

آزمون آزمایشی شماره ۳۳ آذرماه ۹۰

آزمون اختصاصی
(گروه آزمایشی علوم تجربی)

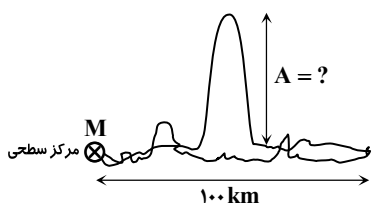
مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
ریاضیات	۲۵	۱۲۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
زیست شناسی	۳۰	۱۴۶	۱۷۵	۲۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۷۶	۲۰۰	۳۵ دقیقه
شیمی	۳۰	۲۰۱	۲۳۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۳۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

سال تحصیلی ۹۱-۹۰

- ۱۰۱- اولین واقعه پس از شکل گیری دو قاره ی لورازیا و گندوانا کدام بود؟
 (۱) جدایی استرالیا از قطب جنوب (۲) جدایی آفریقا از آمریکای جنوبی (۳) جدایی عربستان از آفریقا (۴) حرکت ورقه ی هند به سمت آسیا
 ۱۰۲- امروزه وسعت دریای تیتیس را از تا می توان تشخیص داد.
 (۱) غرب مدیترانه - آرام (۲) شرق مدیترانه - اطلس (۳) شرق مدیترانه - آرام (۴) غرب مدیترانه - اطلس
 ۱۰۳- امروزه که دلایل بیش تری برای نظریه ی جابه جایی قاره ها وجود دارد محل انطباق قاره ها را در نظر می گیرند زیرا در این نقاط
 (۱) سراسیب قاره - فرسایش کم است. (۲) حاشیه قاره - انطباق بهتر صورت می گیرد.
 (۳) فلات قاره - فرسایش کم است. (۴) خیز قاره - پوسته ی قاره ای از اقیانوسی جدا می شود.
 ۱۰۴- کدام گزینه در ارتباط با نظریه ی آلفرد وگنر مطرح نشده است؟
 (۱) پوسته بر روی جبهه شناور است. (۲) عامل جدایی قاره ها جزر و مد است.
 (۳) عامل جدایی قاره ها جزر و مد است. (۴) سرگردانی قطبی جابه جایی قاره ها را تأیید می کند.
 ۱۰۵- تحقیق بر روی زمینه ی تحقیق جدیدی در ارتباط با مسئله ی جابه جایی قاره ها را تشکیل داد.
 (۱) سنگواره ها (۲) جنس سنگ ها (۳) مغناطیس سنگ ها (۴) سن سنگ ها
 ۱۰۶- فرضیه ی گسترش بستر اقیانوس که توسط هس ارائه شد، هم زمان با کدام یافته ها بود؟
 (۱) تغییر جهت مغناطیسی (۲) بررسی رشته کوه های وسط اقیانوس
 (۳) بررسی جریان گدازه های پشته های اقیانوسی (۴) بررسی زلزله در اعماق پوسته ی اقیانوسی
 ۱۰۷- طبق نظریه ی زمین ساخت ورقه ای، بزرگ ترین ورقه است که
 (۱) اقیانوس آرام - قسمتی از آن پوشیده از آب است. (۲) اقیانوس آرام - تمام آن پوشیده از آب است.
 (۳) هند - قسمتی از آن پوشیده از آب است. (۴) آفریقا - قسمتی از آن پوشیده از آب است.
 ۱۰۸- ادامه ی فعالیت کدام آتش فشان امکان ایجاد دریای جدیدی را فراهم می کند؟
 (۱) هاوایی (۲) کنیا (۳) کانوایی (۴) ایسلند
 ۱۰۹- ایجاد ماگماهای بازالتی و آندزیتی حاصل چه نوع حرکت ورقه ای است؟
 (۱) هم گرایی دو ورقه ی قاره ای (۲) امتداد لغزیدن دو ورقه ی اقیانوسی
 (۳) برخورد یک ورقه ی اقیانوسی با قاره ای (۴) واگرایی دو ورقه ی اقیانوسی
 ۱۱۰- پیدایش کدام کوه حاصل برخورد دو ورقه ی قاره ای نیست؟
 (۱) کلیمانجارو (۲) زاگرس (۳) هیمالیا (۴) اورال
 ۱۱۱- هر چه از محل درازگودال ها به سمت پشته های اقیانوسی برویم سن سنگ ها و میزان رسوبات می شود.
 (۱) بیش تر - بیش تر (۲) کم تر - کم تر (۳) بیش تر - کم تر (۴) کم تر - بیش تر
 ۱۱۲- کدام گزینه در ارتباط با زمین لرزه درست نیست؟
 (۱) تقریباً تمام زمین لرزه ها در حاشیه ی ورقه های سنگ کره رخ می دهد. (۲) در یک زمین لرزه تمام طول گسل جابه جا می شود.
 (۳) همه ی زمین لرزه ها بر اثر شکستن سنگ ها ایجاد نمی شود. (۴) زمین لرزه ها به صورت یک شکست منفرد نیست.
 ۱۱۳- کدام یک از مشخصات زمین لرزه با یافته های یک ایستگاه قابل محاسبه است؟
 (۱) زمان وقوع (۲) تعیین محل مرکز سطحی (۳) عمق کانون (۴) فاصله از مرکز سطحی زلزله
 ۱۱۴- کدام یک از کوه ها بر روی کمربند آلپ - هیمالیا قرار ندارد؟
 (۱) آلپ (۲) زاگرس (۳) البرز (۴) کنیا
 ۱۱۵- عامل اصلی تخریب در یک زلزله موج و است.
 (۱) P و S (۲) R و S (۳) R و L (۴) R و P
 ۱۱۶- شکل مقابل حرکت کدام یک از امواج زلزله را نشان می دهد؟
 L (۱)
 R (۲)
 P (۳)
 S (۴)

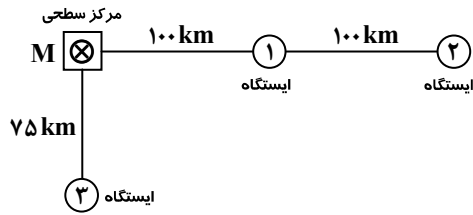


- ۱۱۷- با محاسبه ی اختلاف زمان رسیدن کدام دو موج می توان فاصله ی ایستگاه تا مرکز سطحی زمین لرزه را محاسبه کرد؟
 (۱) P و S (۲) R و S (۳) R و L (۴) R و P



- ۱۱۸- چنانچه M مرکز زلزله ای ۳ ریشتری باشد، در نمودار مقابل دامنه ی موج A چند میکرون است؟
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۱۱۹- چنانچه فاصله‌ی سه ایستگاه تا مرکز سطحی زلزله به شکل روبه‌رو باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) بزرگی زلزله در ایستگاه ۳ بیش تر است.

(۲) بزرگی زلزله در هر سه ایستگاه برابر است.

(۳) شدت زلزله در ایستگاه ۱ و ۲ برابر است.

(۴) شدت زلزله در ایستگاه ۲ بیش تر است.

۱۲۰- برای یافتن مرکز سطحی زلزله حداقل وجود چند لرزه‌نگار افقی ضروری است؟

۹ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

(سؤال‌های مشترک)

ریاضیات

۱۲۱- اگر $f(x) = (x+1)^{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ حاصل $f(\sqrt{5}-1)$ کدام است؟

$(2\sqrt{5})^{\sqrt{3}}$ (۴)

$\sqrt{5}^{\sqrt{3}}$ (۳)

۱ (۲)

$5^{\sqrt{3}}$ (۱)

۱۲۲- در یک دنباله هندسی مجموع ۲ جمله اول برابر ۴ و حاصل ضرب سه جمله اول برابر ۲۷ است. جمله پنجم کدام است؟

۸۱ (۴)

۵۴ (۳)

۱۸ (۲)

۹ (۱)

۱۲۳- حاصل عبارت $\log_{\sqrt{7}} \sqrt[3]{81} + \log_9 3$ کدام است؟

$\frac{40}{9}$ (۴)

$\frac{28}{9}$ (۳)

۴ (۲)

$\frac{34}{9}$ (۱)

۱۲۴- اگر $5\sqrt{5} = 125^x$ آنگاه لگاریتم 10^x در پایه ۱۲۵ کدام است؟

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۱۲۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 3}{\sqrt{x+1} - 2}$ کدام است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۲۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 3x^2}}{\sqrt[3]{x^4 + 6x^2}}$ کدام است؟

$\sqrt[3]{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt[3]{4}}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt[3]{2}}{2}$ (۲)

$\sqrt[3]{4}$ (۱)

۱۲۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - \tan 2x}{2x^3}$ کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

-۲ (۳)

صفر (۲)

-۱ (۱)

۱۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} (2f(x) - 3) \leq (x-1)^2$ آنگاه $f(x) + 1$ کدام است؟

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

-۵ (۳)

-۱ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

۱۲۹- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a^2 - 1)x^2 + (3b + 2)x + 2}{(a + 1)x + 3} = 3$ آنگاه حاصل $a + b$ کدام است؟

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

۱۳۰- به ازای کدام مقدار a تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2x^2 + x - 3}{|x - 1|} & x \neq 1 \\ a & x = 1 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = 1$ پیوسته است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) هر مقدار a (۴) هیچ مقدار a

۱۳۱- اگر حد تابع $f(x) = \frac{2x - \sqrt{x^2 + 3}}{ax^n - 3}$ وقتی $x \rightarrow -\infty$ برابر ۱ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟

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

۱۳۲- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی درجه دوم $x^2 - 5x + 3 = 0$ باشند، حاصل عبارت $(\frac{\beta}{\alpha} - \alpha)(\frac{\alpha}{\beta} - \beta)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳۳- مجموعه جواب نامعادله‌ی $|2x + 1| > |x + 2|$ چند عضو از مجموعه اعداد صحیح را شامل نمی‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- اگر $y = 2^{-x} + [x]$ آنگاه حدود y کدام است؟

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

۱۳۵- اگر $f = \{(2, 3), (3, 1), (4, 0)\}$ و $g = \{(3, 2), (-1, 4), (2, 5), (4, 1)\}$ باشند، تابع $g \circ f^{-1}$ کدام است؟

- (۱) $\{(3, 5), (0, 1), (2, 1)\}$ (۲) $\{(3, 5), (1, 2), (0, 1)\}$ (۳) $\{(3, 5), (0, 2), (1, 3)\}$ (۴) $\{(2, 2), (4, 1), (1, 2)\}$

۱۳۶- مجموع اعداد طبیعی دو رقمی مضرب ۴ کدام است؟

- (۱) ۱۱۸۴ (۲) ۱۱۸۵ (۳) ۱۱۸۷ (۴) ۱۱۸۸

۱۳۷- در یک دنباله هندسی نزولی بین جملات رابطه‌ی $a_1 a_2 a_3 = 64(a_4)^3$ برقرار است. مجموع پنج جمله‌ی اول چند برابر مجموع سه جمله‌ی اول است؟

- (۱) $\frac{31}{28}$ (۲) $\frac{32}{29}$ (۳) $\frac{16}{13}$ (۴) $\frac{29}{27}$

۱۳۸- در یک مؤسسه‌ی مالی اگر نرخ سود مرکب پیوسته سالیانه ۱۴٪ باشد، سرمایه‌ی اولیه پس از چند سال دو برابر می‌شود؟ ($\ln 2 = 0.7$)

- (۱) ۴ (۲) ۴/۵ (۳) ۵ (۴) ۵/۵

۱۳۹- دنباله‌ی $\{n^2 - 11n + 24\}$ چند جمله‌ی منفی دارد؟

- (۱) ۳ جمله (۲) ۴ جمله (۳) ۵ جمله (۴) هیچ جمله

۱۴۰- دنباله‌ی $a_n = \{\sqrt{n+2} - \sqrt{n}\}$ چگونه است؟

- (۱) صعودی و واگرا (۲) نزولی و واگرا (۳) صعودی و همگرا (۴) نزولی و همگرا

۱۴۱- دنباله‌ی $\left\{ \frac{(-1)^{2n+1}}{n+2} \right\}$ چگونه است؟

- (۱) همگرا و نزولی (۲) همگرا و صعودی (۳) واگرا و نزولی (۴) واگرا و صعودی

محل انجام محاسبات

۱۴۲- حاصل $\left[\sqrt{9n^2 + 6n} \right] + \left[\sqrt{8n^3 + 12n^2 + 6n} \right]$ برای هر عدد طبیعی n کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $5n - 1$ (۲) $5n$ (۳) $5n + 1$ (۴) $5n + 2$

۱۴۳- مجموع هشت جمله اول یک دنباله‌ی هندسی ۱۷ برابر مجموع چهار جمله اول آن دنباله است. قدرنسبت دنباله کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{4}$ (۴) $\sqrt{5}$

۱۴۴- دنباله‌ی $a_n = \left\{ \frac{1}{3n^2 + 1} + \frac{3}{3n^2 + 1} + \frac{5}{3n^2 + 1} + \dots + \frac{(2n-1)}{3n^2 + 1} \right\}$ به کدام عدد همگراست؟

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

۱۴۵- اگر $\log \frac{1}{2} = a$ باشد، حاصل $\log(2 + \sqrt{2}) + 2 \log(6 - 4\sqrt{2})$ ، کدام است؟

- (۱) $a + 2$ (۲) $-a + 2$ (۳) $-2a$ (۴) $2a$

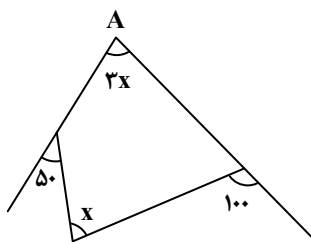
سؤال‌های درس‌های پایه (داوطلبان شرکت کننده در آزمون به صورت اختیاری به یک سری از سؤال‌های شماره ۱۴۲ الی ۱۴۵ باید پاسخ دهند.)

۱۴۲- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC اگر زاویه‌ی بین ارتفاع و نیمساز نظیر رأس قائمه A برابر ۲۰ درجه باشد، آنگاه کوچکترین زاویه‌ی مثلث چند درجه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۱۴۳- زاویه‌های مثلثی متناسب با اعداد ۱ و ۳ و ۵ می‌باشد. اندازه‌ی بزرگترین زاویه‌ی خارجی این مثلث چند درجه است؟

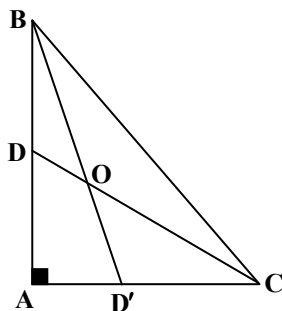
- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۴۰



۱۴۴- در شکل مقابل زاویه‌ی \hat{A} چند درجه است؟

- (۱) $97/5$ (۲) ۱۰۵ (۳) $112/5$ (۴) ۱۱۵

۱۴۵- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی مقابل اگر O محل برخورد نیمسازها باشد، زاویه‌ی $\hat{DOD'}$ چند درجه است؟



- (۱) ۱۱۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۴۵

محل انجام محاسبات

زیست شناسی

(سؤال‌های مشترک)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۴۶- اولین مولکولی که به روش مهندسی ژنتیک ساخته شد، فاقد بود.

- (۱) پیوند فسفو دی استر (۲) دئوکسی ریبوز (۳) خاصیت آنزیمی (۴) یوراسیل

۱۴۷- کدام عبارت درباره‌ی آزمایش «یان ویلموت» نادرست است؟

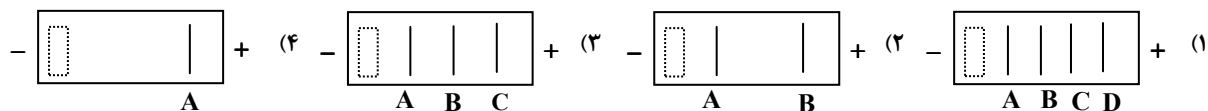
(۱) سلول‌های پستانی گوسفند به منظور تسریع چرخه‌ی سلولی، درون محیط کشت ویژه قرار داده شدند.

(۲) بره دالی از نظر ژنتیک هسته‌ای، کاملاً شبیه گوسفندی بود که سلول پستانی از آن گرفته شد.

(۳) آنچه که درون رحم مادر جانشینی قرار داده شد، جنین در حال رشد و نمو یک گوسفند بود.

(۴) این آزمایش، فرضیه عدم توانایی استفاده از سلول‌های تمایز یافته برای تولید موجود زنده‌ی کامل را رد کرد.

۱۴۸- اگر روی مولکول DNA کلروپلاست کاج، سه جایگاه تشخیص برای ECORI در فواصل مساوی وجود داشته باشد، پس از بریده شدن و انجام الکتروفورز مخلوط قطعات حاصل، کدام شکل حاصل می‌شود؟



۱۴۹- آنزیم ECORI برخلاف و همانند قادر به قطع پیوندهای فسفو دی استر است.

(۱) RNA پلی‌مراز - DNA لیگاز

(۲) DNA پلی‌مراز - هلیکاز

(۳) RNA پلی‌مراز - DNA پلی‌مراز

(۴) DNA لیگاز - هلیکاز

۱۵۰- چه تعداد از موارد زیر ویروس محسوب نمی‌شوند؟

• عامل موئد هرپس تناسلی • پلازمید Ti

• عامل موئد هیپاتیت B • باکتریوفاژ

• عامل بیماری آبله‌ی گاوی

• عامل بیماری مالاریا

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۱- اولین واکنش‌های فتوسنتزی حدود میلیارد سال قبل از پیدایش نخستین در حیات روی دادند.

(۱) ۳/۵ - پروکاریوت‌ها (۲) ۲ - یوکاریوت‌ها (۳) ۱/۵ - پروکاریوت‌ها (۴) ۱ - یوکاریوت‌ها

۱۵۲- تولیدمثل کدام گزینه وابسته به چرخه‌ی سلولی است؟

(۱) هموفیلوس (۲) کلروپلاست آراییدوپسیس (۳) ساکارومایسز (۴) میتوکندری سینوراابدیتیس

۱۵۳- در الگوی حباب، مواد آلی پیچیده و ساده به ترتیب در کجا تشکیل شدند؟

(۱) در جو - درون حباب‌های اقیانوس

(۲) هر دو در جو

(۳) درون حباب‌های اقیانوس - در جو

(۴) هر دو درون حباب‌های اقیانوس

۱۵۴- میکروسفرها کواسرات‌ها،
(۱) برخلاف - ممکن است لیبید در خود داشته باشند.
(۲) همانند - توانایی جوانه زدن دارند.
(۳) برخلاف - زنده نیستند.
(۴) همانند - تمایل به گردهمایی درون آب ندارند.

۱۵۵- ورود باکتری‌های اولیه به سلول‌های در نهایت، منجر به پیدایش میتوکندری شد.

(۱) هوازی - پروکاریوت بزرگ (۲) بی‌هوازی - پروکاریوت بزرگ (۳) هوازی - پیش یوکاریوت (۴) بی‌هوازی - پیش یوکاریوت

۱۵۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) ساختار دم همه‌ی مهره‌داران در دوران بلوغ نیز باقی می‌ماند.

(۲) سرعت نمو ساختارهای رویانی در تمام گروه مهره‌داران، یکسان است.

(۳) اندام‌های همولوگ مهره‌داران، در نیای مشترک آن‌ها هم وجود داشته‌اند.

(۴) اندام‌های وستیجیال در مهره‌داران، فاقد نقش هستند.

۱۵۷- برای رسم درخت تبارزایی مهره‌داران، از توالی استفاده نمی‌شود.

(۱) میوگلوبین (۲) افزایش (۳) عوامل رونویسی (۴) آنزیم‌های محدودکننده

۱۵۸- کدام منطقه برای مطالعات دیرینه‌شناسی مناسب است؟

(۱) دریا‌های عمیق (۲) زمین‌های مرطوب مرتفع (۳) رودخانه‌های کند (۴) بیابان‌ها

۱۵۹- مطلب کلیدی درباره‌ی تغییر گونه‌ها چیست؟

(۱) در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند زاده‌های بیش‌تری تولید می‌کنند.

(۲) محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات، نقش مهمی دارد.

(۳) عدم استفاده از یک اندام به مدت طولانی، باعث کوچک‌تر شدن آن می‌گردد.

(۴) جهش و نوترکیبی آلل‌ها، منابع بی‌انتهای ایجاد تنوع در تولید مثل جنسی هستند.

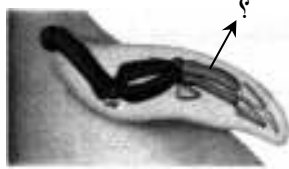
۱۶۰- اولین پیش‌بینی‌های علمی برای تغییر گونه‌ها از طریق تجزیه و تحلیل توالی در چندین گونه، مورد آزمایش قرار گرفت.

- (۱) آمینواسیدهای پروتئین‌های مشابه
(۲) نوکلئوتیدهای ژن‌های مشابه
(۳) آمینواسیدهای پروتئین‌های متفاوت
(۴) نوکلئوتیدهای ژن‌های متفاوت

۱۶۱- کدام گزینه نشان‌دهنده‌ی یک «جمعیت» است؟

- (۱) تعداد بیستون بتولاریاهای موجود در جنگل بیرمنگهام بریتانیا
(۲) تعداد باکتری‌های موجود در رودی بزرگ یک انسان در همین لحظه
(۳) تعداد آرمادیلوهای زنده در سال ۱۸۴۰ میلادی
(۴) تعداد براسیکا اولراسه‌های ایران در امسال

۱۶۲- در شکل مقابل، علامت سؤال (؟) نشان‌دهنده‌ی چه استخوانی در پنگوئن است؟



- (۱) زند زیرین
(۲) زند زبرین
(۳) مچ
(۴) کف دست

۱۶۳- پژوهش‌های «جانانان لوزوس» روی جمعیت صورت گرفت.

- (۱) خفاش
(۲) مارمولک‌ها
(۳) آرمادیلو
(۴) سهره‌ها

سؤال‌های درس‌های سال چهارم (داوطلبان شرکت‌کننده در آزمون به صورت اختیاری به یک سری از سؤال‌های شماره ۱۶۴ الی ۱۷۵ باید پاسخ دهند.)

۱۶۴- از پلازمید Ti برای انتقال ژن به درون سلول‌های کدام جاندار می‌توان بهره برد؟

- (۱) آراییدوپسیس
(۲) هموفیلوس
(۳) سینورابدیتیس
(۴) اش‌ریشیا
۱۶۵- دومین آنزیم مؤثر در مرحله‌ی ساخت DNA نو ترکیب، هنگام عملکردش می‌کند.
(۱) چهار مولکول آب مصرف
(۲) چهار مولکول آب تولید
(۳) دو مولکول آب مصرف
(۴) دو مولکول آب تولید

۱۶۶- چند مورد از جملات زیر درست هستند؟

- (الف) وکتورهای مناسبی که در مهندسی ژنتیک به کار می‌روند، فقط یک جایگاه تشخیص دارند.
(ب) در ژن درمانی باید ابتدا نسخه ناقص ژنی را از سلول‌های فرد بیمار خارج نماییم.
(ج) تکنولوژی تولید دام‌های تراژنی بیش‌تر به منظور ساختن پروتئین‌های پیچیده‌ی انسانی به کار می‌رود.
(د) ژنوم هسته‌ای انسان در ۲۴ نوع کروموزوم مختلف توزیع شده است.
(هـ) اساس جداسازی پروتئین‌ها در روش الکتروفورز، اندازه‌ی این مولکول‌ها است.

- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۱

۱۶۷- مولکول rRNA در سنتز کدام ماده، نقش مستقیم ندارد؟

- (۱) هموگلوبین
(۲) ECORI
(۳) آلولاکتوز
(۴) فاکتور VIII

۱۶۸- سیانو باکتری‌ها

- (۱) اولین فتوسنتزکنندگان حیات بودند که کلروپلاست‌های بسیار کوچکی داشتند.
(۲) با انجام فتوسنتز به یکباره و ناگهان مقادیر زیادی اکسیژن به جو زمین آزاد کردند.
(۳) به‌طور غیرمستقیم باعث گسترش حیات از اقیانوس‌ها به خشکی شدند.
(۴) پروکاریوت‌هایی هتروتروف و بی‌هوازی بودند که باعث تشکیل لایه اوزن گردیدند.
۱۶۹- دخالت‌های انسان در تخریب جنگل‌های بارانی استوایی باعث انقراض خواهد شد.
(۱) ۲۵٪ حشرات
(۲) ۲۵٪ گیاهان
(۳) ۷۵٪ ماهیان
(۴) ۷۵٪ پرندگان

۱۷۰- موفق‌ترین مهره‌داران زنده چه خصوصیتی دارند؟

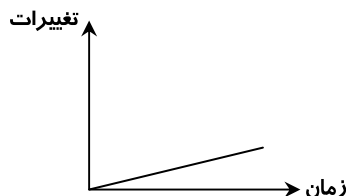
- (۱) حفره گلوبی کارآمد
(۲) امکان تنفس با کیسه‌های هوایی مرطوب
(۳) پوست محکم و ضد تبخیر آب
(۴) اسکلت بیرونی توانمند و انعطاف‌پذیر

۱۷۱- سهره‌های مورد مطالعه خانواده گرانث سهره‌های آمریکایی جنوبی بودند.

- (۱) برخلاف - حشره‌خوار
(۲) همانند - حشره‌خوار
(۳) برخلاف - دانه‌خوار
(۴) همانند - دانه‌خوار

۱۷۲- الگوی مقابل تغییر و تکامل کدام گزینه را نشان نمی‌دهد؟

- (۱) خزندگان از دوزیستان
(۲) دوزیستان از ماهی‌ها
(۳) پستانداران از پرندگان
(۴) پرندگان از خزندگان



۱۷۳- بال سهره و بیستون بتولاریا با همدیگر

(۱) همکار و غیرهمولوگ‌اند. (۲) غیرهمکار و غیر همولوگ‌اند. (۳) همکار و همولوگ‌اند. (۴) غیرهمکار و همولوگ‌اند.

۱۷۴- تفاوت توالی آمینواسیدی مربوط به هموگلوبین از سایرین بیش تر است.

(۱) مرغ و موش (۲) مرغ و لامپری (۳) گوریل و موش (۴) قورباغه و مرغ

۱۷۵- کلم‌های بروکلی و بروکسل به ترتیب از تغییر کدام قسمت‌های گیاه اولیه پدید آمدند؟

(۱) ساقه- جوانه‌ی جانبی (۲) جوانه‌ی انتهایی- ساقه (۳) ساقه- جوانه‌ی انتهایی (۴) جوانه‌ی جانبی- ساقه

سؤال‌های درس‌های پایه (داوطلبان شرکت کننده در آزمون به صورت اختیاری به یک سری از سؤال‌های شماره ۱۶۴ الی ۱۷۵ باید پاسخ دهند.)

۱۶۴- چقدر احتمال دارد تا از میوز سلول زاینده بیضه خروسی با ژنوتیپ BbDd، اسپرمی با دو آلل غالب تشکیل شود؟

(۱) ۵۰٪ (۲) ۲۵٪ (۳) ۷۵٪ (۴) ۱۰۰٪

۱۶۵- شکل مقابل مربوط به چه مرحله‌ای می‌تواند باشد؟



(۱) متافاز میوز I در سرخس

(۲) آنافاز میوز I در خزه

(۳) متافاز میوز I در لامپری

(۴) آنافاز میوز I در گل ادریسی

۱۶۶- در صورت رویداد پدیده «باهم ماندن کروموزومی» در کروموزوم‌های جنسی، به‌طور معمول هر سلول اسپرم مگس سرکه به ترتیب و از

راست به چپ، حداقل و حداکثر چند اتوزوم می‌تواند داشته باشد؟

(۱) ۳ و ۳ (۲) ۲ و ۵ (۳) ۲ و ۴ (۴) ۴ و ۴

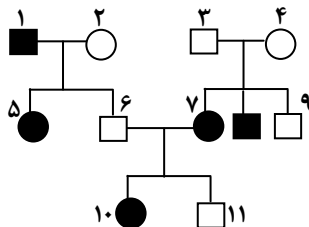
۱۶۷- ساختار تتراد دارای زنجیره‌ی پلی‌نوکلئوتیدی بوده و در مرحله‌ی تشکیل می‌گردد.

(۱) چهار- پروفاز میوز I (۲) چهار- متافاز میوز I (۳) هشت- پروفاز میوز I (۴) هشت- متافاز میوز I

۱۶۸- بین گویچه‌ی قطبی اول و تخمک نابالغ زنان، یکسان است.

(۱) ابعاد سلولی (۲) نقش زیستی (۳) میزان DNA هسته‌ای (۴) مقدار کل DNA

۱۶۹- دودمانه‌ی زیر، الگوی توارث وابسته‌ی به X را بیان نمی‌کند، چون به‌وجود آمدن فرد شماره‌ی در این الگو غیرممکن است.



(۱) مغلوب- ۵

(۲) مغلوب- ۷

(۳) غالب- ۹

(۴) غالب- ۱۱

۱۷۰- از آمیزش گیاه نخودفرنگی دانه‌ی صاف، زرد و ساقه‌ی بلند با گیاه نخودفرنگی دانه‌ی چروکیده، زرد و ساقه‌ی کوتاه، در نسل اول همگی

صاف، زرد و ساقه بلند شدند. اگر افراد F_1 به روش خودباروری آمیزش داده شوند، در نسل دوم نسبت افرادی که در کلیه‌ی صفات خالص‌اند

به افرادی که در یک صفت ناخالص‌اند، کدام است؟ (رابطه‌ی غالب و مغلوبی در بین آلل‌ها برقرار است.)

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۷۱- اگر احتمال تولد پسری فاقد آنتی‌ژن رزوس در خانواده‌ای ۲۵٪ باشد، ژنوتیپ والدین کدام است؟

(۱) مادر هتروزایگوت و پدر هموزایگوت غالب (۲) پدر و مادر هر دو هتروزایگوت

(۳) مادر هتروزایگوت و پدر هموزایگوت مغلوب (۴) پدر هموزایگوت غالب و مادر هموزایگوت مغلوب

۱۷۲- در آمیزش $\frac{Mh}{mh} \times \frac{MH}{mh}$ چه نسبتی از افراد حاصل فقط یک صفت غالب دارند؟

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

۱۷۳- همه‌ی بیماری‌های زیر در اثر جهش‌های ژنی پدید می‌آیند به‌جز

(۱) نشانگان داوون (۲) کم‌خونی داسی‌شکل (۳) هموفیلی (۴) فنیل کتونوریا

- ۱۷۴- برای تعیین ژنوتیپ کبوتری نر با رنگ چشم سیاه (رنگ چشم صفتی وابسته به جنس و سیاه بر قهوه‌ای غالب است) آمیزشی انجام دادیم. کدام فنوتیپ در فرزندان، قابل انتظار است؟
- (۱) رنگ چشم همه‌ی نرها و همه‌ی ماده‌ها قهوه‌ای شود.
 (۲) رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده‌ها سیاه شود.
 (۳) رنگ چشم همه‌ی نرها سیاه و همه‌ی ماده‌ها قهوه‌ای شود.
 (۴) رنگ چشم نیمی از نرها قهوه‌ای و همه‌ی ماده‌ها سیاه شود.
- ۱۷۵- به‌طور طبیعی گیاه کدو نخودفرنگی معمولاً دارد.
- (۱) همانند- دگر لقاحی (۲) برخلاف- دگر لقاحی (۳) همانند- خودلقاحی (۴) برخلاف- خود لقاحی

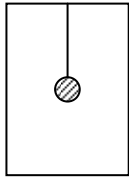
فیزیک

(سؤال‌های مشترک)

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

(در حل تمامی مسائل، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ در نظر گرفته شود.)

- ۱۷۶- یک وزنه توسط طناب از سقف آسانسور آویخته شده و آسانسور به‌صورت تندشونده بالا می‌رود. عکس‌العمل نیروهای وارد بر وزنه بر کدام اجسام وارد می‌شود؟

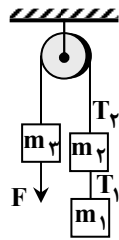


- (۱) سقف آسانسور - طناب
 (۲) طناب - سقف آسانسور - کره‌ی زمین
 (۳) طناب - کره‌ی زمین
 (۴) کره‌ی زمین - موتوری که آسانسور را بالا می‌برد

- ۱۷۷- بر جسمی به جرم 5 (kg) تنها سه نیروی $F_1 = 40 \text{ (N)}$ و $F_2 = 40 \text{ (N)}$ و وزن آن وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بدون تغییر جهت F_1 و F_2 اندازه‌ی آن‌ها را به $F_1 = 60 \text{ (N)}$ و $F_2 = 60 \text{ (N)}$ تغییر دهیم، شتاب وزنه چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲/۵

- ۱۷۸- در شکل مقابل اندازه‌ی نیروی کشش طناب T_1 چند نیوتن است؟ (جرم و اصطکاک طناب ناچیز است.)



- $m_1 = 3 \text{ kg}$
 $m_2 = 3 \text{ kg}$
 $m_3 = 4 \text{ kg}$
 $F = 50 \text{ (N)}$

- (۱) ۳۰
 (۲) ۳۹
 (۳) ۲۵
 (۴) ۳۶

- ۱۷۹- از پایین سطح شیب‌داری که زاویه‌ی شیب 37° درجه دارد، جسمی را با سرعت V_0 روی سطح به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم پس از طی سطح شیب‌دار مجدداً به پایین سطح برمی‌گردد و در پایین سطح سرعت $\frac{V_0}{3}$ دارد. ضریب اصطکاک جنبشی سطح چقدر است؟

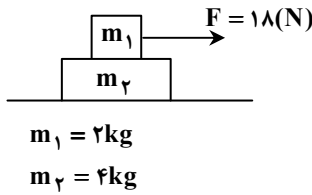
$(\sin 37^\circ = 0.6)$

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

محل انجام محاسبات

سال چهارم دبیرستان

۱۸۰- در شکل مقابل اصطکاک m_2 با سطح افقی ناچیز و بین دو جعبه $\mu_s = 0/7$ و $\mu_k = 0/5$ است. کدام یک از موارد زیر درست است؟



(۱) هر دو جعبه با شتاب $2(\frac{m}{s})$ حرکت می کنند.

(۲) هر دو جعبه با شتاب $3(\frac{m}{s})$ حرکت می کنند.

(۳) اندازه‌ی اصطکاک بین دو جعبه ۱۰ نیوتن است.

(۴) اندازه‌ی اصطکاک بین دو جعبه ۱۴ نیوتن است.

۱۸۱- طول عقربه‌های دقیقه‌شمار و ثانیه‌شمار یک ساعت دیواری به ترتیب $12(\text{cm})$ و $10(\text{cm})$ است. نسبت شتاب مرکزگرای نوک عقربه‌ی دقیقه‌شمار به شتاب مرکزگرای نوک عقربه‌ی ثانیه‌شمار چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{4320}$ (۲) 4320 (۳) 3000 (۴) $\frac{1}{3000}$

۱۸۲- ماهواره‌ای در ارتفاع R_e از سطح زمین به دور زمین می چرخد. دوره‌ی این ماهواره کدام است؟ (R_e شعاع زمین و g شتاب جاذبه در سطح زمین است.)

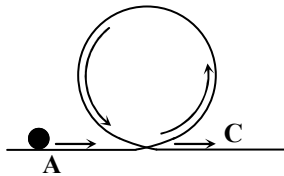
- (۱) $4\pi\sqrt{\frac{R_e}{g}}$ (۲) $4\pi\sqrt{\frac{2R_e}{g}}$ (۳) $2\pi\sqrt{\frac{R_e}{g}}$ (۴) $2\pi\sqrt{\frac{2R_e}{g}}$

۱۸۳- اتومبیلی به جرم $1/5$ تن در یک جاده‌ی افقی در مسیر دایره‌ای به شعاع 100 متر با سرعت 72 کیلومتر بر ساعت می گردد و جعبه‌ای به جرم 50 کیلوگرم روی کف ماشین قرار دارد. با فرض آن که جعبه روی کف ماشین نلغزد، اندازه‌ی نیروی اصطکاک وارد بر جعبه چند نیوتن و ضریب اصطکاک جعبه با کف ماشین حداقل چقدر است؟

- (۱) 200 و $0/4$ (۲) 400 و $0/2$ (۳) 200 و $0/2$ (۴) 400 و $0/4$

۱۸۴- گلوله‌ای به جرم 400 گرم در نقطه‌ی A به طور افقی شلیک می شود تا پس از طی کردن یک مسیر دایره‌ای بدون اصطکاک در صفحه‌ی قائم از طرف دیگر خارج شود. اگر شعاع دایره 50 سانتی‌متر و سرعت گلوله در نقطه‌ی A برابر 10 متر بر ثانیه باشد، اندازه‌ی کم‌ترین نیرویی که گلوله در طول مسیر بر سطح مسیر دایره‌ای وارد می کند چند نیوتن است؟

- (۱) ۶۸
(۲) ۶۴
(۳) ۶۶
(۴) ۶۰



۱۸۵- در حرکت نوسانی ساده در مدتی که حرکت تندشونده است، کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی مکانیکی نوسانگر زیاد می شود. (۲) اندازه‌ی شتاب نوسانگر زیاد می شود.
(۳) فاصله‌ی نوسانگر از مرکز نوسان کم می شود. (۴) انرژی پتانسیل نوسانگر زیاد می شود.

۱۸۶- نوسانگر ساده‌ای به جرم 200 گرم روی پاره‌خطی به طول $12(\text{cm})$ نوسان می کند و در هر نیم ثانیه یک بار طول پاره‌خط را طی می کند. بیش‌ترین نیروی وارد بر آن چند نیوتن است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

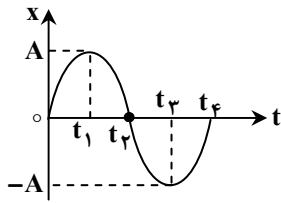
- (۱) $0/12$ (۲) $0/36$ (۳) $0/24$ (۴) $0/48$

۱۸۷- دامنه‌ی نوسان نوسانگر ساده‌ای برابر 12 سانتی‌متر است و در مدت زمان یک دقیقه مسافت 240 سانتی‌متر را طی می کند. اگر در لحظه‌ی $t = 0$ نوسانگر در مکان $6(\text{cm})-$ و حرکت تندشونده باشد، پس از گذشت 7 ثانیه مسافت طی شده چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۴ (۳) ۱۸ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

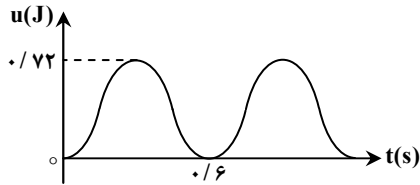
۱۸۸- شکل مقابل نمودار مکان- زمان یک نوسانگر ساده است. در کدام بازه‌ی زمانی، انرژی پتانسیل کشسانی رو به افزایش و شتاب نوسانگر



منفی است؟

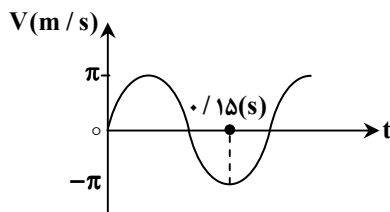
- (۱) صفر تا t_1
- (۲) t_2 تا t_3
- (۳) t_1 تا t_2
- (۴) t_3 تا t_4

۱۸۹- نمودار انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر ساده مطابق شکل روبه‌رو است. در لحظه‌ی $t = 0.5$ (s) انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول است؟



- (۱) ۰/۱۲
- (۲) ۰/۱۸
- (۳) ۰/۳۶
- (۴) ۰/۵۴

۱۹۰- نمودار سرعت- زمان یک نوسانگر ساده به جرم ۴۰۰ گرم به شکل مقابل است. در لحظه‌ی $t = \frac{1}{12}$ (s) انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول



است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۱
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۱/۶

سؤال‌های درس‌های سال چهارم (داوطلبان شرکت کننده در آزمون به صورت اختیاری به یک سری از سؤال‌های شماره ۱۹۱ الی ۲۰۰ باید پاسخ دهند.)

۱۹۱- کدام جمله درست است؟

- (۱) در مسیر خمیده بردارهای سرعت و نیرو بر هم عمودند.
- (۲) تغییر بردار سرعت در اثر اعمال نیرو است.
- (۳) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد اندازه حرکت (تکانه) آن صفر است.
- (۴) در حرکت بر خط راست اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم، هم‌سو با سرعت باشد حرکت کندشونده است.

۱۹۲- جسمی به جرم ۲ (kg) سرعت اولیه‌ی $\vec{V}_0 = 4\vec{i} + 2\vec{j}$ دارد و تحت اثر نیروهای $\vec{F}_1 = -4\vec{i} + \vec{j}$ و \vec{F}_2 قرار می‌گیرد تا پس از گذشت ۲

ثانیه سرعت جسم $2\vec{j} - 2\vec{i}$ شود. اندازه‌ی نیروی \vec{F}_2 چند نیوتن است؟

- (۱) $\sqrt{17}$
- (۲) $\sqrt{5}$
- (۳) ۳
- (۴) ۵

محل انجام محاسبات

سال چهارم دبیرستان

۱۹۳- جرم طناب بین وزنه‌ها برابر 1 (kg) و سطح افقی بدون اصطکاک است. هنگامی که اجسام با شتاب ثابت کشیده می‌شوند، افزایش طول فنر 12 سانتی‌متر می‌شود. نیروی کشش در وسط طناب چند نیوتن است؟ (جرم فنر ناچیز و ثابت فنر $100 \left(\frac{\text{N}}{\text{m}}\right)$ است و فرض می‌کنیم طناب کاملاً افقی است).

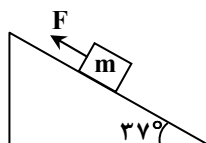


- ۹ (۱)
- ۸ (۲)
- ۶ (۳)
- ۷ (۴)

۱۹۴- برای شخصی که در مدار جغرافیایی 53° شمالی قرار دارد، در گردش زمین به دور خودش سرعت خطی تقریباً چند $\left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)$ است؟ (شعاع زمین 6400 (km) و $\cos 53^\circ = 0/6$ و $\pi = 3$ فرض شده است).

- ۱۲۸۰ (۴)
- ۱۶۰۰ (۳)
- ۹۶۰ (۲)
- ۸۰۰ (۱)

۱۹۵- در شکل مقابل $F = 22 \text{ (N)}$ و جسم در ابتدا ساکن بوده است. اندازه‌ی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه چند نیوتن است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



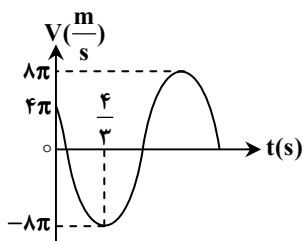
$m = 5 \text{ kg}$
 $\mu_s = 0/5, \mu_k = 0/3$

- ۸ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۱۲ (۴)

۱۹۶- نوسانگر ساده‌ای روی محور x ‌ها نوسان می‌کند. اگر انرژی جنبشی در مکان $x = 0$ برابر $9/6 \text{ (J)}$ باشد، انرژی جنبشی در مکان $x = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ (A)}$ چند ژول است؟ (A دامنه و $x = 0$ مرکز نوسان است).

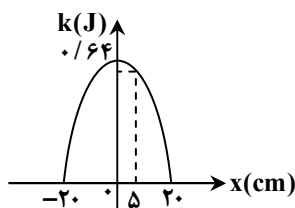
- ۴/۸ (۴)
- ۲/۴ (۳)
- ۶/۴ (۲)
- ۷/۲ (۱)

۱۹۷- نمودار سرعت- زمان یک نوسانگر ساده مطابق شکل است. شتاب این نوسانگر در مبدأ زمان چند $\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$ است؟



- $-2/5 \pi^2$ (۱)
- $-2\sqrt{3} \pi^2$ (۲)
- $-4\sqrt{3} \pi^2$ (۳)
- $-5 \pi^2$ (۴)

۱۹۸- نمودار انرژی جنبشی نوسانگری بر حسب مکان به شکل مقابل رسم شده است. در مکان 5 (cm) انرژی پتانسیل کشسانی چند ژول است؟



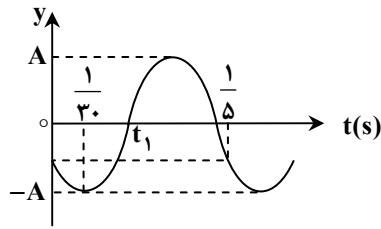
- ۰/۰۴ (۱)
- ۰/۱۶ (۲)
- ۰/۶ (۳)
- ۰/۳۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۹۹- وزنه‌ای به جرم m به انتهای فنری به ثابت k بسته شده و با دامنه‌ی A در هر دقیقه ۳۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر وزنه‌ای به جرم $3m$ به انتهای فنری به ثابت $12k$ بسته شود، با دامنه‌ی $\frac{A}{2}$ در هر دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟

- ۱۵ (۱) ۷/۵ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴)

۲۰۰- نمودار مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای به شکل مقابل است. t_1 چند ثانیه است؟



- ۱/۱۵ (۲) ۱/۱۰ (۱)

- ۷/۶۰ (۴) ۱/۱۲ (۳)

سؤال‌های درس‌های پایه (داوطلبان شرکت کننده در آزمون به صورت اختیاری به یک سری از سؤال‌های شماره ۱۹۱ الی ۲۰۰ باید پاسخ دهند).

۱۹۱- کدام مورد، از منابع انرژی فسیلی است؟

- (۱) انرژی هسته‌ای (۲) زغال سنگ

- (۳) بیومس (تولید انرژی از ضایعات حیوانی و ...) (۴) همه‌ی موارد

۱۹۲- وقتی جسمی در هوا سقوط می‌کند، اندازه‌ی کاهش انرژی پتانسیل گرانشی در مقایسه با افزایش انرژی جنبشی آن است.

- (۱) برابر (۲) بیش تر (۳) کم تر (۴) هر یک از سه حالت ممکن است.

۱۹۳- گلوله‌ای در شرایط خلأ از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $60 \left(\frac{m}{s}\right)$ در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در چند متری سطح زمین انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟

- ۴۵ (۱) ۶۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

۱۹۴- چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- (۱) برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز در آن مسیر صفر است.
 (۲) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جابه‌جایی برابر صفر است.
 (۳) انرژی مکانیکی جسم در آن جابه‌جایی ثابت می‌ماند.
 (۴) در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم ثابت است و برآیند نیروهای وارد بر جسم می‌تواند صفر نباشد.

۱۹۵- از پایین سطح شیب‌داری که زاویه‌ی شیب 30° دارد، اتومبیلی به وزن 8000 نیوتن با سرعت ثابت $10 \left(\frac{m}{s}\right)$ بالا می‌رود و نیروی اصطکاک

در مقابل حرکت $0/2$ وزن اتومبیل است. توان متوسط نیروی موتور چند کیلووات است؟

- ۵۶ (۱) ۹۶ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴)

۱۹۶- یک لوله‌ی شیشه‌ای باریک را داخل ظرف شیشه‌ای محتوی مایعی فرو برده‌ایم و سطح مایع داخل لوله از مایع داخل ظرف پایین‌تر قرار

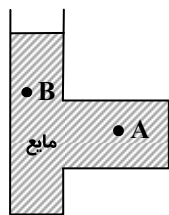
گرفته است. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) ممکن است مایع جیوه باشد و در این صورت سطح مایع در لوله است.
 (۲) ممکن است مایع آب باشد و در این صورت سطح مایع در لوله است.
 (۳) ممکن است مایع آب باشد و لوله چرب شده باشد.
 (۴) علت این حالت کشش سطحی مایع است.

محل انجام محاسبات

سال چهارم دبیرستان

۱۹۷- در شکل مقابل فشار در نقاط A و B برابر P_A و P_B است. اگر مقداری از همین مایع به ظرف اضافه کنیم، افزایش فشار در این نقاط



ΔP_A و ΔP_B می‌شود. کدام درست است؟

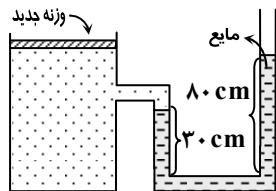
(۱) $\Delta P_A = \Delta P_B$ و $P_A < P_B$

(۲) $\Delta P_A = \Delta P_B$ و $P_A > P_B$

(۳) $\Delta P_A < \Delta P_B$ و $P_A > P_B$

(۴) $\Delta P_A < \Delta P_B$ و $P_A < P_B$

۱۹۸- در شکل روبه‌رو اصطکاک پیستون با بدنه‌ی استوانه ناچیز و مایع درون لوله در حال تعادل است. روی پیستون وزنه‌ای به جرم 2 (kg) می‌گذاریم، در نتیجه ارتفاع مایع در شاخه‌ی چپ لوله به 10 (cm) می‌رسد. جرم پیستون چند کیلوگرم می‌باشد؟ (سطح مقطع لوله در دو شاخه یکسان است.)



(۱) $2/5$

(۲) $1/3$

(۳) $1/2$

(۴) $1/6$

۱۹۹- گلوله‌ای به جرم 80 گرم از فلزی با چگالی $5000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$ ساخته شده است. این گلوله را درون ظرف پر از روغن می‌اندازیم تا در روغن

فرورود. چند گرم روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟ $\left(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$

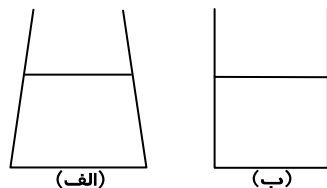
(۴) $12/8$

(۳) 20

(۲) 16

(۱) $6/4$

۲۰۰- در ظرف‌های (الف) و (ب) مایع مشابه داریم. اگر به مقدار مساوی از همین مایع به دو ظرف اضافه کنیم:



(۱) افزایش نیروی وارد بر کف دو ظرف مساوی است.

(۲) افزایش فشار در کف ظرف (ب) بیش‌تر است.

(۳) در هر ظرف افزایش فشار نقاط مختلف یکسان است.

(۴) افزایش نیروی وارد بر کف ظرف (الف) کم‌تر از وزن مایع اضافه شده است.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

(سؤال‌های مشترک)

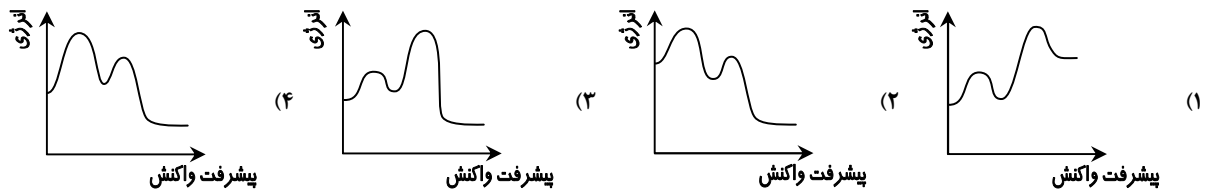
شیمی

۲۰۱- کدام یک، از ویژگی‌های نظریه برخورد نمی‌باشد؟

- (۱) انرژی کافی هنگام برخورد
 - (۲) تعداد کافی ذرات هنگام برخورد
 - (۳) اندازه‌ی ذره‌ها هنگام برخورد
 - (۴) جهت‌گیری مناسب ذره‌ها هنگام برخورد
- ۲۰۲- در واکنش $\text{NO}_2\text{Cl} + \text{Cl} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{Cl}_2$ کدام توصیف مربوط به برخورد مناسب جهت انجام واکنش است؟
- (۱) برخورد بین اتم کلر با اتم کلر در مولکول NO_2Cl
 - (۲) برخورد بین اتم کلر با اتم نیتروژن در مولکول NO_2Cl
 - (۳) برخورد بین اتم کلر و یکی از دو اتم نیتروژن یا کلر در مولکول NO_2Cl
 - (۴) برخورد بین اتم کلر و یکی از دو اتم نیتروژن یا اکسیژن در مولکول NO_2Cl

محل انجام محاسبات

۲۰۳- کدام نمودار مربوط به یک واکنش دو مرحله‌ای گرماده است که در آن مرحله‌ی دوم تعیین‌کننده‌ی سرعت واکنش است؟



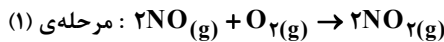
۲۰۴- واکنش $NO_2 + CO \rightarrow CO_2 + NO$ دو مرحله‌ای است. در کدام گزینه، مرحله‌ی داده شده درست می‌باشد؟

- (۱) مرحله‌ی اول، $2NO_2 \rightarrow NO + NO_2$
 (۲) مرحله‌ی دوم، $NO_2 + CO \rightarrow NO + CO_2$
 (۳) مرحله‌ی اول، $2CO \rightarrow CO_2 + C$
 (۴) مرحله‌ی دوم، $NO_2 + CO \rightarrow NO_2 + C$

۲۰۵- کاتالیزگر باعث پیچیده‌ی فعال می‌شود و مصرف انرژی در آغاز واکنش را می‌دهد.

- (۱) ناپایداری - افزایش (۲) پایداری - کاهش (۳) ناپایداری - کاهش (۴) پایداری - افزایش

۲۰۶- با توجه به ساز و کار دو مرحله‌ای زیر، هدف، تولید می‌باشد. نقش کاتالیزگر دارد و واکنش کاتالیزگری است.



- (۱) $NO - SO_3$ - ناهمگن (۲) $NO - SO_2$ - همگن (۳) $NO - SO_3$ - ناهمگن (۴) $NO - SO_3$ - همگن

۲۰۷- لیوانی را تا نیمه آب می‌کنیم و در زیر یک درپوش شیشه‌ای قرار می‌دهیم. کدام توصیف درباره‌ی آن درست است؟

- (۱) همواره تبخیر و میعان با سرعت برابر صورت می‌گیرند.
 (۲) همواره سرعت تبخیر از میعان بیشتر است.
 (۳) فشار بخار در زیر درپوش همواره مقدار ثابتی است.
 (۴) ثابت شدن فشار بخار به معنای برقرار شدن تعادل است.

۲۰۸- مقاداری $CaCO_3$ جامد را در یک کوره‌ی در بسته قرار می‌دهیم تا تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ برقرار شود. کدام

توصیف درباره‌ی برقراری این تعادل درست است؟

(۱) در آغاز، سرعت واکنش برگشت صفر است، اما به مرور سرعت واکنش رفت کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد تا زمانی‌که واکنش به تعادل برسد.

(۲) سرعت واکنش رفت مقدار ثابتی است و سرعت واکنش برگشت آرام آرام افزایش می‌یابد تا با آن برابر شود.

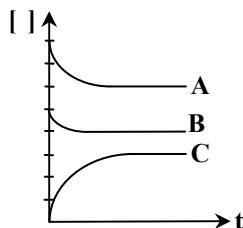
(۳) سرعت واکنش رفت در لحظه‌ی تعادل کم‌تر از لحظه‌ی آغاز است.

(۴) اگر واکنش با مقدار بیش‌تری از $CaCO_3$ آغاز شود، سرعت تعادلی بیش‌تر خواهد بود.

۲۰۹- تعادل $H_2S(g) + I_2(s) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$ یک تعادل و است.

- (۱) ناهمگن - دو فاز (۲) همگن - تک فاز (۳) ناهمگن - سه فاز (۴) همگن - سه فاز

۲۱۰- نمودار مقابل مربوط به یک واکنش تعادلی است که کلیه‌ی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در آن، گازی شکل هستند. رابطه‌ی ثابت تعادل آن کدام است؟



(۱) $K_{eq} = \frac{[A]^6 [B]^4}{[C]^2}$

(۳) $K_{eq} = \frac{[C]^2}{[A]^2 [B]}$

(۲) $K_{eq} = \frac{[A]^2 [B]}{[C]^2}$

(۴) $K_{eq} = \frac{[C]^2}{[A]^2 [B]}$

محل انجام محاسبات

سال چهارم دبیرستان

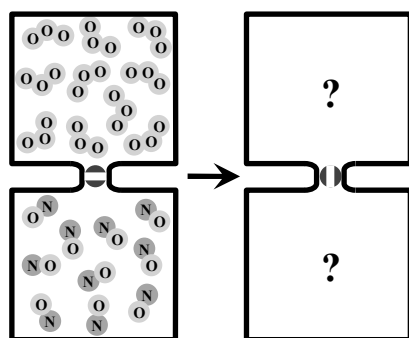
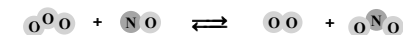
۲۱۱- دو گرم هیدروژن و ۸۰ گرم $\text{Br}_2(\text{g})$ را در یک ظرف دو لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل گازی $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$ برقرار

شود، اگر در لحظه‌ی تعادل ۱/۶ گرم H_2 در ظرف باشد، مقدار K_{eq} چه مقدار خواهد بود؟ ($\text{H} = 1, \text{Br} = 80 \text{ gr} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{2}{3} \quad (2) \quad \frac{3}{2} \quad (3) \quad 3 \quad (4)$$

۲۱۲- اگر ۰/۵ مول گاز اوزون و ۰/۵ مول گاز NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش برگشت پذیر

$\text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}), K = 64$ انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، چند مول اکسیژن در مخلوط گازی وجود



خواهد داشت؟

$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

$$\frac{2}{9} \quad (2)$$

$$\frac{4}{9} \quad (3)$$

$$\frac{7}{9} \quad (4)$$

۲۱۳- تعادل گازی $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), K = 3$ با یک مول N_2 ، ۳ مول H_2 و ۰/۹ مول NH_3 برقرار است، حجم

ظرف چند لیتر است؟

$$25 \quad (4) \quad 10 \quad (3) \quad 2/5 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

۲۱۴- ثابت تعادل واکنشی برابر $1/66 \times 10^{-3}$ است. می‌توان نتیجه گرفت

(۱) تعادل در سمت راست قرار دارد.

(۲) سرعت واکنش ناچیز است.

(۳) مقدار ناچیزی فرآورده تولید می‌شود.

(۴) واکنش تا مرز کامل شدن پیشرفت می‌کند.

۲۱۵- ۲ مول از هر یک از مواد A، B و C را در یک ظرف به حجم V لیتر وارد می‌کنیم. حجم ظرف چند لیتر باشد تا واکنش تعادلی

$2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}, K = 9$ در جهت برگشت پیشرفت نماید؟

$$V > 6 \quad (4) \quad V < 2 \quad (3) \quad V > 4 \quad (2) \quad V > 2 \quad (1)$$

سؤال‌های درس‌های سال چهارم (داوطلبان شرکت کننده در آزمون به صورت اختیاری به یک سری از سؤال‌های شماره ۲۱۶ الی ۲۳۰ باید پاسخ دهند.)

۲۱۶- در واکنش‌ها تعداد از برخوردها که حداقل انرژی لازم را برای انجام واکنش دارند، جهت گیری

(۱) اندکی - مناسب ندارند. (۲) بسیاری - مناسب ندارند. (۳) اندکی - مستقیم دارند. (۴) بسیاری - مناسب دارند.

۲۱۷- پیچیده‌ی فعال

(۱) ترکیبی است که محتوای انرژی آن از فرآورده‌ها کم‌تر است.

(۲) ذره‌ای مولکول مانند است که در آن پیوندهای اولیه در حال شکستن و پیوندهای جدید در حال تشکیل هستند.

(۳) ترکیبی است که محتوای انرژی آن از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

(۴) اختلاف سطح انرژی آن با فرآورده‌ها بیان‌گر انرژی فعال‌سازی واکنش است.

محل انجام محاسبات

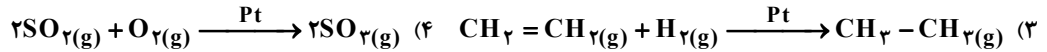
۲۱۸- در یک واکنش دو مرحله‌ای $E_{a1} = 100$ و $\Delta H_1 = -50$ ، $E_{a2} = 200$ و $\Delta H_2 = +100$ می‌باشد. $E_{a کل}$ و $\Delta H کل$ در این واکنش به ترتیب کدامند؟

- (۱) ۲۵۰، ۵۰- (۲) ۱۵۰، ۵۰+ (۳) ۲۰۰، ۵۰+ (۴) ۳۰۰، ۵۰-

۲۱۹- کدام یک از واکنش‌های داده شده گرماگیر است؟



۲۲۰- در کدام واکنش کاتالیزگر نادرست نمایش داده شده است؟



۲۲۱- در فرآیند هیدروژن‌دار کردن اتن در مجاورت نیکل، رادیکال اتیل و مولکول اتان به ترتیب در چه مرحله‌ای تولید می‌شوند؟

- (۱) سوم و چهارم (۲) دوم و سوم (۳) اول و چهارم (۴) چهارم و پنجم

۲۲۲- در یک تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها می‌شود، اما واکنش در سطح مولکولی است هر چند ظاهراً به نظر می‌رسد.

- (۱) ثابت - متوقف - پویا (۲) ثابت - پویا - متوقف (۳) متغیر - متوقف - پویا (۴) متغیر - پویا - متوقف

۲۲۳- دو مول SO_2 و دو مول O_2 را در تعادل گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ شرکت می‌دهیم. کدام ردیف از سرعت‌سنج‌ها وضعیت واکنش را در زمان آغاز و در زمان تعادل به درستی نمایش می‌دهد؟

آغاز:		برگشت:		تعادل:		(۱)
آغاز:		برگشت:		تعادل:		(۲)
آغاز:		برگشت:		تعادل:		(۳)
آغاز:		برگشت:		تعادل:		(۴)

۲۲۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) حضور مواد جامد برای برقراری بعضی تعادل‌ها الزامی است.
 (۲) در نوشتن عبارت ثابت تعادل از نوشتن غلظت مواد جامد و مایع خالص صرف‌نظر می‌کنیم.
 (۳) در تعادل همگن همه‌ی مواد شرکت‌کننده در تعادل در یک فاز قرار دارند.
 (۴) در همه‌ی واکنش‌های تعادلی برای ثابت تعادل یکای معین تعریف می‌شود.

۲۲۵- با توجه به عبارت ثابت تعادل گازی $K_{eq} = \frac{[C]^2[D]}{[A]^3[B]^2}$ ، نسبت مجموع ضریب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله‌ی واکنش چند است؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۲۲۶- ۲۰ گرم $CaCO_3(s)$ را در یک کوره به حجم ۵ لیتر قرار می‌دهیم تا تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ برقرار شود. اگر

۵۰٪ کلسیم کربنات تا لحظه‌ی تعادل تجزیه شود، مقدار ثابت تعادل کدام یک خواهد بود؟ ($Ca = 40, C = 12, O = 16 \text{ gr. mol}^{-1}$)

(۱) 0.02 (۲) 0.04 (۳) 0.01 (۴) 0.002

۲۲۷- $4/1$ مول گاز SO_2 را با $2/2$ مول گاز O_2 در ظرف دو لیتری سر بسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۴ مول SO_3 در ظرف وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش چند L. mol^{-1} است؟

(۱) 10^1 (۲) $1/6 \times 10^4$ (۳) 2×10^1 (۴) $2/5 \times 10^4$

۲۲۸- $0/1$ مول از هر یک از گازهای I_2 و Br_2 را در یک ظرف دو لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل گازی $I_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2IBr(g)$ برقرار شود. اگر $K_{eq} = 16$ ، باشد غلظت‌های تعادلی IBr و I_2 به ترتیب چه مقدار خواهد بود؟

(۱) $\frac{1}{30}$ و $\frac{1}{60}$ (۲) $\frac{1}{30}$ و $\frac{1}{15}$ (۳) $\frac{1}{60}$ و $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{30}$ و $\frac{1}{30}$

۲۲۹- کدام مطلب درست است؟

(۱) بزرگ بودن ثابت تعادل نشانه‌ی برقراری سریع واکنش تعادلی است.

(۲) شرط بازدهی بالا در هر واکنش تعادلی، بزرگ بودن K و زیاد بودن سرعت آن است.

(۳) واکنش‌هایی که ثابت تعادل بسیار کوچک دارند ممکن است از نظر ترمودینامیکی مساعد باشند.

(۴) در یک واکنش تعادلی هنگام برقراری تعادل، انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت برابر می‌شود.

۲۳۰- یک مول از گازهای NO_2 و N_2O_4 را در یک ظرف یک لیتری قرار می‌دهیم تا تعادل گازی $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، $K = 0/2$ برقرار شود. کدام یک از سرعت‌سنج‌ها لحظه‌ی آغاز را در فرایند تعادلی درست نمایش داده‌اند؟



سؤال‌های درس‌های پایه (داوطلبان شرکت‌کننده در آزمون به صورت اختیاری به یک سری از سؤال‌های شماره ۲۱۶ الی ۲۳۰ باید پاسخ دهند.)

۲۱۶- کدام مقایسه درباره‌ی مولکول‌های متان و آمونیاک درست است؟

(۱) هر دو مولکول قطبی هستند. (۲) تعداد قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در هر دو برابر است.

(۳) در هر دو مولکول اتم مرکزی یک جفت الکترون تنها دارد. (۴) هر دو در میدان الکتریکی قوی انحراف می‌یابند.

۲۱۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) یون سولفیت همانند گوگرد تری‌اکسید، ناقطبی و دارای سه قلمرو الکترونی است.

(۲) روند مشاهده شده در تغییر نقطه‌ی جوش هیدریدهای گروه ۱۴ در مقایسه با هیدریدهای گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ متفاوت است.

(۳) اتانول و دی‌متیل اتر، نقطه‌ی جوش و چگالی متفاوت اما فرمول ساختاری یکسانی دارند.

(۴) استیک اسید عامل ترش بودن سرکه است و فرمول تجربی آن CH_2O_2 می‌باشد.

محل انجام محاسبات

۲۱۸- در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن‌ها برابر است؟

- (۱) SF_4 و SiF_4 (۲) SO_3 و CF_4 (۳) HCN و SOCl_2 (۴) CO_2 و C_2H_2

۲۱۹- کدام مطلب درباره‌ی الماس و گرافیت نادرست است؟

- (۱) الماس مانند گرافیت کاربردهای صنعتی مهمی دارد.
 (۲) در بلور گرافیت هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر با آرایش مسطح مثلثی متصل است.
 (۳) در بلور الماس هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر با آرایش چهار وجهی پیوند دارد.
 (۴) در بلور گرافیت آرایش اتم‌های کربن به صورت حلقه‌های مسطح سه ضلعی چسبیده به هم است.

۲۲۰- کدام مطلب درباره‌ی اتان، اتن و اتین نادرست است؟

- (۱) در مولکول اتان هر اتم کربن به یک اتم کربن و سه اتم هیدروژن متصل است.
 (۲) تعداد پیوندهای کووالانسی در هر سه مولکول برابر است.
 (۳) از واکنش CaC_2 و H_2O ، گاز اتین حاصل می‌گردد.
 (۴) زاویه‌ی پیوندی در اتان $109/5^\circ$ و در اتن 120° است.

۲۲۱- عدد اکسایش P در PCl_5 با عدد اکسایش N در کدام مولکول یا یون برابر است؟

- (۱) NO_3^- (۲) NO_2 (۳) NH_4^+ (۴) HNO_2

۲۲۲- در کدام گزینه نام ماده‌ی داده شده درست اما ساختار لوویس آن نادرست است؟

- (۱) N_2O ، دی‌نیتروژن اکسید، $\text{:N} \equiv \text{N} - \ddot{\text{O}}:$ (۲) SO_2 ، گوگرد دی‌اکسید، $\text{:}\ddot{\text{O}} = \text{S} = \ddot{\text{O}}:$

- (۳) CCl_4 ، تتراکلروکربن، $\begin{array}{c} \text{:Cl:} \\ | \\ \text{:Cl}-\text{C}-\text{Cl:} \\ | \\ \text{:Cl:} \end{array}$ (۴) CO ، کربن مونواکسید، $\text{:C} \equiv \text{O:}$

۲۲۳- در کدام گزینه شکل هندسی مولکول با بادکنک‌ها درست نمایش داده شده است؟

- (۱) H_2O (۲) SO_3 (۳) CH_4 (۴) CO_2

۲۲۴- کدام ماده‌ی گازی شکل آسان‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود؟

- (۱) HI (۲) HCl (۳) HBr (۴) HF

۲۲۵- بار موجود بر روی اتم نیتروژن شماره‌ی ۲ در ساختار مقابل کدام است؟ (کلیه‌ی اتم‌ها آرایش هشت تایی دارند.)

- (۱) -۱ (۲) +۱ (۳) -۲ (۴) +۲

۲۲۶- کدام نام برای یک آلکان درست است؟

- (۱) ۳-اتیل-۲، ۳-دی‌متیل هگزان (۲) ۲-اتیل-۲، ۳-دی‌متیل هگزان
 (۳) ۵-اتیل-۲، ۳-دی‌متیل هگزان (۴) ۲، ۳-دی‌متیل-۳-اتیل هگزان

محل انجام محاسبات

۲۲۷- کدام عبارت درباره‌ی آلکان‌ها نادرست است؟

- (۱) آلکان‌ها، گازها، مایعات یا جامداتی هستند که پارافین نیز نامیده می‌شوند.
- (۲) در بین آلکان‌ها متان کم‌ترین نقطه‌ی ذوب و جوش را دارد.
- (۳) با افزایش تعداد کربن در ساختمان آلکان، تعداد ایزومرهای آن نیز افزایش می‌یابد.
- (۴) آلکان‌ها ترکیباتی سیرشده‌اند که تمایلی به انجام واکنش با هیدروژن ندارند.

۲۲۸- کدام ساختار نمایش داده شده نادرست است؟



۲۲۹- کدام توصیف درباره‌ی بنزن نادرست است؟

- (۱) فرمول مولکولی آن به صورت C_6H_6 است.
 - (۲) امروزه در صنایع شیمیایی به مقدار زیادی به‌کار گرفته می‌شود.
 - (۳) مایع بی‌رنگ و فرّاری است که با شعله‌ی زردرنگ همراه با دوده می‌سوزد.
 - (۴) در نفت خام و قطران زغال‌سنگ یافت می‌شود.
- ۲۳۰- برای برداشتن حجم معینی از مایع‌ها و تعیین جرم و جرم حجمی اجسام از کدام وسیله‌ی آزمایشگاهی استفاده می‌شود؟
- (۱) بشر (۲) استوانه‌ی مدرج (۳) بالون حجمی (۴) ارلن