

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۸۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۷۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

زمین شناسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- هر مترمکعب از هوای شهری با دمای ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، $\frac{7}{8}$ گرم بخار آب دارد و رطوبت نسبی آن $\frac{97}{5}$ درصد است. هر مترمکعب از هوای این شهر با همین دما چند گرم بخار آب کم دارد تا به حد اشباع برسد؟

(۱) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{2}{2}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) ۸

۱۰۲- در تشکیل دریاچه‌ی «لاسم» کدام عامل نقش مهم‌تری داشته است؟

(۱) گسل (۲) گرانش زمین (۳) فعالیت آتش‌فشانی (۴) رسوب‌گذاری یخچال‌ها

۱۰۳- برای این‌که یک سنگ رسوبی، سنگ رسوبی دیگری را به‌وجود آورد، کدام مراحل بایستی به‌ترتیب طی شود؟

(۱) ذوب - انجماد - فرسایش - رسوب‌گذاری (۲) حمل - رسوب‌گذاری - خشک شدن - دیاژنز

(۳) فرسایش - حمل - رسوب‌گذاری - سنگ‌شدگی (۴) خشک شدن - تراکم - سیمانی شدن - تبلور دوباره

۱۰۴- در کدام شرایط، ممکن است بلورهای قیمتی، از یک کانی تشکیل شود؟

(۱) ذوب ناقص سنگ‌ها بر اثر اختلاف نقطه‌ی ذوب کانی‌های موجود در آن‌ها و واکنش با عناصر سنگین و قیمتی

(۲) سرد شدن و متبلور شدن ماده‌ی مذاب، در عمق بسیار زیاد، یا وارد شدن فشار و گرمای فوق‌العاده، بر سنگ حاوی کانی

(۳) رانده شدن سنگ‌های مذاب توسط گازهای بسیار داغ به قسمت‌های سطحی زمین و سرد شدن ناگهانی آن‌ها

(۴) تبلور مجدد سنگ‌های مجاور توده‌های آذرینی که بالا می‌آیند و مقداری محلول‌های فعال به داخل سنگ‌ها تزریق می‌کنند.

۱۰۵- در ساختار پوسته‌ی جامد زمین، فراوان‌ترین فلز، شبه‌فلز و نافلز (به‌ترتیب) کدام‌اند؟

(۱) آهن - سیلیسیم - کربن (۲) سیلیسیم - کربن - اکسیژن (۳) آهن - کلسیم - اکسیژن (۴) آلومینیم - سیلیسیم - اکسیژن

۱۰۶- در یک نمونه «گابرو» تعداد کمی بلورهای سیاه و سوزنی‌شکل با چشم دیده می‌شود، این بلورها متعلق به کدام کانی‌اند؟

(۱) الیون (۲) اوژیت (۳) هورنبلند (۴) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

۱۰۷- میکای سفید، از یک ماده‌ی مذاب، چگونه و چه‌وقت جدا می‌شود؟

(۱) تبلور مستقیم از مذاب باقی‌مانده - پس از پایان واکنش‌های بوون

(۲) واکنش میکای سیاه با ماده‌ی مذاب باقی‌مانده - در طی واکنش‌های بوون

(۳) با غنی شدن سدیم و پتاسیم ماده مذاب - پس از کاهش آهن و منیزیم آن

(۴) با از دست دادن آهن و منیزیم میکای سیاه - پس از جدا شدن کانی‌های سنگین

۱۰۸- تشکیل با آزادسازی یون کلسیم همراه است.

(۱) آراگونیت (۲) لیگنیت (۳) ولاستونیت (۴) دولومیت

۱۰۹- اندازه‌ی بلور کانی‌ها در سنگ‌های «رسوبی غیر آواری متوسط بلور»، تقریباً با کدام ذره‌ی سنگ‌های آواری برابر است؟

(۱) سیلت (۲) ماسه (۳) ریگ (۴) شن

۱۱۰- یکی از نشانه‌های دگرگونی درجه‌ی شدید در سنگ‌ها، است.

(۱) تخلخل ضعیف (۲) تغییر شکل فسیل‌ها (۳) بی‌نظمی در سطح لایه‌بندی (۴) جهت‌یافتگی کانی‌های ورقه‌ای

۱۱۱- کوهستان‌های کدام نواحی پس از یک بارندگی تند و کوتاه‌مدت، مستعد به‌وجود آمدن جریان‌های گل می‌شوند؟

(۱) مرطوب حاره‌ای (۲) مرطوب و معتدل (۳) خشک و نیمه‌خشک (۴) قطب و نزدیک قطب

۱۱۲- غارها معمولاً در سنگ‌های تشکیل می‌شوند.

(۱) آهکی منطقه‌ی تهویه (۲) آهکی منطقه‌ی اشباع

(۳) مرمری و آهکی زیر سطح ایستابی (۴) رسی و گچی بالاتر از سطح ایستابی

۱۱۳- با اندازه‌گیری چگالی لایه‌های مختلف زمین، بر اساس داده‌های امواج لرزه‌ای، می‌توان محاسبه کرد که تابعی از زمین است.

(۱) دما - عمق (۲) فشار - عمق (۳) فشار - دما (۴) حالت هر لایه - فشار

۱۱۴- سن هر یک از آتش‌فشان‌های موجود در رشته‌جزایر هاوایی تا گودال التوشین به کدام عامل بستگی دارد؟

(۱) ضخامت پوسته‌ی اقیانوسی در محل فرورانش این منطقه

(۲) میزان ذوب‌بخشی سنگ‌ها در گوشته‌ی بالایی این منطقه

(۳) مدت زمانی که آتش‌فشان در نزدیک نقطه‌ی داغ قرار داشته است.

(۴) مدت زمانی که ورقه‌ی شرقی اقیانوس آرام به زیر ورقه‌ی غربی این اقیانوس فرو رفته است.

۱۱۵- دستگاه‌های لرزه‌نگار، به‌طور متوسط هر روز یک زلزله بر روی چین‌خوردگی زاگرس ثبت می‌کنند. زلزله‌های این منطقه به کدام پدیده مرتبط است؟



(۱) باز شدن خلیج فارس

(۲) باز شدن دریای سرخ

(۳) دور شدن ورقه‌ای عربستان از ورقه‌ای اروپا-آسیا

(۴) باز شدن قاره‌ای آسیا از اقیانوس هند تا دریای سیاه

۱۱۶- سنگ‌های آذر آواری بر اساس کدام ویژگی، دسته‌بندی می‌شوند؟

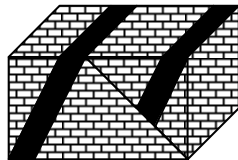
(۴) اندازه‌ی ذرات

(۳) اندازه‌ی بلور

(۲) شکل ذرات

(۱) ترکیب شیمیایی

۱۱۷- مطابق شکل روبه‌رو، قبل از فرسایش و مسطح شدن، یک گسل در این منطقه ایجاد شده است.



(۱) عادی

(۲) رانده

(۳) رورانده

(۴) امتدادلغز

۱۱۸- به کمک کدام کانی، می‌توان جهت جریان گدازه‌های یک آتش‌فشان فرسایش‌یافته را مشخص کرد؟

(۴) آمفیبول

(۳) کوارتز

(۲) بیوتیت

(۱) الیون

۱۱۹- در زمان تشکیل یک سنگ آذرین، مقدار ۲ عنصر رادیواکتیو a و b در آن مساوی بوده‌اند. امروزه از مقدار اولیه‌ی عنصر a، $\frac{1}{16}$ و از مقدار اولیه‌ی عنصر b، $\frac{1}{4}$ باقی مانده است. نیمه عمر عنصر a چند برابر نیمه عمر عنصر b است؟

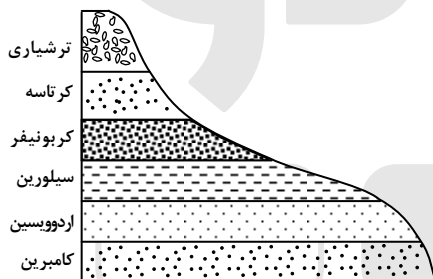
(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) ۴

(۱) ۲

۱۲۰- از زمان ظهور تریلوبیت‌ها تا نابودی دایناسورها منطقه‌ی روبه‌رو چندبار خارج از آب قرار گرفته است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۲۱- نخستین بندپایان ساکن خشکی‌ها در کدام زمان بر روی زمین ظاهر شدند؟

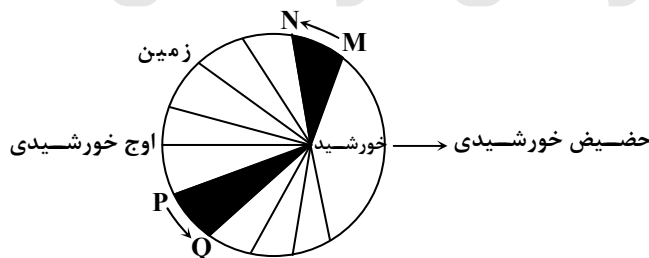
(۴) سیلورین

(۳) کامبرین

(۲) اردووسین

(۱) پرکامبرین

۱۲۲- با توجه به قانون دوم کپلر، محدوده‌های MN و PQ، (به ترتیب) کدام ماه‌های شمسی را نشان می‌دهند؟



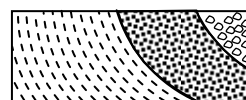
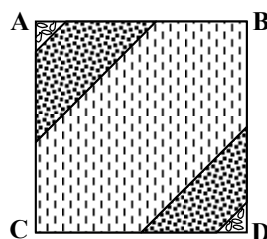
(۱) شهریور - اسفند

(۲) بهمن - مرداد

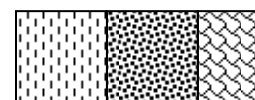
(۳) دی - خرداد

(۴) خرداد - دی

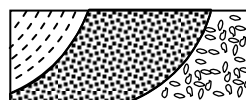
۱۲۳- شکل زیر، نقشه‌ی زمین‌شناسی یک زمین مسطح است. مقطع زمین‌شناسی این زمین در امتداد CD کدام است؟



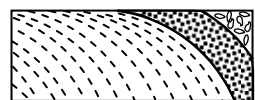
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۲۴- کم‌ترین فاصله‌ی جزیره‌ی A از جزیره‌ی B، دو کیلومتر است. فاصله‌ی این ۲ جزیره به‌ترتیب (از راست به چپ) در روی نقشه‌هایی با مقیاس

$\frac{1}{5000}$ و $\frac{1}{2000}$ چند سانتی متر است؟

- ५९२ (१)

۱۲۵- در دگرگونی مجاورتی، کدام سیال مهاجرت رو به خارج یون‌های فلزی را آسان می‌کند؟

- ### (۱) اکسیژن

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

رياضيات

۱۲۶- مقادیر تابع $f(x) = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + 6$ ، در بازه (a, b) بزرگ‌تر از $\frac{7}{4}$ می‌باشد. بیش‌ترین مقدار $b - a$ ، کدام است؟

- ۴ (۱)

۱۲۷- در یک تصاعد عددی جمله n به صورت $a_n = \frac{3}{2}n - 5$ است. مجموع ۱۵ جمله اول این تصاعد کدام است؟

9. (1)

۱۲۸- جواب کلی معادله مثلثاتی $\tan(x + \frac{\pi}{4}) + \tan(x - \frac{\pi}{4}) = 2\sqrt{3}$ ، به کدام صورت است؟

- $$\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

۱۲۹- حروف کلمہ ATAXIA را پریدہ بہ طور تصادفی کنار ہم قرار می دهیم. با کدام احتمال ہر سہ حرف A کنار ہم قرار می گیرند؟

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

۱۳۰- در کدام بررسی، اندازه نمونه برابر اندازه جامعه است؟

- ### (۱) نمونه تصادفی

۱۳۱- در جدول فراوانی داده‌های دسته‌بندی شده زیر اگر به تمام داده‌ها $1/5$ واحد اضافه شود، میانگین داده‌های جدید، برابر ۱۰ می‌شود. فراوانی

دسته سوم کدام است؟

حدود دسته	۱-۵	۵-۹	۹-۱۳	۱۳-۱۷
فراوانی	۴	۵	۸	۳

- ٤ (٢

۱۳۲- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^3 + ax + b$ و خط به معادله $y = -2x + b$ ، در نقطه‌ای به طول ۱ روی محور x ها متقاطع‌اند. طول‌های دو

نقطه تقاطع دیگر این منحنی و خط کدام است؟

- ۱۹۲ (۱)

۱۳۳- اگر $f(x) = |x|$ و $g(x) = x^2 + 2x + 1$ باشد، حاصل $(fog)(1 - \sqrt{2}) - (gof)(1 - \sqrt{2})$ ، کدام است؟

- $$f(1-\sqrt{2}) = 0$$

۱۳۴- حدّ عبارت $\frac{\cos x}{1 - \sin x}$ وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+$ ، کدام است؟

- 10

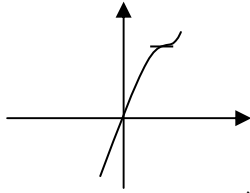
۱۳۵- تابع با ضابطه
$$f(x) = \begin{cases} a + \sin 3x & 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ b \cos 2x & \frac{\pi}{2} < x \leq 2\pi \end{cases}$$
 در بازه‌ی $[\frac{\pi}{2}, 2\pi]$ پیوسته است. $a - b$ کدام است؟

- 5 (1)

۱۳۶- اندازه مشتق تابع $y = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x}$ ، به ازای $x = \frac{\pi}{8}$ کدام است؟

- ۲ (۱)

۱۳۷- شکل مقابل نمودار تابع $y = x^3 + ax^2 + bx$ است. دوتایی (a, b) به کدام صورت می تواند باشد؟



- (۱) $(-3, 4)$
(۲) $(-1, 3)$
(۳) $(-6, 12)$
(۴) $(3, 2)$

۱۳۸- احتمال انتقال بیماری مسری به افرادی که واکسن زده اند 0.25 و احتمال انتقال به افراد دیگر 0.2 است. $\frac{2}{5}$ کارگران یک کارگاه واکسن

زده اند. اگر فرد حامل بیماری به تصادف با یکی از کارگران ملاقات کند، با کدام احتمال، این بیماری منتقل می شود؟

- (۱) 0.13 (۲) 0.14 (۳) 0.15 (۴) 0.16

۱۳۹- از نوعی بذر که 80 درصد آنان جوانه می زنند، 5 عدد کاشته شده است. با کدام احتمال، حداقل دو عدد از آنان جوانه می زنند؟

- (۱) 0.99328 (۲) 0.99360 (۳) 0.94208 (۴) 0.95120

۱۴۰- دو نقطه بر خط به معادله $y = x - 1$ قرار دارند، که فاصله این نقاط از خط به معادله $2x - 3y = 5$ برابر $\sqrt{13}$ است. طول این دو نقطه، کدام است؟

- (۱) 9 و -15 (۲) 11 و -15 (۳) 15 و -11 (۴) 9 و -11

۱۴۱- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{[\cos \pi x]}$ در کدام بازه قابل تعریف است؟

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

۱۴۲- دنباله ای، با کدام جمله عمومی، همگرا است؟

- (۱) $u_n = \left[\frac{(-1)^n}{n} \right]$ (۲) $b_n = \log \frac{1}{n}$ (۳) $a_n = \sin \frac{\pi}{n}$ (۴) $v_n = \frac{n^2 - 1}{2n + 1}$

۱۴۳- در یک کشت نمونه ای از باکتری ها، تعداد باکتری ها در زمان t دقیقه پس از شروع، از مدل $v(t) = Be^{kt}$ پیروی می کند. اگر پس از 3 دقیقه تعداد باکتری ها دو برابر شود با این روند در پایان دقیقه 12 تعداد آن ها چند برابر تعداد شروع آزمایش می شود؟

- (۱) 4 (۲) 6 (۳) 8 (۴) 16

۱۴۴- از دو معادله $\log_3 x + \log_3 y = 2$ و $x^2 + y^2 = 46$ لگاریتم $(x + y)$ در پایه 4 ، کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

۱۴۵- خط مماس بر منحنی به معادله $y = x^3 + 3x^2 + 1$ ، بر خط به معادله $x - 3y = 2$ عمود است. این خط مماس از نقطه ای با کدام مختصات می گذرد؟

- (۱) $(1, 3)$ (۲) $(1, 4)$ (۳) $(2, -6)$ (۴) $(2, -4)$

۱۴۶- در تابع با ضابطه $f(x) = a \cos 2x + b \sin x$ ، اگر نقطه می نیم آن در $(-\frac{\pi}{6}, -3)$ باشد، a کدام است؟

- (۱) -4 (۲) -2 (۳) -1 (۴) 1

۱۴۷- مجموعه طول نقاطی که تقعر منحنی به معادله $f(x) = (x^2 + 2x + 2)e^{-x}$ ، رو به پایین باشد، به کدام صورت است؟

- (۱) $-2 < x < 0$ (۲) $-1 < x < 2$ (۳) $0 < x < 1$ (۴) $0 < x < 2$

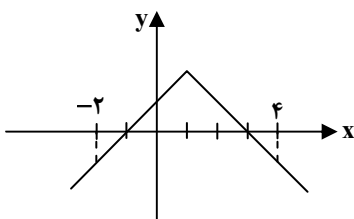
۱۴۸- یک تلسکوپ انعکاسی دارای آینه سهموی است که فاصله رأس تا کانون 72 سانتی متر و قطر قاعده آن 168 سانتی متر است. عمق آینه در مرکز، چند سانتی متر است؟

- (۱) 24 (۲) $24/5$ (۳) 26 (۴) $26/5$

۱۴۹- نقطه $M(-2, 1)$ محل تلاقی مجانب های هذلولی به معادله $4x^2 + ay^2 + bx + 2y + 11 = 0$ است، معادله مجانب آن با شیب مثبت، کدام است؟

- (۱) $2y = x + 4$ (۲) $y = x + 1$ (۳) $y = 2x + 5$ (۴) $y = 4x + 9$

۱۵۰- با توجه به نمودار تابع $f(x) = 2 - |x - 1|$ ، حاصل انتگرال معین $\int_{-2}^4 f(x) dx$ ، کدام است؟



- (۱) 2
(۲) $\frac{5}{2}$
(۳) 3
(۴) $\frac{7}{2}$

۱۵۱- اگر $\int \frac{(1-\sqrt{x})^2}{2\sqrt{x}} = \sqrt{x} \cdot f(x) + c$ باشد، $f(x)$ کدام است؟

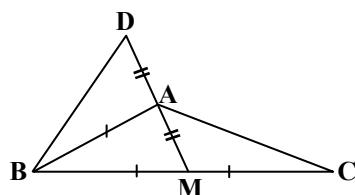
(۴) $2 - \sqrt{x} + 3x$

(۳) $2 - \sqrt{x} + \frac{2}{3}x$

(۲) $1 + \sqrt{x} - \frac{1}{3}x$

(۱) $1 - \sqrt{x} + \frac{1}{3}x$

۱۵۲- در شکل مقابل $\hat{D} + \hat{C} = 61^\circ$ ، اندازه زاویه \hat{A} چند درجه است؟



(۱) ۳۹

(۲) ۵۶

(۳) ۵۸

(۴) ۶۱

۱۵۳- در مثلث قائم‌الزاویه طول اضلاع قائم ۳ و $\sqrt{7}$ است. ارتفاع وارد بر وتر رسم شده است. فاصله پای قائم از وسط وتر، کدام است؟

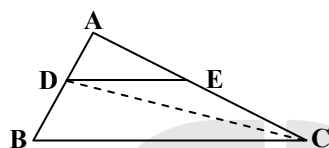
(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۱۵۴- در شکل مقابل $\frac{AD}{AB} = \frac{3}{7}$ و $DE \parallel BC$ ، مساحت مثلث ADE چند درصد مثلث DEC است؟



(۱) ۷۰

(۲) ۷۵

(۳) ۷۸

(۴) ۸۴

۱۵۵- قاعده یک مکعب مستطیل، به شکل مربع است و ارتفاع آن برابر قطر این مربع است. زاویه قطر مکعب مستطیل با یال کوچک‌تر آن چند درجه است؟

(۴) ۶۰

(۳) ۴۵

(۲) ۳۰

(۱) ۱۵

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

زیست شناسی

۱۵۶- در ایمنی هومورال،

(۱) سلول‌های B خاطره می‌توانند در نخستین تهاجم آنتی‌ژن‌ها، پادتن بسازند.

(۲) پلاسموسیت‌ها در دومین تهاجم آنتی‌ژن‌ها، رشد می‌کنند و تقسیم می‌شوند.

(۳) پلاسموسیت‌ها با فعال نمودن ذره‌خوارها می‌توانند علیه آنتی‌ژن‌ها فعالیت کنند.

(۴) سلول‌های B خاطره در برخورد با هر آنتی‌ژنی، تعداد زیادی پلاسموسیت می‌سازند.

۱۵۷- کدام عبارت نادرست است؟

در انسان هورمون مترشحه از به‌طور مستقیم بر تولید و ترشح اثر دارد.

(۱) هیپوفیز پیشین - کورتیزول

(۲) هیپوتالاموس - تستوسترون

(۳) هیپوتالاموس - هورمون محرک فولیکولی

(۴) هیپوفیز پیشین - هورمون تخمدان

۱۵۸- در آزمایش کوهن و بایر، ژن وارد شده در اولین جاندار دست‌ورزی شده، محصولی ایجاد کرد که داشت.

(۱) پیوند پپتیدی

(۲) کدون آغاز ترجمه

(۳) جایگاه اتصال آمینواسید

(۴) پیوند فسفو دی استر

۱۵۹- محلی که عصب بینایی از شبکه‌ی چشم انسان خارج می‌شود،

(۱) فاقد سلول‌های استوانه‌ای است.

(۲) محتوی گیرنده‌های نوری است.

(۳) در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.

(۴) در امتداد محور نوری کره‌ی چشم قرار دارد.

۱۶۰- به‌طور معمول، در سمت راست بدن انسان قرار ندارد.

(۱) روده‌ی کور

(۲) دریچه‌ی کاردیا

(۳) کیسه‌ی صفرا

(۴) دریچه‌ی پیلور

۱۶۱- کدام جاندار، از ترکیبات آلی زیستگاه خود به عنوان منبع کربن و انرژی استفاده می‌کند و نیتروژن را نیز تثبیت می‌نماید؟

(۱) نیتروباکتر

(۲) آنابنا

(۳) متانوژن

(۴) ریزوبیوم

۱۶۲- در انسان، تغییرات کلسیم بر فرآیند بی‌تأثیر است.

(۱) تشکیل ترومبین

(۲) کوتاه شدن سارکومرها

(۳) جذب فعال گلوکز از روده

(۴) ترشح غده‌ی تیروئید

۱۶۳- در گام سوم گلیکولیز، هر مولکول شروع‌کننده، ابتدا موجب ساخته شدن مولکول می‌گردد.

(۱) یک- ATP

(۲) دو- ATP

(۳) یک- H^+ و NADH

(۴) دو- H^+ و NADH

- ۱۶۴- در پیکر پیچیده‌ترین و غیرمعمول‌ترین آغازیان، وجود دارد.
- (۱) تاژک (۲) تنوع سلولی (۳) کلروپلاست (۴) واکوئل غذایی
- ۱۶۵- ریبوزوم فعال در وجود ندارد.
- (۱) هموفیلوس آنفلوآنزا (۲) هسته‌ی نورون انسان (۳) کلروپلاست میانبرگ پنبه (۴) میتوکندری کلامیدوموناس
- ۱۶۶- در انسان، چربی‌ها پس از گوارش، مجدداً در روده، به تری‌گلیسرید تبدیل می‌شوند.
- (۱) زیر مخاط (۲) پوشش استوانه‌ای (۳) مویرگ‌های لنفی (۴) مویرگ‌های خونی
- ۱۶۷- در فرآیند اصلاح محصولات برخی گیاهان زراعی، می‌توان ژن موردنظر را
 (۱) به همراه پلازمید Ti به سلول گیاهی شلیک کرد. (۲) با یک تفنگ ژنی به پلازمید Ti شلیک کرد.
 (۳) با کمک آنزیم‌های محدودکننده و لیگاز جدا نمود. (۴) جایگزین ژن ایجادکننده‌ی تومور در پلازمید Ti نمود.
- ۱۶۸- حلقه‌هایی که در دیواره‌ی نای انسان وجود دارند، نوعی بافت پیوندی هستند که فراوان دارند.
 (۱) رشته‌های کش‌سان (۲) سلول‌هایی با ذخیره‌ی چربی
 (۳) سلول‌های رشته‌ای به هم فشرده (۴) رشته‌های کلاژن و مواد کلسیم‌دار
- ۱۶۹- در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس،
 (۱) اولین تقسیم زیگوسپور از نوع میتوز است. (۲) گامت‌ها از طریق تقسیم میتوز به وجود می‌آیند.
 (۳) مرحله‌ی دیپلوئیدی طولانی و مرحله‌ی هاپلوئیدی کوتاه است. (۴) با نامساعد شدن محیط، تولیدمثل غیرجنسی افزایش می‌یابد.
- ۱۷۰- کدام عبارت نادرست است؟
 انکفالین‌ها،
 (۱) عملکردی مشابه با استیل کولین دارند. (۲) از انتقال پیام درد به مغز جلوگیری می‌کنند.
 (۳) به گیرنده‌های پروتئینی درد در نخاع متصل می‌شوند. (۴) پتانسیل الکتریکی نورون پس سیناپسی را تغییر می‌دهند.
- ۱۷۱- از ماده‌ی شناخته شده توسط فریتزونت، برای استفاده می‌شود.
 (۱) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها (۲) شادابی شاخه‌های گل (۳) رشد جوانه‌های جانبی ساقه (۴) بستن روزنه‌های هوایی برگ
- ۱۷۲- همه‌ی نوروگلیاها، هستند.
 (۱) انتقال‌دهنده‌ی پیام عصبی (۲) سلول‌های غیرعصبی هسته‌دار
 (۳) سلول‌های مؤثر در تغذیه‌ی نورون‌ها (۴) عایق‌کننده‌ی دندریت‌ها و اکسون‌ها
- ۱۷۳- در یک مولکول DNA، تعداد کم‌تر از سایرین است.
 (۱) بازهای پورینی (۲) پیوندهای هیدروژنی (۳) دئوکسی ریبوزها (۴) پیوندهای فسفو دی استر
- ۱۷۴- کدام عبارت درباره‌ی ائوزینوفیل‌ها نادرست است؟
 (۱) از انواع گرانولوسیت‌ها هستند. (۲) از نظر ظاهری به نوتروفیل‌ها شبیه هستند.
 (۳) در ترشح ماده‌ی ضد انعقاد خون نقش دارند. (۴) تعداد آن‌ها در افراد مبتلا به تب یونجه افزایش می‌یابد.
- ۱۷۵- کدام عبارت درست است؟
 (۱) با تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه‌ی هوایی، بر طول این سلول‌ها افزوده می‌شود.
 (۲) با پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه‌ی هوایی، این سلول‌ها از یکدیگر دور می‌شوند.
 (۳) در گیاهان با کاهش فشار ریشه‌ای و بسته شدن روزنه‌های آبی، تعریق متوقف می‌شود.
 (۴) در بذرافشانی هوا، حباب‌های هوا همراه با پلاسمودسم‌ها بین تراکئیدها جابه‌جا می‌شوند.
- ۱۷۶- در فضای درونی تیلاکوئیدها، هیچ‌گاه نمی‌شود.
 (۱) الکترون آزاد (۲) اکسیژن تولید (۳) یون هیدروژن جابه‌جا (۴) دی‌اکسیدکربن تثبیت
- ۱۷۷- در انسان، غددی که در نزدیکی پیلور قرار دارند، سایر غدد معدی ترشح می‌کنند.
 (۱) برخلاف - آنزیم (۲) برخلاف - گاسترین (۳) همانند - اسید (۴) همانند - فاکتور داخلی معده
- ۱۷۸- کدام عبارت به‌درستی بیان شده است؟
 (۱) بیش‌تر انواع بی‌مهرگان، می‌توانند پیوند بافت بیگانه را پس بزنند.
 (۲) طول عمر برخی گلبول‌های سفید انسان در حدود چند ساعت تا چند هفته می‌باشد.
 (۳) در دیواره‌ی برخی رگ‌های خونی انسان، گیرنده‌های مکانیکی حساس به فشار خون وجود دارد.
 (۴) هیپوتالاموس به همراه بصل‌النخاع برخی از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن انسان را تنظیم می‌کند.
- ۱۷۹- در بدن دختر یک ساله‌ی سالم، سلولی کروموزوم X یافت نمی‌شود.
 (۱) بدون (۲) با یک (۳) با دو (۴) با چند

۱۸۰- کدام عبارت نادرست است؟ حاصل فعالیت دستگاه گلیزی، تشکیل است.

- (۱) کیسه‌چهی آنزیم‌دار در سر اسپرم
(۲) لیزوزوم در استافیلوکوکوس اورئوس
(۳) تیغهی میانی در پارانشیم ساقهی لوبیا
(۴) وزیکول سیناپسی در گیرنده‌ی بویایی انسان
- ۱۸۱- در غذا،
(۱) ملخ- قبل از سنگدان گوارش پیدا نمی‌کند.
(۲) گنجشک- پس از سنگدان به معده وارد می‌شود.
(۳) کرم خاکی- پس از سنگدان به روده وارد می‌شود.
(۴) گاو- بدون وجود باکتری‌ها، گوارش پیدا نمی‌کند.

۱۸۲- در فرآیند ترجمه‌ی ژن اکتین (نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای) در سلول‌های عضلانی انسان و در حین جابه‌جایی ریبوزوم بر روی mRNA
(۱) جایگاه A همواره پذیرای tRNA حامل آمینواسید می‌گردد.
(۲) tRNA موجود در جایگاه P، ریبوزوم را ترک می‌کند.
(۳) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود.
(۴) tRNA حامل یک آمینواسید خاص به جایگاه P منتقل می‌شود.

۱۸۳- کدام عبارت نادرست است؟
(۱) در چشم پلاناریا، سلول‌های تیره‌رنگ دارای رنگیزه‌های بینایی هستند.
(۲) در هر واحد مستقل چشم مرکب زنبور، تعدادی سلول گیرنده وجود دارد.
(۳) در چشم جامی‌شکل، اکسون‌های سلول‌های گیرنده‌ی نور، عصب بینایی را می‌سازند.
(۴) انواعی از حشرات به کمک چشم مرکب، قادر به دیدن پرتوهای فرابنفش می‌باشند.

۱۸۴- جدا بودن دو گونه‌ی آن‌ها، تأیید می‌شود.
(۱) مختلف حشره‌ی شب‌تاب، با عدم آمیزش
(۲) اسب و الاغ، با عدم تقسیم زیگوت حاصل از
(۳) بز و گوسفند، با عدم توانایی تشکیل زیگوت از
(۴) تتراپلویدی و دیپلویدی گیاه گل مغربی، با نازیبستایی زاده‌ی

۱۸۵- در زمان رسم الکتروکاردیوگرام یک فرد سالم، در فاصله‌ی Q تا R
(۱) دریچه‌های دهلیزی- بطنی بسته می‌شود.
(۲) فشار خون در بطن‌ها کاهش می‌یابد.
(۳) مقدار زیادی خون در دهلیزها جمع می‌شود.
(۴) مانعی برای ورود خون به سرخرگ ششی وجود دارد.

۱۸۶- کدام عبارت صحیح است؟
(۱) در تلوفاز همه‌ی تقسیم‌ها، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.
(۲) در پروفاز همه‌ی تقسیم‌ها، سانتیبول‌ها مسئول تولید رشته‌های دوک هستند.
(۳) در آنافاز همه‌ی تقسیم‌ها، کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر جدا می‌شوند.
(۴) در متافاز همه‌ی تقسیم‌ها، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دوکروماتیدی متصل می‌شوند.

۱۸۷- در انسان مصرف طولانی مدت ماده‌ی شیمیایی محرک بخش قشری غده‌ی فوق کلیه، را افزایش می‌دهد.
(۱) فشار خون
(۲) دفع کلیوی سدیم
(۳) آزادسازی هورمون‌های ستیز و گریز
(۴) مهاجرت گلبول‌های سفید به ناحیه‌ی ملتهب

۱۸۸- اگر نمونه‌ای از آمیزش‌های ناهمسان‌پسندانه، توسط ژن خود ناسازگار سه آللی (X, Z, Y) کنترل شود و ژنوتیپ آل‌بومن حاصل از این آمیزش ZYy باشد، ژنوتیپ سلول تخم حاصل و ژنوتیپ کلالهی والد به ترتیب (از راست به چپ) کدام می‌تواند باشد؟
(۱) ZY - XY (۲) XY - ZY (۳) ZX - XY (۴) ZX - ZY

۱۸۹- به‌طور معمول در دستگاه تولیدمثلی زنان،
(۱) انقباض ماهیچه‌های مخطط لوله‌ی فالوپ به حرکت تخمک کمک می‌کند.
(۲) سلول‌های فولیکول‌های در حال رشد، هدف هورمون سازنده‌ی خود می‌باشند.
(۳) در اواخر دوره‌ی فولیکولی تخمدان، ضخامت دیواره‌ی رحم به بیش‌ترین حد خود می‌رسد.
(۴) یک هفته بعد از تخمک‌گذاری، ترشح استروژن و پروژسترون به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد.

۱۹۰- به‌طور معمول صفات چشم‌گیر در جانوران نر،
(۱) احتمال بقای جاندار را کاهش می‌دهد و کم‌هزینه است.
(۲) ضامن بقای ژن‌های فرد و جبران‌کننده‌ی هزینه‌ی مصرفی است.
(۳) احتمال تولیدمثل را افزایش می‌دهد و برای بقای جاندار الزامی است.
(۴) رقابت بین نرها را افزایش می‌دهد و در جلب نظر ماده‌ها مؤثر می‌باشد.

۱۹۱- سرخرگ پشتری ماهی قزل‌آلا سرخرگ ششی انسان، می‌شود.
(۱) مانند- از دستگاه تنفس خارج
(۲) مانند- به دستگاه تنفس وارد
(۳) برخلاف- از دستگاه تنفس خارج
(۴) برخلاف- به دستگاه تنفس وارد

۱۹۲- ویروس آنفلوآنزا از نظر داشتن پوشش به شباهت و از نظر ماده‌ی ژنتیکی با عامل مولد تفاوت دارد.
(۱) ویروس آبله‌ی گاوی- هاری
(۲) ویروس موزاییک تنباکو- زگیل
(۳) آدنوویروس- نقص ایمنی اکتسابی
(۴) ویروس هرپس تناسلی- آبله مرغان

۱۹۳- در بررسی همزمان دو جفت صفت دو آللی وابسته به جنس که آلل‌های آن‌ها از رابطه‌ی غالب و مغلوبی تبعیت می‌کنند، حداکثر چند نوع فنوتیپ برای بانوان محتمل است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۹۴- کدام عبارت در مورد ماهیچه‌ی دوزنقه‌ای انسان، نادرست است؟

- (۱) واحد انقباضی، سارکومر نام دارد. (۲) هر میون شامل تعدادی میوفیبریل است.
(۳) هر تار ماهیچه، تعدادی میون دارد. (۴) هر میوفیبریل از تعدادی سارکومر تشکیل شده است.

۱۹۵- در کدام گیاه گامتوفیت بر روی اسپوروفیت به وجود می‌آید و اسپوروفیت جدید از گامتوفیت نسل قبل تغذیه می‌کند؟

- (۱) خزه (۲) لوبیا (۳) سرخس (۴) کاج

۱۹۶- در هر شرایطی، علائم و نشانه‌های در افراد هتروزیگوس ظاهر نمی‌شود.

- (۱) زالی (۲) تالاسمی (۳) هانتینگتون (۴) کم‌خونی داسی‌شکل

۱۹۷- بیش‌تر تاژکداران جانورمانند

- (۱) فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند. (۲) تک‌سلولی هستند و یک جفت تاژک دارند.
(۳) برای انسان و جانوران اهلی بیماری‌زا هستند. (۴) در درون لوله‌ی گوارش موربانه‌ها زندگی می‌کنند.

۱۹۸- از ازدواج مردی هموفیل با گروه خونی B^+ (گروه خونی B و Rh مثبت) و زنی سالم با گروه خونی A^- ، در میان فرزندان، پسری کوررنگ (صفت وابسته به جنس مغلوب) با گروه خونی O^- و پسری هموفیل با گروه خونی A^- مشاهده شده است. احتمال تولد دختری سالم با گروه خونی B^+ در این خانواده، طبق قوانین احتمالات است.

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{32}$ (۴) $\frac{1}{64}$

۱۹۹- در همه‌ی یوکاریوت‌ها که به روش جنسی تولیدمثل می‌کنند،

- (۱) افراد پرسلولی هاپلوئید و دیپلوئید، به تناوب دیده می‌شوند. (۲) از تکثیر سلول تخم، فرد پرسلولی دیپلوئید به وجود می‌آید.
(۳) بین دو مرحله‌ی دیپلوئیدی و هاپلوئیدی، تناوب وجود دارد. (۴) با تقسیم سلول هاپلوئید، فرد پرسلولی هاپلوئید ایجاد می‌شود.

۲۰۰- در شکل‌گیری کدام رفتار، عاملی نقش دارد که در سایر رفتارها بی‌تأثیر است؟

- (۱) آواز خواندن گنجشک (۲) آشیانه‌سازی مرغ عشق

(۳) برگرداندن تخم به درون لانه توسط گاز ماده (۴) بیرون انداختن تخم میزبان توسط جوجه‌ی کوکو

۲۰۱- نیمی از افراد یک جمعیت با تعادل هاردی-واینبرگ، ژنوتیپ ناخالص و نیمی دیگر به‌طور مساوی ژنوتیپ خالص دارند. با انجام دو نسل خودلقاحی، نسبت افراد هتروزیگوس به هموزیگوس می‌شود.

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۲۰۲- در فرآیندهای دی اکسید کربن تولید نمی‌شود.

- (۱) فتوسنتز و تنفس بی‌هوازی (۲) فتوسنتز و تخمیر لاکتیکی

(۳) تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی (۴) تنفس بی‌هوازی و تنفس نوری

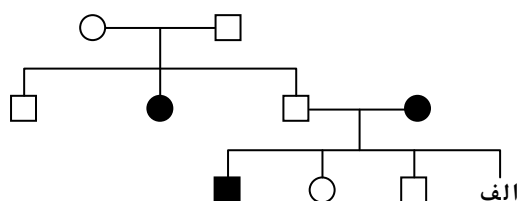
۲۰۳- در درون بدن پشه‌ی آلوده به پلاسمودیوم و در غدد بزاقی آن به ترتیب یافت نمی‌شود.

- (۱) مروزوئیت - اسپوروزوئیت (۲) مروزوئیت - گامتوسیت (۳) زیگوت - اسپوروزوئیت (۴) زیگوت - گامتوسیت

۲۰۴- به‌طور معمول، درون هر آسک موجود در آسکوکارپ هاگ با نوع ژنوتیپ حاصل می‌شود.

- (۱) چهار - یک (۲) چهار - دو (۳) هشت - یک (۴) هشت - دو

۲۰۵- با توجه به دودمانه‌ی مقابل، احتمال این‌که فرد «الف» دختری بیمار باشد، است. (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار را نشان می‌دهد.)



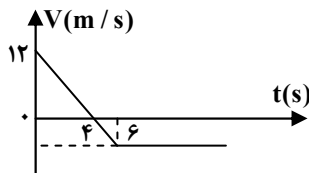
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{1}{8}$
(۴) $\frac{3}{4}$

۲۰۶- دو بردار \vec{A} و \vec{B} در یک صفحه قرار دارند. اندازه‌ی هر یک از بردارها ثابت و زاویه‌ی بین آن‌ها متغیر است. اگر این زاویه از صفر تا 180° درجه تغییر کند، اندازه‌ی مجموع دو بردار و اندازه‌ی تفاضل آن‌ها به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟
 (۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

۲۰۷- معادله‌های مکان متحرکی در SI به صورت
$$\begin{cases} x = t^3 - 3t^2 - 4 \\ y = 5t^2 - 8t \end{cases}$$
 است. در کدام لحظه بر حسب ثانیه، شتاب حرکت در راستای محور y است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۸- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $3s \leq t \leq 6s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

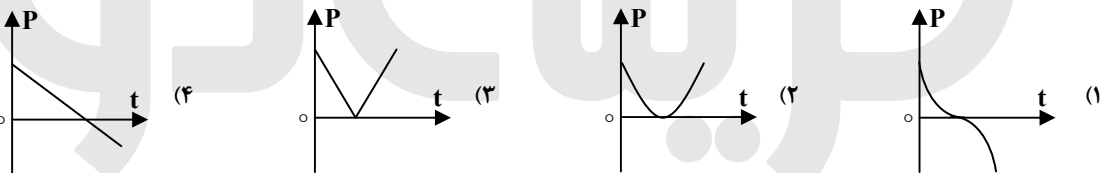


- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

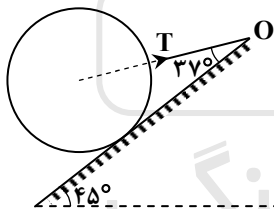
۲۰۹- جسمی از ارتفاع h با سرعت اولیه‌ی $15 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر در ۲ ثانیه‌ی آخر حرکت ۹۰ متر را طی کند و به زمین برسد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۴۵

۲۱۰- گلوله‌ای در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، کدام نمودار، تغییر تکانه‌ی جسم را درست نشان می‌دهد؟



۲۱۱- مطابق شکل کره‌ای همگن به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح شیبدار بدون اصطکاک به زاویه شیب 45° درجه قرار دارد. نیروی کشش نخ (T)



چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) $25\sqrt{2}$ (۴) $40\sqrt{2}$

۲۱۲- گلوله‌ای در شرایط خلاء، از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $30 \frac{m}{s}$ در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در چند متری سطح زمین انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۲۱۳- ضخامت دیواری از بتن به ابعاد $3m \times 5m$ برابر ۳۰ cm است. در روزی که دمای سطح خارجی دیوار $15^\circ C$ - و دمای سطح داخلی آن $25^\circ C$ است، آهنگ شارش گرما از دیوار برابر $3400 \frac{J}{s}$ است. پشم شیشه به ضخامت تقریبی چند میلی‌متر را می‌توان به عنوان عایق معادل، جایگزین این دیوار کرد؟ ($k_{\text{پشم شیشه}} = 0.04 \frac{W}{m \cdot ^\circ C}$)

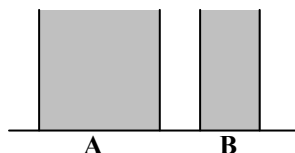
- (۱) ۰/۷ (۲) ۱ (۳) ۷ (۴) ۱۰

۲۱۴- یک گرمکن با توان گرمایی ثابت، در مدت ۱۰ دقیقه، ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه را به آب صفر درجه تبدیل می‌کند. این گرمکن همین آب را تقریباً در مدت چند دقیقه به بخار آب $100^\circ C$ درجه تبدیل می‌کند؟

$$\left(c = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}, L_v = 2256 \frac{kJ}{kg}, L_f = 334 \frac{kJ}{kg} \right)$$

- (۱) ۲۶ (۲) ۴۰ (۳) ۵۶ (۴) ۸۰

۲۱۵- در شکل روبه‌رو، دو ظرف A و B پر از آب 20°C هستند. کدام کمیت، در مورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟



(۱) انرژی درونی

(۲) ظرفیت گرمایی

(۳) نیروی وارده به کف ظرف‌ها

(۴) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌ها

۲۱۶- در یک عدسی، بیش‌ترین محدوده‌ی جابه‌جایی تصویر روی محور اصلی برابر ۲۰ سانتی‌متر است. اگر جسمی در فاصله ۳۰ سانتی‌متری این عدسی قرار گیرد، فاصله جسم تا تصویرش چند سانتی‌متر می‌شود؟

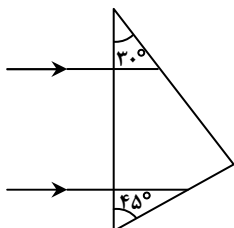
۹۰ (۴)

۴۲ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

۲۱۷- مطابق شکل، دو پرتو موازی به یک منشور می‌تابند. زاویه‌ی بین این دو پرتو پس از خروج از منشور چند درجه است؟



(ضریب شکست منشور نسبت به هوا برابر $\sqrt{2}$ است.)

۳۰ (۱)

۴۵ (۲)

۶۰ (۳)

۷۵ (۴)

۲۱۸- در یک آینه‌ی مقعر، فاصله‌ی جسم از تصویرش ۹۶ سانتی‌متر است، اگر طول تصویر ۵ برابر طول جسم باشد، شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

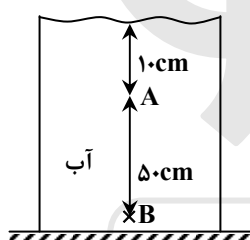
۴۸ (۴)

۴۰ (۳)

۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

۲۱۹- در شکل مقابل، فشار در نقطه‌ی B چند برابر فشار در نقطه‌ی A است؟ $(\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, P_0 = 9 \times 10^4 \text{ Pa})$



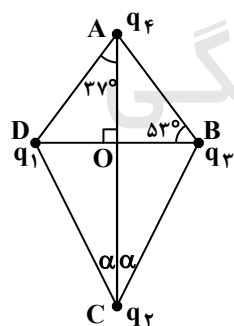
$\frac{5}{4}$ (۱)

$\frac{6}{5}$ (۲)

$\frac{20}{19}$ (۳)

$\frac{21}{20}$ (۴)

۲۲۰- چهار ذره‌ی باردار مطابق شکل در یک صفحه قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی وارد بر بار q_4 از طرف بارهای دیگر برابر صفر باشد، زاویه‌ی



α کدام است؟ $(q_1 = q_3 = -1.0 \text{ nC}$ و $q_2 = 6.4 \text{ nC}$) $(AO = 4 \text{ cm}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

37° (۱)

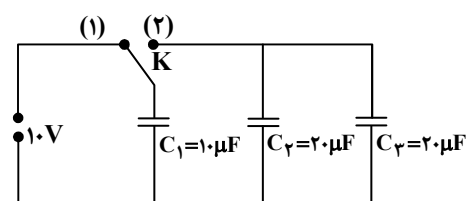
53° (۲)

$\text{Arctan } 2$ (۳)

$\text{Arctan } \frac{1}{2}$ (۴)

۲۲۱- در مدار روبه‌رو خازن‌ها بدون بار هستند و ابتدا کلید در وضع (۱) بسته شده و پس از شارژ خازن C_1 کلید را از وضع (۱) قطع نموده و به

وضع (۲) می‌بندیم. پس از برقراری تعادل، بار خازن C_1 چند میکروکولن می‌شود؟



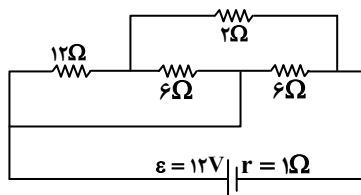
۲۰ (۱)

۵۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۲۲۲- در مدار مقابل، توان تلف شده در باتری چند وات است؟



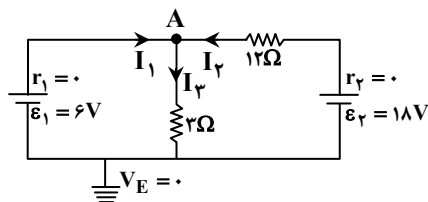
(۱) ۴/۵

(۲) ۹

(۳) ۱۸

(۴) ۲۷

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، پتانسیل نقطه‌ی A چند ولت است؟



(۱) ۶

(۲) -۶

(۳) ۳۰

(۴) -۳۰

۲۲۴- وزنه ۴۰۰ گرمی را به فنری که ثابت آن k و جرم آن ناچیز است آویخته و با دامنه کم به نوسان درمی‌آوریم. وزنه‌ی چند گرمی به وزنه قبلی اضافه کنیم تا دوره نوسانات ۱/۵ برابر شود؟

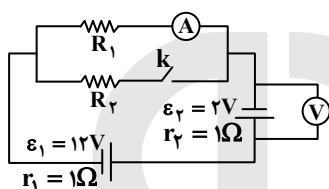
(۴) ۹۰۰

(۳) ۶۰۰

(۲) ۵۰۰

(۱) ۲۰۰

۲۲۵- در مدار شکل مقابل، با بستن کلید، اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟



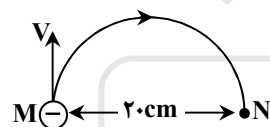
(۱) افزایش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۲۲۶- الکترونی که در نقطه‌ی M دارای سرعت $V = \frac{1}{6} \times 10^6 \frac{m}{s}$ است. تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} ، مسیر نیم‌دایره‌ی M تا N را مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند. \vec{B} چند تسلا و در چه جهتی است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و $m_e = 9 \times 10^{-31} kg$)



(۱) $4/5 \times 10^{-5}$ ، برون‌سو

(۲) $4/5 \times 10^{-5}$ ، درون‌سو

(۳) 9×10^{-5} ، برون‌سو

(۴) 9×10^{-5} ، درون‌سو

۲۲۷- شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای در SI به صورت $\Phi = (3t^3 - 2t + 2)$ است. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه، در ثانیه‌ی اول، چند ولت است؟

(۴) ۹

(۳) ۷

(۲) ۳

(۱) ۱

۲۲۸- A دامنه و x مکان یک نوسانگر است. در لحظه‌ای که $x = A$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر $0.36 J$ است. اگر $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$ شود، انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول می‌شود؟

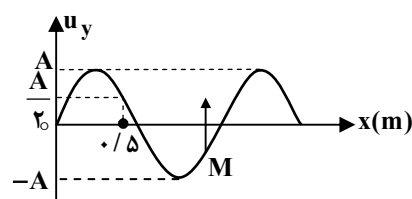
(۴) ۰/۲۷

(۳) ۰/۱۸

(۲) ۰/۰۹

(۱) ۰/۰۶

۲۲۹- شکل روبه‌رو نقش موجی را در یک لحظه نمایش می‌دهد. اگر در این لحظه نقطه M از محیط، در حال بالا رفتن باشد، موج در محور x منتشر می‌شود و طول موج آن متر است.



(۲) جهت - $\frac{6}{5}$

(۱) جهت - $\frac{4}{3}$

(۴) خلاف جهت - $\frac{6}{5}$

(۳) خلاف جهت - $\frac{4}{3}$

۲۳۰- تابع موجی در SI به صورت $u_y = 0.1 \sin(10\pi t - 40\pi x)$ است. این موج در مدت چند ثانیه در مسیر مستقیم به اندازه‌ی ۱۲/۵ سانتی‌متر منتقل می‌شود؟

(۴) ۲

(۳) ۱/۵

(۲) ۱

(۱) ۰/۵

۲۳۱- یک چشمه صوتی را با توان ۱۲۰ وات در یک فضای باز تولید و منتشر می‌کند. شنونده‌ای در فاصله‌ی چند متری از منبع قرار

گیرد تا امواج صوتی را با بلندی ۹۰ دسی‌بل بشنود؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود، $\pi = 3$ و $\frac{W}{m^2} = 10^{-12}$ است.)

(۱) ۰/۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۳۲- اگر در آزمایش یانگ، اختلاف راه دو پرتویی که از دو شکاف به نوار روشن پنجم می‌رسد، Δx و اختلاف راه دو پرتویی که به نوار تاریک

پنجم می‌رسد، $\Delta x'$ بنامیم. نسبت $\frac{\Delta x'}{\Delta x}$ کدام است؟

(۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴) $\frac{10}{9}$

۲۳۳- در آزمایش فوتوالکتریک، وقتی نور تکرنگی با طول موج λ بر فلز می‌تابانیم، پدیده‌ی فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد. برای آن‌که این پدیده

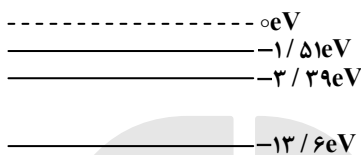
رخ دهد، کدام عمل ممکن است مؤثر باشد؟

(۱) شدت نور را افزایش دهیم. (۲) از فلزی با تابع کار کم‌تر استفاده کنیم.

(۳) زمان تابش نور را افزایش دهیم. (۴) از نور تکرنگ با طول موج بزرگ‌تر از λ استفاده کنیم.

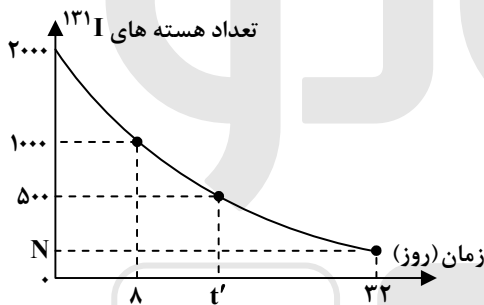
۲۳۴- شکل روبه‌رو، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار می‌تواند به گسیل فوتونی با طول موج ۶۶۰ nm

منجر شود؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $h = 4/136 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s$)



- (۱) $n=1$ به $n=3$
(۲) $n=2$ به $n=3$
(۳) $n=1$ به $n=4$
(۴) $n=2$ به $n=4$

۲۳۵- نمودار روبه‌رو مربوط به یُد پرتوزا است. N و t' به ترتیب کدامند؟



- (۱) ۱۶ و ۱۲۵
(۲) ۱۶ و ۲۵۰
(۳) ۲۴ و ۱۷۵
(۴) ۲۴ و ۲۰۰

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۳۶- انرژی نخستین یونش اتم نیتروژن (γN) از انرژی نخستین یونش اتم اکسیژن (γO) است. زیرا، اتم نیتروژن در مقایسه با اتم اکسیژن است.

- (۱) کم‌تر - بار هسته - کم‌تر
(۲) بیش‌تر - بار هسته - بیش‌تر
(۳) کم‌تر - آرایش الکترونی - دارای ناپایداری کم‌تر
(۴) بیش‌تر - آرایش الکترونی - دارای پایداری بیش‌تر

۲۳۷- اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{1}{1836}$ جرم هریک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم ${}^Z_Z A$ ، به جرم

این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

(۱) $\frac{1}{1000}$ (۲) $\frac{1}{2000}$ (۳) $\frac{1}{4000}$ (۴) $\frac{1}{5000}$

۲۳۸- در اتم گوگرد (${}^{32}_{16}S$)، چند الکترون دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n=2$ و $m_l=0$ است؟

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۸

۲۳۹- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، کدام مطلب نادرست است؟

	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
۲			A	B	C
۳	O	E	F		
۴	G	H			

(۱) شعاع اتمی H در مقایسه با شعاع اتمی G، کوچک‌تر است.

(۲) الکترونگاتیوی اتم A از الکترونگاتیوی اتم E بیش‌تر است.

(۳) انرژی نخستین یونش اتم B در مقایسه با اتم‌های A و C کم‌تر است.

(۴) آخرین زیرلایه اشغال شده اتم‌های A، B و C به ترتیب دارای ۵، ۶ و ۷ الکترون است.

۲۴۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در هر دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی عناصرها، خصلت فلزی آنها کاهش می‌یابد.
 - (۲) در گروه فلزهای قلیایی برخلاف گروه هالوژن‌ها، از بالا به پایین واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.
 - (۳) در هر دوره از جدول تناوبی، الکترونگاتیوی عناصرها، برخلاف شعاع اتمی آنها، از چپ به راست، افزایش می‌یابد.
 - (۴) در جدول تناوبی مندلیف، برخلاف جدول تناوبی امروزی، عناصرها به ترتیب افزایش جرم اتمی در کنار هم جای داشتند.
- ۲۴۱- اگر نافلز A بتواند با بالاترین عدد اکسایش خود، اکسیدی با فرمول AO_3 تشکیل دهد و فلز B تنها یک نوع سولفات با فرمول BSO_4 داشته باشد، در کدام گزینه، فرمول هر دو ترکیب نادرست است؟



۲۴۲- اگر طول پیوند دوگانه‌ی $C=O$ برابر $1/22 \text{ \AA}$ و انرژی آن برابر $740 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نظر گرفته شود، کدام داده‌ها را می‌توان به ترتیب

- برای طول (برحسب \AA) و انرژی (برحسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) برای پیوند یگانه، $C-O$ ، در نظر گرفت؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).
- (۱) $360 - 1/13$ (۲) $840 - 1/13$ (۳) $360 - 1/43$ (۴) $840 - 1/43$

۲۴۳- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، پیوند بین کدام دو اتم خصلت یونی بیش‌تر و پیوند بین کدام دو اتم، خصلت کووالانسی بیش‌تر دارد؟

عنصرها	Ca	Be	N	P	Cl	O
الکترونگاتیوی	۱	۱/۵	۳	۲/۱	۳	۳/۵

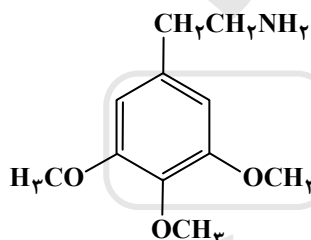
- (۱) Ca و $N-O$ و Cl (۲) Ca و $N-Cl$ و P
 (۳) Ca و $P-Cl$ و Be (۴) Ca و $P-O$ و Cl

۲۴۴- در کدام ردیف جدول زیر، تمام داده‌ها درباره مولکول پیشنهاد شده درست است؟

ردیف	مولکول	شمار قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی	شکل هندسی	زاویه پیوندی	شمار جفت الکترون اتمی ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها
۱	NH_3	۳	هرمی	107°	۱
۲	SiH_4	۴	چهاروجهی	$109/5^\circ$	۰
۳	SO_3	۳	مسطح مثلثی	120°	۶
۴	H_2O	۴	خطی	$104/5^\circ$	۲

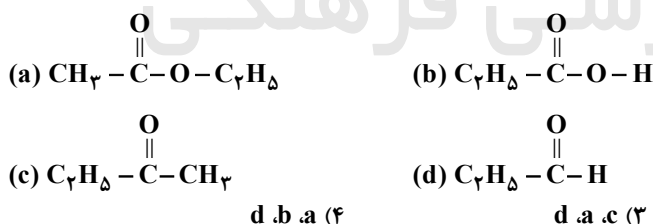
- (۱) ردیف ۱
 (۲) ردیف ۲
 (۳) ردیف ۳
 (۴) ردیف ۴

۲۴۵- کدام عبارت درباره ترکیبی که ساختار مولکولی آن نشان داده شده است، نادرست است؟

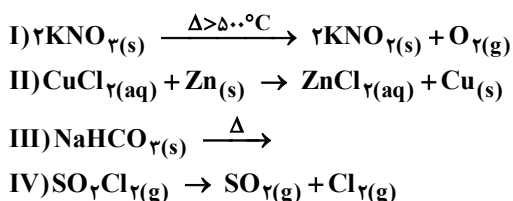


- (۱) از مشتق‌های بنزن است.
 (۲) دارای گروه‌های عاملی اتری است.
 (۳) دارای گروه عاملی آمینی است.
 (۴) فرمول مولکولی آن $C_{11}H_{18}NO_3$ است.

۲۴۶- در میان ترکیب‌های زیر، کدام یک، به ترتیب از دسته‌ی کتون‌ها، استرها و اسیدهای کربوکسیلیک‌اند؟ (حرف‌ها را در گزینه‌ها، از راست به چپ بخوانید).



۲۴۷- کدام مطلب درباره واکنش‌های زیر درست است؟



- (۱) واکنش II از نوع جابه‌جایی دوگانه است.
 (۲) واکنش I، به‌صورتی که معادله آن نوشته شده است، انجام می‌گیرد.
 (۳) پس از کامل و موازنه کردن معادله‌ی واکنش (III)، مجموع ضریب‌های مولی فرآورده‌ها برابر ۶ است.
 (۴) در واکنش (IV)، به ازای مصرف $0/25$ مول واکنش‌دهنده، $11/2$ لیتر فرآورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود.

۲۴۸- اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد، بر اثر گرما به میزان ۶۰ درصد، تجزیه شود، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می‌شود؟ ($C = 12$ و $O = 16$ و $Ca = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲/۶۸۸ (۱) ۳/۴۵۵ (۲) ۴/۲۲۶ (۳) ۵/۳۴۴ (۴)

۲۴۹- اگر ۲۰ گرم گاز هیدروژن و ۱۰ مول گاز اکسیژن را در ظرف سربسته‌ای مناسبی مخلوط کرده و در آن جرقه الکتریکی برقرار کنیم تا با هم واکنش دهند، کدام گاز و چند گرم از آن در ظرف باقی می‌ماند و چند مول آب تشکیل می‌شود؟ ($H = 1$ و $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) هیدروژن - ۱۰ (۱) ۲) هیدروژن - ۱۰ (۲) ۳) اکسیژن - ۸۰ (۳) ۴) اکسیژن - ۱۰ (۴)

۲۵۰- اگر انرژی پیوندهای $C-H$ ، $C-C$ ، $C=C$ ، $Br-Br$ و $C-Br$ ، برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با ۴۱۲، ۳۵۰، ۶۱۲، ۱۹۳ و ۲۷۶ باشد، ΔH° واکنش: $C_2H_4(g) + Br_2(l) \rightarrow C_2H_4Br_2(l)$ ، برابر چند kJ است؟

-۸۱ (۱) -۸۶ (۲) -۹۳ (۳) -۹۷ (۴)

۲۵۱- کدام مطلب نادرست است؟

۱) ظرفیت گرمایی ویژه هر جسم، از رابطه $C = \frac{q}{m\Delta t}$ قابل محاسبه است.

۲) ترمودینامیک، دانش مطالعه تبدیل شکل‌های مختلف انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن است.

۳) ظرفیت گرمایی مولی هر جسم، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول از آن به اندازه $1^\circ C$ است.

۴) در واکنش سوختن گاز پروپان درون سیلندر با پیستون متحرک، تغییر انرژی درونی، هم‌ارز گرمای مبادله شده است.

۲۵۲- واکنش گازی: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ ، $\Delta H = -572 \text{ kJ}$ ، نمونه‌ای از واکنش‌های شیمیایی است که با سطح انرژی و

..... آنتروپی همراه بوده و است.

۱) کاهش - کاهش - برگشت پذیر

۲) کاهش - کاهش - خودبه‌خودی

۳) افزایش - افزایش - خودبه‌خودی

۴) افزایش - کاهش - برگشت پذیر

۲۵۳- کدام عبارت نادرست است؟

۱) هر محلول، یک مخلوط تک‌فازی (همگن) است.

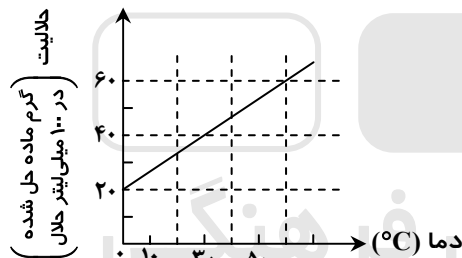
۲) در مخلوط‌های ناهمگن، مرز میان دو فاز، همواره قابل تشخیص است.

۳) اگر در یک ظرف سربسته که تا نیمه آب دارد، قطعه یخی بیندازیم یک سامانه‌ی دو فازی تشکیل می‌شود.

۴) برای معرفی یکنواخت بودن ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی یک سامانه، از واژه فاز استفاده می‌شود.

۲۵۴- بر اساس نمودار زیر، بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیر شده از یک ماده‌ی جامد در دمای $60^\circ C$ تا دمای $28^\circ C$ ، با تقریب، چند گرم

از ماده حل شده، از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود؟



۱/۲ (۱)

۲/۵ (۲)

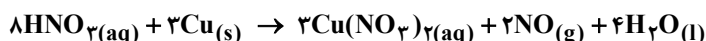
۲/۱ (۳)

۲/۹ (۴)

۲۵۵- اگر هر میلی‌لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل $436/6$ میلی‌گرم از آن باشد، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می‌دهد؟ (در صورتی که چگالی آن $1/18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باشد) ($H = 1$ و $Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۵ (۱) ۳۶/۵ (۲) ۳۷ (۳) ۳۸/۵ (۴)

۲۵۶- اگر واکنش زیر، با محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید با بازدهی ۸۰ درصد انجام پذیرد و ۸۹۶ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، در این واکنش، چند لیتر محلول اسید مصرف می‌شود؟



۱ (۱) ۱/۲۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴)

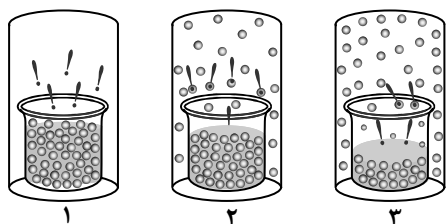
۲۵۷- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، کدام مطلب، نادرست است؟

۱) در ظرف ۳، سرعت تبخیر از سرعت میعان کمتر است.

۲) نقطه جوش مایع درون ظرف ۱ در مقایسه با مایع دو ظرف دیگر بالاتر است.

۳) فشار بخار مایع درون ظرف ۲، در مقایسه با مایع درون ظرف ۳، کمتر است.

۴) برای برابر شدن سرعت تبخیر و میعان، وجود سرپوش، ضرورت دارد.



۲۵۸- با توجه به واکنش: $20\text{HNO}_3(\text{aq}) + 3\text{P}_4(\text{s}) + x\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 12\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + 20\text{NO}(\text{g})$ ، پس از موازنه، ضریب مولی آب برابر و سرعت متوسط تولید H_3PO_4 ، برابر سرعت متوسط مصرف H_2O است.

۱-۱۲ (۴)

۲-۱۲ (۳)

۱/۵-۸ (۲)

۱/۲-۸ (۱)

۲۵۹- بر اساس داده‌های جدول زیر، که ضمن بررسی واکنش: $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3 + \text{I}_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2\text{I} + \text{HI}$ آمده است، رابطه سرعت این واکنش، به کدام صورت است؟

$[\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3]$	$[\text{I}_2]$	$[\text{H}^+]$	سرعت نسبی
۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	۱
۰/۰۲۰	۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	۲
۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۱۰	۴
۰/۰۲۰	۰/۰۱۰	۰/۰۲۰	۴

$$R = k[\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3][\text{I}_2][\text{H}^+] \quad (۱)$$

$$R = k[\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3]^2[\text{I}_2] \quad (۲)$$

$$R = k[\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3][\text{I}_2][\text{H}^+]^2 \quad (۳)$$

$$R = k[\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3][\text{H}^+] \quad (۴)$$

۲۶۰- نمودار تغییرات انرژی برحسب پیشرفت واکنش دومرحله‌ای گرماده، که مرحله دوم آن نقش مهم‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد، به کدام صورت است؟



(۴)



(۳)

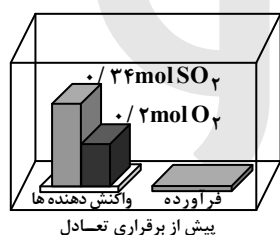


(۲)



(۱)

۲۶۱- با توجه به شکل زیر و داده‌های آن، اگر پس از برقرار شدن حالت تعادل گازی: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، در ظرف واکنش با حجم ۱ لیتر، ۰/۰۵ مول گاز اکسیژن باقی بماند، ثابت تعادل این واکنش برحسب $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$ ، کدام است؟



۸۱۰ (۱)

۸۱۲ (۲)

۱۰۱۲ (۳)

۱۱۲۵ (۴)

۲۶۲- بر اساس واکنش در حالت تعادل: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ و $K = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، اگر در یک ظرف ۵ لیتری سربسته، مقدار ۴ مول از هر یک از این سه گاز را در دمای ثابت با هم مخلوط کنیم، کدام مورد، پیش خواهد آمد؟

(۱) مقدار PCl_5 در ظرف افزوده شده و از مقدار PCl_3 و Cl_2 ، کاسته می‌شود.

(۲) به دلیل برابر بودن K و Q ، و برقرار شدن حالت تعادل، تغییری در غلظت مواد روی نمی‌دهد.

(۳) چون خارج قسمت واکنش از ثابت تعادل بزرگ‌تر است، واکنش در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

(۴) چون خارج قسمت واکنش از ثابت تعادل کوچک‌تر است، واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند.

۲۶۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) باز آرنیوس پذیرنده پروتون است و باز برونستد، در آب یون OH^- تولید می‌کند.

(۲) پدیده رزونانس در یون استات، سبب پخش بار در سراسر آن و پایداری بیش‌تر آن می‌شود.

(۳) در سنجش حجمی هیدروکلریک اسید با محلول سدیم هیدروکسید، در نقطه پایانی pH به ۷ می‌رسد.

(۴) با افزایش تدریجی طول زنجیر کربنی مولکول کربوکسیلیک اسیدها، انحلال‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

۲۶۴- pH محلول $2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند برابر pH محلولی از یک اسید ضعیف HA با غلظت $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ و درصد تفکیک یونی ۰/۲ درصد است؟

۲/۱۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۰/۸۵ (۲)

۰/۷۴ (۱)

۲۶۵- کدام مقایسه درباره pK_a ی اسیدهای a) CH_3-COOH ، b) $\text{CH}_3\text{Cl}-\text{COOH}$ ، c) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ و d) $\text{CHCl}_2-\text{COOH}$ درست است؟

$b > a > c > d$ (۴)

$c > a > b > d$ (۳)

$c > d > b > a$ (۲)

$b > d > a > c$ (۱)

۲۶۶- اگر در یک محلول بافر شامل استیک اسید و سدیم استات، pH برابر ۴/۰۶ باشد، مولاریته نمک چند برابر مولاریته اسید آن در این محلول است؟ ($\text{pK}_a = 4.76$)

۰/۸ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۵ (۲)

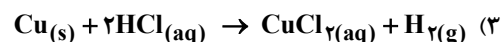
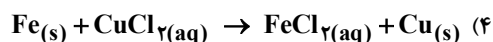
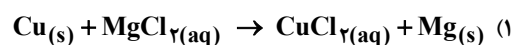
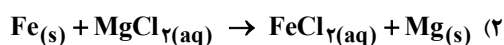
۰/۲ (۱)

۲۶۷- با توجه به مقدار E° ، کدام واکنش به صورتی که معادله آن نوشته شده است، انجام می پذیرد؟

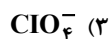
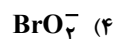
$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu(s)}) = +0.34 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe(s)}) = -0.41 \text{ V}$$

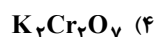
$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg(s)}) = -2.38 \text{ V}$$



۲۶۸- کدام آنیون، تنها می تواند نقش یک عامل اکسنده را در واکنش ها داشته باشد (نقش کاهندگی ندارد)؟



۲۶۹- عدد اکسایش اتم مرکزی، در کدام ترکیب بزرگ تر است؟



۲۷۰- با توجه به شکل روبه رو، کدام مطلب درباره آن درست است؟

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu(s)}) = +0.34 \text{ V} \quad \text{ولت} \quad (1)$$

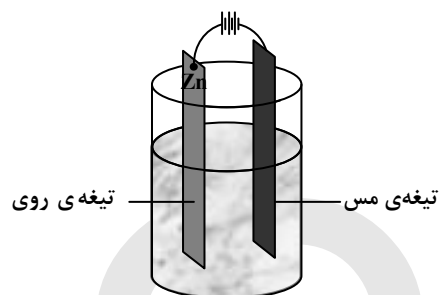
$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn(s)}) = -0.76 \text{ V} \quad \text{ولت} \quad (2)$$

(۱) تیغه روی در آن نقش کاتد را دارد.

(۲) طرحی از یک سلول الکتروشیمیایی است.

(۳) الکترولیت در آن محلولی از مس (II) سولفات است.

(۴) در آن یک واکنش غیرخودبه خودی انجام می گیرد.



مؤسسه آموزشی فرهنگی