

آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



۵

آزمون

چهارم دبیرستان
دفترچه اختصاصی

۲۳ دی ماه ۱۳۹۰

رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره‌ی چهارم دبیرستان	زمان پیشنهادی
۱ ریاضی تجربی	۲۵	دوره ی پیش دانشگاهی ۱	۲۸ دقیقه
۲ زیست شناسی	۴۰	دوره ی پیش دانشگاهی ۱	۳۵ دقیقه
۳ فیزیک	۲۵	دوره ی پیش دانشگاهی ۱	۳۲ دقیقه
۴ شیمی	۳۰	دوره ی پیش دانشگاهی ۱	۳۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۱۲۰	زمان پاسخگویی:	۱۳۵ دقیقه

۹۱- در خانواده‌ای شامل ۴ فرزند احتمال آنکه تعداد فرزندان پسر بیشتر از فرزندان دختر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{16}$

۹۲- اگر دانش‌آموزی در یک آزمون تستی چهارگزینه‌ای که شامل سه سوال است شرکت کند، احتمال آنکه حداقل به

۲ تست جواب غلط دهد، کدام است؟ (فرض کنید دانش‌آموز به همه‌ی سوالات پاسخ می‌دهد)

- (۱) $0/843$ (۲) $0/854$ (۳) $0/834$ (۴) $0/847$

۹۳- در ظرف A، ۴ مهره آبی و ۴ مهره قرمز و در ظرف B، ۴ مهره سبز و ۵ مهره قرمز داریم. ۲ مهره از ظرف A و ۳

مهره از ظرف B انتخاب کرده، در ظرف C می‌ریزیم. (ظرف C در ابتدا خالی بوده است) سپس از ظرف C مهره‌ای انتخاب

می‌کنیم. احتمال آنکه این مهره قرمز باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{19}{36}$ (۲) $\frac{8}{15}$ (۳) $\frac{4}{15}$ (۴) $\frac{25}{36}$

۹۴- اگر $p(A \cup B) - p(A \cap B) = \frac{2}{3}$ ، $p(A - B) = 2p(B - A)$ ، $p(A) = 2p(A')$ باشد حاصل $p(A \cap B)$ کدام

است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۹۵- با اعداد زوج طبیعی، اعداد سه رقمی می‌سازیم. احتمال آنکه رقم یکان و صدگان آن با هم برابر باشد، کدام

است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۹۶- دو نفر به سمت یک هدف تیراندازی می‌کنند. A به احتمال $\frac{1}{3}$ و B به احتمال $\frac{2}{3}$ به هدف می‌زنند. احتمال آنکه فقط B

به هدف بزند چند برابر احتمال آن است که فقط A به هدف بزند؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{1}{4}$

۹۷- اگر تابع توزیع احتمال پرتاب یک تاس به صورت $p(X = x) = \begin{cases} \frac{1}{20} & x = 2k \\ \frac{x}{k} & x = 2k + 1 \end{cases}$ باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۲۰

۹۸- جواب معادله‌ی $2^{x+1} = 3^{x-1}$ کدام است؟

- (۱) $\log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3}$ (۲) $\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{2}$ (۳) $\log_{\frac{2}{3}} \frac{2}{3}$ (۴) $\log_{\frac{2}{3}} 6$

۹۹- اگر α ، β ریشه‌های معادله‌ی $0 = 5 - 4x - 2x^2$ باشد، حاصل $\frac{\alpha+2}{\alpha^2+\alpha+\frac{2}{\alpha}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۰۰- جواب معادله‌ی $||2x| - 4| + |1 - |x|| = ||x| - 3|$ کدام است؟

- (۱) $(-1, 1) - (-2, 2)$ (۲) $[-3, 1]$ (۳) $(1, 2) \cup (-3, -1)$ (۴) $[1, 3]$

۱۰۱- معادله‌ی $1 = \left[\frac{4}{2-x}\right] + \left[\frac{x+2}{x-2}\right]$ چند جواب طبیعی دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰۲- اگر $g(f(x)) = \begin{cases} 2x+3 & x \geq 1 \\ \frac{x^2-2}{2} & x < 1 \end{cases}$ ، $f(x) = \begin{cases} x^2+1 & x \geq 0 \\ -\frac{1}{x^2} & x < 0 \end{cases}$ باشد حاصل $g\left(\frac{13}{4}\right) + g\left(-\frac{1}{4}\right)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۰۳- بازه‌ای که تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = |x+3| + |x+1|$ بر آن صعودی است، کدام است؟

- (۱) $(-4, +\infty)$ (۲) $(-5, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -1)$ (۴) $[-3, +\infty)$

۱۰۴- معادله‌ی $\frac{7}{9} = \sin^2 \frac{x}{3} + \cos^2 \frac{x}{3}$ چند ریشه در بازه‌ی $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right)$ دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۰۵- در یک دنباله‌ی حسابی، جمله ششم برابر $\frac{18}{2}$ و جمله نهم برابر $\frac{29}{8}$ می‌باشد. مجموع ۱۴ جمله اول این دنباله

کدام است؟

- (۱) ۲۴۹ (۲) ۲۷۳ (۳) ۳۶۳ (۴) ۳۳۶

۱۰۶- در یک دنباله هندسی نزولی، مجموع سه جمله نخست ۳ برابر حد مجموع جملات بعدی می باشد. مجموع ۶

جمله نخست این تصاعد چند برابر مجموع ۳ جملهی نخست است؟

(۱) $\frac{7}{6}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۰۷- دنبالهی $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$:

(۱) صعودی و همگرا به $\frac{1}{e}$ است. (۲) نزولی و همگرا به e است.

(۳) صعودی و همگرا به e^2 است. (۴) صعودی و همگرا به e است.

۱۰۸- اگر دنبالهی $\left\{\left[\frac{kn+1}{n+2}\right]\right\}$ به عدد ۳ همگرا باشد، K چه مقادیری می تواند بپذیرد؟

(۱) فقط $\{3, 4\}$ (۲) فقط $[3, 4]$ (۳) فقط $(3, 4)$ (۴) $[3, 4)$

۱۰۹- تابع $y = |3 \cos^2 x - 2 \cos x - 1|$ در بازه $[0, 2\pi]$ در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- اگر $\left(\frac{g}{f}\right)'(2) = 3$ و $\left(\frac{g}{f}\right)'(2) = 4$ حاصل $\frac{g'}{f} - \frac{f'}{g}$ در $x = 2$ کدام است؟

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

۱۱۱- اگر $y = \frac{\sin x}{\sqrt{x^2 + \sin x}}$ ، حاصل $3y^2 y'(x^2 + \sin x) + (2x + \cos x)y^3$ کدام است؟

(۱) $5x$ (۲) 5 (۳) $375x^2$ (۴) $\frac{2x}{5}$

۱۱۲- مقدار مشتق تابع $y = \frac{x e^{2x^2 - x + \ln \sqrt{x+1}}}{x-1}$ در $x = 0$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۱۳- فاصله دو نقطه از منحنی $7 = x^2 - xy + 2y^2$ که مماس بر منحنی در آن نقاط موازی با محور x ها باشد، کدام

است؟

(۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) ۵

۱۱۴- در کدام نقطه از منحنی $y = x\sqrt{x} + 1$ خط قائم بر آن، با خط $5 = 3y + 4x$ موازی است؟

(۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۱۵- چند نقطه روی منحنی $y = \sqrt{x^2 - 2x}$ یافت می شود که خط مماس بر آن، با جهت مثبت محور x زاویه 60°

درجه می سازد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

زیست

۱۱۶- در مورد بیماری آلکاپتونوریا (اتوزومی مغلوب) چندتا از جملات زیر موارد صحیح اند؟

A- مطالعه در مورد آن زمینه های اولیه لازم برای پیدایش نظریه یک ژن - یک آنزیم رافراهم ساخت. B- نوعی نقص متابولیسمی نیز محسوب می شود. C- فرزندان والدینی که یکی از آن ها بیمار است، حتماً به این بیماری مبتلا می شوند. D- علت اصلی آن فقدان اکتسابی نوعی آنزیم است. E- سرایت آن به افراد سالم همانند روش سرایت سایر بیماری های واگیردار است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۱۷- کدام مطلب صحیح است؟

(۱) در سلول های یوکاریوتی ۶۴ نوع کدون حاصل رونویسی، ترجمه می شوند.

(۲) در سلول های پروکاریوتی یک نوع کدون، می تواند مربوط به بیش از یک نوع اسید آمینه باشد.

(۳) در سلول های یوکاریوتی، یک نوع آنتی کدون می تواند برای حمل بیش از یک نوع اسید آمینه مورد استفاده قرار گیرد.

(۴) در سلول های پروکاریوتی معدودی از اسیدهای آمینه، فقط یک نوع کدون دارند.

CCCAUGCCCGCAUUCUGUUAACCGGCA

- (۱) تعداد tRNAهایی که وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شوند با تعداد tRNAهایی که وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شوند برابر است.
 (۲) تعداد کدونهایی که وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شوند با تعداد tRNAهایی که وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شوند برابر است.
 (۳) آخرین آنتی کدونی که وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، همان آنتی کدونی نیست که وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود.
 (۴) تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده در جایگاه A ریبوزوم برابر با تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده در جایگاه P می‌باشد.
**۱۱۹- در نوروسپورا کراسا
 (۱) ژن رمز کننده پروتئین مهار کننده توسط آنزیم RNA پلیمر از II رونویسی می‌شود.
 (۲) رونوشت ژن رمز کننده آنزیم RNA پلیمر از II دارای یک توالی تنظیمی است.
 (۳) جهش در راه انداز ژن رمز کننده آنزیم RNA پلیمر از II، می‌تواند به توقف رونویسی منجر شود.
 (۴) راه انداز ژن رمز کننده آنزیم RNA پلیمر از III، توسط آنزیم RNA پلیمر از II رونویسی می‌شود.**

۱۲۰- در سلول‌های یوکاریوتی، عبارت نادرست در مورد RNAها کدام است؟

- (۱) همه انواع RNA، فقط درون هسته ساخته می‌شوند.
 (۲) سه نوع RNA اصلی سلول، در سیتوپلاسم مورد استفاده قرار می‌گیرند.
 (۳) فقط mRNA می‌تواند ترجمه شود.
 (۴) محصول اولیه آنزیم RNA پلیمر از II، mRNA نابالغ است.
۱۲۱- در مورد یک mRNA با سه رونوشت اگزون در سلول‌های یوکاریوتی، کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) دارای سه رمز پایان ترجمه و سه رمز آغاز ترجمه می‌باشد.
 (۲) این ملکول فقط دارای یک توالی تنظیمی می‌باشد.
 (۳) از روی آن، سه رشته پلی پپتیدی ترجمه می‌شود.
 (۴) حداقل دارای یک کدون AUG می‌باشد.
۱۲۲- در مورد ملکول mRNA حاصل از ابران لک، چند تا از جملات زیر صحیح است؟
A- فرآیند ویرایش کوتاه شدن آن، درون سیتوپلاسم انجام می‌شود. B- از روی آن فقط یک رشته پلی پپتیدی ترجمه می‌شود. C- دارای سه رمز آغاز ترجمه و فقط یک توالی تنظیمی است. D- ترجمه آن همانند ترجمه سایر انواع RNAهای دیگر، درون سیتوپلاسم باکتری انجام می‌شود. E- قبل از اولین رمز آغاز ترجمه و بعد از آخرین رمز پایان ترجمه دارای نوکلئوتیدهایی است که رونویسی شده‌اند، اما ترجمه نمی‌شوند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
۱۲۳- سیهره بزرگ زمینی در جزایر گالاپاگوس بود.

- (۱) خونخوار (۲) دانه‌خوار (۳) میوه‌خوار (۴) حشره‌خوار
۱۲۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر نوع پلازمیدی می‌تواند به عنوان وکتور برای ژن انسولین انسان به کار رود.
 (۲) پلازمید، به طور مستقل از سلول میزبان و در خارج از آن، می‌تواند همانندسازی نماید.
 (۳) ملکول DNA نو ترکیبی که با این پلازمید ساخته می‌شود می‌تواند به طور مستقل از کروموزوم اصلی میزبان، تکثیر شود.
 (۴) ملکول DNA نو ترکیبی که با این پلازمید ساخته می‌شود، می‌تواند به کمک آنزیم RNA پلیمر از II، ساخته می‌شود.

۱۲۵- در مورد اثر آنزیم‌های محدود کننده روی DNA برای بُرش DNA خارجی کدام صحیح است؟

- (۱) محصول بُرش DNA توسط برخی از آنزیم‌های محدود کننده، دارای انتهای چسبنده است.
 (۲) هر آنزیم محدود کننده دو پیوند فسفودی‌استر و هشت پیوند هیدروژنی در DNA را تجزیه می‌کند.
 (۳) آنزیم‌های محدود کننده، می‌توانند ملکول DNA سلول خود باکتری‌ها را نیز بُرش دهند.
 (۴) آنزیم‌های محدود کننده، فقط توسط ژن حلقوی باکتری‌ها ساخته می‌شوند.

۱۲۶- جایگاه تشخیص آنزیم‌های محدود کننده انتهای چسبنده، دارای توالی از مولکول DNA است.

- (۱) برخلاف - بلند (۲) همانند - بلند (۳) برخلاف - کوتاه (۴) همانند - کوتاه

۱۲۷- گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) بسیاری از سلول‌های میزبان می‌توانند DNA نو ترکیب را دریافت نموده و کلون نمایند.
- (۲) DNA نو ترکیب در سلول میزبان و با استفاده از آنزیم RNA پلیمرز پروکاریوتی، ساخته می‌شود.
- (۳) برای کلون کردن DNA نو ترکیب در سلول‌های میزبان، از نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات استفاده می‌شود.
- (۴) سرعت همانند سازی DNA نو ترکیب و کروموزوم اصلی باکتری با همدیگر مساوی است.

۱۲۸- چند تا از موارد زیر، ویروس محسوب می‌شوند؟

عامل هپاتیت B	*عامل آبله گاوی	*عامل مالاریا
*عامل هرپس تناسلی	*باکتریوفاج	*هموفیلوس آنفلونزا
(۱) ۶	(۲) ۵	(۳) ۴
(۴) ۳	(۳) ۴	(۴) ۳

۱۲۹- اگر به فرض هنگام الکتروفورز قطعات حاصل از برش کروموزوم شماره یک انسان روی ژل، ۱۰ نوار تشکیل شود، این کروموزوم، دارای چند جایگاه شناسایی برای آنزیم محدود کننده بوده است؟

- (۱) ۱۰ تا
- (۲) حداقل ۱۰ تا
- (۳) ۹ تا
- (۴) حداقل ۹ تا

۱۳۰- در مورد تهیه انسولین به روش مهندسی ژنتیک، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) ژن انسولین انسان درون باکتری، فقط رونویسی می‌شود.
 - (۲) راه‌انداز ژن انسولین انسان در باکتری توسط آنزیم RNA پلیمرز رونویسی می‌شود.
 - (۳) محصول بیان ژن گسسته انسولین انسان در باکتری، همان انسولین انسانی است.
 - (۴) باکتری‌ها قادر به حذف رونوشت اینترون از mRNA ساخته شده از روی ژن انسولین انسانی نیستند.
- ۱۳۱- اگر عامل مولد گال در گیاهان دارای ۹۰۲ پیوند فسفودی استر در ساختمان خود باشد، چند حلقه نیتروژن دار در ساختمان آن به کار رفته است؟

- (۱) ۱۳۵۰
- (۲) ۱۸۰۴
- (۳) ۱۳۵۳
- (۴) ۱۸۰۷

۱۳۲- محصول اولیه رونویسی از ژن کامل هورمون رشد گاوی، در باکتری کدام است؟

- (۱) mRNA با رونوشت چند اگزون و رونوشت چند اینترون و رونوشت یک توالی تنظیمی
 - (۲) mRNA با رونوشت چند اگزون و چند توالی تنظیمی مربوط به ژن مزبور
 - (۳) mRNA با رونوشت یک اگزون و رونوشت یک اینترون و رونوشت یک توالی تنظیمی
 - (۴) mRNA با رونوشت اگزونها و رونوشت اینترون‌های ژن مزبور
- ۱۳۳- در پیدایش مولکول‌های آلی پایه‌ای حیات و طبق نظریه سوپ بنیادین، چند تا از موارد زیر به صورت مستقیم یا غیر مستقیم نقش داشته‌اند؟

A = تابش خورشید	B = گاز O _۲	C = حباب‌های درون اقیانوس
D = بخار آب	E = ملکول‌های غیر آلی	
(۱) ۲	(۲) ۳	(۳) ۴
(۴) ۵		

۱۳۴- کواسروات‌ها که شباهت زیادی به دارند،

- (۱) سلول - همانند باکتری‌ها، تقسیم دوتایی انجام می‌دهند.
- (۲) سلول - می‌توانند همانند سلول‌های زنده، با میتوز تکثیر شوند.
- (۳) غشاء پلاسمایی - می‌توانند با جذب لیپیدها، بزرگ‌تر شده و جوانه بزنند.
- (۴) غشاء پلاسمایی - برخلاف همه باکتری‌ها دارای دیواره سلولی هستند.

۱۳۵- در مورد خاستگاه متابولیسم عبارت صحیح کدام است؟

- (۱) میکروسفرها بر خلاف ملکول‌های RNA اولیه، برای حفظ انسجام ساختاری خود به انرژی نیاز داشته‌اند.
- (۲) ملکول‌های RNA اولیه بر خلاف ساختارهای سلول مانند اولیه، برای تکثیر خود نیاز به انرژی نداشته‌اند.
- (۳) ساختارهای سلول مانندی که قبل از میکروسفرها ظاهر شده‌اند، همانند RNA، برای حفظ انسجام خود نیاز به انرژی داشته‌اند.
- (۴) میکروسفرها همانند ساختارهای سلول مانند اولیه، برای تکثیر خود به مواد آلی ویژه‌ای نیاز داشته‌اند.

۱۳۶- غشای سلولی باکتری‌های هوازی به کدامیک شبیه تر است؟

- (۱) غشای خارجی میتوکندری
- (۲) کریستا
- (۳) غشای خارجی کلروپلاست
- (۴) گرانوم

۱۳۷- خزندگان تا کنون چند انقراض گروهی را در زمین تحمل نموده‌اند؟ (غیر از انقراض ششم)

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳۸- در ستون مهره‌ها وجود ندارد.

- (۱) برگ متحرک (۲) پتروداکتیل (۳) لامپری (۴) رزوس

۱۳۹- در مورد پیدایش مهره‌داران و تکامل آن‌ها گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) اولین جانوران ساکن خشکی را دوزیستان اولیه تشکیل می‌دادند. که اسکلت درونی انعطاف پذیر داشتند.
 (۲) تا ۶۵ میلیون سال قبل، پرندگان بیش‌ترین فراوانی را در بین تمام گروه‌های جانوران به خود اختصاص می‌داده‌اند.
 (۳) سیستم تنفس فراوان‌ترین گروه جانوری در تاریخ زمین، همانند سیستم تنفس فراوان‌ترین گروه مهره‌داران زنده می‌باشد.
 (۴) اولین مهره‌دارانی که موفق به تخم‌گذاری در خشکی شده‌اند، منشأ مشترک پستانداران و پرندگان بودند.

۱۴۰- داروین به اعتقاد نداشت و یا از آن مطلع نبود.

- (۱) امکان ارث رسیدن صفات اکتسابی (۲) وجود حالت حد واسط بین صفات
 (۳) منشأ تفاوت‌های فردی بین افراد جمعیت (۴) وجود تفاوت‌های فردی بین افراد یک جمعیت

۱۴۱- کدام مورد مستقیم‌ترین دلیل برای اثبات تغییرگونه‌ها است؟

- (۱) ملکول‌های زیستی (۲) سنگواره‌ها (۳) اندام‌های هومولوگ (۴) نمو رویان

۱۴۲- در روابط تبارزائی جانداران از بررسی توالی مونومرهای

- (۱) پروتئین‌ها همانند هیدرات‌های کربن اطلاعات مفیدی حاصل می‌شود.
 (۲) پروتئین‌ها بر خلاف نوکلئیک اسیدها اطلاعات مفیدی حاصل می‌شود.
 (۳) پروتئین‌های مشابه در گروه‌های مختلف اطلاعات مفیدی حاصل می‌شود.
 (۴) هیدرات‌های کربن همانند لیپیدها اطلاعات مفیدی حاصل می‌شود.

۱۴۳- کدام مورد حاکی از آن است که مهره‌داران یک نیای مشترک داشته‌اند؟

- (۱) پیدایش تغییراتی در استخوان‌های مهره‌داران هنگام تغییر مهره‌داران
 (۲) باقی‌ماندن شباهت‌های اساسی در ساختار استخوان‌های مهره‌داران
 (۳) وجود شباهت‌های اساسی در فنوتیپ مهره‌داران مختلف
 (۴) کارآیی کامل برخی اندام‌های مهره‌داران کوچک

۱۴۴- مطلب کلیدی نظریه تغییر گونه‌ها کدام است؟

- (۱) جاندارانی که تطابق رفتاری و فیزیکی بیشتری با محیط دارند، زاده‌های بیشتری تولید می‌کنند.
 (۲) برای پیدایش گوناگونی در فنوتیپ افراد یک گونه، جهش به تنهایی کارایی لازم را در کوتاه مدت دارد.
 (۳) نوترکیبی و کراسینگ آور در تمام جانداران، منابع بی‌انتهایی را برای ایجاد انواع جدید به منظور عمل انتخاب طبیعی فراهم می‌سازند.
 (۴) محیط، در تعیین مقدار و جهت تغییرات گونه‌ها نقش مهمی دارد.

۱۴۵- در جمعیت در حال تعادلی که $f(A) = \frac{1}{4}$ است، چه نسبتی از افراد غالب، هتروز یگوت‌اند؟

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

۱۴۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در جمعیت‌های طبیعی عموماً آمیزش‌ها به گونه ای است که فنوتیپ و ژنوتیپ افراد در آمیزش‌ها، دخالت ندارد.
 (۲) آمیزش‌های ناهمسان پسندانه یکی از سدهای پیش زیگوتی است.
 (۳) یکی از شرایط برقراری تعادل هاردی - واینبرگ در جمعیت، آن است که آمیزش‌ها به صورت همسان پسندانه باشند.
 (۴) درون آمیزی از انواع آمیزش‌های غیر تصادفی در جمعیت است.

۱۴۷- در جمعیت یک میلیون نفری آدمی با تعادل هاردی - واینبرگ که $f(Hb^S) = 0/2$ است، حدوداً چند نفر از

افراد این جمعیت ممکن است در اثر ابتلا به مالاریا بمیرند؟ (شایستگی تکاملی افراد غالب خالص = $0/8$ و افراد

مغلوب = صفر و ناقلین = ۱ است)

- (۱) ۱۲۸۰۰۰ (۲) ۴۰۰۰۰ (۳) ۶۴۰۰۰۰ (۴) ۶۴۰۰۰

۱۴۸- انتخاب در جمعیت‌ها، همواره صورت می‌گیرد.

- (۱) گسلنده - در محیط‌های نا همگن (۲) جهت‌دار - در محیط‌های متغیر
 (۳) پایدار کننده - در محیط‌های پایدار (۴) مصنوعی - توسط آدمی

۱۴۹- در آمیزش $AABB \times aabb$ ، چه نسبتی از افراد F_2 ، حداقل یک صفت مغلوب را بروز می‌دهند؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{7}{16}$ (۴) $\frac{6}{16}$

۱۵۰- نتیجه آمیزش گل‌های مغربی تتراپلوئیدی با همدیگر، پیدایش چه نوع فرزندان است؟

- (۱) نازا و زیستا (۲) زیستا و زایا (۳) نازا و نازیستا (۴) نازیستا و زایا

۱۵۱- در مورد انتخاب «متوازن کننده» عبارت صحیح کدام است؟

- (۱) انواعی از انتخاب متوازن کننده، سبب افزایش تنوع در جوامع زیستی می‌شود.
 (۲) در انتخاب وابسته به فراوانی، شایستگی تکاملی یک ژنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت بستگی دارد.
 (۳) در نوعی از این انتخاب، افزایش شایستگی تکاملی یک فنوتیپ سبب حذف کامل فنوتیپ متقابل از جمعیت می‌شود.
 (۴) انواع مختلف انتخاب متوازن کننده، سبب دایمی شدن تنوع در جمعیت‌ها می‌شود.
- ۱۵۲- هنگامی که بین گروه‌های مختلف از یک جمعیت، درجه واگرایی آن قدر زیاد شود تا به برسد، آن گاه می‌توان گفت که گونه‌زایی کامل شده است.

- (۱) جدایی تولید مثلی (۲) پیدایش افراد هتروزیگوت با بیشترین شایستگی تکاملی
 (۳) پیدایش نژادهای جدید (۴) حذف کامل ژنوتیپ‌های هتروزیگوت

۱۵۳- در مورد ناپایداری دودمان دو رگه کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در آمیزش نژادهای مختلف یک گونه پنبه در نسل دوم، دانه‌ها پس از جوانه زدن می‌میرند.
 (۲) از آمیزش افراد نسل اول پنبه که زیستا و زایا هستند، زاده‌های زیستا و نازا در نسل دوم حاصل می‌شوند.
 (۳) هنگامی که گونه‌های مختلف پنبه با هم آمیزش می‌کنند، اغلب افراد نسل اول، زیستا و زایا هستند.
 (۴) در پنبه از آمیزش دوره‌های نسل اول با یکی از والدین خود، گیاهانی ضعیف و نازا حاصل می‌شوند.

۱۵۴- برای پیدایش دو گونه مختلف مارمولک شاخ‌دار در آمریکا کدام پدیده رخ داده است؟

- (۱) گونه زائی هم‌میهنی (۲) گونه زائی دگر میهنی
 (۳) همگرایی شدید در جمعیت اولیه مارمولک‌ها (۴) شارش ژن بین جمعیت اولیه مارمولک‌ها

۱۵۵- در آمیزش گندم‌های زراعی AA و وحشی BB با همدیگر، زیگوتی حاصل می‌شود که دارای است.

- (۱) یک دسته کروموزوم غیر هم‌تا از دو گونه (۲) دو دسته کروموزوم غیر هم‌تا از یک گونه
 (۳) یک دسته کروموزوم هم‌تا از دو گونه (۴) دو دسته کروموزوم هم‌تا از یک گونه

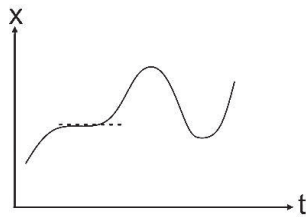
فیزیک

زمان پیشنهادی: ۳۲ دقیقه

۱۵۶- معادله‌ی مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در دستگاه SI به صورت $x = 2t^2 - 2t + 6$ است. جابه‌جایی متحرک در ثانیه‌ی چهارم حرکت چه کسری از جابه‌جایی آن در چهار ثانیه اول حرکت است؟

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

۱۵۷- با توجه به نمودار مکان - زمان شکل مقابل کدام گزینه صحیح نیست؟



- (۱) سرعت متحرک ۳ بار صفر شده است.
 (۲) متحرک ۳ بار تغییر جهت داده است.
 (۳) جهت نیروی وارد بر متحرک ۳ بار عوض شده است.
 (۴) متحرک همواره در جهت مثبت محور x ‌ها حرکت نمی‌کند.

۱۵۸- متحرکی با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ روی محور x ‌ها حرکت می‌کند. اگر در مکان $m = 4/5$ سرعت آن $1/5 \frac{m}{s}$ باشد، پنج ثانیه بعد از آن متحرک در فاصله‌ی چند متری مبدأ خواهد بود؟

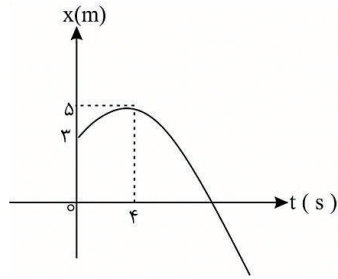
- (۱) ۴۵ (۲) $40/5$ (۳) ۳۶ (۴) $31/5$

۱۵۹- معادله‌ی سرعت - مکان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند به صورت $V = -\sqrt{-x}$ است. این حرکت:

- (۱) تند شونده در جهت مثبت محور x است. (۲) کند شونده در جهت مثبت محور x است.
 (۳) تند شونده در جهت منفی محور x است. (۴) کند شونده در جهت منفی محور x است.

محل انجام محاسبات

۱۶۰- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، سهمی مطابق شکل زیر است. سرعت متحرک در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) $2/5$ (۲) $-2/5$

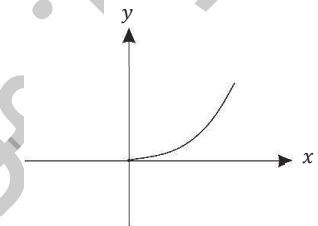
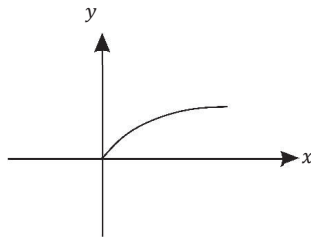
(۳) $\sqrt{2/5}$ (۴) $-\sqrt{2/5}$

۱۶۱- از بالای ساختمانی به ارتفاع ۷۰ متر گلوله‌ای با سرعت V_0 رو به بالا در راستای قائم پرتاب می‌شود. گلوله هنگام برگشت، ارتفاع ساختمان را در مدت ۲ ثانیه طی می‌کند. کل زمان حرکت گلوله چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

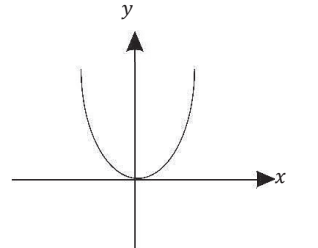
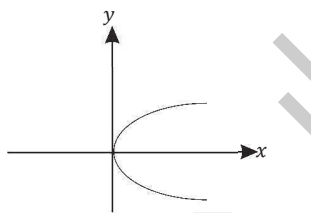
(۱) ۷ (۲) ۵ (۳) $4/5$ (۴) ۴

۱۶۲- معادله‌ی حرکت متحرکی در صفحه‌ی xOy ، $\vec{r} = t^2\vec{i} + 2t\vec{j}$ است. کدام گزینه مسیر حرکت را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) (۲)



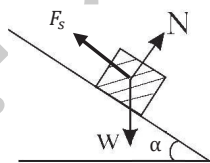
(۳) (۴)



۱۶۳- سه بردار $\vec{F}_1 = -3\vec{i} - 3\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = \vec{i} + 4\vec{j}$ و \vec{F}_3 به یک جسم به جرم $2kg$ اثر می‌کنند و این جسم با سرعت ثابت $3 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. کدام است \vec{F}_3 ؟

(۱) $2\vec{i} + 5\vec{j}$ (۲) $-4\vec{i}$ (۳) $-4\vec{i} - \vec{j}$ (۴) $2\vec{i} - \vec{j}$

۱۶۴- در شکل مقابل جسم روی سطح شیبدار ساکن است. کدام گزینه صحیح است؟



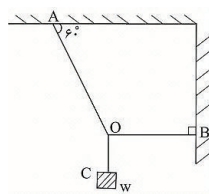
(۱) واکنش نیروی N ، نیروی $W \cos \alpha$ است.

(۲) نیروی F_s واکنش نیروی $W \sin \alpha$ است.

(۳) برآیند N و اصطکاک، واکنش نیرویی است که جسم بر سطح وارد می‌کند.

(۴) N واکنش W نیست ولی مؤلفه $\frac{N}{\cos \alpha}$ ، W را خنثی می‌کند.

۱۶۵- دستگاهی مطابق شکل در وضعیت تعادل است. اگر از جرم نخ‌ها صرف نظر کنیم و همه‌ی نخ‌ها دارای کشش‌های قابل تحمل یکسانی باشند، در اثر افزایش تدریجی w ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح خواهد بود؟



(۱) نخ OA پیش از بقیه پاره خواهد شد.

(۲) کشش نخ OB تغییری نخواهد کرد ولی کشش OA افزایش می‌یابد.

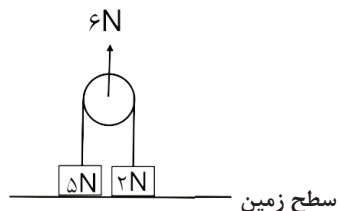
(۳) نخ OC پیش از بقیه پاره خواهد شد.

(۴) کشش نخ OC افزایش و کشش نخ OB کاهش خواهد یافت.

۱۶۶- جسمی به وزن ۶۰ نیوتن روی سطح شیب‌داری به زاویه‌ی 30° ، با شتاب $\frac{2}{5}g$ رو به پایین سطح می‌لغزد. اگر بخواهیم جسم با همین شتاب و به صورت تندشونده روی سطح بالا برود، نیروی چند نیوتنی را موازی با سطح شیب‌دار به آن وارد کنیم؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۴۸ (۱) ۱۸ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴)

۱۶۷- در شکل مقابل از جرم قرقره، نخ و اصطکاک بین آن‌ها صرف نظر می‌شود. پس از ۱ ثانیه فاصله‌ی قائم دو جسم چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

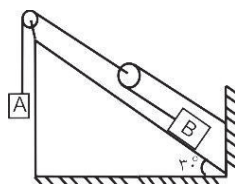


- ۱m (۱) ۲m (۲) ۲/۵m (۴) صفر (۳)

۱۶۸- انرژی جنبشی جسمی به جرم $2m$ و تکانه‌ی $\sqrt{2}P$ چند برابر انرژی جنبشی جسمی به جرم m و تکانه‌ی P است؟

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

۱۶۹- در شکل مقابل وزن جسم B برابر ۴۰ نیوتن و اصطکاک جنبشی آن با سطح برابر ۸N است. جرم جسم A چند کیلوگرم باشد تا جسم B با شتاب $\frac{2}{5}g$ روی سطح شیب‌دار پائین بیاید؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

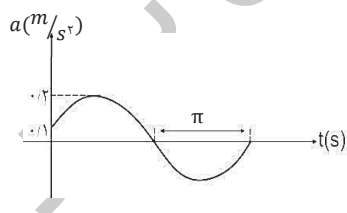


- ۸ (۱) ۴ (۲) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{8}{11}$ (۳)

۱۷۰- اگر سرعت خطی گردش ماهواره‌ای به دور زمین $\sqrt{5}$ برابر گردد، نیروی مرکز گرای وارد بر ماهواره چند برابر خواهد شد؟

- $\frac{1}{25}$ (۱) ۲۵ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) ۵ (۴)

۱۷۱- نمودار شتاب - زمان حرکت نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. معادله‌ی مکان - زمان آن در SI کدام است؟



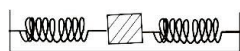
(۱) $x = 0.2 \sin(t + \frac{\pi}{6})$

(۲) $x = 0.2 \sin(t - \frac{\pi}{6})$

(۳) $x = 0.2 \pi \sin(t + \frac{\pi}{6})$

(۴) $x = 0.2 \pi \sin(t - \frac{\pi}{6})$

۱۷۲- فنری به ثابت $200 \frac{N}{m}$ را از وسط نصف کرده و دو نیمه را مطابق شکل به وزنه‌ای به جرم ۱۶۰ گرم متصل می‌کنیم و وزنه را به نوسان در می‌آوریم. دوره‌ی نوسان چند ثانیه است؟



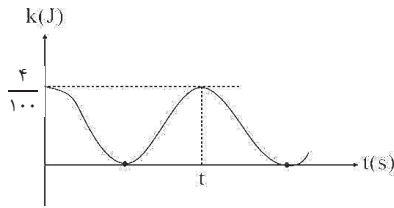
(۱) $\frac{\sqrt{2}\pi}{25}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}\pi}{100}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{100}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}\pi}{50}$

۱۷۳- وزنه‌ای به جرم $400gr$ را از فنری با طول عادی $30cm$ و ثابت $100 \frac{N}{m}$ آویزان کرده و آن را با دست آن قدر پایین می‌کشیم تا طول فنر به $40cm$ برسد و سپس آن را رها می‌کنیم. زمانی که وزنه به $2cm$ بالاتر از محل رهایی می‌رسد، سرعت آن چند سانتیمتر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۵۰ (۱) $50\sqrt{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{17}{20}$ (۴)

۱۷۴- نمودار انرژی جنبشی بر حسب زمان برای نوسانگر ساده‌ای که با دامنه‌ی 5cm حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر 200g باشد، لحظه‌ی مجهول t بر روی نمودار برابر چند ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)



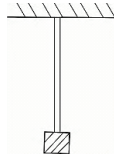
(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۷۵- اگر نیروهای اتلافی مانند اصطکاک و مقاومت هوا به نوسانگر وارد نشود، در اثر پدیده‌ی تشدید کدام اتفاق در باره‌ی دامنه و انرژی مکانیکی نوسانگر رخ خواهد داد؟

- (۱) دامنه افزایش و انرژی مکانیکی کاهش می‌یابد. (۲) دامنه کاهش و انرژی مکانیکی افزایش می‌یابد.
 (۳) دامنه و انرژی مکانیکی هر دو افزایش می‌یابد. (۴) دامنه و انرژی مکانیکی هر دو کاهش می‌یابد.

۱۷۶- مطابق شکل طناب یکنواختی به جرم 1kg را از سقف آویزان نموده و وزنه‌ای به جرم 2kg را به انتهای آن آویزان می‌کنیم. اگر سرعت انتشار موج عرضی در پایین‌ترین نقطه‌ی طناب $60\frac{m}{s}$ باشد، سرعت انتشار موج در وسط طناب چند متر بر ثانیه است؟ (شکل)



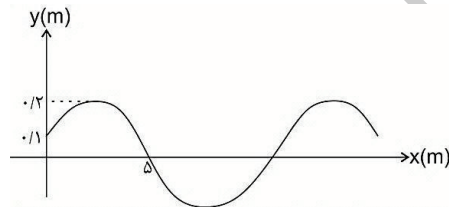
(۱) $30\sqrt{5}$ (۲) 15

(۳) $20\sqrt{3}$ (۴) 30

۱۷۷- اختلاف فاز دو نقطه از محیط که در فاصله‌ی 50cm از هم قرار دارند $\frac{\pi}{6}$ رادیان است و سرعت انتشار موج در این محیط $300\frac{m}{s}$ است. بسامد این موج چند هرتز است؟

(۱) 100 (۲) 50 (۳) 75 (۴) 25

۱۷۸- نمودار یک موج عرضی که در جهت محور x در حال انتشار است در مبدأ زمان مطابق شکل است. اگر سرعت انتشار این موج $120\frac{m}{s}$ باشد، تابع این موج کدام است؟



(۱) $U = 0.2 \sin\left(20\pi t - \frac{\pi}{6}x + \frac{\pi}{6}\right)$

(۲) $U = 0.2 \sin\left(12\pi t - \frac{\pi}{10}x + \frac{\pi}{6}\right)$

(۳) $U = 0.2 \sin\left(20\pi t - \frac{\pi}{6}x + \frac{5\pi}{6}\right)$

(۴) $U = 0.2 \sin\left(12\pi t - \frac{\pi}{10}x + \frac{5\pi}{6}\right)$

۱۷۹- کدام عبارت راجع به موج‌های عرضی و طولی مکانیکی صحیح نیست؟

- (۱) در موج‌های عرضی راستای نوسان ذرات محیط بر راستای انتشار آشفستگی عمود است.
 (۲) امواج طولی در هر سه محیط جامد، مایع و گاز منتشر می‌شوند.
 (۳) سرعت انتشار امواج عرضی در یک محیط از سرعت انتشار امواج طولی در آن محیط بیش‌تر است.
 (۴) دیافراژن قابلیت ایجاد هر دو موج عرضی و طولی را داراست.

۱۸۰- موجی در جهت محور x ها منتشر می‌شود. اگر فاز نقطه‌ای از محیط به طول x در زمان t برابر φ باشد، فاز

نقطه‌ای به طول $x + \frac{\lambda}{8}$ در زمان $t + \frac{T}{4}$ برابر است با:

(۱) $\varphi + \frac{3\pi}{4}$ (۲) $\varphi - \frac{3\pi}{4}$ (۳) $\varphi + \frac{\pi}{4}$ (۴) $\varphi - \frac{\pi}{4}$

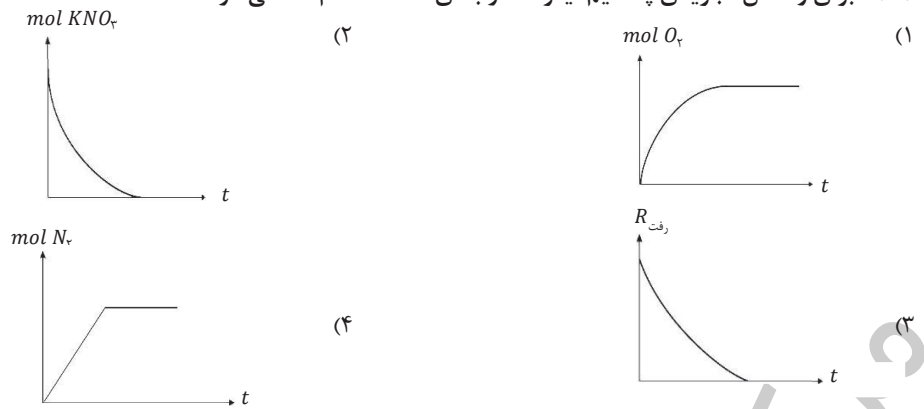
زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

۱۸۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) واکنش‌هایی وجود دارد که سرعت آن‌ها پس از مدتی نه به صفر بلکه به مقدار ثابتی می‌رسد.
 (۲) بر طبق نظریه‌ی حالت گذار، وقتی مولکول‌های واکنش‌دهنده با هم برخورد کنند، مدت زمانی در کنار یک دیگر قرار می‌گیرند.
 (۳) در یک واکنش گرماده، تشکیل پیچیده‌ی فعال از واکنش‌دهنده‌ها گرماگیر و از فراورده‌ها گرماده است.
 (۴) مرتبه‌ی واکنش‌های چند مرحله‌ای را باید به طور تجربی اندازه‌گیری کرد.

۱۸۲- برای واکنش تجزیه‌ی پتاسیم نیترات در بالای 50.0°C کدام منحنی درست است؟

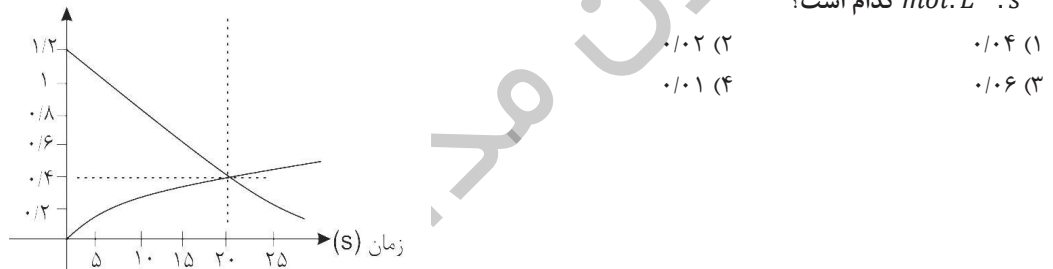


۱۸۳- اگر در واکنش تجزیه‌ی $20/2$ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از 50.0°C ، پس از گذشت 20 ثانیه، $15/15$ گرم از آن باقی مانده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز نیتروژن، چند مول بر ثانیه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا همه‌ی پتاسیم نیترات تجزیه شود؟ ($KNO_3 = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $80 - 2/5 \times 10^{-3}$ (۱)
 (۲) $80 - 1/25 \times 10^{-3}$ (۲)
 (۳) $160 - 2/5 \times 10^{-3}$ (۳)
 (۴) $160 - 1/25 \times 10^{-3}$ (۴)

۱۸۴- نمودار روبه‌رو نشان دهنده‌ی تغییر غلظت مواد موجود در واکنش $4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$

در یک ظرف 5 لیتری با گذشت 20 ثانیه، بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ کدام است؟



۱۸۵- با توجه به جدول مقابل، مقدار x کدام است؟ $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

$-\Delta[N_2O_5]/\Delta t$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)	$[NO_2]$ ($\times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	زمان (s)
	0.3	5
2×10^{-4}	x	15

۱۸۶- در کدام واکنش $\Delta H = -E'_a$ است؟



۱۸۷- چنان چه در واکنش گازی $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$ پیوند $(A - A)$ برابر با 160 کیلوژول بر مول و انرژی پیوند $B - B$ برابر با 220 کیلوژول بر مول و انرژی پیوند $(A - B)$ برابر با 360 کیلوژول بر مول باشد، اعداد کدام گزینه

- به ترتیب می‌تواند مربوط به انرژی فعالسازی رفت، انرژی فعالسازی برگشت و گرمای تشکیل مولی AB باشد؟
 (۱) $-170, 550, 200$ (۱)
 (۲) $-320, 560, 200$ (۲)
 (۳) $-340, 590, 250$ (۳)
 (۴) $-170, 640, 300$ (۴)

۱۸۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) همیشه افزایش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد.
 (۲) الیاف آهن گداخته در اکسیژن خالص به آرامی می‌سوزد.
 (۳) ماهیت واکنش‌دهنده‌ها به عنوان یک متغیر برای بهبود سرعت واکنش مطرح نیست.
 (۴) منیزیم با آب سرد واکنش نمی‌دهد.

محل انجام محاسبات

۱۸۹- کدام مطلب در مورد واکنش $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$ درست است؟

(۱) با خرد کردن روی، شیب منحنی غلظت - زمان برای H_2 افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش غلظت HCl ، منحنی انرژی - مسیر واکنش تغییر می‌کند.

(۳) با افزایش فشار، سرعت متوسط واکنش افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش مقدار روی، سرعت مصرف HCl افزایش می‌یابد.

۱۹۰- در واکنش گازی، محصولات $4A(g) \rightarrow$ اگر ثابت سرعت برابر $1/2 L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد با دو برابر کردن حجم ظرف واکنش، سرعت واکنش می‌شود.

(۱) $1/4$ برابر (۲) $1/16$ برابر (۳) $0/6$ برابر (۴) $1/4$ برابر

۱۹۱- جدول زیر مربوط به واکنش $NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$ است. کدام مطلب در مورد این واکنش با توجه به جدول و ساز و کار انجام آن درست است؟

شماره‌ی آزمایش	غلظت واکنش دهنده‌ها در آغاز ($mol \cdot l^{-1}$)		سرعت واکنش در آغاز ($mol \cdot l^{-1} \cdot s^{-1}$)
	$[NO_2]$	$[CO]$	
۱	$1/2$	$0/2$	$0/5$
۲	$3/6$	$0/4$	$4/5$
۳	$2/4$	$0/4$	۲
۴	$4/8$	$0/6$	۸

(۱) با افزایش غلظت هر یک از مواد اولیه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(۲) با به کار بردن یک کاتالیزگر مناسب برای واکنش $CO + NO_2 \rightarrow CO_2 + NO_2$ سرعت واکنش کلی نیز افزایش می‌یابد.

(۳) در مرحله‌ی تعیین کننده سرعت، اتم نیتروژن با اتم اکسیژن برخورد می‌کند.

(۴) سرعت مصرف NO_2 بیشتر از سرعت تولید آن است.

۱۹۲- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟

(۱) حالت گذار مرحله تعیین کننده سرعت از حالت گذار مرحله‌ی دیگر پایدارتر است.

(۲) سرعت واکنش در مرحله دوم بیش‌تر است و این مرحله نقش مهم‌تری

در تعیین سرعت واکنش دارد.

(۳) ΔH واکنش برابر با $E_{a_1} - E_{a_2}$ است.

(۴) پایداری فرآورده‌ها از پایداری واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است.

۱۹۳- در یک دستگاه آب سنج مخلوط H_2 ، O_2 نگهداری می‌شود.

کدام مطلب در مورد واکنش میان H_2 و O_2 نادرست است؟

(۱) مخلوط H_2 ، O_2 انفجاری و خطرناک است، اما می‌توان این مخلوط را برای هزاران سال نگه داشت.

(۲) سرعت واکنش آن قدر آهسته است که هرگز در دمای $25^\circ C$ به تعادل نمی‌رسد.

(۳) در دمای $25^\circ C$ و در حضور کاتالیزگر مناسب واکنش به طور کامل انجام می‌شود.

(۴) در دمای $25^\circ C$ واکنشی رخ نمی‌دهد، زیرا عوامل ترمودینامیکی کنترل کننده‌ی واکنش هستند.

۱۹۴- کدام واکنش کاتالیز شده‌ی همگن است؟

(۱) تجزیه‌ی پتاسیم کلرات به کمک کاتالیزگر منگنز (IV) اکسید

(۲) تجزیه‌ی محلول آب اکسیژنه به کمک گرد آهن (II) سولفات

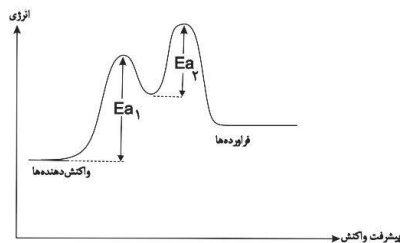
(۳) هیدروژن‌دار کردن اتن

(۴) تولید آمونیاک به کمک کاتالیزگر Al_2O_3

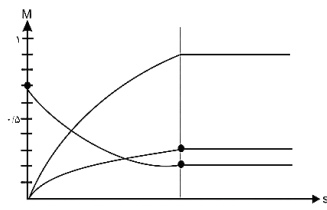
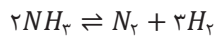
۱۹۵- کدام یک از فرایندهای زیر در مرحله‌ی سوم فرایند هیدروژن‌دار شدن کاتالیز شده‌ی اتن روی نمی‌دهد؟

(۱) تولید رادیکال اتیل (۲) جذب رادیکال اتیل با پیوند شیمیایی روی سطح کاتالیزگر

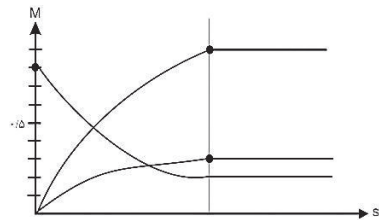
(۳) واکنش مولکول اتن با یک اتم هیدروژن (۴) تولید رادیکال اتن



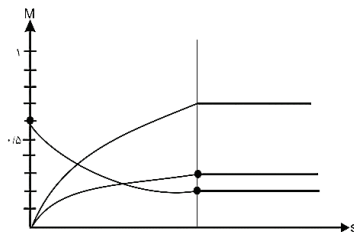
۱۹۶- مقداری آمونیاک را در ظرفی یک لیتری می‌ریزیم تا تعادل زیر در آن برقرار شود، اگر در هنگام تعادل 0.2 مول NH_3 و 0.3 مول N_2 در ظرف موجود باشد، منحنی غلظت - زمان کدام است؟



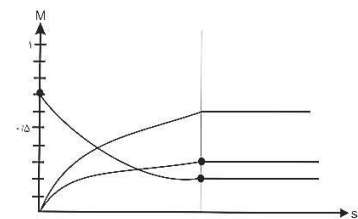
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۹۷- در یک ظرف، تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ برقرار است. اگر در دمای ثابت مقداری گاز CO_2 وارد ظرف کنیم تا تعادل جدیدی شکل گیرد، کدام گزینه توصیفی درست از این آزمایش است؟

- (۱) مقدار مول CO_2 در ظرف افزایش می‌یابد.
 (۲) سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می‌یابد.
 (۳) غلظت CO_2 در ظرف افزایش می‌یابد.
 (۴) فشار تعادلی گاز CO_2 ثابت می‌ماند.

۱۹۸- تعادل گازی $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ با وارد کردن مقداری SO_3 در یک ظرف دو لیتری برقرار شده است. چنانچه در لحظه‌ی تعادل غلظت O_2 و SO_3 به ترتیب برابر با 0.1 و 0.4 مول برلیتر باشد، ثابت این تعادل در

شرایط آزمایش بر حسب $mol.L^{-1}$ کدام است؟

- (۱) 0.05 (۲) 0.1025 (۳) 0.14 (۴) 90

۱۹۹- مقداری گاز $NOCl$ را در یک ظرف سر بسته‌ی یک لیتری حرارت می‌دهیم تا در آن تعادل گازی

$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$ برقرار شود. اگر تا رسیدن به حالت تعادل 60 درصد گاز $NOCl$ تجزیه شده باشد و $2/6$ مول گاز در ظرف موجود باشد، ثابت تعادل کدام است؟

- (۱) 0.34 (۲) 0.9 (۳) $1/35$ (۴) $3/45$

۲۰۰- 2 مول گاز متان و مقداری بخار آب را در یک ظرف سر بسته‌ی دو لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی

$CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$ ($K = 0.25 mol^2.L^{-2}$) در آن برقرار شود. چنانچه پس از برقراری تعادل، غلظت H_2 و CH_4 با یکدیگر برابر شود، مقدار اولیه بخار آب چند مول است؟

- (۱) $1/125$ (۲) 0.75 (۳) 0.125 (۴) $1/625$

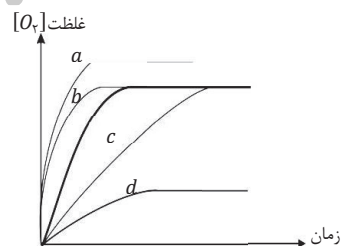
۲۰۱- در واکنش تجزیه‌ی آب اکسیژنه، منحنی غلظت زمان برای تولید O_2 به صورت رو به رو است. در این آزمایش چند تغییر اعمال می‌کنیم. منحنی‌های a, b, c, d به دست می‌آید. کدام مورد به تغییر اعمال شده مربوط نیست؟

(۱) d : کاهش غلظت H_2O_2 یا کاهش دما

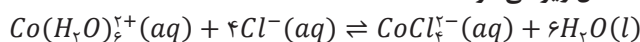
(۲) a : افزایش غلظت H_2O_2 یا افزایش دما

(۳) d : افزودن $FeCl_3$ یا افزایش دما

(۴) c : کاهش دما یا کاهش فشار



۲۰۲- کدام تغییر باعث افزایش رنگ صورتی در تعادل زیر می‌شود؟



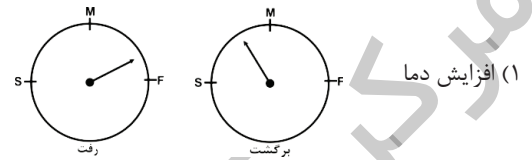
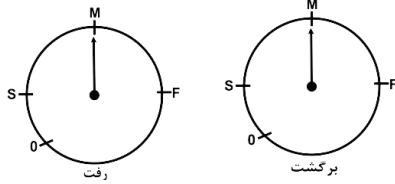
- (۱) افزودن $NaCl$ به تعادل (۲) افزایش دما (۳) کاهش دما (۴) کاهش حجم ظرف

محل انجام محاسبات

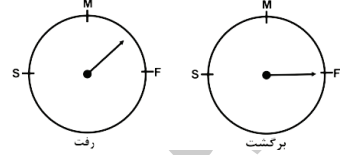
۲۰۳- در تعادل $2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ کدام تغییر سبب جا به جایی تعادل در جهت می شود که جرم جامد باقیمانده کاهش یابد؟

- (۱) خارج کردن بخار آب
(۲) افزایش سدیم هیدروژن کربنات
(۳) کاهش سدیم کربنات
(۴) کاهش دما

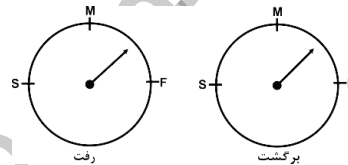
۲۰۴- در حالت تعادل برای واکنش $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ سرعت سنج ها به صورت زیر می باشند. بر این تعادل تغییراتی اعمال می شود، در کدام گزینه (در آغاز تغییر) سرعت سنج های رسم شده با تغییر اعمال شده هماهنگ نیستند؟



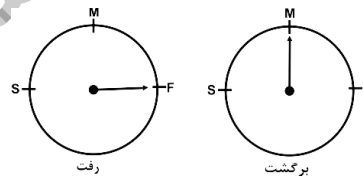
(۱) افزایش دما



(۲) افزایش فشار



(۳) کاتالیزگر



(۴) افزودن NH_3

۲۰۵- هرگاه دمای سامانه‌ی تعادلی $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ را کاهش دهیم ثابت تعادل واکنش رنگ مخلوط تعادلی رنگ تر می شود و سرعت واکنش بیشتر می یابد.

- (۱) کاهش - کم - رفت - افزایش
(۲) کاهش - پر - برگشت - کاهش
(۳) افزایش - کم - برگشت - کاهش
(۴) افزایش - پر - رفت - کاهش


۲۰۶- تعادل گازی $NO_2 + H_2 \rightleftharpoons NO + H_2O$ در دمای $200^\circ C$ در یک ظرف دو لیتری برقرار شده است. در لحظه‌ی تعادل، ۴ مول NO ، ۵ مول H_2O ، ۶ مول H_2 و ۳ مول NO_2 در ظرف موجود است. در ظرف را باز کرده و مقداری NO و مقداری H_2 به آن اضافه می کنیم. اگر پس از برقراری تعادل جدید، $3/5$ مول H_2O در ظرف داشته باشیم، تعداد مول NO_2 در تعادل جدید کدام است؟ (دما ثابت است)


- (۱) $4/5$ (۲) ۶ (۳) $1/5$ (۴) $2/5$

۲۰۷- در ظرفی تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ برقرار شده است. بر این تعادل تغییری تحمیل می کنیم تا پس از مدتی تعادل دوباره برقرار شود. با توجه به جدول زیر کدام گزینه تغییر اعمال شده را نشان می دهد؟

$[SO_2]$	$[O_2]$	$[SO_3]$	
۰/۰۳۲	۰/۰۱۶	۰/۰۶۸	غلظت در تعادل اولیه
۰/۰۸۵	۰/۰۱۷	۰/۰۸۳	غلظت در تعادل نهایی

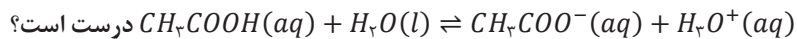
- (۱) افزایش دما
(۲) ورود یک مول SO_2
(۳) کاهش دما
(۴) کاهش حجم ظرف

۲۰۸- نمودار انرژی - پیشرفت واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ به صورت  است. بر این

واکنش تغییری اعمال می‌گردد و منحنی به صورت  در می‌آید. کدام گزینه می‌تواند به تغییر اعمال شده مربوط باشد؟

(۱) افزایش دما (۲) افزایش غلظت SO_2 و O_2 (۳) افزایش فشار (۴) افزودن گاز NO

۲۰۹- مقداری استیک اسید (CH_3COOH) را در آب حل می‌کنیم. کدام گزینه برای تعادل



درست است؟

(۱) این تعادل شیمیایی، همگن و تک فازی بوده و واحد ثابت تعادل آن $mol \cdot L^{-1}$ است.

(۲) این تعادل شیمیایی، همگن و تک فازی بوده و ثابت تعادل آن واحد ندارد.

(۳) این تعادل فیزیکی، ناهمگن و دو فازی بوده و ثابت تعادل آن واحد $mol \cdot L^{-1}$ دارد.

(۴) این تعادل فیزیکی، همگن و تک فازی بوده و ثابت تعادل آن واحد ندارد.

۲۱۰- کدام گزینه در مورد فرآیند تولید آمونیاک درست است؟

(۱) هابر موفق شد تا آمونیاک را در مقیاس صنعتی تولید کند.

(۲) در فشار ثابت، با افزایش دما، درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی افزایش می‌یابد.

(۳) در دمای ثابت با افزایش فشار درصد مولی آمونیاک و سرعت تولید آمونیاک زیاد می‌شود.

(۴) گاز نیتروژن را با عبور دادن بخار آب داغ از روی زغال چوب تولید می‌کنند.