

آزمون آزمایشی شماره ۳

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۶ دقیقه
ریاضیات	۲۵	۱۲۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
زیست شناسی	۳۰	۱۴۶	۱۷۵	۲۲ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۷۶	۲۰۰	۳۲ دقیقه
شیمی	۳۰	۲۰۱	۲۳۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۳۰		مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه		

۱۰۱- کدام مورد ویژگی ساختمان درونی زمین را به‌درستی بیان می‌کند؟

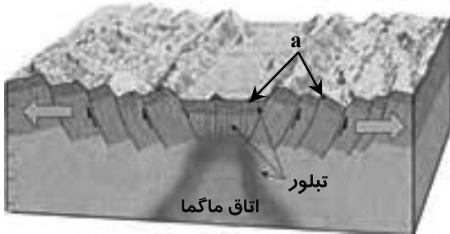
- (۱) ساختمان درونی زمین همگن و یک‌دست می‌باشد.
 (۲) شعاع قطبی زمین بیش از شعاع استوایی آن است.
 (۳) چگالی نسبی زمین بسیار کم می‌باشد.
 (۴) مهم‌ترین بخش درون زمین، گوشته است.

۱۰۲- کدام ویژگی زمین باعث شد تا زمین را به گوشته زیرین و سست‌کره تقسیم‌بندی کنند؟

- (۱) فیزیکی (۲) شیمیایی (۳) بلورشناسی (۴) ضخامت

۱۰۳- در شکل مقابل که مجموعه افیولیتی را نمایش می‌دهد، a کدام است؟

- (۱) پوسته قاره‌ای
 (۲) بازالت بالشی
 (۳) آندزیت حد واسط
 (۴) دایک صفحه‌ای



۱۰۴- با بررسی کدام مورد می‌توان به تخمین میزان سرب در منظومه شمسی دست یافت؟

- (۱) میانبار (۲) شهاب‌سنگ (۳) کیمبرلیت (۴) حفاری

۱۰۵- میزان عنصر در پوسته زمین بیش از کل زمین است.

- (۱) Fe (۲) Al (۳) Mg (۴) Ni

۱۰۶- سرعت امواج P و S در ۵۰۰ کیلومتری زمین چه تغییری می‌کند؟

- (۱) زیاد می‌شود. (۲) ناگهان زیاد می‌شود. (۳) کم می‌شود. (۴) ناگهان کم می‌شود.

۱۰۷- در مسطح‌شدگی قطبی، کدام مورد احتمال بیشتری دارد؟

- (۱) سرعت زیاد امواج لرزه‌ای (۲) افزایش ناهنجاری گرانشی (۳) کاهش میدان مغناطیسی (۴) کاهش چگالی زمین

۱۰۸- شباهت کدام دو حاشیه قاره‌ای، از دلایل وگنر به حساب می‌آید؟

- (۱) آمریکای شمالی با آمریکای جنوبی
 (۲) هندوستان با آسیا
 (۳) غرب آفریقا با شرق آمریکای جنوبی
 (۴) شمال غرب آفریقا با جنوب برزیل

۱۰۹- قطب‌نمای فسیل، چه زمانی وضعیت جهت یافتگی مغناطیسی خود را حفظ می‌کند؟

- (۱) گدازه بازالتی سرد و دما از نقطه کوری پایین‌تر باشد.
 (۲) گدازه بازالتی گرم و دما از نقطه کوری بالاتر باشد.
 (۳) ماگمای بازالتی منجمد و در سطح قاره‌ها هوازده شود.
 (۴) ماگمای آندزیتی ذوب شده و در سطح اقیانوس‌ها قرار گیرد.

۱۱۰- کدام دانشمند، درازگودال‌ها را محل جبران گسترش پوسته زمین می‌دانست؟

- (۱) هری هس (۲) دو توآ (۳) هولمز (۴) آلفرد وگنر

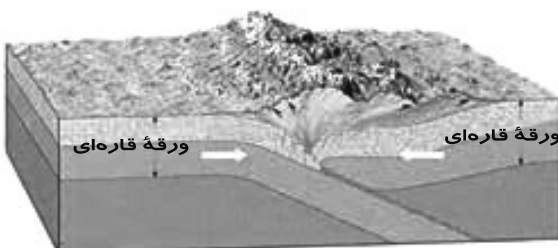
۱۱۱- در شکل مقابل، جهت حرکات ورقه‌های نازکا و آمریکای جنوبی کدام است؟



- (۱) ← →
 (۲) → ←
 (۳) ↔
 (۴) ↑ ↓

۱۱۲- شکل زیر عامل ایجاد کدام مورد زیر است؟

- (۱) کوه کنیا
 (۲) هیمالیا
 (۳) آتشفشان خطی
 (۴) دریای سرخ



۱۱۳- مراکز ۳۰۰۰۰ زلزله در فاصله سالیان ۱۹۶۱ تا ۱۹۶۷، عمدتاً در کدام مورد بوده است؟

- (۱) نقاط داغ (۲) میانه ورقه‌ها (۳) حاشیه ورقه‌ها (۴) حاشیه اقیانوس‌ها

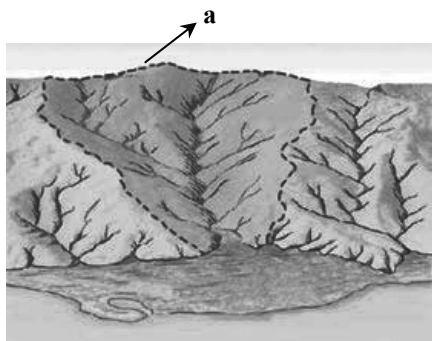
۱۱۴- عامل اصلی حرکت‌دهنده ورقه‌های لیتوسفری کدام است؟

- (۱) شناوری پوسته روی جبه (۲) توزیع نامساوی گرمای درونی زمین
(۳) جریان همرفت کل گوشته زمین (۴) جریان همرفت هسته خارجی

۱۱۵- افزایش گیاهک می‌تواند باعث شود.

- (۱) افزایش سرعت رود (۲) افزایش آبدهی رود (۳) کاهش رواناب (۴) کاهش جذب آب

۱۱۶- در شکل مقابل، علامت a چه ویژگی از حوضه آبریز را نشان می‌دهد؟



(۱) قلمرو آبریز

(۲) خط زهکشی

(۳) سطح ایستابی

(۴) خط تقسیم

۱۱۷- در استان گیلان،
(۱) وسعت منطقه تهویه حداکثر است.
(۲) منطقه اشباع گسترش کمی دارد.
(۳) عمق سطح ایستابی حداقل است.
(۴) منطقه تغذیه در مناطق پست می‌باشد.

۱۱۸- هرگاه تخلخل سنگ آهکی ۱۰ درصد و میزان آب آن ۲۰۰ متر مکعب باشد، حجم سنگ آهک چند متر مکعب است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۱۱۹- تفاوت کیفیت آب در آبخوان دولومیتی با آبخوان آبرفتی در کدام مورد است؟

- (۱) دمای آب (۲) سرعت حرکت (۳) میزان کلسیم (۴) فشار داخلی

۱۲۰- در اثر لغزش سنگ‌ها و مسدود شدن مسیر رودها، ایجاد می‌شود.

- (۱) غار آهکی (۲) دریاچه تار (۳) دریاچه علیصدر (۴) سرداب

۴. ریاضیات

زمان پیشنهادی

ریاضی عمومی: فصل ۲ تا ابتدای حد دنباله‌ها (ص ۴۵) ■ ریاضی ۲: فصل‌های ۱ تا ۳ ■ ریاضی ۳: فصل ۲ (غیر از مبحث مثلثات) ■ هندسه ۱: فصل ۳

۱۲۱- اگر در یک دنباله هندسی داشته باشیم $a_1 a_3 = 4$ و $a_3 a_5 = 16$ ، جمله هفتم این دنباله چند برابر جمله سوم آن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $\sqrt[3]{4}$ (۴) $\sqrt[3]{16}$

۱۲۲- اگر در یک دنباله حسابی داشته باشیم $a_1 + a_3 + a_5 = 10$ و $3a_1 - a_2 + a_4 = 13$ ، حاصل $a_{12} - a_1$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۲۳- نمودار تابع $f(x) = |x|$ را ابتدا ۴ واحد به سمت x‌های منفی برده، سپس ۲ واحد به سمت y‌های مثبت منتقل می‌کنیم. نمودار تابع حاصل در

چند نقطه با نمودار تابع اولیه متقاطع است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۲۴- اگر f تابعی خطی باشد و $f(x) = 2f(1) + 5x$ ، مقدار $f(7)$ کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

محل انجام محاسبات

۱۲۵- اگر x عددی باشد که در نامعادلات $2/705 < 2x - 1 < 2/468$ و $2x > 2/468$ صدق کند، مجموع ۳ جمله اول دنباله تقریبات اعشاری x ، کدام است؟

- (۱) $3/466$ (۲) $3/666$ (۳) $3/664$ (۴) $3/440$

۱۲۶- اگر عبارت $(m-1)x^2 - 2x + 3m - 3$ همواره منفی باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $m < 1$ (۲) $m < \frac{3-\sqrt{3}}{3}$ (۳) $m > 1 + \frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $1 - \frac{\sqrt{3}}{3} < m < 1$

۱۲۷- دامنه تابع $f(x) = \text{Sin}(\log(x-1))$ ، کدام است؟

- (۱) $(1, 2) \cup (2, 3)$ (۲) $(1, 3)$ (۳) $(1, +\infty)$ (۴) $(0, 3) - \{2\}$

۱۲۸- معادله $\frac{x+2}{x-2} - \frac{x-2}{x+2} = 4x(1 - \frac{x-2}{x+2})$ ، چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۹- اگر $f(x) = \frac{1-3x}{x+2}$ و $f(g(x)) = \frac{x^3}{x^5+1}$ ، حاصل $g(1)$ کدام است؟

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

۱۳۰- اگر $f = \{(1, 2), (2, 1), (3, 2)\}$ و $g = \{(1, 4), (4, 2), (3, 2)\}$ ، تابع $(f \circ g) + (g \circ f)$ کدام است؟

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

۱۳۱- مجموعه کلیه جواب‌های نامعادله $\left| \frac{2x^2 - 5x}{x^2 + 3x} \right| < 1$ به صورت (a, b) است. $b - a$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{23}{3}$ (۲) $\frac{22}{3}$ (۳) ۷ (۴) $\frac{20}{3}$

۱۳۲- اگر $f(x) = \sqrt{5 - \sqrt{3x}}$ ، ضابطه تابع $y = f^{-1}(x)$ کدام است؟

- (۱) $y = 2(5 - x^2)^2$ (۲) $y = \frac{1}{4}(5 - x^2)^2$ (۳) $y = \frac{1}{4}(5 - x)^2$ (۴) $y = (5 - \sqrt{x})^2$

۱۳۳- اگر تابع $f(x) = x^2 - 4x - 1$ در $[a, +\infty)$ اکیداً صعودی باشد، کمترین مقدار a کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۴

۱۳۴- در دنباله حسابی با جمله عمومی $a_n = 3n - 1$ ، حاصل $a_1 + a_3 + a_5 + \dots + a_{99}$ ، کدام است؟

- (۱) ۷۳۰۰ (۲) ۷۳۵۰ (۳) ۷۴۰۰ (۴) ۷۴۵۰

۱۳۵- معادله درجه دومی که ریشه‌های آن مربع ریشه‌های معادله $x^2 + 4x - 1 = 0$ باشد، کدام است؟

- (۱) $x^2 + 16x + 1 = 0$ (۲) $x^2 - 28x + 1 = 0$ (۳) $x^2 + 18x + 2 = 0$ (۴) $x^2 - 18x + 1 = 0$

۱۳۶- مجموعه جواب نامعادله $|8x + 1| < |5x - 1| + |3x + 2|$ ، کدام است؟

- (۱) $(-\frac{2}{3}, \frac{1}{5})$ (۲) $(0, \frac{1}{5})$ (۳) $\{\}$ (۴) $(-\frac{1}{8}, 0)$

۱۳۷- سطح بین نمودار تابع $f(x) = \frac{3|x|}{x}[x] + 1$ و محور x ها در بازه $(-2, 1)$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۱۳۸- بیشترین مقدار تابع $f(x) = [x] + [2x] - [3x] + 2$ ، کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

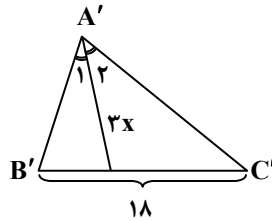
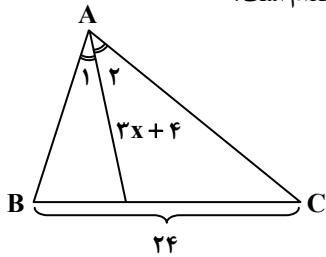
۱۳۹- به ازای چه مقادیری از a ، نمودار تابع $f(x) = (a^2 - 4)x^2 + (a^2 - 9)x + 1$ از هر ۴ ناحیه دستگانه مختصات عبور می‌کند؟

- (۱) $(-3, 3)$ (۲) $(-2, 2)$ (۳) $\mathbb{R} - (-2, 2)$ (۴) $\mathbb{R} - [-3, 3]$

۱۴۰- مجموع تمام جملات دنباله $a_n = \frac{2^n + 4^n}{6^n}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{5}$ (۲) $\frac{8}{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۳

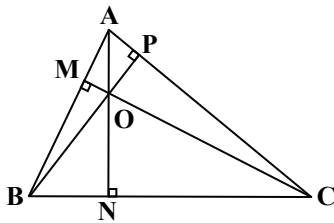
۱۴۱- در شکل مقابل، دو مثلث ABC و $A'B'C'$ متشابه هستند. اگر $\widehat{A}_1 = \widehat{A}_2$ و $\widehat{A}'_1 = \widehat{A}'_2$ ، مقدار x کدام است؟



- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) $\frac{7}{2}$
(۴) $\frac{9}{2}$

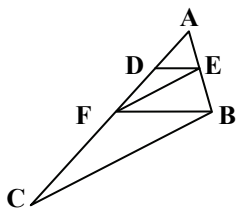
۱۴۲- با توجه به شکل مقابل، کدام یک از مثلث‌های زیر لزوماً متشابه نیستند؟

- (۱) $\triangle OAP$ و $\triangle OBN$
(۲) $\triangle ABP$ و $\triangle AMC$
(۳) $\triangle OMB$ و $\triangle OPC$
(۴) $\triangle OAM$ و $\triangle OAP$



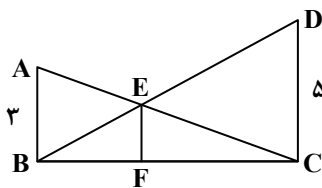
۱۴۳- در مثلث ABC در شکل زیر، $DE \parallel BF$ و $EF \parallel BC$. اگر $\frac{AD}{DF} = \frac{2}{4}$ ، حاصل $\frac{AF}{AC}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{4}$ (۲) $\frac{2}{7}$
(۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{1}{2}$



۱۴۴- در شکل مقابل، سه پاره‌خط AB ، EF و DC موازی هستند. طول EF کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{8}$ (۲) ۲
(۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{3}{5}$



۱۴۵- در مثلث ABC ، $\widehat{B} = 2\widehat{A}$ و طول AC سه واحد بیشتر از طول BC است. اگر $AB = 7$ ، طول BC چقدر است؟

- (۱) $\frac{21}{4}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{21}{10}$ (۴) ۹

محل انجام محاسبات

۱۴۶- در آزمایش کوهن و بایر

- ۱) نوکلئیک اسیدی بر اشریشیاکلاهی اضافه شد که دارای قند ریبوز بود.
 - ۲) جاننداری که تحت دست‌ورزی قرار گرفت، فاقد RNA ریبوزومی می‌باشد.
 - ۳) از نوعی یوکاریوت پرسولولی جهت تکثیر ژن رمزکننده RNA ریبوزومی استفاده شد.
 - ۴) ژنی که در پروکاریوت مورد نظر، رونویسی شد، دارای رونوشت آگزون است.
- ۱۴۷- چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟
- الف) تمام آنزیم‌های محدودکننده قطعاتی کوتاه و تک‌رشته‌ای پس از برش به‌وجود می‌آورند.
 - ب) توالی نوکلئوتیدی GAATTC برای تمام آنزیم‌های محدودکننده یکسان است.
 - ج) DNA لیگاز، نوکلئیک اسیدی است که در مهندسی ژنتیک به‌طور عمده نقش دارد.
 - د) آنزیم EcoRI به‌طور حتم انتهای چسبیده ایجاد می‌کند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۴۸- در آزمایش یان ویلموت

- ۱) جنین تقسیمات میتوزی خود را در رحم مادر جانشین آغاز کرده بود.
- ۲) پس از لقاح سلول‌های هسته‌دار و بدون هسته، جنین در رحم مادر تشکیل شد.
- ۳) گوسفند دالی به گوسفندی شباهت داشت که ژنوم سیتوپلاسمی از آن گرفته بود.
- ۴) گوسفند دالی، مقداری از ژنوم خود را از گوسفند دهنده سلول پستانی نگرفته بود.

۱۴۹- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) هر پلازمیدی که در گیاهان باعث انتقال ژن می‌شود، بر روی تمام گیاهان زراعی اثر می‌گذارد.
- ب) هر وکتوری که بر روی باکتری‌ها بتواند اثر بگذارد، دارای دو نوع نوکلئیک اسید است.
- ج) هر پلازمیدی که باعث ایجاد تومور بر روی گیاهان می‌شود، دارای همه ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک است.
- د) هر وکتوری که ژن‌ها را به پروکاریوت‌ها انتقال می‌دهد، دارای ریبونوکلئوتید می‌باشد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۵۰- ژل الکتروفورز

- ۱) در سمت قطب مثبت خود برخلاف قطب منفی، دارای منافذ ریز بسیاری می‌باشد.
- ۲) در سمت قطب مثبت خود جهت نگهداری DNA دارای چاهک‌هایی می‌باشد.
- ۳) نمی‌تواند برای جداسازی انواع RNAها مورد استفاده قرار بگیرد.
- ۴) می‌تواند بر اساس اندازه برای جداسازی پروتئین‌ها مورد استفاده قرار بگیرد.

۱۵۱- همانند می‌تواند توسط سلول‌های باکتریایی تولید شود.

- ۱) DNA لیگاز - هورمون رشد انسانی
- ۲) بتاکاروتن - فاکتور انعقادی شماره ۸
- ۳) انسولین - هورمون رشد گاوی
- ۴) هورمون رشد انسانی - هپارین

۱۵۲- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱) فاکتور ضد انعقادی شماره ۸ پروتئینی است که فقدان آن بیماری هموفیلی را به‌وجود می‌آورد.
- ۲) ویروس آبله گاوی همانند ویروس هرپس تناسلی درون خود نوکلئیک اسید دئوکسی ریبوزدار دارد.
- ۳) بیماری مالاریا بر اثر آلودگی به یک تک‌سلولی از گروه آغازیان به‌وجود می‌آید و معمولاً در برابر آن حفاظت مؤثری وجود ندارد.
- ۴) بسیاری از ناهنجاری‌های ژنتیکی زمانی ایجاد می‌شوند که فرد نسخه فعال یک ژن خاص را نداشته باشد.

۱۵۳- هر سلول بر روی کروموزوم X خود

- ۱) هسته‌دار بدن انسان - دارای ژن آنژیوتانسین ۲ می‌باشد.
- ۲) حاصل از تقسیم لنفوسیت B - دارای پروتئین پذیرنده سیناپسین ۱ است.
- ۳) مولد سلول‌های خونی در انسان - دارای ژن رنگدانه‌ای شدن شبکیه چشم است.
- ۴) حاصل از تقسیم سلول‌های مغز استخوان در انسان - دارای ژن تحلیل عضلانی دوشن است.

۱۵۴- اولین اصلاح‌کنندگان بذر

- ۱) با انجام روش‌های مهندسی ژنتیک روی گیاه برنج، سوبه‌های دارای میزان بالایی بتاکاروتن تولید کردند.
- ۲) انواع گیاهان زراعی مقاوم به علف‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها تولید کردند.
- ۳) با انجام روش‌های مهندسی ژنتیک به تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها و افزایش ارزش غذایی گیاهی پرداختند.
- ۴) کشاورزانی بودند که با انتخاب بهترین بذرهای خود به تدریج در نسل‌های متمادی گیاهان را اصلاح می‌کردند.

۱۵۵- چند مورد از موارد زیر با کلمه «بسیاری» به درستی تکمیل می‌شود؟

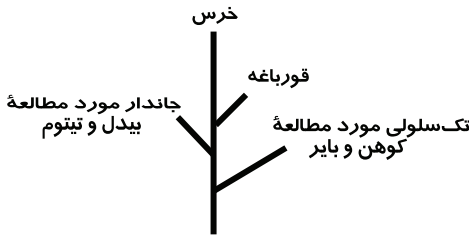
- (الف) از بیماری‌های ویروسی، مانند آبله و فلج اطفال با داروهای موجود درمان نمی‌شوند.
 (ب) پلازمید Ti از گیاهان زراعی مثل گوجه‌فرنگی، توتون و سویا را آلوده می‌کند.
 (ج) از دامداران روش‌های مهندسی ژنتیک را برای اصلاح یا تغییر دام‌ها به کار می‌برند.
 (د) پلازمیدها، مولکول‌های DNA حلقوی کوچکی هستند که در از باکتری‌ها وجود دارند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

۱۵۶- چند مورد از موارد زیر نوعی ناهنجاری ژنتیکی هستند؟

- (الف) سیستمیک فیبروزیز (ب) دیستروفی عضلانی دوشن (ج) هموفیلی (د) سرطان
 ۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۵۷- درخت تبار زایشی زیر درباره چند جاندار رسم شده است. توالی کدام گزینه می‌تواند مورد بررسی قرار گرفته باشد؟



(۱) پروتئین ریبوزومی و پروتئین هیستون

(۲) tRNA و RNA پلی‌مراز II

(۳) پروتئین هیستون و rRNA

(۴) پروتئین ریبوزومی و rRNA

۱۵۸- اولین جانوران تخم‌گذار در خشکی

- (۱) جانورانی هستند که فاقد پروتئین هموگلوبین می‌باشند.
 (۲) جانورانی هستند که ماده دفعی آن‌ها اوره می‌باشد.
 (۳) دارای بال‌هایی هستند که همولوگ بال‌های سپره‌های کامرون می‌باشند.
 (۴) حفره گلوبی خود را تا پایان عمر خود حفظ می‌کنند.
 ۱۵۹- کدام گزینه به‌نادرستی بیان شده است؟
 (۱) بر اساس نظریه لامارک تمام صفات اکتسابی، ارثی می‌شوند.
 (۲) داروین همانند لامارک به موروثی شدن صفات اکتسابی اعتقاد داشت.
 (۳) طبق نظریه داروین، افرادی که فرصت انتقال صفت مطلوب خود را به نسل بعد دارند، با گذشت زمان آن را در جمعیت افزایش می‌دهند.
 (۴) داروین همانند مالتوس، به رشد جمعیت انسانی که همواره به‌صورت تصاعد هندسی است، معتقد نبود.

۱۶۰- چند مورد از موارد زیر عبارت داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«طبق نظریه درون هم‌زیستی

- (الف) در پیش - یوکاریوت، کلروپلاست وجود نداشته است.
 (ب) در یوکاریوت اولیه، ماتریکس دیده می‌شده است.
 (ج) در پیش - یوکاریوت، میتوکندری دیده می‌شده است.
 (د) در یوکاریوت اولیه، فقط میتوکندری وجود داشته است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

۱۶۱- اولین

- (۱) جانداران پرسلولی که در خشکی ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها بودند.
 (۲) جانورانی که دارای کیسه‌های هوایی مرطوب شدند، جزو موفق‌ترین مهره‌داران هستند.
 (۳) مهره‌دارانی که دارای کیسه‌های هوایی مرطوب شدند، در خشکی تخم‌گذاری می‌کردند.
 (۴) جانورانی که در خشکی تخم‌گذاری کردند، مهره‌دارانی با تخم آهکی بودند.

۱۶۲- چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) اولین مولکول خود همانندساز نوعی پلی‌مراز است.
 (ب) تمام مهره‌داران در دوران جنینی حفره گلوبی دارند.
 (ج) ملانینی شدن صنعتی یعنی تیره شدن رنگ جاندار به علت آلودگی صنعتی.
 (د) بر اساس نظریه لیل، سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییراتی شده است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۶۳- در

- (۱) هر کواسرواتی، آمینو اسید وجود دارد.
 (۲) هر میکروسفری، اسید چرب وجود دارد.
 (۳) کواسروات، هیچ‌گاه آمینو اسید یافت نمی‌شود.
 (۴) میکروسفر، هیچ‌گاه گلیسرول یافت نمی‌شود.

۱۶۴- rRNA

- (۱) همانند DNA لیگاز می‌تواند پیوند کووالانسی را هیدرولیز کند.
 (۲) برخلاف EcoRI نمی‌تواند پیوند کووالانسی را تشکیل دهد.
 (۳) همانند تمام آنزیم‌های محدودکننده باعث تشکیل پیوند فسفو دی‌استر می‌شود.
 (۴) برخلاف DNA لیگاز فاقد آمینو اسید در ساختار خود می‌باشد.
 ۱۶۵- درباره آزمایش میلر چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟
 (الف) در آزمایش او، نوکلئیک اسید یافت نمی‌شود.
 (ب) آمینو اسید در آزمایش او یافت نمی‌شود.
 (ج) گازی که از یک نوع اتم تشکیل شده است در آزمایش او دیده نمی‌شود.
 (د) فسفات در آزمایش او وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۶- چند مورد از موارد زیر به‌نادرستی عبارت داده شده را تکمیل می‌کند؟

«در کیسه تنان،»

- (الف) سلول‌های لوله شعاعی از همولنف تغذیه می‌شوند.
 (ب) گلبول‌های قرمز در حمل گازهای تنفسی نقش دارند.
 (ج) همه سلول‌هایی که در ارتباط مستقیم با مواد غذایی هستند، مزک دارند.
 (د) ساده‌ترین دستگاه گردش خون وجود دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۶۷- هر جانوری که

- (۱) اریتروسیت دارد، همولنف نیز دارد.
 (۲) همولنف دارد، دستگاه گردش خون نیز دارد.
 (۳) دستگاه گردش خون دارد، گازهای تنفسی را در خون خود دارد.
 (۴) خون ندارد، دستگاه گردش مواد نیز ندارد.

۱۶۸- چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) به مدت ۰/۷ ثانیه خون وارد دهلیزها می‌شود.
 (ب) به مدت ۰/۵ ثانیه دریچه میترال باز است.
 (ج) فقط به مدت ۰/۱ ثانیه دریچه سه‌لختی بسته است.
 (د) تنها به مدت ۰/۳ ثانیه دریچه‌های سینی باز هستند.

۳ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۱۶۹- به‌طور معمول در یک فرد سالم

- (۱) فیبرینوژن همانند پادتن در خون به‌صورت نامحلول در پلاسما وجود دارد.
 (۲) فیبرین برخلاف ترومبین در خون به‌صورت نامحلول در پلاسما وجود دارد.
 (۳) پادتن همانند ترومبوپلاستین در خون به‌صورت محلول در پلاسما وجود دارد.
 (۴) پروترومبین برخلاف فیبرین در خون به‌صورت محلول در پلاسما وجود دارد.

۱۷۰- تمام

- (۱) جانورانی که دارای قلب لوله‌ای می‌باشند، دارای رگ شکمی با محتویات O_۲ بالا می‌باشند.
 (۲) جانورانی که دارای قلب چهار حفره‌ای هستند، در آن‌ها خون پس از تبادل گازهای تنفسی به قلب می‌رود.
 (۳) جانورانی که دارای گردش خون ساده هستند، مویرگ‌های ششی دارند که در تبادل گازهای تنفسی نقش دارند.
 (۴) جانورانی که در سطح شکمی خود دارای خون روشن می‌باشند، دارای آبشش هستند.

۱۷۱- نوع بافت

- (۱) پریکارد با سلول‌های سازنده کلاژن یکسان نیست.
 (۲) میوکارد با دریچه‌های دولختی و سه‌لختی یکسان است.
 (۳) آندوکارد با گره‌های سینوسی یکسان نیست.
 (۴) درونی رگ‌های خونی با سلول‌های سازنده پادتن یکسان است.

۱۷۲- چند مورد از موارد زیر عبارت داده شده را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد سالم

- (الف) همواره فشار اسمزی پلاسما از فشار اسمزی مایع میان‌بافتی بیشتر است.
 (ب) همواره فشار حاصل از انقباض بطن‌ها در طول مویرگ ثابت است.
 (ج) همواره در ابتدای مویرگ، فشار خون از تفاوت فشار اسمزی بیشتر است.
 (د) تقریباً تفاوت فشار اسمزی پلاسما و آب میان‌بافتی در طول مویرگ‌ها ثابت است.

۲ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

۱۷۳- در بخشی از کلیه که

- (۱) منظره دانه‌دار دارد، بی‌کربنات همواره به‌صورت غیرفعال با جذب می‌شود.
- (۲) هرمی شکل به‌نظر می‌رسد، NaCl همواره با مصرف انرژی به خون باز می‌گردد.
- (۳) منظره دانه‌دار دارد، NaCl همواره با مصرف انرژی با جذب می‌شود.
- (۴) هرمی شکل به‌نظر می‌رسد، آمینو اسیدها به‌صورت فعال به خون باز می‌گردند.
- ۱۷۴- چند مورد از موارد زیر، عبارت داده شده را به‌نادرستی کامل می‌کند؟
«در هر بخشی از لوله سازنده ادرار که
- (الف) آمینو اسیدها با مصرف انرژی به خون می‌روند، داروها جذب می‌شوند.
- (ب) اوره با جذب می‌شود، NaCl با مصرف انرژی با جذب می‌شود.
- (ج) سم‌ها جذب می‌شوند، بی‌کربنات با جذب غیرفعال دارد.
- (د) NaCl با جذب غیرفعال دارد، بی‌کربنات نیز در جهت شیب غلظت با جذب می‌شود.

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

۱۷۵- کدام بخش از بخش‌های نفرون نیست؟

- (۱) قسمتی که با جذب اوره در آن صورت می‌گیرد.
- (۲) قسمتی که بافت پوششی مکعبی دارد.
- (۳) قسمتی که سیستمین را با جذب می‌کند.
- (۴) لوله خمیده‌ای که شامل بخش‌های نازک و ضخیم می‌باشد.

۳۲' فیزیک

زمان پیشنهادی

فیزیک چهارم: فصل‌های ۱ و ۲ ■ فیزیک ۱: فصل ۱ ■ فیزیک ۲: فصل‌های ۴ و ۵

«در تمامی موارد لازم، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ فرض شود.»

۱۷۶- معادله حرکت جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = t^3 - 6t^2 + 9t$ است. در طول حرکت، جابه‌جایی جسم بین دو لحظه تغییر جهت آن چند متر است؟

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

۱۷۷- سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۶۰ متری سطح زمین در راستای قائم به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مدت زمان حرکت تندشونده آن ۴ ثانیه باشد، سرعت اولیه سنگ چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱۰ (۱)	۲۰ (۲)	۳۰ (۳)	۴۰ (۴)
--------	--------	--------	--------

۱۷۸- سنگی را در شرایط خلأ با سرعت اولیه $22/5 \frac{m}{s}$ در راستای قائم از سطح زمین به بالا پرتاب می‌کنیم. هم‌زمان سنگ دیگری را از ارتفاع ۹۰m از سطح زمین رها می‌کنیم. این دو سنگ در چه ارتفاعی از سطح زمین به یکدیگر می‌رسند؟

۱۲/۵ m (۱)	۴۵ m (۲)	۲۰ m (۳)	۱۰ m (۴)
------------	----------	----------	----------

۱۷۹- اگر معادله سرعت جسمی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به‌صورت $\vec{V} = 2/5\vec{i} + 6t\vec{j}$ باشد، جابه‌جایی جسم در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

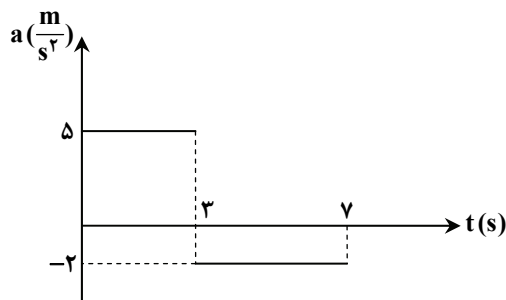
۱۳ (۱)	$\sqrt{60}$ (۲)	۱۰ (۳)	$5\sqrt{13}$ (۴)
--------	-----------------	--------	------------------

۱۸۰- اگر بردارهای مکان متحرکی در لحظه‌های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 5s$ در SI به‌ترتیب $\vec{r}_1 = -2\vec{i} + 7\vec{j}$ و $\vec{r}_2 = 6\vec{i} - 5\vec{j}$ باشد، بردار سرعت متوسط در این فاصله زمانی کدام است؟

$2\vec{i} + \frac{1}{4}\vec{j}$ (۱)	$2\vec{i} - 3\vec{j}$ (۲)	$\vec{i} + \frac{1}{4}\vec{j}$ (۳)	$\vec{i} - 3\vec{j}$ (۴)
-------------------------------------	---------------------------	------------------------------------	--------------------------

محل انجام محاسبات

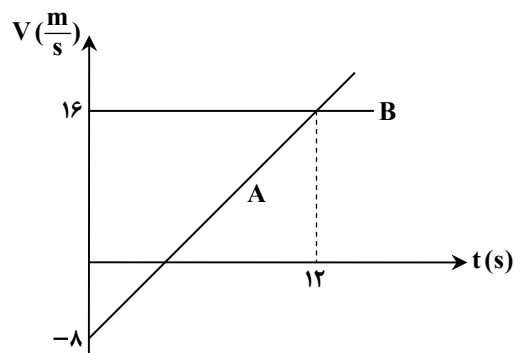
۱۸۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x در لحظه $t = 0$ از مبدأ مکان می‌گذرد، مطابق شکل است. اگر $V_0 = -5 \frac{m}{s}$ باشد، بیشترین



فاصله متحرک از مبدأ در طول حرکت (۷ ثانیه اول) چند متر است؟

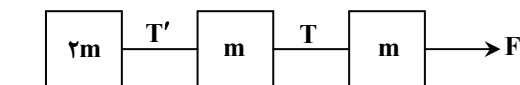
- ۳۹ (۱)
- ۳۱/۵ (۲)
- ۳۶/۵ (۳)
- ۴۹ (۴)

۱۸۲- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند را نشان می‌دهد. در مدتی که متحرک A در خلاف جهت محور x حرکت کرده است، جابه‌جایی متحرک B چند متر بوده است؟



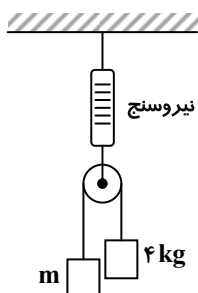
- ۴۸ (۱)
- ۱۲۸ (۲)
- ۱۹۲ (۳)
- ۶۴ (۴)

۱۸۳- در شکل مقابل اگر سطح بدون اصطکاک و جرم طناب ناچیز باشد، کدام رابطه بین F و T و T' برقرار است؟



- $F > T = T'$ (۱)
- $F = T = T'$ (۲)
- $F < T < T'$ (۳)
- $F > T > T'$ (۴)

۱۸۴- در شکل مقابل، از جرم نخ و قرقره و کلیه اصطکاک‌ها چشم‌پوشی می‌شود. اگر نیروسنج $96 N$ را نشان دهد، جرم m چند کیلوگرم است؟



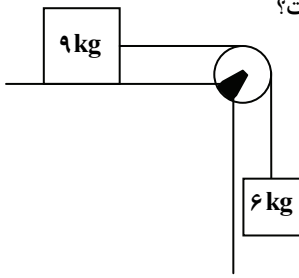
- ۶ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۸ (۴)

۱۸۵- جسمی به جرم $2 kg$ را از بالای سطح شیب‌داری که با افق زاویه 37° می‌سازد رها می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح شیب‌دار $\mu_k = 0/2$ باشد، شتاب حرکت آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

- ۸/۲ (۴)
- ۶/۸ (۳)
- ۴/۴ (۲)
- ۷/۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۸۶- در شکل مقابل، سطوح بدون اصطکاک و جرم طناب ناچیز است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۸ (۱)

۵ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

۱۸۷- اگر V و K به ترتیب جرم، سرعت و انرژی جنبشی یک جسم باشند، کدام رابطه زیر نشان دهندهٔ تکانهٔ آن جسم خواهد بود؟

$\sqrt{2mK}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2K}}{m}$ (۳)

$\sqrt{\frac{mK}{2}}$ (۲)

$m\sqrt{2K}$ (۱)

۱۸۸- اگر معادلهٔ تکانهٔ جسمی به جرم ۴۰۰ گرم در SI به صورت $P = 2t^2 - 5t + 11$ باشد، نیروی وارد بر جسم در لحظهٔ $t = 2s$ چند نیوتن است؟

۱۷ (۴)

۱۹ (۳)

۴۷/۵ (۲)

۷/۶ (۱)

۱۸۹- توپی به جرم ۳۰۰ گرم با سرعت افقی $3 \frac{m}{s}$ به یک دیوار برخورد کرده و با سرعت افقی $1 \frac{m}{s}$ برمی‌گردد. اگر زمان تماس توپ با دیوار 0.2 ثانیه باشد، بزرگی نیروی متوسطی که دیوار به توپ وارد کرده است، چند نیوتن است؟

۱/۲ (۴)

۶ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۱۹۰- جسمی روی مسیر دایره‌ای به شعاع ۲ متر و با معادلهٔ مکان زاویه‌ای - زمان به صورت $\theta = 5t^2 - 4t + 9$ در SI حرکت می‌کند. سرعت خطی این جسم در لحظهٔ $t = 3s$ چند متر بر ثانیه است؟

۲۸ (۴)

۱۴ (۳)

۲۶ (۲)

۵۲ (۱)

۱۹۱- دو ماهوارهٔ A و B به جرم برابر m به دور زمین می‌چرخند. اگر فاصلهٔ ماهوارهٔ A تا سطح زمین $2R_e$ و فاصلهٔ ماهوارهٔ B تا مرکز زمین $5R_e$ باشد، انرژی جنبشی ماهوارهٔ A چند برابر انرژی جنبشی ماهوارهٔ B است؟ (R_e شعاع زمین است.)

$\frac{5}{3}$ (۴)

$\frac{25}{9}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۹۲- جسمی در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت روی دایره‌ای به شعاع $4m$ است. اگر بردار شتاب این جسم در یک لحظه، در SI به صورت $\vec{a} = -8\vec{i} + 6\vec{j}$ باشد، اندازهٔ سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟

$4\sqrt{5}$ (۴)

۲۰ (۳)

$2\sqrt{10}$ (۲)

۴۰ (۱)

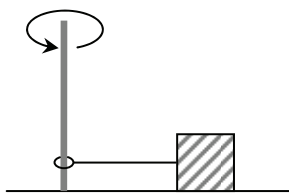
۱۹۳- جسمی مطابق شکل، روی یک سطح افقی بدون اصطکاک توسط نخ سبک به میله‌ای ثابت متصل شده و حول میله حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. اگر جرم جسم 250 گرم و طول نخ 40 سانتی‌متر و کشش نخ 36 نیوتن باشد، بسامد حرکت این جسم چند هرتز خواهد بود؟ ($\pi^2 = 10$)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱۹۴- اگر انرژی هر گرم شکلات برابر با 25 kJ و آهنگ مصرف انرژی پیاده‌روی $30 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$ باشد، برای تأمین انرژی نیم ساعت پیاده‌روی، حداقل چند گرم شکلات باید مصرف کرد؟

۳۶ (۴)

۱۸ (۳)

۱۴۴ (۲)

۷۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۹۵- جسمی به جرم ۲ kg روی سطحی افقی و بدون اصطکاک قرار دارد و نیروی ثابت $\vec{F} = 24\vec{i} + 10\vec{j}$ در SI به آن وارد می‌شود. اگر جسم در جهت محور x به اندازه ۸ m جابه‌جا شود، کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ۱۹۲ (۱) ۲۰۸ (۲) ۲۷۲ (۳) ۱۶۸ (۴)

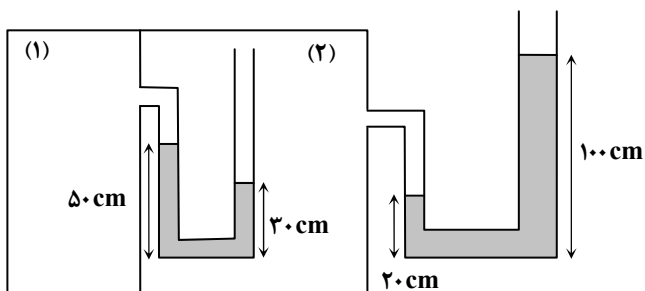
۱۹۶- جسمی با سرعت V در مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم $\frac{m}{s}$ کاهش یابد، انرژی جنبشی آن ۱۹ درصد کاهش می‌یابد. V چند متر بر ثانیه بوده است؟

- ۴۰ (۱) ۶۰ (۲) ۴۵ (۳) ۲۰ (۴)

۱۹۷- هنگامی که یک قطعه فلز که چگالی آن $\frac{gr}{cm^3}$ است را کاملاً در ظرفی که پر از مایعی به چگالی $\frac{gr}{cm^3}$ است فرومی‌بریم، به اندازه ۲۴۰ گرم از این مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟

- ۷۸۰ (۱) ۲۶۸۰ (۲) ۱۲۴۰ (۳) ۱۵۶۰ (۴)

۱۹۸- در شکل مقابل، چگالی مایع ۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب و فشار هوای محیط برابر ۹۸ کیلوپاسکال است. فشار هوای داخل مخزن (۱) چند کیلوپاسکال است؟



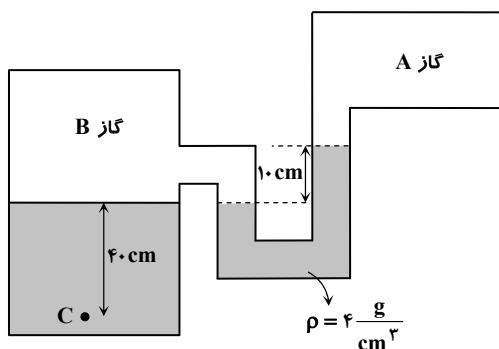
- ۱۱۰ (۱)
۱۱۸ (۲)
۱۰۸ (۳)
۱۱۴ (۴)

۱۹۹- در محیطی فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. در این محیط، فشار در عمق ۲۷۲ سانتی‌متری آب دریاچه چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟

($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$)

- ۸۵ (۱) ۷۷ (۲) ۹۵ (۳) ۷۶ (۴)

۲۰۰- در شکل مقابل، اگر فشار در مخزن A برابر با $9 \times 10^4 Pa$ باشد، فشار در نقطه C چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)



- ۹۸ (۱)
۹۲ (۲)
۸۸ (۳)
۱۰۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۰۱- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- برای بررسی واکنشی در سطح مولکولی از دو نظریه حالت گذار و برخورد استفاده می‌شود.
- از نظریه حالت گذار فقط برای واکنش‌های بنیادی در حالت گازی شکل استفاده می‌شود.
- افزایش تعداد برخوردها احتمال وقوع برخوردهای مؤثر را افزایش می‌دهد.
- تفاوت چندانی بین نظریه برخورد و حالت گذار نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در واکنش NO با O₃ از هر ۶ برخورد ممکن بین اتم‌های دو مولکول، ۲ برخورد جهت‌گیری مناسب دارند.
- (۲) بر اساس نظریه حالت گذار، یک یا چند پیوند به‌طور کامل شکسته می‌شوند و یک یا چند پیوند جدید تشکیل می‌شوند.
- (۳) بر اساس نظریه حالت گذار، انرژی فعال‌سازی، اندکی از انرژی پیوندهای در حال شکستن بیشتر است.
- (۴) مخلوط هیدروژن و اکسیژن حتی در دمای اتاق، واکنشی به شدت انفجاری می‌دهند.

۲۰۳- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- در بین آلاینده‌های خروجی از آگروز خودروها، CO بیشترین سهم آلاینده‌گی را دارد.
- در صورتی که پروپان و اکسیژن به نسبت ۱ به ۴ به‌طور کامل با یکدیگر واکنش دهند، کربن مونواکسید نیز حاصل می‌شود.
- سوخت‌های با کیفیت پایین مقدار متفاوتی گوگرد دارند که در هنگام سوختن گوگرد تری‌اکسید تولید می‌کنند.
- واکنش‌های تشکیل و تجزیه نیتروژن مونواکسید، هر دو انرژی فعال‌سازی کمی دارند و در دمای اتاق خودبه‌خودی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) کاتالیزگر ماده‌ای است که با کاهش انرژی فعال‌سازی سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهد.
- (۲) کاتالیزگر در واکنش شرکت می‌کند، اما در پایان واکنش مصرف نشده و باقی می‌ماند.
- (۳) درصد کاهش انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت در حضور کاتالیزگر یک اندازه است.
- (۴) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شود.

۲۰۵- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- مبدل کاتالیستی را به شکل توری می‌سازند.
- در روزهای سرد زمستان با وجود مبدل کاتالیستی، در آغاز کارکرد خودرو گازهای CO، NO و C_xH_y از آگروز خودروها خارج می‌شود.
- در برخی مبدل‌های کاتالیستی، سرامیک را به شکل مش‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگر را روی سطح آن می‌نشانند.
- در مبدل‌های کاتالیستی روی سرامیک با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده می‌شود.
- مبدل کاتالیستی در مسیر آگروز و نزدیک به موتور نصب می‌شود.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۲۰۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در طبیعت، آزمایشگاه و صنعت، اغلب واکنش‌ها به‌طور کامل پیش می‌روند.
- (۲) واکنش بین گازهای هیدروژن و نیتروژن در شرایط مناسب فقط تا تولید ۲۸ درصد مولی آمونیاک در مخلوط پیش می‌رود.
- (۳) آمونیاک ماده پرارزشی در صنعت است و در تهیه کودهای شیمیایی، مواد منفجره و مواد شیمیایی صنعتی - تجاری بسیاری به‌کار می‌رود.
- (۴) واکنش‌های سوختن تنها در یک جهت پیش می‌روند و برگشت‌ناپذیرند.

محل انجام محاسبات

داوطلبان آزمون سراسری ۹۶



(۳)



(۲)



(۱)

۲۰۷- با توجه به اشکال زیر، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در سامانه (۱) فقط فرآیند تبخیر انجام می‌شود.
- (۲) در سامانه (۲) امکان انجام همزمان فرآیندهای تبخیر و میعان وجود دارد.
- (۳) در سامانه (۳) تعادل $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ در دمای ثابت برقرار می‌شود.
- (۴) آزمایش نشان می‌دهد پس از مدتی فشار بخار در سامانه (۲) به صفر می‌رود.

۲۰۸- ۱ مول N_2O_4 و ۱ مول NO_2 را در سامانه‌ای وارد می‌کنیم تا تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ برقرار شود. چنانچه فشار تعادلی بیشتر

- از فشار اولیه باشد، کدام بیان در مورد آن درست است؟
 - (۱) واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند تا به تعادل برسد.
 - (۲) در آغاز، سرعت واکنش برگشت برابر صفر و سرعت واکنش رفت مخالف صفر است.
 - (۳) شدت رنگ مخلوط تعادلی بیشتر از مخلوط اولیه است.
 - (۴) سرعت تعادلی نسبت به سرعت اولیه واکنش برگشت کمتر است.
- ۲۰۹- چند توصیف درباره واکنش تعادلی $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ نادرست است؟
- نمونه‌ای از یک تعادل ناهمگن و سه‌فازی است.
 - عبارت ثابت تعادل برای این واکنش به صورت $K' = \frac{[CaO][CO_2]}{[CaCO_3]}$ است.
 - مقدار ثابت تعادل به مقدار CaO و $CaCO_3$ موجود بستگی ندارد.
 - حضور CaO و $CaCO_3$ برای برقراری تعادل الزامی است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) غلظت یک ماده جامد یا مایع خالص، از تقسیم چگالی ماده بر جرم مولی آن به دست می‌آید.
 - (۲) چگالی ماده جامد یا مایع خالص در هر دمای معین ثابت است.
 - (۳) در تعادل $A(s) \rightleftharpoons B(g)$ ، فشار تعادلی فقط با تغییر دما دچار تغییر می‌شود.
 - (۴) اگر مقدار عددی ثابت تعادل بزرگ باشد، آن واکنش تا مرز کامل شدن پیشرفت می‌کند.
- ۲۱۱- تعادل گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ در سامانه‌ای یک لیتری برقرار است. چنانچه غلظت A دو برابر و غلظت B نصف شود،.....

- (۱) $Q > K$ خواهد شد و واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. (۲) $Q < K$ خواهد شد و واکنش در جهت جابه‌جا می‌شود.
- (۳) $Q = K$ خواهد ماند و جابه‌جایی در تعادل صورت نمی‌گیرد. (۴) $Q < K$ خواهد شد و به مرور غلظت C افزایش می‌یابد.

۲۱۲- ۲ مول A و ۲ مول B را در سامانه‌ای یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 3C(g)$ با $K_{eq} = 10^{13}$ برقرار شود. مقدار تعادلی A و C به ترتیب کدامند؟

- (۱) ۳، ۱ (۲) ۲/۴، ۱/۲ (۳) ۱/۵، ۱/۵ (۴) ۳/۶، ۰/۸

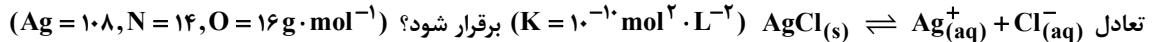
۲۱۳- با گرما دادن به ۲۰۰ گرم $MgCO_3(s)$ در سامانه‌ای ۲ لیتری تا رسیدن به تعادل، جرم جامد بر جای مانده ۱۳۴ گرم خواهد بود. ثابت تعادل

این واکنش کدام است؟ ($Mg = ۲۴, C = ۱۲, O = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $1/5 mol \cdot L^{-1}$ (۲) $0/75 mol \cdot L^{-1}$ (۳) $1/5 L \cdot mol^{-1}$ (۴) $0/75 L \cdot mol^{-1}$

محل انجام محاسبات

۲۱۴- به ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید چند میلی گرم نقره نیترات اضافه شود تا بدون تشکیل رسوب (حداقل مقدار رسوب)



(۱) $1/7 \times 10^{-5}$ (۲) $1/7 \times 10^{-3}$ (۳) $3/4 \times 10^{-5}$ (۴) $3/4 \times 10^{-3}$

۲۱۵- ۱ مول A و ۲ مول B را در سامانه‌ای ۲ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل $A(g) + B(s) \rightleftharpoons C(g)$ برقرار شود. در صورتی که در لحظه تعادل

غلظت C پنج برابر غلظت A باشد، K_{eq} کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

۲۱۶- ۲ مول SO_2 و ۲ مول O_2 را در سامانه‌ای ۵ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ برقرار شود. چنانچه بازده

درصدی واکنش ۵۰٪ باشد، مقدار K_{eq} کدام است؟

(۱) ۱/۶۶ (۲) ۳/۳۳ (۳) ۴/۴۴ (۴) ۶/۶۶

۲۱۷- تعادل گازی $2C(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ در سامانه‌ای ۴ لیتری برقرار است و غلظت‌های تعادلی A، B و C به ترتیب ۱، ۱ و ۲ مول بر لیتر

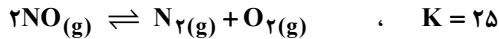
است. چنانچه مقدار ۲ مول C به ظرف تعادل افزوده شود، غلظت C در تعادل جدید چند برابر غلظت A خواهد شد؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۲۱۸- ۲ مول A و ۳ مول B را در سامانه‌ای یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی $A \rightleftharpoons 2B$ با $K = 25$ برقرار شود. غلظت تعادلی B کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۱۹- واکنش زیر را در نظر بگیرید:



اگر در سامانه بسته‌ای به حجم ۱L در دمای معینی، مقدار ۳ مول $NO(g)$ وارد شود، غلظت تعادلی O_2 کدام مقدار خواهد بود؟

(۱) ۲/۷۲ (۲) ۱/۳۶ (۳) ۰/۶۸ (۴) ۰/۲۸

۲۲۰- کدام دو عبارت درست است؟

(آ) واکنش تجزیه سنگ آهک در دمای اتاق خودبه‌خودی است.

(ب) واکنش $H_2(g)$ با $O_2(g)$ در دمای اتاق به سرعت به تعادل می‌رسد.

(ج) در صورتی که برای واکنشی $K = 810$ باشد، تعادل در سمت فرآورده‌ها قرار می‌گیرد.

(د) واکنش‌هایی که از نظر ترمودینامیکی مساعد هستند، ممکن است از نظر سینتیکی کنترل شوند.

(۱) آ و ب (۲) ب و ج (۳) ج و د (۴) د و آ

۲۲۱- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

■ پیوند کووالانسی نیرویی است که اتم‌ها را به یکدیگر محکم متصل کرده و مولکول‌ها را به‌وجود می‌آورد.

■ پیوند کووالانسی هنگامی تشکیل می‌شود که اتم‌ها به تعداد برابر الکترون به اشتراک بگذارند.

■ مولکول‌های ید نارسانا هستند، اما بلورهای NaCl رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

■ در ید، ذره‌های سازنده بلور، مولکول‌های بدون بار و مستقل I_2 هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۲- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) تشکیل پیوند بین دو اتم هیدروژن نتیجه تأثیر نیروهای جاذبه‌ای و دافعه‌ای بین ذره‌های تشکیل‌دهنده دو اتم هیدروژن است.

(۲) پس از تشکیل پیوند کووالانسی نیروهای دافعه و جاذبه برابر می‌شوند و اتم‌ها در فاصله‌ای تعادلی نسبت به هم قرار می‌گیرند.

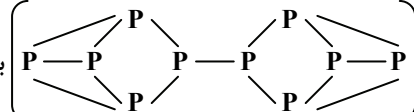
(۳) طول پیوند نشان‌دهنده جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

(۴) در فاصله کمتر از فاصله تعادلی به علت قوی‌تر شدن نیروی جاذبه، انرژی پیوندی افزایش می‌یابد.

۲۲۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در ساختار اوزون سه پیوند کووالانسی مشاهده می‌شود و این مولکول ناقطبی است.
 (۲) انرژی پیوند I-I نسبت به Br-Br و Cl-Cl بیشتر است.
 (۳) در پیوند ناقطبی توزیع ابر الکترونی در فضای بین دو هسته، یکسان نیست.
 (۴) در پیوند کووالانسی، طول و انرژی پیوند رابطه عکس دارند.
- ۲۲۴- در کدام ترکیب، نسبت تعداد پیوند کووالانسی به جفت الکترون‌های ناپیوندی بیشتر است؟



۲۲۵- در ساختار  بار q کدام است؟ (کلیه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند).

-۲ (۴)

+۱ (۳)

-۱ (۲)

صفر (۱)

۲۲۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تعداد پیوند داتیو در ساختار NO₃ با تعداد الکترون جفت نشده در ساختار NO برابر است.
 (۲) تعداد پیوند داتیو در یون سولفات، دو برابر تعداد پیوند داتیو در ساختار یون کلریت است.
 (۳) فرمول تجربی ساده‌ترین آلدهید مشابه ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید است.
 (۴) در ساختار گلوکز، پنج پیوند ناقطبی از نوع C-C مشاهده می‌شود.
- ۲۲۷- کدام دو عبارت درست هستند؟

(آ) ساختار هندسی کربن دی‌اکسید مانند دو بادکنک گره‌خورده به یکدیگر است.

(ب) زاویه‌ای که سه اتم متصل به یکدیگر می‌سازند را زاویه پیوندی می‌نامند.

(پ) سه اتم متصل به یکدیگر، حداکثر زاویه ۱۲۰° می‌سازند.

(ت) مولکول یا یون‌هایی که اتم مرکزی آن‌ها چهار قلمرو دارد، ساختار مربعی دارند.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

(۲) آ و ت

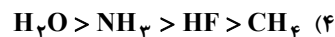
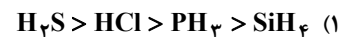
(۱) آ و ب

۲۲۸- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) نام دیگر دی‌نیتروژن تری‌اکسید به صورت نیتروژن (III) اکسید است.
 (۲) نام دیگر فسفر (III) اکسید به صورت دی‌فسفر تری‌اکسید است.
 (۳) اتمی که در پیوند داتیو شرکت می‌کند بار مخالف صفر بر روی خود دارد.
 (۴) دی‌متیل اتر در دمای اتاق به حالت گازی شکل مشاهده می‌شود.

۲۲۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) به هنگام تشکیل پیوند کووالانسی، نیروی جاذبه‌ای قوی میان هسته یک اتم و الکترون‌های اتم دیگر، عامل اصلی نزدیک شدن اتم‌ها به یکدیگر است.
 (۲) در مولکول‌ها نیروی جاذبه میان هسته اتم‌های یک مولکول و الکترون‌های مولکول دیگر، قابل تصور است.
 (۳) خواص فیزیکی یک ماده به قدرت نیروهای جاذبه‌ای میان ذره‌های سازنده آن بستگی دارد.
 (۴) هر اندازه مقدار بارهای الکتریکی هم‌نام بیشتر باشد، نیروی جاذبه بین مولکول‌ها قوی‌تر خواهد بود.
- ۲۳۰- کدام مقایسه درباره نقطه جوش ترکیبات داده شده درست است؟



محل انجام محاسبات