

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۳۹۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

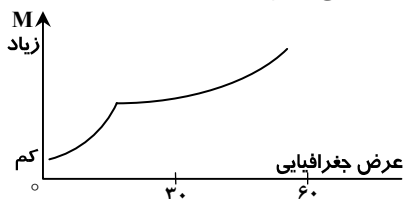
مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۱۷۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

زمین شناسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- از کتاب حذف شده است.

۱۰۲- در نمودار زیر به جای M کدام گزینه قرار گیرد، تا این نمودار یکی از ویژگی‌های آب دریا را به درستی نشان دهد؟



(۱) آشفستگی

(۲) شوری

(۳) چگالی

(۴) دما

۱۰۳- کدام عبارت برای معرفی رس‌ها بیان شده است؟

(۱) مقدار قابل توجهی فضاهای خالی دارند ولی نمی‌توانند سیالی را از خود عبور دهند.

(۲) به علت نداشتن فضاهای خالی و دانه‌ریز بودن، هیچ آبخوانی در آن‌ها تشکیل نمی‌شود.

(۳) به علت کمی تخلخل و نفوذناپذیر بودن، در ساختن سرامیک و هسته‌ی سدها به کار می‌روند.

(۴) فضاهای خالی بسیار زیادی دارند که می‌توانند آب را در خود ذخیره کنند و به هنگام لزوم عبور دهند.

۱۰۴- با توجه به فراوانی عنصرها در پوسته‌ی زمین، کدام کانی را باید از کانی‌های کمیاب پوسته‌ی زمین دانست؟

(۱) البوین (۲) بوکسیت (۳) آزبست (۴) گالن

۱۰۵- جلای کانی اسفالریت (ZnS) صمغی است. اصطلاح صمغی را با توجه به کدام ویژگی، برای جلای این کانی انتخاب کرده‌اند؟

(۱) میزان نرمی (۲) منظره‌ی ظاهری (۳) میزان عبور نور (۴) شدت انعکاس نور

۱۰۶- در ترکیب کانی‌شناسی کدام سنگ، میزان آمفیبول از بقیه بیش‌تر است؟

(۱) افیولیت (۲) بازالت (۳) دیوریت (۴) ریولیت

۱۰۷- هنگامی که تعداد اندک مراکز تبلور در یک ماده‌ی مذاب به‌طور ناگهانی زیاد شود، سنگی با بافت حاصل می‌گردد.

(۱) اسفنجی (۲) پورفیری (۳) شیشه‌ای (۴) حفره‌دار

۱۰۸- سیل و دایک در کدام مورد با یکدیگر تفاوت دارند؟

(۱) ترکیب شیمیایی (۲) ساخت اولیه (۳) اندازه‌ی بلور (۴) محل استقرار

۱۰۹- بر اثر کدام فرآیند یا فرآیندها، دانه‌های کوارتز از سنگ‌های آذرین آزاد می‌شوند؟

(۱) هوازدگی فیزیکی (۲) هوازدگی شیمیایی

(۳) هوازدگی فیزیکی یا شیمیایی (۴) حل شدن سیمان یا کانی‌های محلول

۱۱۰- کدام سنگ‌های رسوبی شیمیایی ممکن است از طریق غیر آلی یا آلی تشکیل شوند؟

(۱) آهک و چرت (۲) آهک و دولومیت (۳) تراورتن و گل سفید (۴) چرت و زغال سنگ

۱۱۱- کدام سنگ در برابر دگرگونی‌های خیلی شدید، نسبت به بقیه کم‌تر تغییر می‌کند؟

(۱) اسلیت (۲) شیست (۳) فیلیت (۴) هورنفلس

۱۱۲- عامل‌های شکل‌دهنده‌ی کدام پدیده‌های زمین‌شناسی مانند هم عمل می‌کنند؟

(۱) دره و بادکنک (۲) توف و سیل (۳) تورب و تیل (۴) باردانگ و استالاکمیت

۱۱۳- عمق قسمت درونی هسته، با اندازه‌گیری کدام یک بر آورده شده است؟

(۱) زمان عبور امواج P در طی عبور از قطر زمین (۲) وسعت منطقه‌ی سایه‌ی امواج S در هر زلزله

(۳) اختلاف وسعت منطقه‌ی سایه‌ی امواج P و S (۴) زمان سیر امواج P منعکس شده از هسته‌ی داخلی

۱۱۴- برش فرضی در امتداد bb' کدام عارضه یا عوارض زمین‌شناسی اقیانوس اطلس را قطع می‌کند؟

(۱) کوه‌های دریایی و درازگودال

(۲) رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی

(۳) درازگودال و پشته‌های اقیانوسی

(۴) درازگودال، پشته و جزایر قوسی



۱۱۵- در کدام امواج زلزله، ارتعاش ذرات، عمود بر جهت انتشار موج است ولی هیچ‌گونه جابه‌جایی قائمی صورت نمی‌گیرد؟

S (۴)

R (۳)

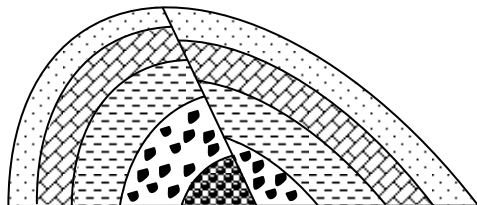
P (۲)

L (۱)

۱۱۶- معمولاً، مخروط آتش فشان‌هایی که فعالیت آن‌ها از نظر حرارتی شدید و مداوم بوده و ممکن است، این فعالیت‌ها ده‌ها سال ادامه داشته باشد. دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

- (۱) قاعده‌ی پهن و ارتفاع زیاد (۲) مدّور و منظم با دهانه بزرگ (۳) کم ارتفاع با قاعده‌ی پهن (۴) مدّور و منظم با ارتفاع زیاد

۱۱۷- حاصل تنش فشاری در شکل روبه‌رو کدام است؟

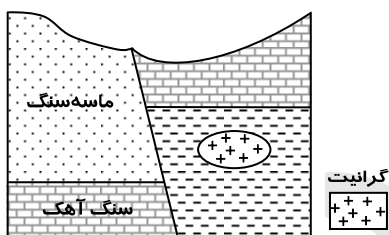


- (۱) چین خوردگی
(۲) رورانندی
(۳) شکستگی
(۴) ناپیوستگی

۱۱۸- تخریب اورانیوم ۲۳۸ یعنی خارج شدن مرتب از هسته که سبب کاهش جرم و در نتیجه طی یک سلسله واکنش و تولید مواد واسطه‌ای، سرانجام سرب ۲۰۶ را تولید کند.

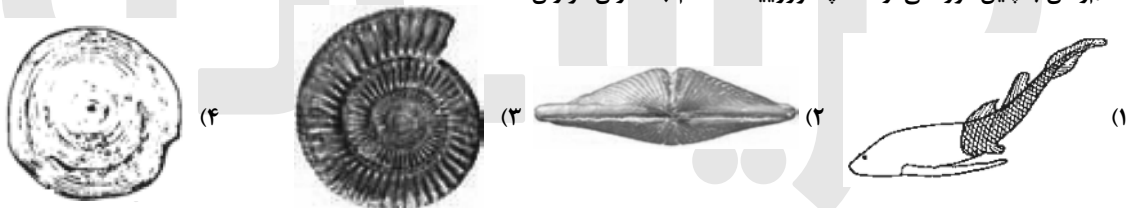
- (۱) ۲ نوترون (۲) ۲ پروتون (۳) ۱ پروتون و ۱ نوترون (۴) ۲ پروتون و ۲ نوترون

۱۱۹- سن نسبی سنگ‌های شکل روبه‌رو به ترتیب از قدیم به جدید کدام است؟



- (۱) سنگ آهک، ماسه سنگ، گرانیت، شیل
(۲) سنگ آهک، شیل، گرانیت، ماسه سنگ
(۳) گرانیت، شیل، سنگ آهک، ماسه سنگ
(۴) شیل، گرانیت، سنگ آهک، ماسه سنگ

۱۲۰- هم‌زمان با چین خوردگی اواسط پالئوزویک، کدام جانداران فراوان شدند؟



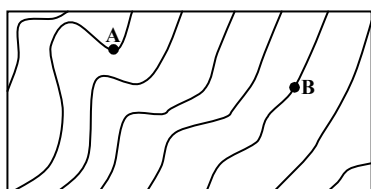
۱۲۱- کدام مورد، توسعه‌ی فراوان خزندگان را در دوران مزوزویک امکان‌پذیر کرد؟

- (۱) بزرگی جثه و نبود دشمن
(۲) شرایط آب و هوایی خاص
(۳) پوشش صفحات استخوانی روی بدن
(۴) بالا آمدن زمین و کاسته شدن از وسعت مرداب‌ها

۱۲۲- نسبت نور ظاهری به نور واقعی یک ستاره همواره برابر است با آن ستاره تا زمین.

- (۱) فاصله‌ی $\frac{1}{4}$ فاصله‌ی (۲) مجذور فاصله‌ی (۳) عکس مجذور فاصله‌ی (۴)

۱۲۳- شیب متوسط دو نقطه‌ی A و B، ۱۰ درصد است. فاصله‌ی تراز در این نقشه چند متری انتخاب شده است؟ ($\frac{1}{100000}$ = مقیاس،



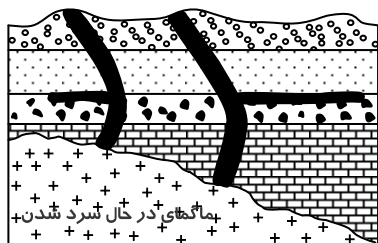
(AB = ۳cm

- ۵۰ (۱)
۶۰ (۲)
۷۵ (۳)
۱۰۰ (۴)

۱۲۴- عرض ۷۵ متری یک انوبان در روی نقشه‌ای با مقیاس حدود میلی‌متر نشان داده می‌شود.

- (۱) $\frac{1}{2500}$, $\frac{3}{75}$ (۲) $\frac{1}{2500}$, ۳ (۳) $\frac{1}{3750}$, ۲ (۴) $\frac{1}{15000}$, ۵

۱۲۵- رگه‌هایی مانند رگه‌های اطراف اتاقک ماگمایی شکل مقابل مناسب تشکیل کدام ماده‌ی معدنی است؟



- (۱) جیوه
(۲) اورانیوم
(۳) تورمالین
(۴) آلومینیم

ریاضیات

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

۱۲۶- اگر توابع f و g به عنوان ماشین به صورت $2x \rightarrow [g] \rightarrow [f] \rightarrow x$ باشند و $g(x) = 3x + 4$ ، مقدار $f(5)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷- نمودارهای دو تابع $f(x) = \log_2 \frac{1}{x}$ و $g(x) = \log_3 x$ نسبت به هم چگونه‌اند؟

- ۱ (۱) $f(x)$ بالاتر ۲ (۲) $g(x)$ بالاتر ۳ (۳) منطبق‌اند ۴ (۴) فقط در یک نقطه متقاطع

۱۲۸- نمودار تابع $y = 3 \sin(\frac{\pi}{4} - 2x)$ ، روی بازه $[-\pi, \frac{3\pi}{4}]$ در چند نقطه محور x ها را قطع می‌کند؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، ماتریس B از معادله $AB = 2I$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ ۲ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & -4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ ۳ (۳) $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ ۴ (۴) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$

۱۳۰- نوع آلاینده‌گی هوا چگونه متغیری است؟

- ۱ (۱) کمی گسسته ۲ (۲) کمی پیوسته ۳ (۳) کیفی اسمی ۴ (۴) کیفی ترتیبی

۱۳۱- داده‌های آماری در ۴ دسته با درصد فراوانی نسبی آن‌ها بیان شده است. میانگین این داده‌ها کدام است؟

مرکز دسته	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱
درصد فراوانی نسبی	۱۵	۳۰	۲۵	α

- ۱ (۱) ۱۶/۵ ۲ (۲) ۱۶/۸ ۳ (۳) ۱۷ ۴ (۴) ۱۷/۱

۱۳۲- در پرتاب دو سکه و یک تاس با هم، احتمال این‌که حداقل یک سکه رو و عدد تاس مضرب ۳ باشد، کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{12}$ ۲ (۲) $\frac{1}{6}$ ۳ (۳) $\frac{1}{4}$ ۴ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۳- اگر $f(x) = x^2 + x - 2$ و $g(x) = \frac{1}{2}(x - 3)$ ، مجموعه‌ی طول نقاطی از منحنی تابع $fo g$ که در زیر محور x ها قرار گیرند، برابر کدام بازه است؟

- ۱ (۱) $(-5, 1)$ ۲ (۲) $(-1, 5)$ ۳ (۳) $(-2, 1)$ ۴ (۴) $(1, 5)$

۱۳۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan x - 1}{\cos 2x}$ کدام است؟

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

۱۳۵- در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{ax^n - 3x + 1}{3x^2 + x}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{2}{3}$ باشد، $f(-1)$ کدام است؟

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

۱۳۶- اگر تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} ax + b & ; x > 2 \\ x^2 + bx - 1 & ; x < 2 \end{cases}$ با شرط $f(2) = 5$ بر روی مجموعه‌ی اعداد حقیقی پیوسته باشد، a کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

۱۳۷- مقدار مشتق عبارت $\sqrt{1 + \tan^2 \frac{1}{x}}$ ، به ازای $x = \frac{3}{\pi}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $-\frac{2\pi^2 \sqrt{3}}{9}$ ۲ (۲) $-\frac{2\pi^2}{9}$ ۳ (۳) $\frac{2\pi^2}{9}$ ۴ (۴) $\frac{2\pi^2 \sqrt{3}}{9}$

۱۳۸- در آزمایشگاهی ۵ موش سفید و ۶ موش سیاه موجود است. به تصادف ۳ موش از بین آن‌ها خارج می‌کنیم. با کدام احتمال لااقل یکی از موش‌ها سفید است؟

- ۱ (۱) $\frac{8}{11}$ ۲ (۲) $\frac{9}{11}$ ۳ (۳) $\frac{28}{33}$ ۴ (۴) $\frac{29}{33}$

۱۳۹- احتمال انتقال نوعی بیماری از فرد بیمار به افراد مستعد $\frac{1}{2}$ است. اگر ۶ نفر مستعد با این بیمار ملاقات کنند، با کدام احتمال ۴ نفر آن‌ها به این بیماری مبتلا می‌شوند؟

- ۱ (۱) $0/01428$ ۲ (۲) $0/01536$ ۳ (۳) $0/01548$ ۴ (۴) $0/01596$

۱۴۰- ضابطه‌ی وارون تابع $y = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases}$ ، کدام است؟

(۱) $y = x|x|; x \in \mathbb{R}$ (۲) $y = -x^2; x < 0$ (۳) $y = \pm x^2; x \in \mathbb{R}$ (۴) $y = \pm x|x|; x \in \mathbb{R}$

۱۴۱- نمودار تابع $y = [x^2]$ ، روی بازه‌ی $x \in (-2, 2)$ از چند پاره‌خط تشکیل شده است؟ (نماد $[]$ به مفهوم جزء صحیح است)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۴۲- در یک دنباله‌ی حسابی، مجموع ۵ جمله‌ی اول آن، $\frac{1}{3}$ مجموع پنج جمله‌ی بعدی است. جمله‌ی دوم چند برابر جمله‌ی اول است؟

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

۱۴۳- در یک نوع کشت، تعداد باکتری‌ها پس از گذشت t دقیقه برابر $f(t)$ است که $f(t) = 2000e^{0.12t}$ ، پس از چه مدت تعداد باکتری‌ها ۱۰۰۰۰ می‌شود؟ ($\ln 5 = 1/68$)

(۱) ۲ ساعت و ۱۰ دقیقه (۲) ۲ ساعت و ۲۰ دقیقه (۳) ۲ ساعت و ۲۵ دقیقه (۴) ۲ ساعت و ۳۵ دقیقه

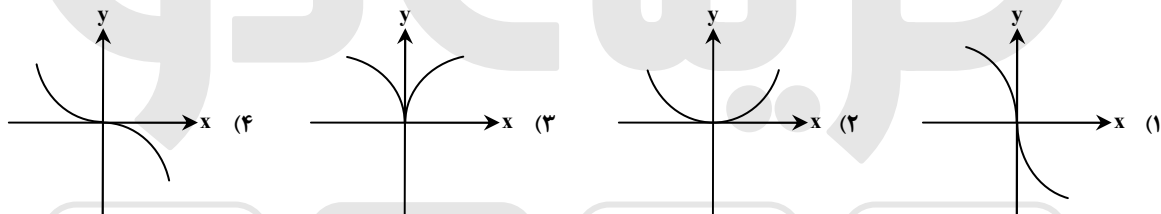
۱۴۴- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = \sqrt{3}$ ، به کدام صورت است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

(۱) $\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{6}$ (۲) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$ (۳) $k\pi + \frac{\pi}{6}$ (۴) $k\pi - \frac{\pi}{6}$

۱۴۵- منحنی نمایش تابع $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$ در کدام بازه نزولی و تقعر آن رو به بالا است؟

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

۱۴۶- نمودار تابع $y = x^{\frac{1}{5}} - 4x^{\frac{2}{5}}$ در حوالی مبدأ مختصات چگونه است؟



۱۴۷- اگر محور y تنها مجانب قائم نمودار تابع $y = \frac{x^2 + ax - 2}{x^2 - x}$ باشد، آن‌گاه معادله‌ی مجانب مایل آن کدام است؟

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

۱۴۸- به‌ازای کدام مقادیر m خط به معادله‌ی $y = mx + 2$ ، بر دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 2x = 3$ مماس است؟

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

۱۴۹- خروج از مرکز هذلولی به معادله‌ی $x^2 - 2ax - \frac{1}{4}y^2 = 1$ ، کدام است؟

(۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{1+a^2}$

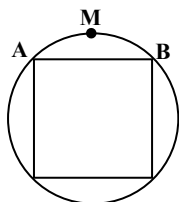
۱۵۰- اگر $f(x) = |x| + |x+1|$ ، حاصل $\int_{-1}^2 f(x) dx$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) $6/5$ (۴) ۷

۱۵۱- اگر $\int \frac{1-x}{x\sqrt{x}} dx = \frac{2f(x)}{\sqrt{x}} + C$ ، آن‌گاه $f(x)$ کدام است؟

(۱) $-x - 1$ (۲) $x - 2$ (۳) $x + 1$ (۴) $2x - 1$

۱۵۲- در شکل مقابل، ضلع مربع برابر ۲ واحد است. فاصله‌ی وسط کمان AB از نزدیک‌ترین رأس مربع چه قدر است؟



(۱) $\sqrt{2} - \sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{4 - 2\sqrt{2}}$

(۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{1 + \sqrt{2}}$

۱۵۳- در مثلث متساوی الساقین ABC داریم $AB = AC = 4$ و $BC = 2\sqrt{7}$. ضلع AC را به اندازه‌ی خود تا نقطه‌ی D امتداد می‌دهیم $(AD = AC)$. اندازه‌ی BD کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{10}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۵۴- در یک مکعب، فاصله‌ی هر رأس از صفحه‌ی گذرا بر انتهای سه یال که از همین رأس می‌گذرند، چند برابر یال این مکعب است؟

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

۱۵۵- قاعده‌ی یک هرم مربعی به ضلع $\sqrt{6}$ واحد است. وجوه جانبی آن مثلث‌های قائم‌الزاویه هستند. اگر طول کوتاه‌ترین یال آن ۲ واحد باشد. اندازه‌ی بلندترین یال آن چند واحد است؟

- (۱) ۴ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

زیست شناسی

۱۵۶- در الگوی عمل ثابت

- (۱) وجود محرک نشانه در طول زمان انجام رفتار، ضروری است.
 (۲) جانور یاد می‌گیرد که در صورت وجود یک محرک نشانه، رفتار مشخصی را انجام دهد.
 (۳) رفتار جانور با یک محرک نشانه شروع شده و به‌طور کامل تا پایان پیش می‌رود.
 (۴) جانور می‌تواند حتی بدون وجود یک محرک نشانه، رفتار ویژه‌ای را شروع کرده و به پایان رساند.

۱۵۷- در فرد مبتلا به دیابت نوع یک،

- (۱) تعداد گیرنده‌های انسولینی در کبد کاهش چشم‌گیری می‌یابد.
 (۲) دفع اوره از طریق کلیه‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) بر ذخیره‌ی گلوکز سلول‌های عضلانی، افزوده می‌شود.
 (۴) هیدرولیز تری‌گلیسیریدهای ذخیره شده در سلول‌ها کاهش می‌یابد.

۱۵۸- کدام نادرست است؟

- در انسان به‌طور معمول، گلمرول
 (۱) تنها در یک انتهای نفرون وجود دارد.
 (۲) توده‌ای از مویرگ‌های حاوی مواد دفعی می‌باشد.
 (۳) همواره خون تیره را به شبکه‌ی دوم مویرگی می‌رساند.
 (۴) و لوله‌ی پیچ‌خورده دور در منطقه‌ی قشری کلیه قرار دارند.

۱۵۹- کلامیدوموناس در محیط‌های نامساعد، می‌سازد.

- (۱) زیگوسپور
 (۲) هاگ مقاوم
 (۳) از طریق میوز، سلول جنسی
 (۴) از طریق میتوز، زئوسپور

۱۶۰- در چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا،

- (۱) همه‌ی مرزوئیت‌ها فقط در سلول‌های جگر تکثیر می‌شوند.
 (۲) همه‌ی اسپوروزوئیت‌ها در غدد بزاقی پشه تشکیل می‌شوند.
 (۳) بعضی از اسپوروزوئیت‌ها، مستقیماً به گامت تبدیل می‌شوند.
 (۴) بعضی از مرزوئیت‌های خون به گامتوسیت نمو می‌یابند.

۱۶۱- به‌طور معمول کدام در مورد ریشه‌ی گیاه یکساله به درستی بیان شده است؟

- (۱) تارهای کشنده در منطقه‌ی کلاهک ریشه تشکیل می‌شوند.
 (۲) در سطح خارجی سلول‌های پوست، ماده‌ی کوتینی وجود دارد.
 (۳) سلول‌های درون پوست فاقد نوار کاسپاری می‌باشند.
 (۴) دستجات چوب و آبکش نخستین به‌طور متناوب در کنار یکدیگر قرار دارند.

۱۶۲- در بسیاری از ماهیان استخوانی، وجود ندارد.

- (۱) گیرنده‌ی الکتریکی (۲) لقاح خارجی (۳) بادکنک شنا (۴) همولنف

۱۶۳- ویژگی دیاتوم‌ها، کدام‌اند؟

- (الف) دیواره‌ی سخت و انعطاف‌پذیر دارند.
 (ب) معمولاً به روش غیر جنسی تولیدمثل می‌کنند.
 (ج) می‌توانند با تقسیم میتوز، گامت بسازند.
 (د) قادر به ساختن مواد آلی مورد نیاز خود هستند.
 (الف-ب) (ب-د) (الف-ج) (ب-ج-د)

۱۶۴- کدام نادرست است؟

در گیاهان تیره‌ی شب‌بو،

- (۱) بخشی از اکسیژن مورد نیاز به واسطه‌ی فتوسنتز تأمین می‌شود.
 (۲) ترکیبات ثانویه‌ای ایجاد می‌شوند که برای بعضی از حشرات، سمی می‌باشند.
 (۳) تولید اکسیژن می‌تواند بخشی از محصولات حاصل از سوختن گلوکز باشد.
 (۴) روزنه‌ها می‌توانند بخشی از مواد حاصل از متابولیسم گیاه را به محیط خارج وارد کنند.

- ۱۶۵- جریان هوا در شش‌های جاننداری یک‌طرفه است، در این جاندار
 (۱) روده تنها محل گوارش شیمیایی غذا است.
 (۲) پرده دیافراگم محوطه‌ی شکم را از قفسه‌ی سینه جدا می‌کند.
 (۳) قلب، چهار حفره‌ای و گردش خون از نوع مضاعف است.
 (۴) دفع مواد زائد نیتروژن دار با خروج آب زیادی همراه است.
- ۱۶۶- تمام کلون‌های موجود در طبیعت
 (۱) حاصل نوعی تولیدمثل جنسی می‌باشند.
 (۲) در نتیجه‌ی تولیدمثل غیرجنسی پدید می‌آیند.
 (۳) از نظر عدد کروموزومی با والد خود یکسان می‌باشند.
 (۴) از میتوز سلول یا سلول‌های والد حاصل می‌شوند.
- ۱۶۷- بعضی ویروس‌ها ممکن است
 (۱) به‌طور مستقل در شرایط بی‌هوازی به تجزیه‌ی گلوکز بپردازند.
 (۲) درون کپسید خود دو نوع نوکلئیک‌اسید را جای دهند.
 (۳) بتوانند پایداری محیط داخلی خود را حفظ کنند.
 (۴) هنگام ورود به میزبان، آنزیم‌های مخصوصی به همراه داشته باشند.
- ۱۶۸- در یک فرد سالم، مویرگ‌های لنفی روده
 (۱) محتویات خود را مستقیماً به کبد وارد می‌کنند.
 (۲) با لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده‌اند.
 (۳) در مبارزه با بعضی از عوامل بیماری‌زا نقش دارند.
 (۴) در بازگرداندن لنف به دو سیاهرگ بزرگ بدن نقش دارند.
- ۱۶۹- کدام نادرست است؟
 اگر به دستگاه لیمبیک انسان آسیب جدی وارد شود، در این صورت
 (۱) بخشی از رفتارهای احساسی فرد عوض می‌گردد.
 (۲) واکنش فرد نسبت به بوها تغییر خواهد کرد.
 (۳) فرد از نظر یادگیری مطالب جدید ناتوان می‌گردد.
 (۴) همه‌ی انعکاس‌های بدن دستخوش تغییر می‌شوند.
- ۱۷۰- کدام عبارت در رابطه با مراحل بروز تب یونجه به درستی بیان شده است؟
 (۱) ماستوسیت‌ها همچون همه‌ی آگرانولوسیت‌ها در ترشح هیستامین نقش دارند.
 (۲) ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین، نوعی اختلال در دستگاه ایمنی فرد ایجاد می‌کنند.
 (۳) با ورود آنتی‌ژن به بدن، پادتن اختصاصی به سطح ماستوسیت‌های خون متصل می‌شود.
 (۴) هم‌زمان با اتصال پادتن‌های اختصاصی به سطح ماستوسیت‌ها، هیستامین خون افزایش می‌یابد.
- ۱۷۱- در همه‌ی افراد مبتلا به
 (۱) آنمی، مقدار هموگلوبین گلبول‌های قرمز کاهش می‌یابد.
 (۲) آنمی، ویتامین B_{۱۲} توسط آنزیم‌های معده تخریب می‌شود.
 (۳) پلی‌سیتمی، غشای گلبول‌های قرمز شکننده می‌گردد.
 (۴) پلی‌سیتمی، مقدار هماتوکریت خون افزایش می‌یابد.
- ۱۷۲- در جمعیت خرچنگ‌های نعل اسبی، تأثیر انتخاب طبیعی به‌گونه‌ای است که
 (۱) افراد میانه‌ی طیف سازگاری زیادی برای زیستن در محیط دارند.
 (۲) شایستگی فنوتیپ‌های حد واسط با فراوانی آن‌ها رابطه‌ی عکس دارد.
 (۳) به تدریج یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای جایگزین افراد میانه‌ی طیف می‌شود.
 (۴) فنوتیپ‌های آستانه‌ای در ساختن خزانه‌ی ژنی نسل بعد، سهم زیادی دارند.
- ۱۷۳- نوروپورا کراسا می‌تواند بسازد.
 (۱) مواد آلی مورد نیاز خود را از ترکیبات غیرآلی
 (۲) با ادغام هسته‌های هاپلویدی، زیگوت
 (۳) با تقسیم زیگوت، سلول‌های دیپلویدی
 (۴) پروتئین و RNA را در یک مکان
- ۱۷۴- رگی که مواد غذایی و اکسیژن را برای مغز کیوتر و ماهی تأمین می‌کند، به ترتیب (راست به چپ) از کدام منشأ گرفته است؟
 (۱) قلب - دستگاه تنفس (۲) دستگاه تنفس - قلب
 (۳) قلب - قلب (۴) دستگاه تنفس - دستگاه تنفس
- ۱۷۵- کدام موارد می‌توانند جمله‌ی زیر را تکمیل نمایند؟
 برای ساخته شدن ماهیچه‌های دو سر بازوی انسان،
 (الف) به حضور بیش از یک نوع بافت اصلی نیاز می‌باشد.
 (ب) مجموعه‌ای از میون‌ها در یک سارکولم قرار می‌گیرند.
 (ج) تارچه‌هایی با قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون در کنار هم قرار می‌گیرند.
 (د) شبکه‌ی سارکوپلاسمی اطراف هر میوفیبریل را احاطه می‌کند.
- (۱) الف - ب (۲) الف - د (۳) ج - ب (۴) ج - د
- ۱۷۶- به‌طور معمول در چرخه‌ی زندگی گیاهانی که دو نوع سلول تخم با عدد کروموزومی متفاوت ایجاد می‌شود، تشکیل غیر ممکن است.
 (۱) آرکگن بر روی گامتوفیت ماده
 (۲) گامتوفیت بر روی اسپوروفیت
 (۳) دو نوع هاگ از طریق میوز
 (۴) سلول جنسی فاقد تاژک با تقسیم میتوز
- ۱۷۷- در گوارش شیمیایی غذا در روده و در گوارش مکانیکی غذا در معده آغاز می‌شود.
 (۱) گنجشک - ملخ (۲) ملخ - گنجشک
 (۳) گنجشک - کرم خاکی (۴) کرم خاکی - گنجشک
- ۱۷۸- کدام نادرست است؟
 آبسیزیک اسید برخلاف
 (۱) اکسین، همواره بر سنتز پروتئین بی‌تأثیر است.
 (۲) ژبرلین، مانع تشکیل ریشه‌چه در دانه می‌شود.
 (۳) ژبرلین، در تمایز و نمو میوه فاقد نقش است.
 (۴) اکسین، از طول شدن ساقه‌ها ممانعت به عمل می‌آورد.

۱۷۹- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در انتقال ماده‌ی ژنتیکی بین دو باکتری ممکن است پیلی فاقد نقش باشد.
 - ۲) در تبدیل آمونیاک به نیترات دو گروه از باکتری‌های هتروتروف موجود در خاک دخالت دارند.
 - ۳) همه‌ی باکتری‌های فتوسنتز کننده‌ی ارغوانی، از H_2S به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.
 - ۴) در ساختار دیواره‌ی یوباکتری‌ها پروتئین به همراه پل‌های عرضی و کوتاهی از جنس کربوهیدرات یافت می‌شود.
- ۱۸۰- از تحقیقات دیوید تیلمن و همکاران او چنین برداشت می‌شود که تنوع بیشتر در گونه‌های گیاهی یک منطقه، با افزایش و کاهش همراه می‌باشد.

- ۱) رقابت - تولیدکنندگی
 - ۲) تولیدکنندگی - رقابت
 - ۳) نیتروژن جذب شده از زمین - پایداری زیستگاهی
 - ۴) نیتروژن جذب شده از زمین - مقاومت در برابر کم‌آبی
- ۱۸۱- یک بیماری وابسته به جنس مغلوب هیچگاه از منتقل نمی‌شود.

- ۱) مادر سالم و پدر بیمار به فرزند دختر
 - ۲) مادر بیمار و پدر سالم به فرزند پسر
 - ۳) پدر سالم و مادر بیمار به فرزند دختر
 - ۴) پدر بیمار و مادر سالم به فرزند پسر
- ۱۸۲- کدام موارد جمله‌ی زیر را تکمیل می‌کنند؟

- در گیاه نخودفرنگی با ژنوتیپ $AaBb$ ، همه‌ی ژنوتیپ یکسانی دارند.
- الف) سلول‌های مولد دانه‌های گرده ی نارس
 - ب) گرده‌های نارس حاصل از تقسیم یک سلول
 - ج) سلول‌های پارانشیمی موجود در تخمک‌ها
 - د) سلول‌های مستقر در دو قطب کیسه رویانی یک تخمک
 - هـ) سلول‌های موجود در کیسه‌های رویانی یک مادگی
 - و) زیگوت‌های تولید شده در یک مادگی
- ۱) الف - ج - د
 - ۲) الف - د - هـ
 - ۳) ب - ج - و
 - ۴) ب - هـ - و

۱۸۳- به‌طور معمول در انسان، واکنش تشکیل درون سلولی است.

- ۱) فیبرین
- ۲) پپسین
- ۳) ترومبین
- ۴) AMP حلقوی

۱۸۴- در چرخه‌ی زندگی تشکیل نمی‌شود.

- ۱) کپک پنی‌سیلیوم، میسلیوم
- ۲) کپک‌های مخاطی سلولی، پلاسمودیوم
- ۳) قارچ لای انگشتان پا، هاگ
- ۴) کپک سیاه نان، ریزوئید

۱۸۵- پریون‌ها ویروئیدها

- ۱) همانند - از دو نوع پلی‌مر ساخته شده‌اند.
- ۲) برخلاف - با تخریب پیوند پپتیدی غیرفعال می‌شوند.
- ۳) برخلاف - از عوامل مهم بیماری‌زایی در گیاهان می‌باشند.
- ۴) همانند - با تخریب پیوند فسفو دی‌استر تجزیه می‌شوند.

۱۸۶- همه‌ی جلبک‌های سبز، می‌کنند.

- ۱) به دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل
- ۲) از H_2O به‌عنوان منبع الکترون استفاده
- ۳) به هنگام تولیدمثل جنسی، گامت تاژک‌دار تولید
- ۴) در بخشی از چرخه‌ی زندگی خود هاگ تاژک‌دار ایجاد

۱۸۷- کدام نادرست است؟

کمبود آمینواسید تیروزین در افراد ممکن است به منجر شود.

- ۱) خردسال - عقب ماندگی ذهنی
- ۲) خردسال - کاهش رشد
- ۳) بزرگ سال - کاهش وزن
- ۴) بزرگ سال - کاهش هوشیاری

۱۸۸- شکل مقابل بخشی از چرخه‌ی تخمدان را در یک فرد سالم نشان می‌دهد به‌طور معمول در این مرحله

۱) غلظت خونی استروژن همواره بیش از پروژسترون می‌باشد.

۲) هورمون لوتئینی کننده بر ترشح استروژن بی‌تأثیر است.

۳) غلظت هورمون‌های هیپوفیزی در موبرگ‌های رحمی رو به افزایش است.

۴) هورمون‌های تخمدانی سبب برقراری مکانیسم خودتنظیمی می‌شوند.

۱۸۹- در زمان برقراری اتصال بین مونومرهای سازنده‌ی کدام، حضور ریبوزوم الزامی نیست؟

- ۱) آلومین
- ۲) اینترفرون
- ۳) کیتین
- ۴) پرفورین

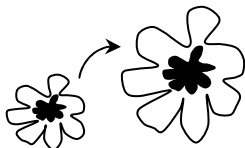
۱۹۰- در روش سونوگرافی

۱) امواج صوتی با فرکانس پایین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲) همه‌ی ناهنجاری‌های جنین قابل تشخیص می‌باشند.

۳) پژواک امواج صوتی به تصویر ویدیویی تبدیل می‌شود.

۴) تشخیص ضربان قلب جنین معمولاً در هفته‌ی هفتم بارداری غیر ممکن است.



۱۹۱- در یک فرد سالم

- (۱) بخش رنگین جلوی چشم فاقد سلول‌های منقبض شونده است.
- (۲) ماهیچه‌های موجود در مردمک، مسئول تغییر قطر مردمک می‌باشند.
- (۳) حساسیت سلول‌های استوانه‌ای شبکیه نسبت به نور، بسیار زیاد است.
- (۴) بین شدت نور و تحریک گیرنده‌های مخروطی، رابطه‌ی عکس وجود دارد.

۱۹۲- کدام نادرست است؟

تعداد مولکول‌های DNA یک سلول پیکری در مرحله G_2 برابر تعداد مولکول‌های DNA یک سلول پیکری در مرحله G_1 می‌باشد.

- (۱) خروس - بیش از ۳ - سیب‌زمینی
 - (۲) انسان - ۴ - ملخ نر
 - (۳) شامپانزه - ۴ - ملخ ماده
 - (۴) مرغ خانگی - بیش از ۲۰ - مگس سرکه
- ۱۹۳- در همه‌ی باکتری‌ها سلول‌های ماهیچه‌ای انسان ساخته می‌شود.
- (۱) همانند - CO_2
 - (۲) همانند - NADH
 - (۳) برخلاف - اتانول
 - (۴) برخلاف - گلوکز

۱۹۴- کدام موارد می‌توانند جمله‌ی زیر را تکمیل نمایند؟

- همه‌ی تازک‌داران
- (الف) تک سلولی‌اند.
- (ب) تولید مثل غیرجنسی دارند.
- (ج) دارای واکوئل ضریبان‌دار هستند.
- (د) میکروتوبول دارند.
- (۱) الف - ج
 - (۲) ب - د
 - (۳) ب - ج
 - (۴) الف - د

۱۹۵- کدام عبارت نادرست است؟

- در سلول تخم دوزیست،
- (۱) بعضی محصولات حاصل از رونویسی ژن‌ها، هرگز ترجمه نمی‌شوند.
 - (۲) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو انتهای mRNA، مورد ترجمه قرار می‌گیرند.
 - (۳) آنزیم رونویسی کننده به کمک پروتئین‌های ویژه‌ای به سمت توالی خاصی از DNA هدایت می‌شود.
 - (۴) امکان تولید مولکول‌های حاصل از رونویسی و مولکول‌های حاصل از ترجمه در یک محل وجود ندارد.

۱۹۶- از خودلقاحی فردی با ژنوتیپ Aa (طبق قانون احتمالات) در نسل اول:

(۱) $\frac{1}{4}$ از زاده‌های با فنوتیپ غالب، هموزیگوس هستند.

(۲) $\frac{1}{4}$ افراد هموزیگوس، فنوتیپ مغلوب دارند.

(۳) $\frac{3}{4}$ زاده‌ها از نظر ژنوتیپ و فنوتیپ به والد خود شباهت دارند.

(۴) $\frac{2}{3}$ از زاده‌هایی که فنوتیپ غالب دارند، هتروزیگوس می‌باشند.

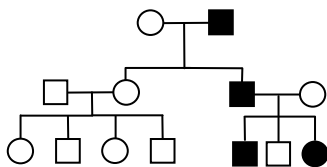
۱۹۷- شکستن پیوند میان دو مولکول و شکستن پیوندهای موجود در یک مولکول گلوکز به ترتیب در یک فرد سالم انجام می‌گیرد.

(۱) روده و تمام سلول‌های (۲) روده و منحصراً در کبد (۳) کبد و منحصراً در روده‌ی (۴) تمام سلول‌ها و منحصراً در روده‌ی

۱۹۸- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) برای تکثیر رویش گیاهان وجود محیط کشت سترون الزامی است.
- (۲) در همه‌ی گیاهان تولید مثل رویشی سریع‌تر از تولیدمثل جنسی انجام می‌گیرد.
- (۳) استفاده از برگ و قطعات ساقه از روش‌های معمول تکثیر غیرجنسی در گیاهان است.
- (۴) شرط انجام تکثیر غیرجنسی در گیاهان، وجود بخش‌هایی است که برای این منظور تخصص یافته‌اند.

۱۹۹- در دودمانه‌ی زیر، اگر تعیین ژنوتیپ همه‌ی افراد به‌طور قطع ممکن باشد، بیماری مورد نظر مربوط به کدام نوع صفت است؟ (□) و (○)



به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)

- (۱) وابسته به جنس مغلوب
- (۲) اتوزومی مغلوب
- (۳) وابسته به جنس غالب
- (۴) اتوزومی غالب

۲۰۰- کدام نادرست است؟

- در انسان، بخشی از مواد رنگی صفرا،
- (۱) بر اثر آنزیم‌های گوارشی تغییر می‌کند.
- (۲) به وسیله‌ی ماکروفاژها تجزیه می‌شود.
- (۳) بر اثر بعضی بیماری‌های کبدی وارد خون می‌شود.
- (۴) پس از جذب در روده، از طریق کلیه‌ها دفع می‌شود.

۲۰۱- در سلول‌های کلرانشیم برگ جعفری، $NADP^+$ در و طی واکنش‌های حاصل می‌شود.

(۱) درون تیلاکوئید - تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی

(۲) درون تیلاکوئید - گام دوم چرخه‌ی کالوین

(۳) استروما - تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی

(۴) استروما - گام دوم چرخه‌ی کالوین

۲۰۲- مولکول DNA را در نظر بگیرید که در ساختار هر دو زنجیره‌ی آن ماده‌ی رادیواکتیو به کار رفته است. اگر این مولکول برای سه نسل متوالی در محیطی کشت داده شود که فاقد ماده‌ی رادیواکتیو می‌باشد، در این صورت از مولکول‌های حاصل

- (۱) نیمی - غیر رادیواکتیو می‌باشند.
 (۲) نیمی - یک زنجیره‌ی رادیواکتیو دارند.
 (۳) یک چهارم - غیر رادیواکتیو می‌باشند.
 (۴) یک چهارم - یک زنجیره‌ی رادیواکتیو دارند.
- ۲۰۳- چند مورد می‌تواند جمله‌ی زیر را تکمیل نماید؟
 در دستگاه عصبی انسان، می‌باشد.

- (الف) تار عصبی، مجموعه‌ای از زائده‌های چند سلول عصبی
 (ج) جسم پینه‌ای، دسته‌ای از تارهای عصبی بین دو نیمکره‌ی مخچه (د) نخاع، رابط بین دستگاه عصبی مرکزی و نیمکره‌های مخ
 (ه) میلین، مانعی در مقابل تغییر پتانسیل غشای سلول عصبی
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۰۴- باکتریوفاژها پلازمیدها
 (۱) همانند- فاقد مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها هستند.
 (۲) همانند- می‌توانند مستقل از کروموزوم اصلی میزبان همانندسازی نمایند.
 (۳) برخلاف- برای کلون کردن DNA در باکتری‌ها استفاده می‌شوند.
 (۴) برخلاف- توسط آنزیم‌های محدودکننده برش داده می‌شوند.
- ۲۰۵- کدام عبارت نادرست است؟
 در وال

- (۱) دستگاه عصبی مرکزی توسط سه لایه مننژ محافظت می‌شود.
 (۲) مغز در دوران جنینی، از سه بخش میانی، جلویی و عقبی تشکیل شده است.
 (۳) بخش وسیعی از قشر مخ به پردازش اطلاعات مربوط به صداها اختصاص دارد.
 (۴) سطح قشر چین‌خورده‌ی مخ نسبت به اندازه‌ی بدن، بیش از سایر مهره‌داران است.

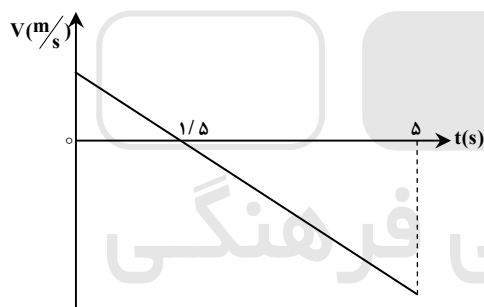
وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

فیزیک

۲۰۶- معادله‌ی مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (3t^2 + 2)\vec{i} + (t^2 + 6)\vec{j}$ می‌باشد. در لحظه‌ای که شتاب متحرک $6\sqrt{5}$ متر بر مربع ثانیه است، متحرک در چند متری مبدأ مکان قرار دارد؟

- ۱۴ (۱) ۱۴√۲ (۲) ۲۸ (۳) ۲۸√۲ (۴)

۲۰۷- شکل روبه‌رو، نمودار سرعت- زمان گلوله‌ای است که در راستای قائم پرتاب شده است و در لحظه‌ی $t = 5s$ ، به سطح زمین می‌رسد. این



گلوله: $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) با سرعت $15 \frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب شده است.
 (۲) با سرعت $25 \frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب شده است.
 (۳) از 50 متری سطح زمین به سمت بالا پرتاب شده است.
 (۴) از 125 متری سطح زمین به سمت بالا پرتاب شده است.

۲۰۸- معادله‌ی تکانه‌ی جسمی در SI، به صورت $\vec{p} = (2t^2 - 8t)\vec{i} + (\frac{4}{3}t^3 - 4t^2 + 5)\vec{j}$ است. در کدام لحظه (بر حسب ثانیه)، شتاب حرکت

- متحرک برابر صفر است؟
 ۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۹- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در روی زمین است. n کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۰- انرژی جنبشی یک دونده‌ی ۴۰ کیلوگرمی با انرژی جنبشی یک گلوله‌ی ۱۰۰ گرمی برابر است. در این حالت، بزرگی تکانه‌ی دونده چند برابر بزرگی تکانه‌ی گلوله است؟

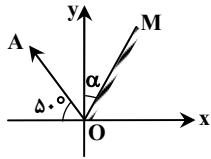
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۲۰ (۴)

۲۱۱- ۸۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۶۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر فقط بین یخ و آب تبادل گرما صورت گیرد

و $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ باشد، تا برقراری تعادل چند کیلوگرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس ایجاد می‌شود؟

- ۱) ۰/۲ (۱) ۰/۶ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۴ (۴)

۲۱۲- در شکل روبه‌رو اگر تصویر جسم OA منطبق بر محور x باشد، زاویه‌ای که آینه‌ی تخت با محور y می‌سازد (α)، چند درجه است؟



۲۵ (۱)

۳۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۰ (۴)

۲۱۳- درون ظرفی، مایع شفافی به عمق ۳۰ سانتی‌متر وجود دارد و از دید قائم، کف ظرف $7/5 \text{ cm}$ بالاتر به نظر می‌رسد. چند سانتی‌متر از عمق مایع کم کنیم تا کف ظرف ۵ سانتی‌متر بالاتر به نظر برسد؟

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۶ (۱)

۲۱۴- جسمی را روی محور اصلی، 20 cm از عدسی همگرایی دور می‌کنیم، بزرگ‌نمایی از $\frac{1}{3}$ به $\frac{1}{4}$ تبدیل می‌شود. فاصله‌ی کانونی این عدسی چند سانتی‌متر است؟

۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۲۱۵- در یک فرآیند هم‌فشار، دمای مطلق گاز ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. چگالی این گاز چند درصد کاهش می‌یابد؟

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۲۱۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 5q_1$ ، در فاصله‌ی ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه‌ی 0.02 N به یک‌دیگر وارد می‌کنند. q_1

چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2}$)

۲ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲۱۷- خازن $C_1 = 3 \mu\text{F}$ را به خازن C_2 چند میکروفاراد است؟

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۱۸- روی یک لامپ رشته‌ای معمولی نوشته شده است، (220 V و 100 W). دانش‌آموزی مقاومت این لامپ را با اهم‌سنج اندازه می‌گیرد و با توجه

به رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ به این نتیجه می‌رسد که توان این مقاومت با برق 220 ولت، باید خیلی بیش‌تر از 100 وات باشد که روی لامپ نوشته

شده است، پس این نوشته اشکال دارد. کدام توضیح این نتیجه‌گیری را تصحیح می‌کند؟

(۱) به احتمال زیاد، اهم‌سنج خطا داشته است.

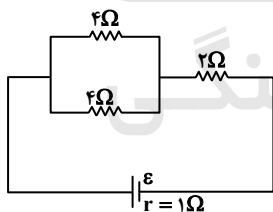
(۲) برق خانه متناوب است و قانون اهم در آن صادق نیست.

(۳) با افزایش دمای رشته، مقاومت الکتریکی آن و هم‌چنین توان مصرفی آن کاهش خواهد یافت.

(۴) مقاومت الکتریکی رشته‌ی لامپ، وقتی که گذاخته می‌شود، بیش‌تر از آن خواهد بود که دانش‌آموز اندازه گرفته است.

۲۱۹- بازده مولد (نبت توان مفید به توان کل)، در مدار شکل روبه‌رو چند درصد است؟

(توان مفید، توان مصرف‌کننده‌های خارج از باتری است)



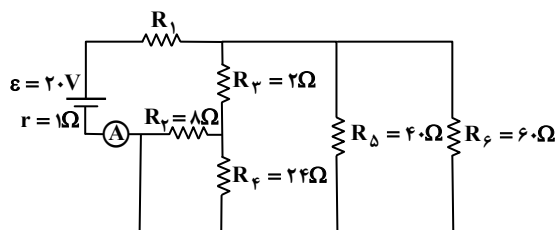
۲۵ (۱)

۵۰ (۲)

۷۵ (۳)

۸۰ (۴)

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، مقاومت R_1 چند اهم باشد تا آمپرسنج ایده‌آل A، ۲ آمپر را نشان دهد؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۲۲۱- دو سیم راست و طویل موازی، در فاصله‌ی 40 سانتی‌متری از هم قرار دارند. در یکی از آن‌ها جریان 5 آمپر و در دیگری جریان 25 آمپر که

هم‌جهت می‌باشند، می‌گذرد. میدان مغناطیسی در وسط فاصله‌ی بین دو سیم چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$)

$2\pi \times 10^{-5}$ (۴)

2×10^{-5} (۳)

$2\pi \times 10^{-7}$ (۲)

2×10^{-7} (۱)

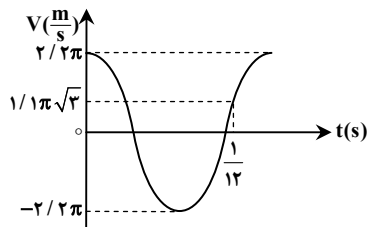
۲۲۲- شار مغناطیسی که از یک پیچهای ۲۰۰ حلقه‌ای عبور می‌کند، در SI به صورت $\Phi = 0.008 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ است. اگر مقاومت الکتریکی آن 40Ω باشد، بیشینه‌ی جریان القایی عبوری از آن چند آمپر است؟

- (۱) ۴ (۲) 4π (۳) 0.02 (۴) 0.02π

۲۲۳- وقتی از سیملوله‌ای جریان ۴ آمپر می‌گذرد، انرژی ذخیره شده در آن به ۲۰۰ میلی‌ژول می‌رسد. ضریب خودالقایی سیملوله چند هانری است؟

- (۱) $2/5 \times 10^{-3}$ (۲) $2/5 \times 10^{-2}$ (۳) 5×10^{-2} (۴) 5×10^{-3}

۲۲۴- نمودار سرعت- زمان یک نوسان‌گر ساده مطابق شکل است، دامنه‌ی نوسان چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۵
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۶

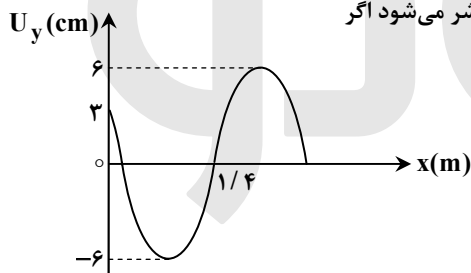
۲۲۵- دو آونگ ساده‌ی A و B در کنار هم نوسان می‌کنند و به ازای هر ۴ نوسان آونگ A، آونگ B، ۵ نوسان انجام می‌دهد. طول آونگ A چند برابر طول آونگ B است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{25}{16}$ (۴) $\frac{16}{25}$

۲۲۶- وقتی در یکی از سیم‌های ویولون که جرم آن ۸۰۰ میلی‌گرم و طول آن ۲۰ سانتی‌متر است، دو گره ایجاد شود، صوتی با بسامد ۹۰۰ هرتز تولید می‌کند. نیروی کشش سیم چند نیوتن است؟

- (۱) $365/2$ (۲) $129/6$ (۳) $437/8$ (۴) $518/4$

۲۲۷- شکل روبه‌رو، موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد که در جهت محور X منتشر می‌شود اگر بسامد این موج ۵ هرتز باشد، سرعت انتشار آن چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۷
(۲) ۱۲
(۳) ۲۴
(۴) ۲۸

۲۲۸- در یک محیط، طول لوله‌ی صوتی دو انتها بازی، با طول لوله‌ی صوتی یک انتها بسته‌ای برابر است. بسامد هماهنگ دوم لوله‌ی دو انتها باز، چند برابر بسامد هماهنگ سوم لوله‌ی یک انتها بسته است؟

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

۲۲۹- اگر تراز شدت صوتی ۷۶ دسی‌بل باشد، شدت آن چند وات بر متر مربع است؟ $(\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-6} \frac{W}{m^2})$

- (۱) 4×10^{-5} (۲) 4×10^{-7} (۳) 6×10^{-5} (۴) 6×10^{-7}

۲۳۰- در طیف موج‌های الکترومغناطیسی، بیش‌ترین بسامد مربوط به و بلندترین طول موج مربوط به است.

- (۱) نور بنفش- نور قرمز
(۲) موج‌های رادیویی- اشعه‌ی ایکس
(۳) اشعه‌ی گاما- موج‌های فرسوخ
(۴) اشعه‌ی گاما- موج‌های رادیویی و مخابراتی

۲۳۱- در آزمایش یانگ، فاصله‌ی بین دو شکاف نور، یک میلی‌متر و فاصله‌ی پرده نوارها از صفحه شکاف‌ها یک متر است. اگر اختلاف فاصله‌ی اولین نوار تاریک تا دو شکاف نور ۳۰۰ نانومتر باشد، فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی چند میلی‌متر است؟

- (۱) $1/5$ (۲) 0.3 (۳) $2/5$ (۴) 0.6

۲۳۲- دمای سطح خارجی خورشید ۵۷۲۷ درجه‌ی سلسیوس است. طول موج بیشینه تابندگی خورشید در این دما چند نانومتر است؟ $(C = 3 \times 10^{-3} \text{ m.K})$

- (۱) ۳۷۸ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۸۷ (۴) ۷۰۰

۲۳۳- در اتم هیدروژن چند ریدبرگ انرژی لازم است، تا الکترون از تراز $n = 1$ به تراز $n = 5$ انتقال یابد؟

- (۱) 0.6 (۲) 0.96 (۳) $1/31$ (۴) $1/775$

۲۳۴- نیمه‌عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۶۰۰۰ سال است. تقریباً چند درصد از یک نمونه‌ی این ماده پس از ۵ نیمه‌عمر واپاشیده می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹۴ (۴) ۹۷

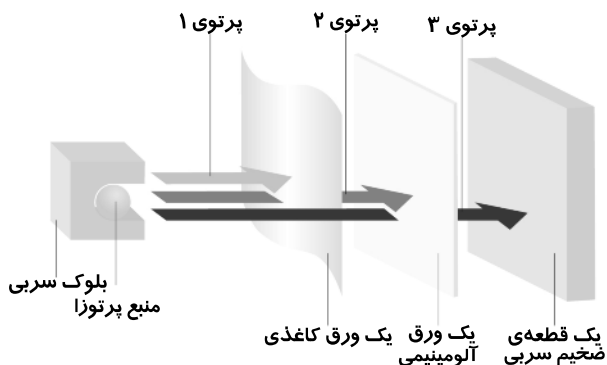
۲۳۵- در یک هسته‌ی پایدار، جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌ی هسته:

- (۱) مساوی جرم هسته است.
 (۲) مساوی جرم تبدیل شده به انرژی بستگی هسته است.
 (۳) بزرگ‌تر از جرم هسته است.
 (۴) کوچک‌تر از جرم تبدیل شده به انرژی بستگی هسته است.

شیمی

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۲۳۶- با توجه به شکل روبه‌رو، از پرتو در تعیین قطر هسته‌ی اتم استفاده شد، تابش پرتو بر آند فلزی در لوله‌ی کاتدی، پرتو X تولید می‌کند و پرتو در میدان الکتریکی به سمت قطب مثبت منحرف می‌شود.



- (۱) ۳ و ۲
 (۲) ۲ و ۱
 (۳) ۲ و ۳
 (۴) ۳ و ۱

۲۳۷- کدام آرایش الکترونی را می‌توان هم به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به یک آنیون پایدار نسبت داد؟



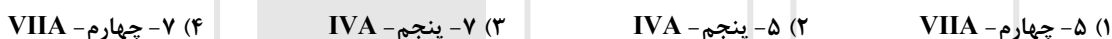
۲۳۸- در کدام گزینه، نخستین عنصر، بیش‌ترین مقدار انرژی نخستین یونش، دومین عنصر، بیش‌ترین شمار الکترون‌های جفت نشده و سومین عنصر بیش‌ترین الکترونگاتیوی را بین عنصرهای داده شده دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



۲۳۹- در کدام گزینه، ترتیب افزایش انرژی نخستین یونش عنصرها درست است؟



۲۴۰- اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ باشد، آخرین زیرلایه اشغال شده‌ی اتم آن دارای الکترون است و این عنصر در دوره‌ی و گروه جدول تناوبی جای دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



۲۴۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هر چه شعاع یون‌ها بزرگ‌تر باشد، انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی بیشتر است.
 (۲) دمای ذوب جامد یونی با انرژی شبکه بلور آن به‌طور کلی رابطه‌ی مستقیم دارد.
 (۳) هر چه بار الکتریکی یون‌ها بیشتر باشد، انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی بیشتر است.
 (۴) نیروی جاذبه‌ی بین یون‌ها در جامد یونی، در تمام جهت‌ها بین یون‌های ناهمنام مجاور وجود دارد.
- ۲۴۲- نمونه‌ای به جرم $8/58$ گرم از نمک آب پوشیده‌ی $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ، پس از گرم کردن به جرم $3/72$ رسیده است. چند درصد از جرم آب نمونه، جدا شده است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{g.mol}^{-1}$)

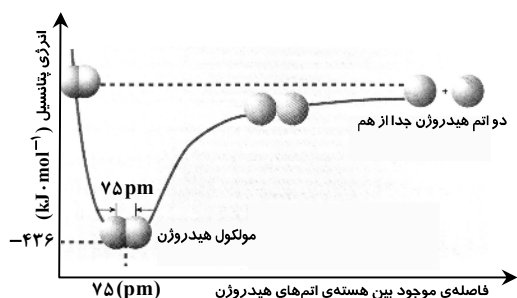
- (۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۲۴۳- فرمول تجربی کدام ترکیب زیر با فرمول تجربی گلوکوز متفاوت است و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟

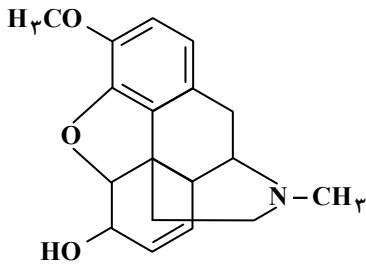
- (۱) فرمالدهید (۲) استیک‌اسید (۳) گلیسرین (۴) دی‌اتیل‌اتر

۲۴۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) کاهش طول پیوند H_2 به کمتر از 75pm سبب کاهش انرژی پیوندی می‌شود.
 (۲) در حالت پایه در مولکول‌های H_2 ، فاصله‌ی تعادلی 75pm بین هسته‌ی اتم‌ها وجود دارد.
 (۳) انرژی لازم برای جدا کردن دو اتم H از یکدیگر، همواره بیش‌تر از انرژی لازم برای فشردن آن‌ها است.
 (۴) با صرف 436kJ انرژی می‌توان دو مول اتم H را آزاد کرد.



۲۴۵- کدام مطلب درباره‌ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، نادرست است؟



(۱) دارای دو گروه عاملی اتری است.

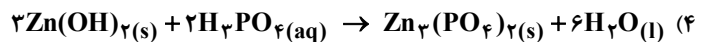
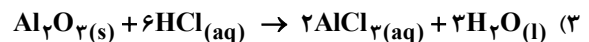
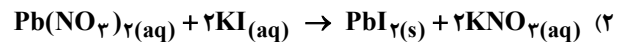
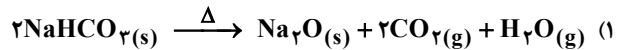
(۲) فرمول مولکولی آن $C_{19}H_{17}O_3N$ است.

(۳) دارای هفت جفت الکترون ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم‌هاست.

(۴) با جذب ۴ مولکول هیدروژن در فرآیند هیدروژن‌دار شدن کاتالیز شده به یک ترکیب سیر

شده مبدل می‌شود.

۲۴۶- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام نمی‌گیرد؟



۲۴۷- ترکیبی دارای $53/23$ درصد اکسیژن، 40 درصد کربن و $6/67$ درصد هیدروژن است. فرمول تجربی آن کدام است؟

($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

CH_4O (۴)

CHO_2 (۳)

CHO (۲)

CH_3O (۱)

۲۴۸- از واکنش منگنز دی‌اکسید کافی با 100 میلی‌لیتر محلول 3 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود، در صورتی که

بازده درصدی واکنش 80 درصد و چگالی گاز کلر در شرایط واکنش برابر 3 g.L^{-1} باشد؟ ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

$2/24$ (۴)

$2/13$ (۳)

$1/42$ (۲)

$1/12$ (۱)

۲۴۹- برای سوختن کامل $11/4$ گرم اوکتان خالص، چند لیتر هوا، شامل 20% اکسیژن در شرایط STP لازم است؟

($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

560 (۴)

140 (۳)

420 (۲)

280 (۱)

۲۵۰- کدام مطلب نادرست است؟

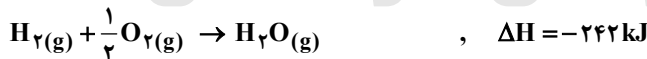
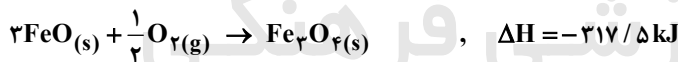
(۱) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی هر ماده، در سه حالت گازی، مایع و جامد آن با هم تفاوت دارد.

(۲) ظرفیت گرمایی یک جسم، معیاری از میزان وابستگی تغییر دمای آن به مقدار گرمای مبادله شده است.

(۳) گرماسنج بمبی وسیله‌ای برای اندازه‌گیری گرمای واکنش سوختن مواد در فشار ثابت است.

(۴) در واکنش سوختن یک نمونه ماده در گرماسنج بمبی، تغییر انرژی درونی سامانه، همواره هم‌ارز ΔH واکنش نیست.

۲۵۱- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟



-633 (۴)

-149 (۳)

-100 (۲)

-254 (۱)

۲۵۲- اگر انرژی پیوندهای $H-H$ ، $Cl-Cl$ ، $H-Cl$ بر حسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با 436 ، 242 ، 431 و ΔG° واکنش:



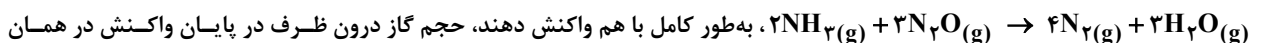
$+80$ (۴)

$+60$ (۳)

$+40$ (۲)

$+20$ (۱)

۲۵۳- اگر مخلوطی به حجم 2 لیتر از گازهای NH_3 و N_2O در شرایط معین در یک سیلندر با پیستون متحرک، مطابق واکنش:



شرایط آغاز واکنش، برابر چند لیتر و علامت w چگونه است؟

منفی، $2/8$ (۴)

مثبت، $2/8$ (۳)

منفی، $2/4$ (۲)

مثبت، $2/4$ (۱)

۲۵۴- مولاریته‌ی محلول $24/5$ درصد جرمی سولفوریک اسید، برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را برابر $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر

بگیرید.) ($H = 1, O = 16, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

$6/250$ (۴)

$6/225$ (۳)

$3/215$ (۲)

$3/125$ (۱)

۲۵۵- اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول اسید بر حسب ppm

کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5, Ca = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۷۸/۱۴ (۴)

۷۲/۴۲ (۳)

۶۶/۳۶ (۲)

۵۶/۲۶ (۱)

۲۵۶- با توجه به داده‌های جدول زیر که انحلال پذیری چند گاز را در دماهای مختلف بر حسب گرم در صد گرم آب در فشار یکسان، نشان می‌دهد، کدام بیان درست است؟

گاز	دما (°C)				
	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰
CO ₂	۰/۰۵۸	۰/۰۷۶	۰/۰۹۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹
H ₂ S	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۳۸
Cl ₂	۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۷۳

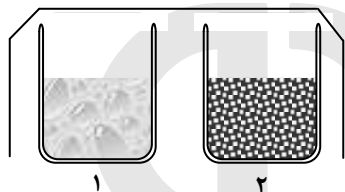
(۱) انحلال پذیری گاز CO₂ از انحلال پذیری گاز Cl₂ بیش تر است.

(۲) در دمای ۵۰°C محلولی شامل ۰/۰۷۲ گرم گاز CO₂ در ۱۰۰ گرم آب سیر شده است.

(۳) در دمای ۴۰°C محلولی شامل ۰/۲۶ گرم گاز H₂S در ۱۰۰ گرم آب، فراسیر شده است.

(۴) بیشترین مقدار گاز Cl₂ که در ۱۰۰ گرم آب در هر دمایی می‌توان حل کرد، برابر ۰/۷۳ g است.

۲۵۷- شکل روبه‌رو حجم یکسانی از حلال خالص (آب مقطر) در ظرف (۱) و محلول غلیظ قند در ظرف (۲) را در زیر سرپوش نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) تبخیر سطحی در ظرف ۲، کم‌تر است.

(۲) فشار بخار در ظرف ۱، بیش‌تر است.

(۳) با گذشت زمان غلظت محلول در ظرف ۲ کاهش می‌یابد.

(۴) با گذشت زمان ارتفاع مایع در ظرف ۲، کاهش می‌یابد.

۲۵۸- با توجه به داده‌های جدول زیر که به واکنش گازی: $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ مربوط است، رابطه‌ی مربوط به قانون سرعت آن، به کدام صورت است؟

شماره‌ی آزمایش	غلظت واکنش‌دهنده‌ها در آغاز واکنش (mol.L^{-1})		سرعت واکنش پس از گذشت مدت کوتاهی از آغاز واکنش ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)
	[H ₂ (g)]	[NO(g)]	
۱	۰/۱	۰/۱	$1/23 \times 10^{-3}$
۲	۰/۲	۰/۱	$2/46 \times 10^{-3}$
۳	۰/۱	۰/۲	$4/92 \times 10^{-3}$

(۱) سرعت = $k[\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]^2$

(۲) سرعت = $k[\text{NO}] \cdot [\text{H}_2]$

(۳) سرعت = $k[\text{NO}] \cdot [\text{H}_2]^2$

(۴) سرعت = $k[\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$

۲۵۹- واکنش تجزیه‌ی $2\text{A}(\text{aq}) \rightarrow \text{B}(\text{s}) + 3\text{C}(\text{g})$ ، در دمای ۰°C و فشار ۱atm مورد بررسی قرار گرفته است. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۰/۴ مول از ماده‌ی A تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز C بر حسب میلی لیتر بر ثانیه در شرایط STP کدام است؟

۲۲۴ (۴)

۱۴۹ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۱۴/۹ (۱)

۲۶۰- اگر ۳/۲ گرم گاز هیدروژن و ۱ مول گاز نیتروژن را در یک ظرف دو لیتری مخلوط کرده و گرما دهیم تا تعادل گازی:



تعادل برابر چند $\text{mol}^{-2}.\text{L}^2$ است؟ ($H = 1, N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

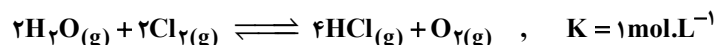
۰/۸۵ (۴)

۰/۸۰ (۳)

۰/۶۵ (۲)

۰/۶۰ (۱)

۲۶۱- مخلوطی شامل یک مول از هر یک از گازهای شرکت کننده در واکنش زیر، در یک ظرف دو لیتری تهیه شده است. در این شرایط است و با رسیدن به حالت تعادل، غلظت Cl₂(g) می‌یابد.



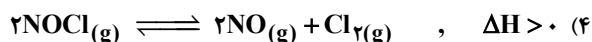
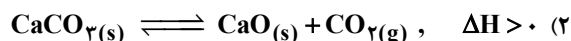
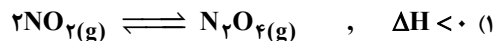
(۱) $Q < K$ ، کاهش

(۲) $Q < K$ ، افزایش

(۳) $Q > K$ ، کاهش

(۴) $Q > K$ ، افزایش

۲۶۲- کدام واکنش تعادلی، از نوع همگن است و بر اثر افزایش دما در جهت رفت و بر اثر افزایش فشار، در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود؟



۲۶۳- کدام عبارت درست است؟

(۱) باز آرنیوس، پذیرنده‌ی یون OH^- است.

(۲) گلی‌سین، یک آلفا آمینواسید با فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$ است.

(۳) NH_4Cl یک نمک اسیدی است و فنول فتالین در محلول آن به رنگ ارغوانی درمی‌آید.

(۴) در واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$ ، آب نقش باز برونستد را دارد.

۲۶۴- کدام بیان درست است؟

(۱) همه‌ی اکسیدهای فلزی، خاصیت قلیایی دارند.

(۲) یون NH_4^+ اسید مزدوج یون NH_3 است.

(۳) pK_b آمونیاک از pK_b متیل آمین بزرگ‌تر است.

(۴) هر چه شماره اتم‌های هیدروژن در مولکول اسید اکسیژن‌دار بیش‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است.

۲۶۵- از کتاب حذف شده است.

۲۶۶- اگر pH یک محلول بافر، برابر با $4/47$ و pK_a اسید تشکیل دهنده‌ی آن (HA) برابر $4/17$ باشد، غلظت مولی نمک در این بافر چند

برابر غلظت مولی اسید است؟ ($\log 2 = 0/3$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۶۷- از کتاب حذف شده است.

۲۶۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) با وارد کردن فلز نیکل درون محلول یون‌های مس (II) ، محلول به رنگ سبز در می‌آید.

(۲) در یک پل نمکی که شامل KCl است، یون‌های کلرید، به سویی که در آن واکنش اکسایش انجام می‌شود، کشیده می‌شوند.

(۳) واکنش انجام شده در کاتد یک سلول سوختی که با هیدروژن کار می‌کند، به صورت $4\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^-$ است.

(۴) یک پل نمکی ساده، شامل یک قطعه‌ی کاغذ صافی آغشته به محلول سیر شده‌ی KCl است که در نقش رسانای الکترونی عمل می‌کند.

۲۶۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) آلومینیم را از برقکافت کریولیت مذاب، تهیه می‌کنند.

(۲) فرمول کریولیت، $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ و فرمول بوکسیت، Na_3AlF_6 است.

(۳) از کریولیت مذاب به عنوان حلال آلومینا در فرآیند هال استفاده می‌شود.

(۴) در سلول الکترولیتی فرآیند هال، کاتد از جنس گرافیت و آند از جنس پلاتین است.

۲۷۰- کدام بیان نادرست است؟

(۱) با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد، $\text{Zn}(\text{s})$ کاهنده‌تر از $\text{Cu}(\text{s})$ و $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ اکسنده‌تر از $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ است.

(۲) در برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید، در کاتد، گاز هیدروژن و محلول سدیم هیدروکسید و در آند، گاز اکسیژن آزاد می‌شود.

(۳) هر گاه یک قطعه‌ی فلز مس با یک قطعه‌ی فلز روی در هوای مرطوب با یکدیگر تماس داشته باشند، یک سلول گالوانی به وجود می‌آید که مس قطب مثبت آن است.

(۴) محلول نمک‌های آلومینیم را می‌توان در ظرف مسی نگه داشت، زیرا واکنش: $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Al}^{3+}(\text{aq}) \longrightarrow$ خودبه‌خودی نیست.