

باسمه تعالی
جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
اداره کل آموزش و پرورش خراسان رضوی

دفترچه سؤالات آزمون پیشرفت تحصیلی

[دوره دوم متوسطه نظری]

مرحله اول سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ (۹۶/۹/۲۱)

پیش‌دانشگاهی علوم تجربی

کد دفترچه: ۱۱

کد داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

تعداد سؤال:	۱۰۵ سؤال	ساعت شروع:	۸:۴۰ صبح
مدت پاسخ‌گویی:	۱۲۰ دقیقه	ساعت پایان:	۱۰:۴۰ صبح

ردیف	عنوان درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	ریاضی عمومی	۲۵	۵۶	۸۰	۳۵ دقیقه
۲	فیزیک	۱۵	۸۱	۹۵	۲۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۹۶	۱۲۰	۳۰ دقیقه
۴	زیست‌شناسی	۳۰	۱۲۱	۱۵۰	۲۵ دقیقه
۵	علوم زمین	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	۱۰ دقیقه

✓ به پاسخ‌های نادرست، نمره منفی تعلق می‌گیرد. ✓ استفاده از ماشین حساب مجاز نیست. @peikamozesh

✓ دریافت کلید و سؤالات این آزمون در سایت amoozesh.razavi.medu.ir

توجه:

نام درس: ریاضی عمومی	تعداد سوال: ۲۵	مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه	ضریب (در محاسبه تراز کل): ۳
----------------------	----------------	------------------------	-----------------------------

۵۶- در یک کنفرانس مطبوعاتی ۴ نماینده مجلس دعوت شده‌اند و برای هر یک از این ۴ نفر و بدون اطلاعشان یک صندلی در نظر گرفته شده است همچنین این چهار نفر به‌طور تصادفی روی صندلی‌ها می‌نشینند چقدر احتمال دارد هیچ‌یک از این چهار نفر روی صندلی‌های خود قرار نگیرند؟

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

۵۷- یک خانواده سه فرزندی با کدام احتمال حداقل دو فرزند پسر دارد در صورتی که بدانیم حداقل یکی از فرزندان این خانواده دختر است؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{4}{8}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۵۸- از بین اعداد طبیعی یک‌رقمی سه عدد را به تصادف انتخاب می‌کنیم چقدر احتمال دارد عدد ۲ انتخاب شود و ۷ انتخاب نشود؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۵۹- مطالعات ژنتیکی نشان داده که $\frac{2}{5}$ زن‌های تعیین‌کننده، عامل RH خون منفی دارند، حدوداً چقدر احتمال دارد در خانواده‌ای اولین فرزند با

RH منفی، فرزند دوم خانواده باشد؟

- (۱) $\frac{1}{13}$ (۲) $\frac{2}{23}$ (۳) $\frac{1}{31}$ (۴) $\frac{1}{43}$

۶۰- تاسی را دو بار پرتاب می‌کنیم اگر بدانیم اعداد رو شده در هر بار بزرگ‌تر از ۳ است با چه احتمالی مجموع اعداد رو شده برابر ۸ خواهد بود؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{3}{16}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۶۱- فرض کنیم A و B دو پیشامد مستقل به‌طوری که $p(A|B) = \frac{1}{2}$ و $p(B|A) = \frac{1}{5}$ ، در این صورت حاصل $p(A-B)$ برابر است با:

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۶۲- اگر انتقال نوعی بیماری ارثی از والدین به فرزند پسر ۳۰ درصد و به فرزند دختر ۷۰ درصد باشد، والدینی که حامل این نوع بیماری هستند انتظار تولد فرزند سالم دارند، چند درصد احتمال دارد این انتظار برآورده شود؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

محل انجام محاسبات:

۶۳- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشد به طوری که $p(A) = 0.6$ ، $p(B) = 0.7$ و $p(A \cap B) = 0.2$ باشد آنگاه حاصل $p(A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) 0.1 (۲) 0.3 (۳) 0.4 (۴) 0.5

۶۴- از بین ۵ موش سفید و ۴ موش سیاه، ۳ موش را به تصادف انتخاب می‌کنیم، اگر متغیر تصادفی X تعداد موش‌های سفید انتخابی باشد آنگاه در جدول توزیع احتمال X ، قدر مطلق تفاضل حداقل مقدار و حداکثر مقدار برابر است با:

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{4}{21}$ (۴) $\frac{1}{21}$

۶۵- احتمال اینکه محسن دیر به مدرسه برسد 0.2 است، احتمال اینکه در طی سه روز حداقل یک روز دیر برسد چقدر است؟

- (۱) 0.256 (۲) 0.488 (۳) 0.512 (۴) 0.744

۶۶- اگر کمترین مقدار تابع $f(x) = 2x^2 - 3x + a$ برابر $\frac{23}{8}$ باشد آنگاه مقدار a برابر است با:

- (۱) -4 (۲) -2 (۳) 2 (۴) 4

۶۷- یک سهمی محور طول‌ها را در نقاط ۳ و ۵- قطع کرده است طول رأس آن برابر است.

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) 1 (۴) 2

۶۸- معادله درجه دومی که جواب‌های آن دو برابر معکوس جواب‌های معادله $3x^2 + 2x + 1 = 0$ باشد به صورت است.

- (۱) $x^2 - 4x + 12 = 0$ (۲) $x^2 - 4x - 12 = 0$ (۳) $x^2 + 4x - 12 = 0$ (۴) $x^2 + 4x + 12 = 0$

۶۹- مجموعه جواب نامعادله $|x^2 - 4| = 4 - x^2$ با مجموعه جواب کدام یک از نامعادلات زیر برابر است؟

- (۱) $|x| \leq 2$ (۲) $|x - 1| \leq 3$ (۳) $|x| \geq 2$ (۴) $|x - 1| \geq 3$

۷۰- طول نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} - \left[\frac{x}{2}\right] & ; 2 \leq x < 4 \\ 1 & ; x = 4 \end{cases}$ برابر است با:

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

۷۱- تابع $f(x) = |x - 2| + |x + 1|$ در بازه $(-\infty, b]$ نزولی است بزرگ‌ترین مقدار b کدام است؟

- (۱) -1 (۲) صفر (۳) 1 (۴) 2

محل انجام محاسبات:

۷۲- از بین مجموعه مقادیری از m که تابع $y = \frac{m^x x + 1}{x - 4m}$ وارون خود باشد، بزرگ‌ترین مقدار m برابر است با:

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- اگر مجموع n جمله نخست یک دنباله حسابی به صورت $S_n = n^2 + 6n$ باشد در این صورت جمله پانزدهم این دنباله برابر است با:

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۶۵ (۴) ۷۵

۷۴- مجموع تمام جملات دنباله هندسی $\dots, b, a, 3$ برابر $2/25$ است. حاصل $\frac{a}{b}$ برابر چه عددی است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۹

۷۵- چند تا دنباله‌های $a_n = \cos n\pi$ ، $b_n = \frac{n^2}{2^n}$ ، $c_n = \frac{-4n+1}{2n+1}$ و $d_n = \frac{3^n}{n!}$ نزولی است؟

- (۱) یکی (۲) دوتا (۳) سه تا (۴) چهارتا

۷۶- با توجه به دنباله‌های $a_n = \frac{2n^2}{n+1}$ و $b_n = 2n+3$ ، دنباله $b_n - a_n$ به چه عددی همگراست؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۵

۷۷- در یک دنباله هندسی و یکنوا، مجموع دو جمله نخست ۵ و مجموع چهار جمله نخست آن ۵۰ است قدر نسبت دنباله برابر است با:

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۸- با فرض اینکه a و b اعداد حقیقی بین صفر و یک باشد در این صورت کدام گزینه درست است؟

(۱) $\log a < 0$ و $\log_b a > 0$

(۲) $\log a < 0$ و $\log_b a < 0$

(۳) $\log a > 0$ و $\log_b a > 0$

(۴) $\log a > 0$ و $\log_b a < 0$

۷۹- حاصل $Ln(6 - 2\sqrt{5}) + 2Ln(1 + \sqrt{5})$ چند برابر $Ln\sqrt{2}$ است؟

- (۱) ۴ برابر (۲) ۸ برابر (۳) ۱۲ برابر (۴) ۱۶ برابر

۸۰- در شروع یک نوع کشت ۱۵۰۰۰ باکتری موجود است تعداد باکتری‌ها پس از t ساعت به صورت تابع $f(t) = Ae^{-0.4t}$ است. پس از چند

ساعت ۷۵۰۰۰ باکتری موجود است؟ ($Ln5 \approx 1/68$)

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۳۵ (۴) ۴۲

محل انجام محاسبات:

نام درس: فیزیک	تعداد سوال: ۱۵	مدت پاسخگویی: ۲۰ دقیقه	ضریب (در محاسبه تراز کل): ۳
----------------	----------------	------------------------	-----------------------------

۸۱- معادله‌ی حرکت متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^2 + 6t + 20$ است. در کدام فاصله‌ی زمانی، این حرکت کند شونده است؟

- (۱) $t < 3$ (۲) $t < 4$ (۳) $t > 6$ (۴) $3 < t < 6$

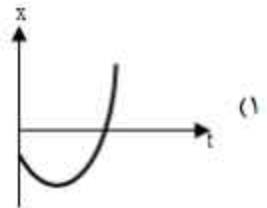
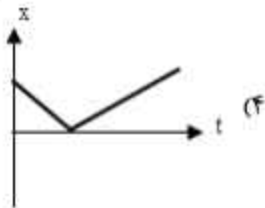
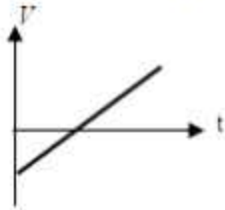
۸۲- معادله‌ی سرعت- زمان متحرکی که در صفحه‌ی xOy حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{v} = (4t - 4t^2)\vec{i} + 8\vec{j}$ است. در لحظه‌ای که شتاب حرکت متحرک صفر می‌شود، بزرگی سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) $\sqrt{65}$ (۴) $\sqrt{68}$

۸۳- خودرویی در پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب $6 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه کامیونی با سرعت ثابت 54 km/h از کنار آن می‌گذرد. خودرو پس از طی چند متر به کامیون می‌رسد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۸۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نمودار مکان- زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ (منحنی‌های رسم شده در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ قسمتی از یک سهمی هستند.)



۸۵- در شرایط خلأ و از یک ارتفاع معین نسبت به زمین گلوله شماره (۱) را رها نموده و همزمان و از همان مکان گلوله شماره (۲) را با سرعت اولیه به طرف پایین پرتاب می‌کنیم. کدام گزینه شتاب حرکت و مدت زمان سقوط این دو گلوله را به درستی مقایسه کرده است؟

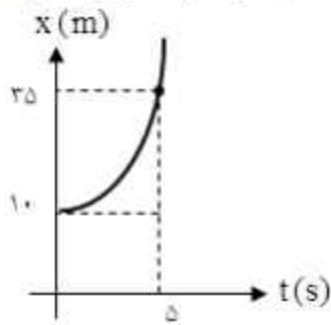
- (۱) $a_1 < a_2, t_1 > t_2$ (۲) $a_1 < a_2, t_1 = t_2$ (۳) $a_1 = a_2, t_1 > t_2$ (۴) $a_1 = a_2, t_1 = t_2$

۸۶- گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی 30 متر بر ثانیه از ارتفاع 80 متری سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. چند ثانیه پس از پرتاب اندازه سرعت گلوله به 40 متر بر ثانیه می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) هیچ‌کدام

محل انجام محاسبات:

۸۷- شکل مقابل نمودار مکان-زمان حرکتی بدون سرعت اولیه با شتاب ثابت برخط راست است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱) $\sqrt{12}$
 (۲) ۲
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) $\sqrt{14}$

۸۸- کدام گزینه درباره وضعیت بردار شتاب لحظه‌ای در حرکت بر مسیر منحنی، صحیح است؟

- (۱) بردار شتاب همواره بر مسیر حرکت مماس و هم‌جهت با حرکت است.
 (۲) بردار شتاب همواره بر مسیر مماس ولی خلاف جهت حرکت است.
 (۳) بردار شتاب همواره عمود بر مسیر حرکت است.
 (۴) بردار شتاب ممکن است هر وضعیتی نسبت به مسیر داشته باشد.

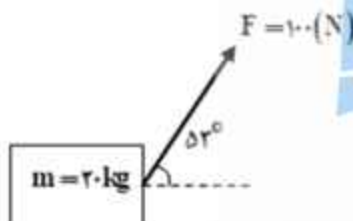
۸۹- جسمی را با سرعت ۶ متر بر ثانیه روی یک سطح افقی پرتاب می‌کنیم. این جسم پس از طی مسافت X بر روی سطح می‌ایستد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر ۰/۲ باشد، مسافت X چند متر است؟

- (۱) ۴/۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۹۰- وزنه‌ای به جرم ۴۰۰ گرم به یک سر ریسمان سیکی وصل است و سر دیگر ریسمان در مرکز یک میز افقی بدون اصطکاک ثابت شده است. وزنه می‌تواند در مسیر دایره‌ای افقی به‌طور یکنواخت روی میز بچرخد. اگر نیروی کشش ریسمان ۲ نیوتن و طول آن ۲۰cm باشد، سرعت زاویه‌ای وزنه چند رادیان بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) 5π (۳) ۴ (۴) 4π

۹۱- در شکل مقابل جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی میز به جلو کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح کدام است؟

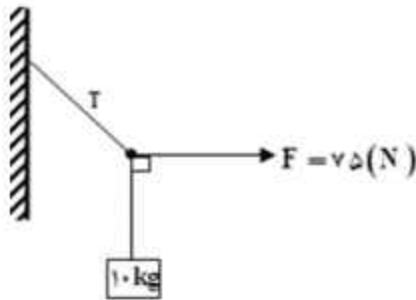


$(\sin 53^\circ = 0.8)$

- (۱) ۰/۴
 (۲) ۰/۵
 (۳) ۰/۳
 (۴) ۰/۶

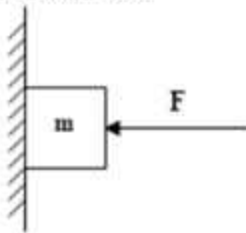
محل انجام محاسبات:

۹۲- در شکل مقابل وزنه ۱۰ کیلوگرمی ساکن است. اندازه کشش طناب (T) چند نیوتن است؟



- (۱) ۱۲۵
(۲) $100\sqrt{2}$
(۳) ۱۵۰
(۴) $100\sqrt{5}$

۹۳- در شکل مقابل جعبه m روی سطح دیوار ساکن است. اگر نیروی F را دو برابر کنیم اندازه نیروی اصطکاک بین دیوار و جعبه



- (۱) دو برابر می‌شود.
(۲) بیشتر از دو برابر مقدار اولیه می‌شود.
(۳) زیاد می‌شود اما دو برابر مقدار اولیه نمی‌شود.
(۴) تغییر نمی‌کند.

۹۴- تویی به جرم ۲۰۰ گرم که در راستای قائم در حال سقوط است با سرعت ۸ m/s به سطح افقی برخورد می‌کند و با سرعت ۶ m/s در همان راستای قبلی به طرف بالا برمی‌گردد. اگر مدت زمان برخورد ۰/۲۵ ثانیه باشد، نیروی وارد بر توپ چند نیوتن و به کدام جهت است؟

- (۱) ۱/۶ رو به بالا (۲) ۱/۶ رو به پایین (۳) ۱۱/۲ رو به بالا (۴) ۱۱/۲ رو به پایین

۹۵- ذره‌ای در هر دقیقه ۶ بار مسیری به شکل دایره به محیط ۱۲ متر را به‌طور یکنواخت طی می‌کند. اندازه‌ی شتاب مرکزگرای ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{18}{5}$ (۳) $\frac{18}{25}$ (۴) $\frac{25}{6}$

محل انجام محاسبات:



کانال اطلاع‌رسانی
اداره تکنولوژی و گروه‌های آموزشی متوسط
اداره آموزش و پرورش استان تهران

نام درس: شیمی	تعداد سؤال: ۲۵	مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه	ضریب (در محاسبه تراز کل): ۴
---------------	----------------	------------------------	-----------------------------

۹۶- تعادل $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ یک تعادل:

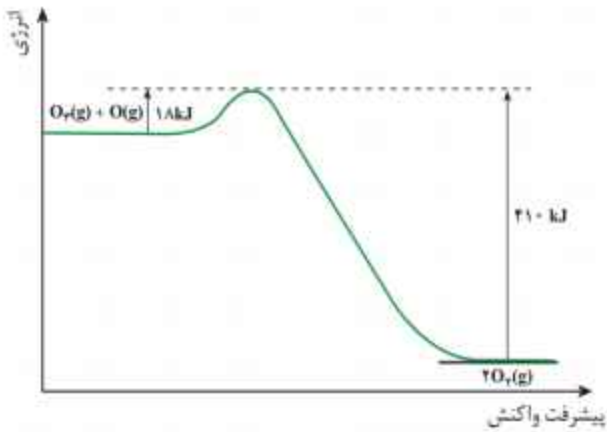
- (۱) همگن دوفازی (۲) ناهمگن چهارفازی (۳) ناهمگن دوفازی (۴) همگن

۹۷- در واکنش زیر پس از گذشت زمان ۲/۵ دقیقه از شروع واکنش ۰/۲ مول N_2O_4 باقی مانده است و اگر سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده ۰/۰۳ مول بر ثانیه باشد. تعداد مول‌های اولیه N_2O_4 در آغاز واکنش کدام است؟



- (۱) ۴/۷ (۲) ۴/۳ (۳) ۴/۵ (۴) ۴/۱

- ۹۸- با توجه به نمودار داده شده و واکنش $O_3(g) + O(g) \rightarrow 2O_2(g)$ چند مورد از عبارات داده شده نادرست است؟
 الف) در ازای تولید ۴ مول اکسیژن ۱۵۶۸ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.
 ب) اختلاف انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت 392 kJ - است.
 ج) تولید پیچیده فعال در این واکنش گرماده است.
 د) کاتالیزگر در واکنش فوق با کاهش ΔH واکنش، سرعت آن را افزایش می‌دهد.



- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

- ۹۹- مقداری سدیم آزید (NaN_3) طبق واکنش زیر در یک ظرف ۳ لیتری تجزیه می‌شود. با توجه به اطلاعات جدول داده شده که مربوط به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش است، سرعت متوسط تولید سدیم از آغاز تا پایان واکنش چند مول بر دقیقه است؟



۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	زمان (ثانیه)
۲	۲	۱/۹	۱/۷	۱/۳	غلظت (مول بر لیتر)

۶/۸۵ (۴)

۱۲ (۳)

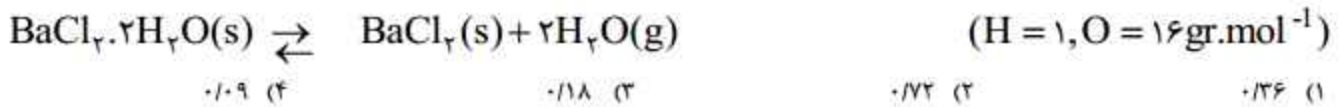
۵/۳۳ (۲)

۸ (۱)

محل انجام محاسبات:



۱۰۰- طبق واکنش زیر مقدار ۹/۷۶ گرم $(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ را در ظرف سربسته ۲ لیتری حرارت می‌دهیم. ثابت تعادل واکنش در این شرایط برابر $4 \times 10^{-4} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ خواهد بود. در حالت تعادل چند گرم بخار آب در ظرف وجود خواهد داشت؟



۱۰۱- با توجه به داده‌های جدول زیر که به واکنش $2\text{NO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ مربوط است، چند مورد از عبارات‌های داده شده صحیح است؟

الف) اگر $[\text{NO}] = 0/3$ و $[\text{H}_2] = 0/4$ مول بر لیتر باشد، $R = 4/43 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$ واکنش، خواهد بود.

ب) یکای ثابت سرعت واکنش فوق، برابر $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{S}^{-1}$ است.

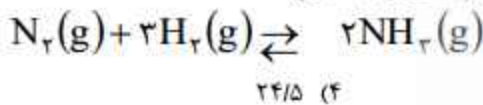
ج) مقدار ثابت تعادل واکنش فوق $K = 12/3$ است.

د) مرتبه واکنش نسبت به $[\text{NO}]$ برابر ۲ و نسبت به $[\text{H}_2]$ برابر ۱ است.

آزمایش	$R(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{S}^{-1})$	$[\text{H}_2]$	$[\text{NO}]$
۱	$1/23 \times 10^{-2}$	۰/۱	۰/۱
۲	$2/46 \times 10^{-2}$	۰/۲	۰/۱
۳	$4/92 \times 10^{-2}$	۰/۱	۰/۲

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۰۲- مخلوطی از ۵۶ گرم گاز نیتروژن و ۶/۴ گرم هیدروژن را در ظرفی به حجم یک لیتر وارد می‌کنیم. بعد از رسیدن به دمای معین، واکنش به تعادل می‌رسد. اگر در هنگام تعادل ۱۳/۶ گرم آمونیاک در ظرف باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟ ($N = 14, H = 1$)



۱۰۳- چند مورد از موارد زیر درست می‌باشند؟

الف) تعادل‌های فیزیکی همگن هستند.

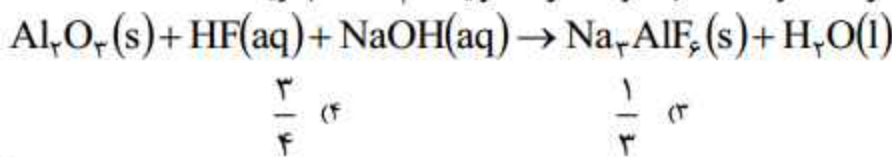
ب) در لحظه تعادل، واکنش‌های رفت و برگشت با سرعتی برابر در حال انجام شدن است.

ج) واکنش‌های سوختن از دسته واکنش‌های برگشت پذیر است.

د) در هنگام تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر می‌شوند.

۴ (۴) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۰۴- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، نسبت سرعت متوسط مصرف HF به سرعت متوسط تولید H_2O کدام گزینه است؟



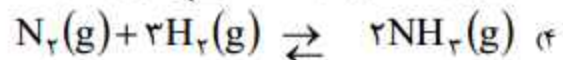
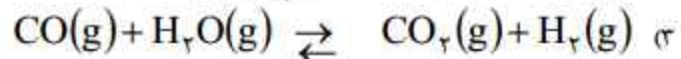
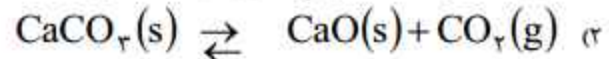
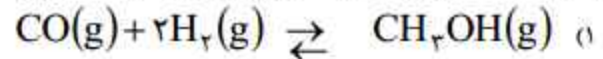
محل انجام محاسبات:

۱۰۵- قانون سرعت واکنش $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ به صورت $R = K[NO]^2$ نوشته می‌شود. اگر واکنش با ۴ مول NO در

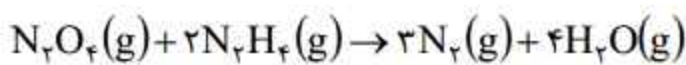
ظرفی به حجم ۲ لیتر آغاز شود، در لحظه‌ای که سرعت واکنش به $\frac{1}{16}$ سرعت اولیه آن می‌رسد، غلظت NO چند مول بر لیتر است؟

- (۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۶۲۵ (۴) ۰/۵

۱۰۶- یکای ثابت تعادل در کدام واکنش زیر با یکای ثابت تعادل واکنش تجزیه گوگرد تری اکسید یکسان است؟



۱۰۷- با توجه به واکنش زیر کدام موارد داده شده صحیح است؟



الف) اگر در مدت زمان ۱۰ ثانیه ۰/۲ مول N_2H_4 مصرف شود، سرعت تولید H_2O برابر ۰/۴ مول بر ثانیه است.

ب) در نمودار غلظت-زمان واکنش شیب نمودار N_2O_4 از شیب نمودار بقیه مواد تندتر است.

ج) اگر R واکنش برابر ۰/۰۲ مول بر ثانیه باشد، $R_{N_2O_4} = 1/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ خواهد بود.

- (۱) الف و ب (۲) ب و ج (۳) فقط ج (۴) فقط الف

۱۰۸- در شرایط STP مقدار $44/8$ لیتر گاز اکسیژن را با ۴ گرم هیدروژن واکنش داده‌ایم. اگر سرعت واکنش ۰/۱ مول بر ثانیه باشد، بعد از چند



- (۱) ۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۳۰

۱۰۹- در انتخاب کاتالیزگر مناسب برای کاهش آلایندگی خروجی خودروها چه تعداد از موارد نادرست هستند؟

الف) کاتالیزگر باید پایداری شیمیایی و گرمایی بالا داشته باشد.

ب) در حضور کاتالیزگر واکنش‌های ناخواسته نباید انجام شود.

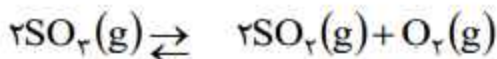
ج) یک کاتالیزگر می‌تواند همه واکنش‌ها را سرعت بخشد.

د) واکنش‌های منجر به کاهش آلودگی باید هم‌زمان در سطح کاتالیزگر انجام شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۰- مقدار ۰/۸ مول گاز SO_3 را وارد یک ظرف ۱ لیتری می‌کنیم. پس از برقراری تعادل زیر، تعداد مول‌های SO_3 به ۰/۲ مول کاهش می‌یابد.

ثابت تعادل واکنش کدام است؟



- (۱) ۲/۷ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۱/۲

محل انجام محاسبات:

۱۱۱- در واکنش $4KNO_3 \rightarrow 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$ کدام گزینه بیانگر سرعت واکنش است؟

(۱) $\frac{1}{2} \frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t}$ (۲) $-\frac{1}{5} \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t}$ (۳) $-\frac{1}{2} \frac{\Delta n_{K_2O}}{\Delta t}$ (۴) $-\frac{\Delta n_{KNO_3}}{\Delta t}$

۱۱۲- با توجه به جدول داده شده که مربوط به واکنش $SO_2Cl_2(g) \xrightarrow{\Delta} SO_2(g) + Cl_2(g)$ است، قانون سرعت این واکنش و یکای ثابت سرعت آن به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

آزمایش	$[SO_2Cl_2]$ ($molL^{-1}$)	سرعت واکنش ($molL^{-1}s^{-1}$)
۱	۰/۱	$2/2 \times 10^{-6}$
۲	۰/۲	$4/4 \times 10^{-6}$

(۱) $mol.L^{-1}.S^{-1}$, $R = K[SO_2Cl_2]$ (۲) $mol.L^{-1}.S^{-1}$, $R = K[SO_2Cl_2]^2$

(۳) S^{-1} , $R = K[SO_2Cl_2]$ (۴) S^{-1} , $R = K[SO_2Cl_2]^2$

۱۱۳- چند مورد از عبارات زیر در مورد واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$ $K = 2/9 \times 10^8 molL^{-1}$ صحیح است؟

- (الف) واکنش فوق در دمای اتاق بدون استفاده از کاتالیزگر، به شکل انفجاری انجام می‌شود.
- (ب) چون ثابت تعادل این واکنش بسیار بزرگ است، زمان رسیدن به تعادل بسیار سریع است.
- (ج) انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بسیار زیاد است.
- (د) واکنش فوق از نظر ترمودینامیکی مساعد ولی به‌طور سینتیکی کنترل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- رابطه داده شده زیر که میان تغییر تعداد مول مواد برحسب زمان برقرار است به کدام واکنش زیر مربوط است؟



۱۱۵- با توجه به داده‌های جدول زیر در مورد واکنش $3B(g) \rightleftharpoons 2A(g)$ سرعت واکنش چند $mol.s^{-1}$ است؟

زمان (دقیقه)	۰	۳	۵	۷	۹	۱۰
تعداد مول A	۸	۵/۵	۴	۳	۲/۶	۲/۶

(۱) ۰/۲۷ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۵

محل انجام محاسبات:

۱۱۶- کدام گزینه داده شده نادرست است؟

- (۱) در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت از واکنش رفت کمتر است.
- (۲) یکی از راه‌های حذف گوگرد دی‌اکسید، عبور دادن گازهای خروجی دودکش کارخانه‌ها از روی کلسیم اکسید است.
- (۳) کارایی مبدل‌های کاتالیستی به‌صورت مش‌های (دانه‌های) ریز بیشتر از قطعات سرامیکی آن‌هاست.
- (۴) افزودن محلول سدیم کلرید به نقره نیترات باعث تشکیل آهسته رسوب نقره کلرید می‌گردد.

۱۱۷- عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های داده شده در کدام گزینه‌ها یکسان است؟

- (الف) حبه قند آغشته به خاک باغچه به راحتی و با سرعت می‌سوزد.
 - (ب) الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.
 - (ج) سرعت و شدت واکنش پتاسیم با آب از شدت واکنش سدیم با آب بیش‌تر است.
 - (د) هیدروژن پراکسید در حضور محلول پتاسیم بیدید با سرعت بالایی تجزیه می‌شود.
- (۱) ب و ج (۲) الف و د (۳) الف و ب (۴) الف و ج

۱۱۸- ۸ مول ماده A و مقداری ماده B را در ظرفی به حجم یک لیتر می‌ریزیم تا تعادل گازی $2A + B \rightleftharpoons cC$ با ثابت تعادل

$$K = \frac{1}{2} \text{ mol} \Gamma^{-1} \cdot L \text{ برقرار شود. در صورتی که در لحظه تعادل ۴ مول C در ظرف وجود داشته باشد، مقدار اولیه B چند مول است؟}$$

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۱۶

۱۱۹- دو مول SO_2 و دو مول SO_3 را در ظرفی قرار داده‌ایم تا تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شود. کدام مجموعه سرعت‌سنج (از راست به چپ) وضعیت واکنش رفت و برگشت را در آغاز واکنش نشان می‌دهد؟



۱۲۰- مقداری گاز NO وارد ظرفی شده و تعادل $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g), K_c = 10 \cdot \text{mol} \cdot L^{-1}$ برقرار شده است، اگر در

لحظه تعادل غلظت N_2 برابر ۰/۲ مول بر لیتر باشد، غلظت تعادلی NO کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:

نام درس: زیست‌شناسی	تعداد سوال: ۳۰	مدت پاسخگویی: ۲۵ دقیقه	ضریب (در محاسبه تراز کل): ۴
---------------------	----------------	------------------------	-----------------------------

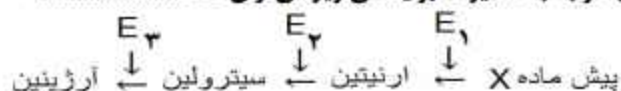
۱۲۱- در مورد بیماری آلکاپتونوریا کدام جملات زیر صحیح است؟

- (الف) علت آن را می‌توان به فقدان یک نوع پروتئین در بدن نسبت داد.
 (ب) افراد بیمار فاقد محصول حاصل از تجزیه هموجنتیسیک اسید هستند.
 (ج) امکان دارد ادرار فرزندانشان در مجاورت هوا سیاه شود.
 (۱) الف و ب (۲) الف و ج (۳) فقط ب (۴) الف و ب و ج

۱۲۲- عدم سنتز کدام ماده آلی زیر نمی‌تواند به دلیل وقوع جهش در هاگ‌های جهش‌یافته نوروسپورا کراسا باشد؟

- (۱) ارنتین (۲) فنیل آلانین (۳) بیوتین (۴) آرژینین

۱۲۳- با توجه به مسیر متابولیسمی زیر می‌توان گفت.....



- (۱) هنگام تکامل مسیر متابولیسمی اولین آنزیم مورد نیاز E1 بوده است.
 (۲) اولین مولکول لازم برای تشکیل این مسیر متابولیسمی آرژینین است.
 (۳) کمبود ارنتین در محیط موجب ایجاد آنزیم E2 شده است.
 (۴) جهشی که منجر به تولید آنزیم E3 شده است، حاصل کمبود آنزیم‌های دیگر است.

۱۲۴- شکل مقابل رونویسی از روی ژن را نشان می‌دهد و



- (۱) یک- جهت فعالیت RNA پلی‌مراز $A \rightarrow B$ است.
 (۲) چند- یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی را انجام می‌دهد.
 (۳) یک- راه‌انداز ژن در سمت A قرار دارد.
 (۴) چند- چند نوع RNA ساخته می‌شود.

۱۲۵- کدام یک در فرآیند رونویسی، روی نمی‌دهد؟

- (۱) ایجاد پیوند هیدروژنی (۲) شکستن پیوند هیدروژنی (۳) ایجاد پیوند کووالانسی (۴) شکستن پیوند کووالانسی

۱۲۶- نیرنبرگ برای تأمین کدام مورد، عصاره سلولی را به لوله آزمایش حاوی mRNA افزوده بود؟

- (۱) آنزیم‌های لازم برای سنتز tRNA (۲) کانال‌های یون (۳) آنزیم‌های لازم برای پروتئین‌سازی (۴) ریبوزوم برای پروتئین‌سازی

۱۲۷- اگر قرار باشد با سه نوکلئوتید U، C، A کدون قابل ترجمه بسازیم، چند نوع کدون می‌توانیم داشته باشیم؟

- (۱) ۶۱ (۲) ۲۴ (۳) ۲۷ (۴) ۲۶

۱۲۸- با توجه به ساختار RNA مقابل، شماره



- (۱) نوع آمینو اسید متصل به tRNA را تعیین می‌کند.
 (۲) رونوشتی از توالی GGT ژن تولید کننده را دارد.
 (۳) ممکن است توالی ACU داشته باشد.
 (۴) برای آمینو اسید فنیل آلانین توالی UUU دارد.

۱۲۹- اگر رونوشت ژن رمزگردان یک پلی‌پپتید شامل ۳ بار تکرار GCCUGAU باشد.....

- (۱) برای تولید این پلی‌پپتید ریبوزوم ۵ بار بر روی mRNA حاصل حرکت می‌کند.
 (۲) پلی‌پپتید حاصل دارای ۶ پیوند پپتیدی خواهد بود.
 (۳) تنها ۴ نوع tRNA می‌تواند به جایگاه A ریبوزوم برای ترجمه وارد شود.
 (۴) سومین آنتی‌کدون وارد شده به جایگاه P ریبوزوم به هنگام ترجمه CUA خواهد بود.

۱۲- اگر یک DNA ۲۴۰ نوکلئوتیدی دارای ۳ اینترون ۲۰ نوکلئوتیدی باشد

- (۱) mRNA بالغ حاصل دارای حداکثر ۶۰ کدون خواهد بود.
- (۲) هنگام پردازش mRNA اولیه ۶۰ نوکلئوتید حذف خواهد شد.
- (۳) پلی پپتید حاصل حداکثر ۲۹ آمینواسید خواهد داشت.
- (۴) ریبوزوم هنگام ترجمه ۵۸ بار بر روی mRNA حرکت خواهد داشت.

۱۳۱- اگر جهت ترجمه در mRNA زیر از چپ به راست باشد، می‌توان گفت



- (۱) با تغییر نوکلئوتید ۴ قطعاً طول پلی پپتید حاصل تغییر نمی‌کند.
- (۲) هر نوع جانشینی در نقطه ۲ قطعاً نوع آمینو اسید را تغییر می‌دهد.
- (۳) اضافه‌شده یک نوکلئوتید در نقطه ۱ موجب تغییر در چارچوب خواندن می‌شود.
- (۴) جانشینی A در نقطه ۳ تعداد پیوندهای پپتیدی را تغییر نمی‌دهد.

۱۳۲- در کدام گونه نمی‌توان نظریه "یک ژن یک RNA" را جایگزین نظریه "یک ژن یک زنجیره پلی پپتید" در نظر گرفت؟

- (۱) تریکودینا
- (۲) نوروسپورا کراسا
- (۳) ولوکس
- (۴) استرپتوکوکوس نومونیا

۱۳۳- اگر ژن مغلوب آنژیوتانسین ۲ در یکی از کروموزوم‌های X اوسیت اولیه دچار جهش شده باشد، احتمال تولد پسر بیمار چقدر خواهد بود؟

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

۱۳۴- به ترتیب از راست به چپ کدام آنزیم در هستک در حال فعالیت است و کدام یک ایجادکننده پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای توالی افزاینده در ژن رمزگردان هموگلوبین می‌باشد؟

- (۱) RNA پلیمراز I - DNA پلیمراز
- (۲) RNA پلیمراز I - RNA پلیمراز III
- (۳) DNA پلیمراز - RNA پلیمراز II
- (۴) RNA پلیمراز III - DNA پلیمراز

۱۳۵- کدام گزینه در مورد توالی مقابل در یک پلی نوکلئوتید قطعاً صحیح است؟

- (۱) توسط RNA پلیمراز II رونویسی می‌شود.
- (۲) حاوی یکی از رمزهای مربوط به متیونین است.
- (۳) آنزیمی که آن را سنتز کرده توانایی ویرایش دارد.
- (۴) نمی‌تواند به‌وسیله آنزیم محدودکننده شناسایی شود.

۱۳۶- در کدام مراحل از مهندسی ژنتیک فعالیت RNA پلیمراز اثر مهمی بر نتیجه کار خواهد داشت؟

- (الف) کلون کردن
- (ب) برش ژن
- (ج) تولید DNA نو ترکیبی
- (د) غربال کردن
- (ه) استخراج ژن

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

۱۳۷- تعیین توالی ژنوم کامل با استفاده از ممکن است.

- (۱) انسان - تخمک
- (۲) انسان - اریتروسیت
- (۳) براسیکا اولراسه - اسکرانشیم
- (۴) براسیکا اولراسه - کلاتشیم

۱۳۸- یک مولکول DNA میتوکندری با ۱۰۰۰۰ جفت نوکلئوتید را که دارای ۵ جایگاه تشخیص در فواصل مساوی هم برای آنزیم محدودکننده ECORI می‌باشد، بعد از برش آن الکتروفورز نماییم، چند نوار روی ژل دیده می‌شود؟

- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۱۳۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساخت واکسن هرپس تناسلی به روش مهندسی ژنتیک.....»

- (۱) آنتی‌ژن پروتئین سطحی از ویروس هرپس به آبله گاوی منتقل می‌شود.
- (۲) از DNA پلی مرز پروکاریوتی برای کلون کردن ویروس استفاده می‌شود.
- (۳) ژن پروتئین سطحی هرپس در ویروس آبله گاوی بیان می‌شود.
- (۴) ویروس آبله گاوی برای بیان ژن ویروس هرپس تناسلی به محیط سلولی نیازمند است.

۱۴۰- کدام گزینه در مورد در اولین تلاش برای ژن‌درمانی نقص ایمنی مادرزادی یک دختر بچه، صحیح است؟

- (۱) فرزندان وی فاقد ژن تولید کننده بیماری خواهند بود.
- (۲) نیازی به وکتور برای انتقال ژن نیست.
- (۳) سلول‌های دست ورزی شده بلافاصله شروع به ساختن آنزیم کردند.

۴) نسل‌های بعدی حاصل از این سلول‌ها توانایی تولید آنزیم نداشتند.

۱۴۱- ژن تولید گال گیاهی که در پلازمید Ti قرار دارد به هنگام تولید تومور در گیاهان.....

۱) به وسیله DNA پلی مرز پروکاریوتی، همانندسازی می‌کند.

۲) به وسیله RNA پلی مرز پروکاریوتی، پروتئین القای تومور می‌سازد.

۳) دارای ژن خارجی دست ورزی شده است.

۴) توسط آنزیم هلیکاز یوکاریوتی، دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کند.

۱۴۲- در سلولی که از تکثیر آن گوسفند دالی به وجود آمده است، DNA مربوط به چند سلول مختلف وجود دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۳- می‌توان گفت نقطه عطف در پیدایش اولین سلول زنده بوده است.

۱) تجمع مولکول‌های لیپید و تشکیل میکروسفرها ۲) تجمع زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی و تشکیل میکروسفرها

۳) کسب توانایی انتقال صفات توسط میکروسفرها ۴) توانایی کسب انرژی، رشد، تکثیر در کواسرواها

۱۴۴- چند مورد جمله روبه‌رو را به‌درستی کامل می‌کند؟ اولین جانداران پرسولوی که در خشکی ظاهر شدند.....

- قادر به فتوسنتز بودند.

- از رابطه همیاری بین قارچ و جلبک پدید آمدند.

- قادر به پرواز بودند.

- اسکلت توانمند و انعطاف‌پذیری داشتند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۵- در مورد اولین سلول‌های پروکاریوت کدام جملات نادرست است؟

الف) امکان تشکیل سنگواره از آن وجود نداشته است.

ب) توانایی غذاسازی داشته‌اند.

ج) کاهش مولکول‌های آلی در اقیانوس‌ها باعث تولید اولین پروکاریوت‌های اتوتروف شده است.

د) بعد از پدید آمدن سیانوباکتری‌ها نخستین سلول‌های هوازی به وجود آمدند.

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

۱۴۶- بر اساس نظریه درون همزیستی چند عبارت زیر صحیح است؟

الف) اندازه و ساختار ریبوزوم‌های میتوکندریایی و یاکتری‌ها با سایر ریبوزوم‌های یوکاریوتی متفاوت است.

ب) تکثیر کلروپلاست و میتوکندری مستقل از چرخه سلولی و از طریق تقسیم دوتایی انجام می‌شود.

ج) میتوکندری دارای ژن‌هایی متفاوت از هسته سلول است.

د) میتوکندری‌ها از خویشاوندان باکتری‌های بی‌هوازی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۷- کدام گزینه در مورد نقش جهش در تغییر و تحول گونه‌ها صحیح است؟

۱) موجب افزایش تنوع در افراد جمعیت می‌شود.

۲) باعث سازش‌پذیری بیشتر در جمعیت‌ها می‌شود.

۳) هر نوع جهش موجب تغییر فنوتیپ زاده‌ها می‌شود.

۴) نیاز به سازگاری در محیط جدید فراوانی جهش را تغییر می‌دهد.

۱۴۸- طبق نظریه حباب منشأ متان برای تولید مولکول‌های پیچیده آلی، کدام مورد بوده است؟

۱) جو اولیه کره زمین

۲) آتش‌فشان‌های سطح خشکی

۳) گازهای خروجی از بستر اقیانوس

۴) گازهای آزاد شده از تالاب‌ها و مرداب‌ها

۱۴۹- کدام مورد در ارتباط با مشاهدات داروین در سفر دریایی، صحیح نیست؟

۱) سپرهای گالاپاگوس غذاهای متفاوتی مصرف می‌کردند.

۲) سپرهای گالاپاگوس شبیه سپرهای آمریکای جنوبی بودند.

۳) سنگواره آرمادیلو شبیه آرمادیلوهای امروزی بودند.

۴) گیاهان گالاپاگوس با گیاهان آمریکای جنوبی تفاوت زیادی داشتند.

۱۵۰- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اولین مهره‌داران دارای ، از انقراض گروهی ایجاد شدند.»

- کیسه‌های هوایی مرطوب - قبل - دوم

- حفره گلوبی - قبل - اول

- کیسه‌های هوادار - قبل - چهارم

- تخم با پوسته‌های محافظ - بعد - دوم

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

نام درس: علوم زمین	تعداد سؤال: ۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۰ دقیقه	ضریب (در محاسبه تراز کل): ۲
--------------------	----------------	------------------------	-----------------------------

۱۵۱- اگر نور ستاره‌ای بعد از ۴۰ دقیقه به زمین برسد، در چه فاصله‌ای از زمین قرار گرفته است؟

(۱) ۳۰۰ میلیون کیلومتر (۲) ۶۰۰ میلیون کیلومتر (۳) ۱۵۰ میلیون کیلومتر (۴) ۷۵۰ میلیون کیلومتر

۱۵۲- کدام مورد فاصله زمین تا خورشید را در اول زمستان نشان می‌دهد؟

(۱) ۱۵۰ میلیون کیلومتر (۲) ۱۵۲ میلیون کیلومتر (۳) ۱۴۷ میلیون کیلومتر (۴) ۲۷۰۰۰۰ واحد نجومی

۱۵۳- در کدام گزینه، ترتیب لایه‌های ساختمان خورشید از داخل به خارج رعایت شده؟

(۱) هسته، بخش تابشی، رنگین کره، نور کره (۲) بخش تابشی، بخش همرفتی، نور کره، فام سپهر

(۳) بخش همرفتی، بخش تابشی، فام سپهر، تاج (۴) فام سپهر، شید سپهر، بخش همرفتی، خرمن

۱۵۴- اگر ستاره‌ای $\frac{2}{3}$ جرمش را از دست دهد، مقدار نورش چقدر نسبت به نور فعلی‌اش تغییر خواهد کرد؟

(۱) $\frac{1}{27}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{8}{27}$

۱۵۵- شخصی ۵ نیوتن افزایش وزن داشته، کدام گزینه می‌تواند علت این امر را نشان دهد؟

(۱) کاهش طول جغرافیایی (۲) افزایش عرض جغرافیایی (۳) کاهش چگالی پوسته (۴) افزایش ارتفاع

۱۵۶- علت ایجاد میدان مغناطیسی زمین چیست؟

(۱) تمرکز مقدار زیادی کانی منیتیت در هسته زمین (۲) وجود یک کانون مغناطیسی قوی و پایدار درون زمین

(۳) حرکت الکترون‌ها در آهن مذاب هسته خارجی زمین (۴) اختلاف چگالی مناطق مختلف زمین

۱۵۷- علت ایجاد منطقه سایه برای موج P چیست؟

(۱) انعکاس این امواج در مرز گوتنبرگ (۲) انکسار این امواج در مرز موهو
(۳) انعکاس این امواج در مرز موهو (۴) انکسار این امواج در مرز گوتنبرگ

۱۵۸- دریای سرخ در اثر چه نوع حرکتی و جابجایی کدام ورقه‌ها ایجاد شده است؟

(۱) حرکت واگرا-ورقه‌های آفریقا و آمریکای جنوبی (۲) حرکت واگرا-ورقه‌های هند و عربستان

(۳) حرکت همگرا-ورقه‌های اقیانوس آرام و آمریکای جنوبی (۴) حرکت واگرا-ورقه‌های عربستان و آفریقا

۱۵۹- محققان، علت ایجاد نقاط داغ را حاصل کدام مورد می‌دانند؟

(۱) مخزن در حال بالا آمدن از مواد مذاب هسته به داخل گوشته

(۲) نفوذ آب سرد از محور پشته‌های میان اقیانوسی به داخل پوسته

(۳) سبک‌تر بودن مواد مذاب حاصل از ذوب بخشی در محل فرورانش ورقه‌ها

(۴) ذوب مواد به هنگام رسیدن به اعماق کم، در اثر کاهش فشار

۱۶۰- سنگ‌های آذرین حاصل از ذوب بخشی، در فاصله فرورانش تا نزدیکی سطح زمین را معمولاً کدام سنگ‌ها تشکیل می‌دهند؟

(۱) بازالت- آندزیت (۲) گرانیت- ریولیت (۳) گابرو- دیوریت (۴) پریدوتیت- بازالت