخته‌های عصبی که به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاخته‌های استوانه‌ای چندهسته‌ای، ارتباط ویژه‌ای برقرار می‌کنند.
- ۳) هر یاخته عصبی که با عضله ناحیه بازو همایه (سیناپس) برقرار می‌کند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن رخ داده است.
- ۴) هر یاخته عصبی که پیام گیرنده درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد.

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 "به‌طور معمول، هر گیاهی که برای نیازمند است، دارد."

- ۱) بقا به زمین ساقه - سامانه‌ای برای ترابری مواد
- ۲) گرده‌افشانی به حشرات - در تشکیل برگ‌های رویانی نقش
- ۳) تکثیر به یاخته دوهسته‌ای - یاخته‌های مرده و دوکی‌شکل و دراز
- ۴) تولیدمثل به یاخته‌های جنسی شناگر - به تعداد برچه‌ها در داخل تخمدان، فضا

کدام گزینه در رابطه با عمل تنفس در انسان سالم عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 "هرگاه قطعاً"

- ۱) دیافراگم، از حالت گنبدی خارج شود - طول ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در حال کاهش است.
- ۲) به‌اندازه ظرفیت حیاتی، هوا از شش‌ها خارج شود - طول ماهیچه‌های شکمی تغییر نمی‌کند.
- ۳) حجم قفسه سینه و در نتیجه حجم شش‌ها زیاد می‌شود - طول ماهیچه میان‌بند در حال کاهش است.
- ۴) ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی در حال افزایش مصرف شکل رایج انرژی در یاخته است - حجم قفسه سینه در حال کاهش است.

باتوجه به نقش هورمون‌ها در تنظیم فعالیت‌های بدن، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟
 "هورمونی که، برخلاف هورمونی که"

- ۱) قند خون را افزایش می‌دهد - مبدل بافت غضروفی به استخوانی است - بر سوخت‌وساز یاخته‌ها مؤثر است.
- ۲) در تنظیم آب نقش دارد - بر دستگاه ایمنی مؤثر است - نمی‌تواند به تنظیم فعالیت بیضه پردازد.
- ۳) pH معده را کاهش می‌دهد - pH روده را افزایش می‌دهد - در فعال شدن گروهی از پروتئازها نقش دارد.
- ۴) کلسیم خون را کاهش می‌دهد - اسپرم‌زایی را افزایش می‌دهد، فقط از غده‌ای در جلوی نای ترشح می‌شود.