



**آزمون غیر حضوری**

**فارغ التحصیلان تجربے**

**۳۰ آذر ماہ ۹۷**

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری	مسئندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)**

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱ تا ۸۲

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱- پنج نقطه روی محیط یک دایره قرار دارند. چند مثلث می‌توان کشید که رئوس آن از بین این پنج نقطه انتخاب شده باشد؟

- ۵ (۱)      ۶ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۵ (۴)

۲- در یک خانواده سه فرزندی با چه احتمالی فرزند اول و آخر دختر هستند؟

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

۳- در گروه مردان ساکن یک محله، ۲۵ درصد ورزش می‌کنند و ۲۸ درصد کتاب مطالعه می‌کنند. اگر ۴۰ درصد ورزش یا مطالعه کنند، چه درصدی هم مطالعه و هم ورزش می‌کنند؟

- ۵ (۱)      ۱۳ (۲)      ۱۵ (۳)      ۸ (۴)

۴- اگر در یک جمع سه نفره، همه در یک روز هفته متولد نشده باشند، احتمال این که دو نفر در روز شنبه متولد شده باشند، چه قدر است؟

- $\frac{5}{56}$  (۱)       $\frac{3}{56}$  (۲)       $\frac{18}{343}$  (۳)       $\frac{1}{243}$  (۴)

۵- جدول توزیع احتمال آزمایشی به صورت زیر است. اگر متغیر تصادفی  $X$ ، زوج باشد، ۲ مهره و در غیر این صورت ۳ مهره به تصادف از کیسه‌ای شامل ۴ مهره سفید و ۵ مهره قرمز برمی‌داریم. با کدام احتمال تمام مهره‌های خروجی هم‌رنگ نیستند؟

$X$	۰	۱	۲	۳
$P(X)$	$a$	$3a$	$3a$	$a$

$\frac{11}{36}$  (۱)       $\frac{25}{36}$  (۲)       $\frac{5}{18}$  (۳)       $\frac{5}{12}$  (۴)

۶- با ارقام ۰ تا ۴، یک عدد سه رقمی با ارقام متمایز می‌نویسیم. با کدام احتمال عدد ساخته شده بر ۶ بخش پذیر است؟

- $\frac{5}{12}$  (۱)       $\frac{13}{30}$  (۲)       $\frac{13}{48}$  (۳)       $\frac{5}{16}$  (۴)

۷- اگر نمودار تابع  $y = x^2 - 2mx + m + 2$  جهت منفی محور  $x$  ها را در دو نقطه قطع کند، حدود  $m$  کدام است؟

- $1 < m < 2$  (۴)       $0 < m < 1$  (۳)       $-1 < m < 0$  (۲)       $-2 < m < -1$  (۱)

۸- معادله  $(x+1)(mx^2 - x - 2) = 0$  سه ریشه حقیقی متمایز دارد. اگر حاصل ضرب ریشه‌های معادله از مجموع ریشه‌های آن  $\frac{4}{3}$  واحد بیشتر باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

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

۹- معادله  $|x-12| - |x| = 3|x|$  چند ریشه دارد؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- یک (۱)      دو (۲)      سه (۳)      چهار (۴)

۱۰- اگر  $f(x) = \frac{x-3}{x-4}$  و  $g(x) = \sqrt{x-3}$ ، آن‌گاه دامنه تابع  $\frac{g}{f}$  چند عدد طبیعی را شامل نمی‌شود؟

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

۱۱- توابع  $f(x) = x^3 - 7$  و  $g(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x \geq 2 \\ \frac{x-1}{x+1} & ; x < 2 \end{cases}$  مفروضند. معادله  $(fog)(x) = 1$  چند جواب حقیقی دارد؟

صفر (۱)      ۱ (۲)      ۲ (۳)      ۳ (۴)

۱۲- به ازای چه حدودی از  $a$ ، تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 + a & ; x > 2 \\ x + 2 & ; x \leq 2 \end{cases}$  یک‌به‌یک نیست؟

- (۱)  $(-\infty, 4)$       (۲)  $(-\infty, 0)$       (۳)  $(0, +\infty)$       (۴)  $(4, +\infty)$

۱۳- تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x^2}{|x|} (x-1)$  در یک بازه، نزولی است. ضابطه معکوس آن در این بازه کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{4} \leq x < 0$  و  $\frac{1}{2} - \sqrt{x + \frac{1}{4}}$       (۲)  $-\frac{1}{4} \leq x < 0$  و  $\frac{1}{2} + \sqrt{x + \frac{1}{4}}$

- (۳)  $-\frac{1}{4} \leq x < 1$  و  $\frac{1}{2} - \sqrt{x + \frac{1}{4}}$       (۴)  $-\frac{1}{4} \leq x < 1$  و  $\frac{1}{2} + \sqrt{x + \frac{1}{4}}$

۱۴- در یک دنباله حسابی اگر مجموع سه جمله دوم  $30^\circ$  باشد، آن گاه مجموع جملات این دنباله با شروع از جمله سوم و ختم به جمله هفتم کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۱۵- در یک دنباله هندسی جمله دوم ۳ واحد بیش تر از جمله اول و ۶ واحد کم تر از جمله سوم است. مجموع هشت جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۷۹۲ (۲) ۷۸۹ (۳) ۷۶۲ (۴) ۷۶۵

۱۶- دنباله  $a_n = \sin \frac{\pi}{2n} \cos \frac{\pi}{2n}$  چگونه است؟

- (۱) واگراست. (۲) بزرگترین کران پائین آن  $-\frac{1}{2}$  است.

(۳) کوچکترین کران بالای آن ۱ است.

(۴) نه صعودی و نه نزولی است.

۱۷- اگر  $9^{2k} = 3\sqrt{3}$  باشد، حاصل لگاریتم  $8k + 3$  در پایه ۶ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۸- قیمت فروش ابزاری  $t$  سال پس از خرید،  $f(t)$  دلار است که  $f(t) = 20 + 480e^{-0.25t}$  است. چند سال پس از خرید، قیمت فروش این ابزار یک دهم قیمت اولیه می شود؟ ( $\ln 2 \approx 0.7$ )

- (۱) ۱۱/۲ (۲) ۵/۶ (۳) ۴/۹ (۴) ۹/۸

۱۹- جواب کلی معادله  $\sin x(1 + \sin x) = \cos^2 x$  کدام است؟

- (۱)  $2k\pi - \frac{\pi}{2}$  (۲)  $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$  (۳)  $k\pi + \frac{\pi}{6}$  (۴)  $2k\pi + \frac{\pi}{2}$

۲۰- مجموع جواب های معادله  $\sqrt{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) + \sin 2x = 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

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

زیست شناسی پیش دانشگاهی: صفحه های ۴ تا ۱۲۷ / زیست شناسی ۲: صفحه های ۱۰۲ تا ۱۱۷، ۱۲۶، ۱۵۲، ۱۵۸ و ۱۶۴ تا ۱۷۸ / زیست شناسی ۱: صفحه های ۲۷ و ۲۸ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- کدام یک جمله روبه رو را به طور نادرستی کامل می نماید؟ «در طی مرحله ادامه ترجمه زمانی که .....

- (۱) tRNA جایگاه A حاوی یک آمینواسید است، tRNA جایگاه P می تواند حامل آمینواسید نباشد.  
 (۲) tRNA جایگاه P، حاوی چندین آمینواسید است، tRNA جایگاه A قطعاً نمی تواند حامل بیش از یک آمینواسید باشد.  
 (۳) جایگاه A فاقد tRNA است، tRNA جایگاه P قطعاً حامل بیش از یک آمینواسید است.  
 (۴) tRNA جایگاه A حاوی چندین آمینواسید است، tRNA جایگاه P می تواند متصل به آمینواسید باشد.

۲۲- چند مورد عبارت روبه رو را به درستی تکمیل می کند؟ «نمی توان گفت.....»

- (الف) درون آمیزی و به دنبال آن اثر بنیان گذار در انقراض گونه جینای آفریقایی بسیار مؤثر بوده است.  
 (ب) در مناطق مالاریا خیز همانند سایر مناطق، فراوانی الل کم خونی داسی شکل کم تر از فراوانی الل سالم است.  
 (ج) شارش یک طرفه ژن می تواند سبب کاهش تنوع در یک جمعیت شود.  
 (د) در انتخاب وابسته به فراوانی، تنوع ژنوتیپی جمعیت افزایش می یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- در آمیزش ناهمسان پسندانه در گیاه شبدر .....

- (۱) ژنوتیپ تخم دیپلوئید، قطعاً با والدین متفاوت است.  
 (۲) ممکن است شدیدترین حالت درون آمیزی مشاهده شود.  
 (۳) ژنی دخالت دارد که الل های آن درهمه سلول های زنده شبدر یافت می شوند.  
 (۴) بدون تغییر در فراوانی الل ها، فراوانی افراد هتروزیگوس در ارتباط با ژن خودناسازگار ثابت می ماند.

۲۴- شارش ژن می تواند در جهت کاهش ..... عمل کند و همانند جهش .....

- (۱) تنوع در جمعیت پذیرنده (مقصد) فراوانی الل ها را تغییر می دهد.  
 (۲) تنوع در جمعیت مبدأ - همواره تعادل را بر هم می زند.  
 (۳) تفاوت بین دو جمعیت - می تواند تنوع اللی ایجاد کند.  
 (۴) تنوع فنوتیپی جمعیت پذیرنده - تنوع الل ها را تغییر می دهد.

۲۵- ..... بر اثر انتخاب طبیعی، غیرممکن است.

- (۱) کاهش الل های نامطلوب مغلوب به آهستگی  
 (۲) غیرفعال شدن نیروهای پدیدآورنده تنوع  
 (۳) جابه جایی نمودار پراکنش در جهت افزایش فراوانی فنوتیپی خاص  
 (۴) پدید آمدن گونه های جدید با تغییر فراوانی نسبی صفات در طول زمان

۲۶- کدام یک از گزینه های زیر نمی تواند در مورد کاربردهای مهندسی ژنتیک در پزشکی صحیح باشد؟

- (۱) به کمک پروتئین درمانی (دارو) می توان علائم نوعی بیماری ژنی وابسته به جنس را از بین برد.  
 (۲) به کمک داروهایی که از طریق مهندسی ژنتیک تولید می شوند، می توان امکان انتقال ویروس HIV را کاهش داد.  
 (۳) به کمک واکسن های دستورزی شده، می توان از بروز بیماری توسط عوامل بیماری زای غیرزنده پیشگیری کرد.  
 (۴) از طریق ژن درمانی توانستند برای اولین بار با انتقال آنزیم، دختر بچه ای مبتلا به نوعی ناهنجاری دستگه ایمنی را درمان کنند.

۲۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- «در مورد گیاه شبدر و مطالعه روی ژن خودناسازگاری در حالت معمول، به طور قطع می توان گفت در ارتباط با این ژن، .....»
- (الف) هر گیاه شبدر نر طبیعی قادر به تولید دو نوع دانه گرده است.
- (ب) در جمعیت، بیش تر از دو نوع الل وجود دارد.
- (ج) هر دانه گرده قادر به تولید دو نوع آنترزوئید است.
- (د) حداقل ۳ نوع ژنوتیپ در شبدرهای یک جمعیت وجود دارد.
- (ه) هر شبدر نر را حداقل با ۲ نوع ژنوتیپ از شبدر ماده توان آمیزش دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۸- چند مورد جمله مقابل را به درستی کامل می کند؟ «جدایی ..... می تواند در مورد گونه هایی که .....، روی دهد.»

- (الف) زیستگاهی - هر دو متعلق به یک سرده هستند.
- (ب) زمانی - هر دو متعلق به یک سرده هستند.
- (ج) زمانی - در زیستگاه مشترکی زندگی می کنند.
- (د) رفتاری - در زیستگاه مشترکی زندگی می کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- آنزیم ..... برخلاف آنزیم ..... فاقد توانایی ..... است.

- (۱) هلیکاز - RNA پلی مراز - شکست پیوند فسفودی استر
- (۲) هلیکاز - DNA پلی مراز - تشکیل پیوند هیدروژنی
- (۳) لیگاز - کاتالاز در سلول - شکست پیوند هیدروژنی
- (۴) DNA - EcoRI پلی مراز - تشکیل پیوند فسفودی استر

۳۰- در آزمایش بوم شناس بریتانیایی روی پروانه های شب پرواز فلفلی، .....

- (۱) برخلاف آزمایش تغییر در گیاه زراعی برای اسکا اولراسه در طی زادگیری انتخابی، تنها یک گونه بررسی و مشاهده گردید.
- (۲) درصد پروانه های روشن باقی مانده در جنگل های نزدیک برمینگهام بیش تر از این درصد در جنگل های پاک می باشد.
- (۳) پروانه های روشن به دنبال از بین رفتن گل سنگ همانند روباه های قطبی می توانند تغییر رنگ بدهند.

(۴) در جنگل های آلوده در نزدیکی برمینگهام،  $\frac{3}{4}$  پروانه های باقی مانده تیره رنگ هستند.

۳۱- کدام گزینه نادرست است؟ «با توجه به الگوی حباب، در مرحله .....»

- (۱) ۳، برخلاف مرحله ۵ مولکول های آلی از اقیانوس وارد هوا می شوند.
- (۲) ۱، گازهایی که نسبت به اشعه فرابنفش آسیب پذیرند، درون حباب محبوس می شوند.
- (۳) ۴، همانند الگوی سوپ بنیادین، انرژی لازم توسط خورشید و رعد و برق تأمین می شود.
- (۴) ۲، گازهای ساده درون حبابها با انرژی اشعه ماورای بنفش با یکدیگر واکنش می دهند.

۳۲- در جمعیتی متعادل با ۳ نوع ژنوتیپ AA، Aa و aa اگر پس از دو نسل خودلقاحی مجموعاً ۲۱/۵٪ به فراوانی افراد خالص افزوده شده باشد، نسبت فراوانی افراد

هموزیگوس در جمعیت اولیه (والدی) به فراوانی افراد هتروزیگوس در نسل دوم چه قدر است؟

(۱)  $\frac{84}{21}$  (۲)  $\frac{98}{21}$  (۳)  $\frac{116}{21}$  (۴)  $\frac{138}{21}$

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با اثر انتخاب طبیعی به درستی تکمیل می کند؟

«در انتخاب پایدارکننده ..... فراوانی افراد واقع در ..... می یابد.»

- (۱) برخلاف انتخاب جهت دار - میانه نمودار، افزایش
- (۲) همانند انتخاب گسلنده - دو آستانه نمودار، افزایش
- (۳) همانند انتخاب جهت دار - دو آستانه نمودار، کاهش
- (۴) برخلاف انتخاب گسلنده - میانه نمودار، کاهش

۳۴- بر اثر جهش نقطه ای در ژنی از سلول های پیکری هیدر، .....

- (۱) جهش ایجاد شده نمی تواند به زاده ها منتقل شود.
- (۲) قطعاً محصول این ژن، mRNA غیرطبیعی است.
- (۳) هرگاه در محصول ژن توالی UGU به UGC تغییر کند، تأثیری در بیان ژن نخواهد داشت.
- (۴) ممکن است رونویسی از آن ژن دچار اختلال شود.

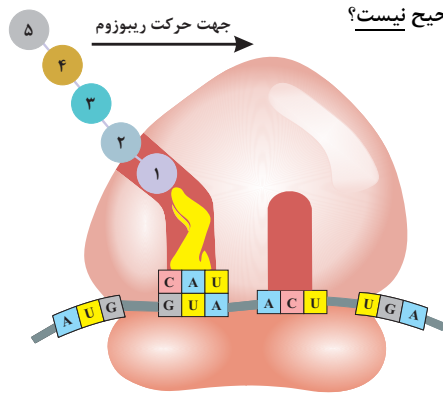
۳۵- انتخاب طبیعی، قطعاً .....

- (۱) تنوع اللها را تغییر می دهد.
- (۲) فراوانی نسبی برخی اللها را تغییر می دهد.
- (۳) فراوانی جاندارانی با فنوتیپ غالب را افزایش می دهد.
- (۴) منابع بی انتهای برای ایجاد انواع جدید فراهم می کند.

۳۶- در جاننداری با ژنوتیپ AaBbDd که اللهای A و B روی یک کروموزوم قرار دارند احتمال کراسینگ اور ۲۰٪ می باشد. احتمال این که از خودلقاحی این

جاندار، فرزندی با ژنوتیپ AABBDD ایجاد شود تقریباً چه قدر است؟

(۱)  $\frac{22}{5}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{5}{2}$



۳۷- با توجه به شکل زیر که ریبوزوم و بخشی از mRNA را حین ترجمه نشان می‌دهد کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) آمینواسید شماره ۲ همانند آمینواسید شماره ۵ متیونین است.

(۲) بلافاصله توالی ریبونوکلوئیدی UGA وارد جایگاه A ریبوزوم خواهد شد.

(۳) ریبوزوم تا این مرحله از ترجمه به اندازه پنج کدون جابه‌جا شده است.

(۴) پلی پپتید نهایی دارای پنج پیوند پپتیدی خواهد بود.

۳۸- نمی‌توان گفت در گونه‌زایی .....

(۱) هم‌میهنی، جهش، عامل اصلی ایجاد گونه جدید محسوب می‌شود.

(۲) هم‌میهنی، ایجاد گونه جدید، در یک نسل روی می‌دهد و نیاز به گذشت زمان ندارد.

(۳) دگر میهنی، رانش ژن و انتخاب طبیعی باعث واگرایی بین خزانه‌های ژنی جدا شده می‌شوند.

(۴) دگر میهنی، با برداشتن مانع جغرافیایی، دو جمعیت توان تبادل ژن با یکدیگر را دارند.

۳۹- با فرض وقوع ..... در جمعیت، قطعاً با گذشت زمان به تدریج .....

(۱) درون‌آمیزی - فراوانی افراد هتروزایگوس در نسل بعد، نصف می‌شود.

(۲) برتری افراد ناخالص - هیچ‌کدام از ال‌های غالب و مغلوب بر اثر انتخاب طبیعی از جمعیت حذف نمی‌شود.

(۳) انتخاب وابسته به فراوانی - تنوع جمعیت رو به افزایش است.

(۴) انتخاب گسلنده در مورد اندازه منقار سهره‌های کامرونی - دو نوع سهره از نظر طول لوله گوارش ایجاد می‌شود.

۴۰- طبق ..... نمی‌توان گفت .....

(۱) درخت تبار زایشی - جاندار مبنای مقایسه پیچیده‌تر از بقیه موجودات است و در نوک درخت قرار دارد.

(۲) الگوی تعادل نقطه‌ای - قبل از بروز تغییرات ناگهانی، تغییرات اندکی در جمعیت مشاهده می‌شود.

(۳) الگوی تغییر تدریجی - رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود.

(۴) مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها - شناخت همه حلقه‌های حد واسط بین گونه‌ها ممکن است.

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۲ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۲ تا ۵۷

۴۱- متحرکی با سرعت ثابت و در جهت مثبت محور X ها در حال حرکت است. اگر جابه‌جایی متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت، ۱۲ متر بیشتر از جابه‌جایی آن در

۲ ثانیه اول حرکت باشد، متحرک در هر ثانیه چند متر جابه‌جا می‌شود؟

(۱) ۸ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۲- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. کدام گزینه در مورد شتاب متوسط و

جابه‌جایی دو متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  صحیح است؟

$$\Delta x_B > \Delta x_A \text{ و } \bar{a}_B > \bar{a}_A \quad (۱)$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B \text{ و } \bar{a}_A = \bar{a}_B \quad (۲)$$

$$\Delta x_B > \Delta x_A \text{ و } \bar{a}_A = \bar{a}_B \quad (۳)$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B \text{ و } \bar{a}_B > \bar{a}_A \quad (۴)$$

۴۳- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق سهمی شکل مقابل است. اگر سرعت متحرک در لحظات  $t_1 = 2s$ ،  $t_2 = 4s$  و  $t_3 = 6s$  به ترتیب برابر  $v_1$ ،

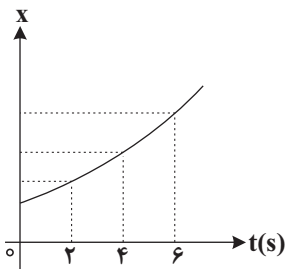
$v_2$  و  $v_3$  باشد، چه رابطه‌ای بین  $v_1$ ،  $v_2$  و  $v_3$  برقرار است؟

$$v_1 + v_2 = v_3 \quad (۱)$$

$$2v_1 = v_2 + v_3 \quad (۲)$$

$$2v_2 = v_1 + v_3 \quad (۳)$$

$$v_3 = 2v_1 + 2v_2 \quad (۴)$$



۴۴- در شرایط خلأ گلوله‌ای را از ارتفاع  $h$  از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً صحیح نیست؟

(۱) در لحظه‌ای که گلوله به نقطه اوج می‌رسد، سرعت آن برابر با صفر است.

(۲) در لحظه‌ای که جهت حرکت گلوله تغییر می‌کند، گلوله بیشترین فاصله را از محل پرتاب دارد.

(۳) بزرگی سرعت گلوله در لحظه برخورد با زمین بیشینه است.

(۴) جهت بردار تغییر سرعت گلوله بین دو لحظه دلخواه  $t_1$  و  $t_2$  ( $t_2 > t_1$ ) همواره به سمت پایین است.

۴۵- متحرکی که در مسیری مستقیم با شتاب ثابت در حال حرکت است، در مبدأ زمان از مکان  $x = -2\text{ m}$  با سرعت  $\frac{9\text{ m}}{\text{s}}$  عبور کرده و با سرعت  $\frac{7\text{ m}}{\text{s}}$  از مبدأ مکان می‌گذرد. معادله مکان - زمان این متحرک در SI کدام است؟

$$x = -8t^2 + 9t - 2 \quad (1)$$

$$x = -4t^2 + 9t - 2 \quad (2)$$

$$x = -8t^2 + 9t - 2 \quad (3)$$

$$x = -4t^2 + 9t - 2 \quad (4)$$

۴۶- در شرایط خلأ و هم‌زمان، دو گلوله را از ارتفاع ۶۰ متری سطح زمین با سرعت‌های اولیه  $v_0$  و  $\frac{v_0}{2}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر

بیشترین فاصله دو گلوله از یکدیگر حین حرکت برابر با ۳۰ متر باشد، اختلاف فاصله نقطه اوج دو گلوله چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

$$25 \quad (1)$$

$$7/5 \quad (2)$$

$$5 \quad (3)$$

$$30 \quad (4)$$

۴۷- معادله حرکت متحرکی که در صفحه  $xOy$  حرکت می‌کند، در SI به صورت  $\vec{r} = (-5t^2)\vec{i} + (20t)\vec{j}$  است. زاویه بین بردارهای سرعت و شتاب متحرک در لحظه  $t = 2\text{ s}$  چند درجه می‌باشد؟

$$45 \quad (1)$$

$$90 \quad (2)$$

$$60 \quad (3)$$

$$135 \quad (4)$$

۴۸- بردارهای مکان ذره متحرکی که با شتاب ثابت در صفحه  $xOy$  حرکت می‌کند در لحظات  $t_1 = 2\text{ s}$  و  $t_2 = 5\text{ s}$  در SI به ترتیب برابر با

$$\vec{r}_1 = 2\vec{i} + 3\vec{j} \quad \text{و} \quad \vec{r}_2 = 8\vec{i} - 6\vec{j} \quad \text{می‌باشد. اگر سرعت متحرک در لحظه} \quad t_1 = 2\text{ s} \quad \text{برابر با صفر باشد، بزرگی سرعت متحرک در لحظه} \quad t_2 = 5\text{ s}$$

چند متر بر ثانیه است؟

$$10 \quad (1)$$

$$\sqrt{15} \quad (2)$$

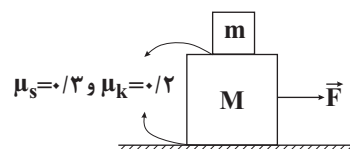
$$2\sqrt{13} \quad (3)$$

$$\sqrt{13} \quad (4)$$

۴۹- در شکل زیر نیروی افقی  $\vec{F}$  به جرم  $M$  وارد می‌شود و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی تمام سطوح به ترتیب برابر  $\mu_s = 0/3$  و  $\mu_k = 0/2$

می‌باشد. اگر شتاب جرم  $M$  برابر  $\frac{4\text{ m}}{\text{s}^2}$  باشد، اندازه  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟

( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ،  $M = 4\text{ kg}$ ،  $m = 2\text{ kg}$ ) و مجموعه به سمت راست در حال حرکت است.)



$$28 \quad (1)$$

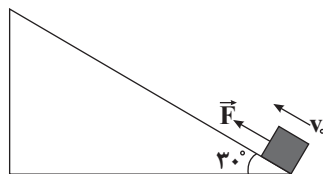
$$36 \quad (2)$$

$$32 \quad (3)$$

$$12 \quad (4)$$

۵۰- در شکل زیر، اندازه نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون باشد تا جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  که با سرعت اولیه  $\frac{6\text{ m}}{\text{s}}$  تماس بر سطح شیبدار بدون اصطکاک به سمت بالا

پرتاب می‌شود، حداکثر ۱۰ متر روی سطح شیبدار بالا برود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



$$0 \quad (1)$$

$$16 \quad (2)$$

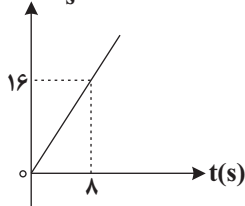
$$34 \quad (3)$$

(۴) برای اینکه جسم حداکثر ۱۰ متر بالا رود، جهت نیروی  $F$  باید رو به پایین باشد.

۵۱- نمودار تکانه بر حسب زمان جسمی به جرم  $2/5\text{ kg}$  که تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  روی سطح افقی دارای اصطکاک با ضریب اصطکاک جنبشی  $0/2$

حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

$$P(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}})$$



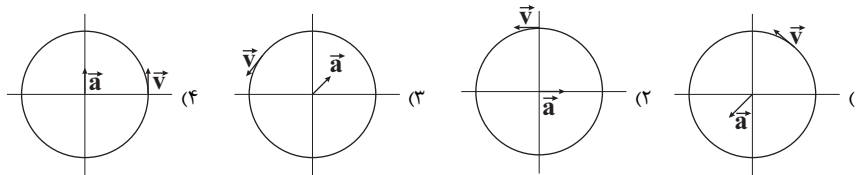
$$12 \quad (1)$$

$$10 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$7 \quad (4)$$

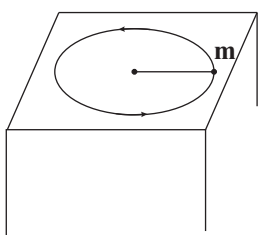
۵۲- متحرکی حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. کدام گزینه جهت بردار سرعت و شتاب این متحرک را در یک لحظه مشخص به درستی نشان می‌دهد؟



۵۳- شکل مقابل مکان دو متحرک A و B که روی دو دایره با شعاع‌های R و ۲R به‌طور یکنواخت در دو جهت مخالف می‌چرخند را در مبدأ زمان نشان می‌دهد. اگر بزرگی سرعت دو متحرک برابر باشد، در لحظه‌ای که برای اولین بار پس از لحظه  $t = 0$  بردار نیروی مرکز‌گرای دو متحرک با هم هم‌جهت می‌شود، بردار مکان متحرک A چه زاویه‌ای بر حسب رادیان با جهت مثبت محور X می‌سازد؟

- (۱)  $\frac{7\pi}{5}$  (۲) صفر (۳)  $\frac{2\pi}{5}$  (۴)  $\frac{\pi}{2}$

۵۴- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۱۰ گرم به نخ سبکی به طول ۱۰ cm بسته شده و روی سطح افقی یک میز بدون اصطکاک حول سر دیگر نخ که ثابت است، با حرکت دایره‌ای یکنواخت دوران می‌کند. اگر در این حالت نیروی کشش نخ  $9\text{ N}$  باشد، جابه‌جایی زاویه‌ای گلوله در مدت  $18^\circ$  چند رادیان است؟



است؟

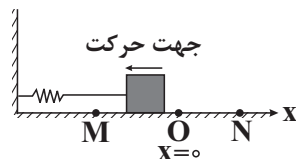
(۱) ۳

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\pi$

(۴)  $\frac{\pi}{3}$

۵۵- مطابق شکل مقابل، جسمی به انتهای فنری متصل بوده و روی سطح افقی بدون اصطکاک بین دو نقطه M و N و حول نقطه O حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می‌دهد. جهت نیروی وارد بر نوسانگر و نوع حرکت در این لحظه چگونه است؟



(۱) در جهت محور X - تندشونده

(۲) در خلاف جهت محور X - تندشونده

(۳) در جهت محور X - کندشونده

(۴) در خلاف جهت محور X - کندشونده

۵۶- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.2 \sin(\Delta\pi t)$  است. اگر جرم نوسانگر  $400\text{ g}$  باشد، معادله انرژی جنبشی - زمان آن در

SI کدام است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

$$K = \sin^2(\Delta\pi t) \quad (۲)$$

$$K = \cos^2(\Delta\pi t) \quad (۱)$$

$$K = 0.2 \sin^2(\Delta\pi t) \quad (۴)$$

$$K = 0.2 \cos^2(\Delta\pi t) \quad (۳)$$

۵۷- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.1 \sin(20\pi t)$  است. شتاب متوسط این نوسانگر از لحظه  $t_1 = \frac{1}{20}\text{ s}$  تا

$t_2 = \frac{1}{12}\text{ s}$  چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است؟

(۴)  $-90\pi$

(۳)  $90\pi$

(۲)  $-30\pi$

(۱)  $30\pi$

۵۸- معادله سرعت - مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای که حول مبدأ مکان نوسان می‌کند، در SI به صورت  $25 = 400x^2 + 16v^2$  است. بزرگی بیشینه سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

(۴)  $4/5$

(۳)  $2/5$

(۲)  $2/25$

(۱)  $1/25$

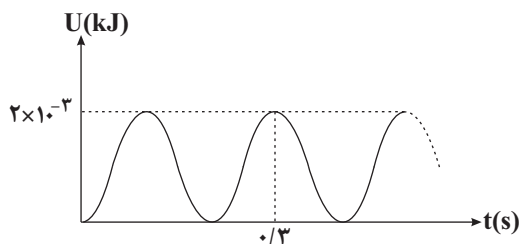
۵۹- نمودار انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر هماهنگ ساده بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر برابر  $1/5\text{ J}$  است، انرژی جنبشی آن چند میلی‌ژول است؟

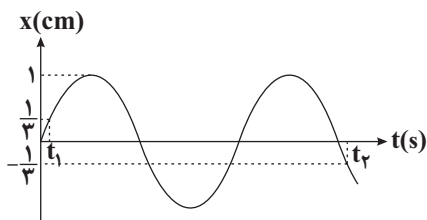
(۲)  $0.05$

(۱)  $0.5$

(۴)  $500$

(۳)  $50$





۶۰- نمودار مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر  $t_2 - t_1 = \sqrt{2}s$  باشد،

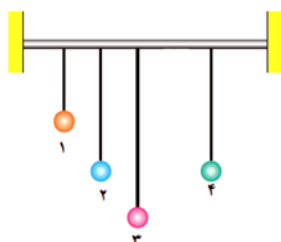
سرعت نوسانگر در لحظه  $t_2$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

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

۶۱- دوره نوسانات کم‌دامنه آونگ ساده‌ای روی سطح زمین برابر  $T_1$  است. اگر آونگ را به ارتفاع  $h_1 = 2R_e$  از سطح زمین ببریم و طول آونگ را نصف

کنیم، دوره تناوب آن برابر  $T_2$  می‌شود. حاصل  $\frac{T_2}{T_1}$  کدام است؟ (شعاع زمین =  $R_e$ )

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



۶۲- در شکل مقابل اگر آونگ شماره ۴ را کمی از وضع تعادل خود منحرف کنیم و آن را رها سازیم، کدام آونگ به نوسان در می‌آید؟

- (۱) فقط آونگ شماره «۱»  
(۲) فقط آونگ شماره «۲»  
(۳) فقط آونگ شماره «۳»

(۴) هر سه آونگ «۱»، «۲» و «۳» به نوسان در می‌آیند.

۶۳- اختلاف فاز دو نقطه A و B در یک موج منتشر شده در یک طناب برابر  $\frac{7\pi}{6}$  رادیان است. اگر طول موج برابر ۲۴ سانتی‌متر باشد، کم‌ترین فاصله نقطه

B و نقطه A چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲۸ (۳) ۸ (۴) ۱۴

۶۴- معادله یک موج در SI به صورت  $u_x = \Delta \sin(10\pi t + 4\pi y)$  است. این موج ..... است و در جهت ..... منتشر می‌شود.

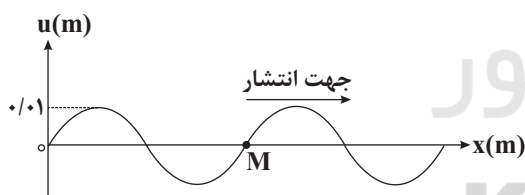
(۱) عرضی، مثبت محور Y (۲) طولی، مثبت محور X (۳) عرضی، منفی محور Y (۴) طولی، منفی محور X

۶۵- بین دو نقطه A و B از محیط انتشار یک موج سینوسی منتشر شونده در یک بُعد، یک نقطه هم‌فاز با A و دو نقطه در فاز مخالف با نقطه A وجود دارد. اگر در لحظه‌ای که نقطه A در بیشینه فاصله از وضع تعادل است، نقطه B در وضع تعادل باشد و موج فاصله بین این دو نقطه را در  $25^\circ$  ثانیه

ببینیم، بسامد نوسان‌های موج چند هر تیز است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۶۶- شکل زیر نقش یک موج را که در جهت مثبت محور X منتشر می‌شود، در یک لحظه نشان می‌دهد. اگر دوره نوسان‌های موج  $2^\circ$  ثانیه باشد، بزرگی



سرعت نوسان نقطه M از طناب در این لحظه چند  $\frac{m}{s}$  است؟ ( $\pi = 3/14$ )

- (۱)  $0.314$  (۲)  $6/28$  (۳)  $0.157$  (۴) صفر

۶۷- در یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت به طول  $40\text{cm}$ ، در هنگام تولید صوت ۵ گره ایجاد شده است. اگر سرعت انتشار موج در تار برابر  $5 \frac{m}{s}$  باشد، در

این صورت هر نقطه از تار (به جز گره‌ها) در مدت  $2/5$  ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهند؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۶۲۵ (۳) ۷۸۰ (۴)  $312/5$

۶۸- در یک طناب همگن که با نیروی  $20\text{N}$  کشیده شده است، موجی عرضی در حال انتشار است. اگر جرم هر  $10$  متر از طناب برابر  $2\text{kg}$  و فاصله هر قلّه از دره مجاورش برابر با  $10\text{cm}$  باشد، بسامد موج در طناب چند هر تیز است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

۶۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) موج‌های مکانیکی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.  
(۲) در پدیده تداخل موج در محلی که دو موج به هم می‌رسند، اگر برهم‌نهی سازنده باشد، شکم تشکیل می‌شود.  
(۳) در یک موج طولی ذرات محیط، در راستای انتشار موج با سرعت ثابت پیشروی می‌کنند.  
(۴) اختلاف فاز نقاط واقع بر یک جبهه موج همواره برابر صفر است.



۷۰- تابع موجی در SI به صورت  $u_y = 0.05 \sin 2\pi(t - x)$  است. بزرگی سرعت انتشار موج چند برابر اندازه حداکثر سرعت یک نقطه از محیط انتشار است که در اثر این موج، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱/۲

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲ تا ۹۰ / شیمی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ و ۹۷ تا ۱۰۴

۷۱- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (۱) انفجار، یک واکنش بسیار سریع است که در آن از مقدار بسیار زیادی از یک ماده منفجرشونده، حجم بسیار کمی از گازهای داغ تولید می‌شود.  
 (۲) در واکنش کامل تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، ضمن بی‌رنگ شدن محلول، مقدار  $Cu^{2+}(aq)$  همانند  $Zn(s)$  کاهش می‌یابد.  
 (۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند.  
 (۴) یکی از آلایندگی‌های خروجی از اگزوز خودروها، گاز قهوه‌ای رنگی است که در موتور خودروها مطابق واکنش  $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  تولید می‌شود.

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر درباره واکنش محلول سدیم کلرید با محلول نقره‌نیترات درست است؟

- (آ) سرعت متوسط مصرف یا تولید همه مواد در این واکنش برحسب  $mol.s^{-1}$  با هم یکسان است.  
 (ب) سرعت این واکنش از واکنش‌های اکسایش سلولز و انفجار بیش تر است.  
 (پ) به کمک نظریه برخورد می‌توان این واکنش را توجیه کرد.  
 (ت) یکی از فراورده‌های حاصل از این واکنش در آب نامحلول است.  
 (۱) «آ» و «پ» (۲) «پ» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۷۳- تمام گزینه‌ها برای کامل کردن عبارت زیر مناسب هستند، به جز.....

- «در واکنش گازی  $2A(g) \rightarrow B(g) + 3C(g)$  در دما و فشار ثابت که در ابتدا محفظه واکنش فقط شامل واکنش‌دهنده می‌باشد،.....»  
 (۱) غلظت ماده C در هر لحظه، ۱/۵ برابر غلظت مصرف شده A است.  
 (۲) اندازه نسبت تغییرات مول ماده B به تغییرات مول ماده A در مدت زمان یکسان، برابر ۰/۵ است.  
 (۳) در هر لحظه، غلظت ماده C، ۳ برابر غلظت ماده B می‌باشد.  
 (۴) با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید ماده C و مقدار آن کاهش می‌یابد.

۷۴- در یک ظرف سرباز، ۴۰ گرم کلسیم کربنات مطابق واکنش  $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$  تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش برابر

$25 mol.min^{-1}$  باشد، پس از گذشت ۶۰ ثانیه از آغاز واکنش، جرم مخلوط واکنش چند درصد کاهش می‌یابد؟

( $Ca = 40, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

- ۱ (۱) ۳۲ / ۵ % (۲) ۲۷ / ۵ % (۳) ۲۰ % (۴) ۱۸ / ۵ %

۷۵- مقداری آمونیاک در ظرف ۲ لیتری سربسته قرار می‌دهیم تا مطابق واکنش  $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$  تجزیه شود. در ۲ دقیقه اولیه واکنش، سرعت متوسط آن  $10^{-2} mol.L^{-1}.min^{-1}$  گزارش شده است. اگر در پایان دقیقه دوم، ۱/۵ مول گاز درون ظرف وجود داشته باشد، غلظت مولار آمونیاک در ابتدای واکنش در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

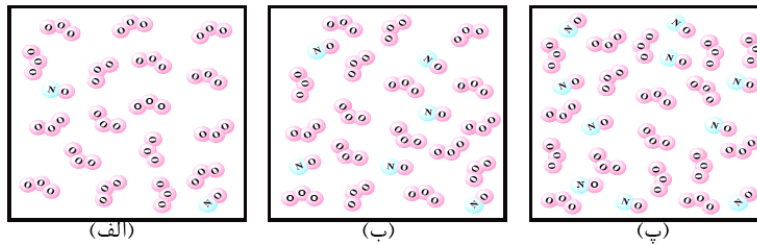
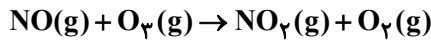
- ۱ (۱) ۱/۳۴ (۲) ۱/۴۲ (۳) ۰/۶۷ (۴) ۰/۷۱

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) محلول بنفش رنگ  $KMnO_4$  با یک اسید آلی در دمای اتاق به سرعت واکنش می‌دهد.  
 (۲) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان، با سرعت متفاوت با آب سرد واکنش می‌دهند.  
 (۳) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد؛ اما همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.  
 (۴) افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت واکنش تجزیه آن را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد.  
 ۷۷- چه تعداد از مطالب زیر درباره نظریه‌های سینتیک شیمیایی درست است؟  
 (آ) براساس نظریه برخورد، سرعت واکنش به تعداد برخوردها بین ذرات واکنش‌دهنده و فراورده، در واحد حجم و زمان بستگی دارد.  
 (ب) همه برخوردهایی که انرژی برابر یا بیش از انرژی فعال‌سازی دارند، منجر به تولید فراورده می‌شوند.  
 (پ) در نظریه برخورد، ذرات واکنش‌دهنده به‌صورت گوی‌های سخت در نظر گرفته می‌شوند.  
 (ت) پیچیده فعال گونه بسیار ناپایداری است که نمی‌توان آن را حین واکنش‌ها جداسازی کرد، اما قابل شناسایی است.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۸- واکنش زیر در ظرفی به حجم ثابت ۱ لیتر و در دمای ثابت در حال انجام است. سرعت واکنش در ظرف «پ» چند برابر سرعت واکنش در ظرف «الف» می‌باشد؟



(الف)

(ب)

(پ)

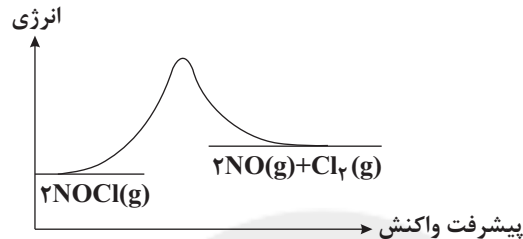
۲۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

۷۹- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) در پیچیده فعال این واکنش، پیوندهای جدیدی میان اتم‌های کلر و نیتروژن در حال شکل‌گیری است.
- (۲) سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت، در شرایط برابر، بیشتر است.
- (۳) مقدار عددی انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت از آنتالپی واکنش بیشتر است.
- (۴) با انجام واکنش در جهت برگشت، دمای محیط واکنش کاهش می‌یابد.

۸۰- یکای ثابت سرعت واکنش  $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$  به صورت  $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$  می‌باشد. این واکنش ..... و هرگاه در دمای ثابت حجم ظرف این واکنش نصف شود، سرعت واکنش ..... برابر سرعت آغازی آن می‌شود.

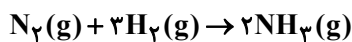
- (۱) غیربنیادی بوده - ۴
- (۲) می‌تواند بنیادی باشد - ۴
- (۳) غیربنیادی بوده - ۸
- (۴) می‌تواند بنیادی باشد - ۸

۸۱- با توجه به واکنش  $2A + B \rightarrow C$  و مطابق جدول زیر، اگر  $[A] = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  و  $[B] = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، سرعت واکنش برحسب مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

سرعت مصرف A ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )	غلظت آغازی واکنش‌دهنده‌ها		شماره آزمایش
	[B]	[A]	
$3 \times 10^{-7}$	۰/۰۱	۰/۲	۱
$5/4 \times 10^{-6}$	۰/۰۴	۰/۶	۲
$6 \times 10^{-7}$	۰/۰۰۲۵	۰/۴	۳

۷/۵ × ۱۰<sup>-۷</sup> (۱)۱/۵ × ۱۰<sup>-۶</sup> (۲)۹ × ۱۰<sup>-۵</sup> (۳)۴/۵ × ۱۰<sup>-۵</sup> (۴)

۸۲- به کاربردن کاتالیزگر مناسب برای انجام واکنش زیر، چند مورد از موارد زیر را تغییر نمی‌دهد؟



Konkur.in

• آنتالپی استاندارد تشکیل  $\text{NH}_3$ 

• انرژی فعال‌سازی رفت

• نسبت  $E_a$  به  $E'_a$ 

• سطح انرژی پیچیده فعال

• سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۳- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، از محلول پتاسیم یدید به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- (۲) گازهای  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$  به دلیل داشتن الکترون جفت‌نشده در ساختار خود بسیار واکنش‌پذیرند.
- (۳) مخلوط هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق و در حضور آهن به سرعت واکنش می‌دهند.
- (۴) گاز گوگرد دی‌اکسید و اکسیدهای نیتروژن با آب و اکسیژن هوا واکنش می‌دهند و در نهایت به  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{HNO}_3$  تبدیل می‌شوند.

۸۴- اگر در واکنش فرضی  $A_2(g) + X_2(g) \rightarrow 2AX(g) + 60 \text{ kJ}$ ، در نبود کاتالیزگر انرژی فعال سازی رفت برابر با  $160 \text{ kJ}$  و در حضور کاتالیزگر، انرژی

فعال سازی برگشت دو برابر انرژی فعال سازی رفت باشد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) واکنش گرماگیر، است و فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها ناپایدارترند.

(۲) در حضور کاتالیزگر، سطح انرژی پیچیده فعال  $40 \text{ kJ}$  کاهش یافته است.

(۳) در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال سازی رفت  $60 \text{ kJ}$  و در نبود کاتالیزگر انرژی فعال سازی برگشت  $220 \text{ kJ}$  است.

(۴) در هر دو حالت حضور و عدم حضور کاتالیزگر، واکنش برگشت سریع‌تر از واکنش رفت انجام می‌شود.

۸۵- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در بین آلایندہ‌های  $CO$ ،  $C_xH_y$  و  $NO$ ، مقدار  $CO$  خروجی از آگزوز خودروها در غیاب مبدل برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر از بقیه بیشتر است.

(۲) واکنش تجزیه  $NO$  یک واکنش گرماگیر و با افزایش آنتروپی همراه است.

(۳) فقط دو واکنش از میان سه واکنش مربوط به حذف آلایندہ‌های  $CO$ ،  $C_xH_y$  و  $NO$  توسط مبدل‌های کاتالیستی، گرماده هستند.

(۴) گاز  $SO_3$  خارج شده از نیروگاه‌ها را می‌توان با عبور از روی کلسیم‌اکسید به دام انداخت.

۸۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) مس (II) سولفات ۵ آبه آبی‌رنگ است و طی یک فرایند تعادلی برگشت‌پذیر به مس (II) سولفات خشک سفیدرنگ تبدیل می‌شود.

(۲) فرایند هابر، واکنش بین گازهای هیدروژن و نیتروژن در شرایطی است که تا تولید ۲۸ درصد مولی آمونیاک در مخلوط، پیش می‌رود.

(۳) واکنش‌های تعادلی پویا هستند و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در هنگام برقراری تعادل با هم برابر است.

(۴) واکنش  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  در مجاور کاتالیزگر پلاتین یا وانادیم (IV) اکسید انجام می‌شود.

۸۷- از بین عبارتهای زیر، کدام مورد یا موارد صحیح هستند؟

(آ) در واکنش‌های تعادلی همیشه در لحظه شروع واکنش، سرعت واکنش رفت از واکنش برگشت بیشتر است.

(ب) واکنشی با مقدار ثابت تعادل  $2 \times 10^8$  در مقایسه با واکنش دیگری با مقدار ثابت تعادل  $2 \times 10^{-2}$ ، همواره در زمان کوتاه‌تری به تعادل می‌رسد.

(پ) واکنش تعادلی  $Cu(s) + 2Ag^+(aq) \rightleftharpoons Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$  مانند تعادل مربوط به تجزیه کلسیم‌کربنات یک تعادل ناهمگن و سه‌فازی است.

(ت) اگر  $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ ;  $K_1 = 0/2$  و  $A(g) \rightleftharpoons C(g)$ ;  $K_2 = 50$  باشد، مقدار  $K$  برای تعادل انجام‌پذیر  $C(g) \rightleftharpoons A(g)$  برابر ۱۰ است.

(۱) «آ» و «پ» (۲) فقط «پ» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۸۸- واکنش  $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$  با ۴ مول از ماده A و ۱۰ مول از ماده B در ظرف ۲ لیتری شروع می‌شود، اگر واکنش پس از ۸۰ درصد پیشرفت به تعادل برسد، مقدار تقریبی ثابت تعادل چند لیتر بر مول است؟

(۱) ۷/۹ (۲) ۴۰ (۳) ۳/۹۵ (۴) ۰/۲۵

۸۹- ۵ مول گاز اکسیژن و ۱ مول گاز نیتروژن در ظرف یک لیتری سر بسته‌ای وارد و تا رسیدن به تعادل  $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  گرم

شده‌اند. اگر مجموع مول‌های گازی در تعادل برابر ۵/۵ باشد، به ترتیب از راست به چپ، ثابت تعادل این واکنش برحسب  $L \cdot mol^{-1}$  کدام است و بازده درصدی واکنش در شرایط آزمایش چقدر است؟

(۱) ۵۰ - ۰/۲۵ (۲) ۵۰ - ۰/۱۲۵ (۳) ۷۵ - ۰/۲۵ (۴) ۷۵ - ۰/۱۲۵

۹۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) واکنش  $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$  با مقدار ثابت تعادل  $2/9 \times 10^8$  می‌تواند تا مرز کامل شدن پیش برود.

(۲) با قرار دادن تعادل تجزیه کلسیم‌کربنات در ظرفی با حجمی دو برابر حجم اولیه، فشار تعادلی گاز نصف می‌شود.

(۳) در تعادل  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$  با مقدار ثابت تعادل  $1/66 \times 10^{-3}$ ، تعادل در سمت چپ قرار دارد.

(۴) واکنش  $H_2$  و  $O_2$  در دمای اتاق از نظر ترمودینامیکی مساعد ولی به‌طور سینتیکی کنترل می‌شود.

۹۱- اثر هر یک از تغییرات I، II و III بر تعادل  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  به ترتیب کدام است؟

(I) افزایش دما (II) کاهش فشار (III) افزایش غلظت  $N_2O_4$

(۱) افزایش K - پررنگ‌تر شدن مخلوط گازی - جابه‌جایی تعادل به سمت فرآورده

(۲) تجزیه  $N_2O_4$  - کاهش Q - افزایش K

(۳) افزایش بی‌نظمی - کاهش Q - افزایش غلظت  $NO_2$

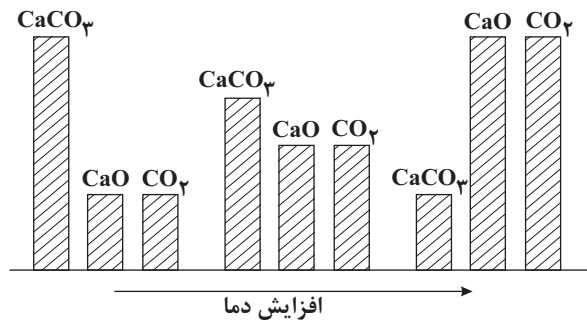
(۴) افزایش غلظت  $NO_2$  - افزایش K - افزایش دما

۹۲- واکنش  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$  را با قرار دادن ۴ مول از هر یک از گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{CO}_2$  و ۲ مول از هر یک از گازهای  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2\text{O}$  در ظرفی به حجم یک لیتر آغاز می‌کنیم. در صورتی که بدانیم ثابت تعادل واکنش ۹ است، هنگام برقراری تعادل، چند لیتر گاز در

شرایطی که حجم مولی گازها  $18 / 5 \text{ L.mol}^{-1}$  است، خواهیم داشت؟

۱) ۱۱۱ (۱)      ۲) ۲۲۲ (۲)      ۳) ۲۶۸/۸ (۳)      ۴) ۱۳۴/۴ (۴)

۹۳- با توجه به نمودار زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر، درست می‌باشد؟



۱) این نمودار متعلق به واکنش تعادلی  $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$  است و با افزودن کاتالیزگر به ظرف واکنش، بازده درصدی واکنش افزایش می‌یابد.

۲) این نمودار، غلظت‌های تعادلی  $\text{CO}_2$ ،  $\text{CaO}$  و  $\text{CaCO}_3$  را در دماهای مختلف نشان می‌دهد.

۳) با توجه به نمودار، سرعت واکنش برگشت در تعادل  $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$  رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

۴) جدول زیر می‌تواند مربوط به واکنش انجام‌شده در شکل باشد.

K ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	دما ( $^{\circ}\text{C}$ )
$7 / 8 \times 10^{-25}$	۲۵
$10^{-2}$	۸۲۷

۹۴- همه عبارت‌های زیر، نا درست هستند، به جز .....

۱) برای یک تعادل گازی که در آن  $K = 10^{-4}$  است، تغییر حجم می‌تواند منجر به جابه‌جایی تعادل شود.

۲) در واکنش تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن، با کاهش فشار، غلظت نهایی گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

۳) گیاهان با جذب مستقیم نیتروژن از هوا و تبدیل آن به یون نیترات از آن برای رشد استفاده می‌کنند.

۴) در واکنش تعادلی تجزیه دی‌نیتروژن تتراکسید با افزایش دما، به شدت رنگ گاز درون ظرف واکنش افزوده می‌شود.

۹۵- ثابت تعادل واکنش  $\text{NiO}_2\text{(s)} + 2\text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Ni(s)} + 2\text{CO}_2\text{(g)}$  در دمای  $936\text{K}$  برابر  $4 / 54 \times 10^4$  و در دمای  $1125\text{K}$  برابر

$1 / 21 \times 10^4$  است. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره این واکنش نا درست است؟

۱) مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش‌دهنده‌ها می‌باشد.

۲) تعادل در سمت راست قرار دارد و مقدار فراورده‌ها در ظرف واکنش بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

۳) در دمای  $1326\text{K}$ ، حاصل عبارت  $\frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2]}$  از  $9 \times 10^{-3}$  قطعاً بزرگ‌تر است.

۴) در صورت کاهش حجم ظرف، واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند.

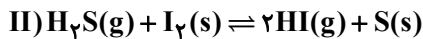
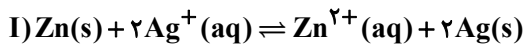
۹۶- در سامانه در حال تعادل  $\text{PCl}_3\text{(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_5\text{(g)}$  در دمای معین در یک ظرف سر بسته ۲ لیتری، مقدار هر یک از مواد برابر ۲ مول

می‌باشد. اگر حجم سامانه به ۴ لیتر افزایش یابد، پس از برقراری تعادل جدید، غلظت  $\text{PCl}_3$  برحسب  $\text{mol.L}^{-1}$  به تقریب کدام است؟

$$(\sqrt{5} \simeq 2 / 25, \sqrt{80} \simeq 9)$$

۱) ۰/۷۵ (۱)      ۲) ۰/۳۷۵ (۲)      ۳) ۱/۲۵ (۳)      ۴) ۰/۶۲۵ (۴)

۹۷- با توجه به واکنش‌های I و II عبارات ..... و ..... نادرست‌اند.



(آ) با افزودن  $\text{NaCl(s)}$  به محلول واکنش (I)، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(ب) با انتقال واکنش (II) به ظرف بزرگتر غلظت HI کاهش یافته و برای برابر شدن دوباره Q و K، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود. (پ) یکای ثابت تعادل واکنش‌های (I) و (II) عکس یکدیگرند.

(ت) افزودن کاتالیزگر و افزایش دما، هر دو، ثابت تعادل واکنش (II) را افزایش می‌دهند.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ت»

۹۸- اگر برای یک تعادل گازی، مقدار ثابت تعادل برابر  $2 \times 10^{-1} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$  باشد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

(۱) پیشرفت واکنش زیاد است.

(۲) با افزایش فشار، غلظت واکنش‌دهنده‌ها بیشتر می‌شود.

(۳) با کاهش دما، مقدار عددی ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(۴) سرعت واکنش رفت بیش‌تر از سرعت واکنش برگشت است.

۹۹- کدام مطلب، صحیح است؟

(۱) با افزودن شدن  $\text{SO}_3(\text{g})$  به تعادل  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$  غلظت  $\text{SO}_3(\text{g})$  در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه می‌باشد.

(۲) افزایش حجم ظرف در دمای ثابت در واکنش تعادلی  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ ، موجب جابه‌جایی تعادل به سمت چپ می‌شود.

(۳) در واکنش تجزیه کلسیم کربنات، افزودن مقداری  $\text{CaCO}_3$  به تعادل اثری همانند کاهش فشار دارد.

(۴) در واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، با افزایش دما ثابت تعادل نیز افزایش می‌یابد.

۱۰۰- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) به هنگام برقراری تعادل فیزیکی، تعداد مولکول‌های موجود در دو فاز با هم برابر است.

(ب) کاتالیزگر، ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک اندازه افزایش می‌دهد.

(پ) بالابودن دمای جوش نیتروژن، آن را برای منجمد کردن نمونه‌های بیولوژیکی مناسب می‌کند.

(ت) واکنش مربوط به فرایند هابر در دماهای پایین‌تر، از نظر ترمودینامیکی پیشرفت بهتری دارد.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۰۱- کدام یک از عوامل زیر باعث کاهش pH خاک و اسیدی شدن آن نمی‌شود؟

(۱) افزودن آهک به خاک

(۲) بارش باران اسیدی

(۳) ورود آلاینده‌های  $\text{SO}_2$  و  $\text{NO}_x$  به هواکره

(۴) افزایش غلظت  $\text{Al}^{3+}$  در خاک

۱۰۲- کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱)  $\text{HCl(g)}$  که هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود یک اسید آرنیوس است، زیرا پس از انحلال در آب به  $\text{H}^+(\text{aq})$  و  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  تبدیل می‌شود.

(۲) آلومینیم‌اکسید هم اسید و هم باز آرنیوس محسوب می‌شود.

(۳) از واکنش گاز آمونیاک با گاز هیدروژن کلرید، گاز سفید رنگی ایجاد می‌شود.

(۴)  $\text{K}_2\text{O}$  برخلاف  $\text{CO}_2$  باز آرنیوس می‌باشد.

۱۰۳- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) باز مزدوج هیپوکلرواسید پایدارتر از باز مزدوج هیپوبرمو اسید است.

(۲) یون هیدروکسید در آب به سرعت به یون‌های اکسید تبدیل می‌شود.

(۳) فسفریک اسید طی سه مرحله یونیده می‌شود که فقط مرحله اول آن کامل و یک طرفه است.

(۴) در دمای اتاق، ثابت یونش آب برابر  $1 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است.

۱۰۴- اسید ضعیف HX در محلول  $10^{-2}$  مولار آن به میزان  $0/1$  درصد یونش می‌یابد. در صورتی که در محلول دیگری که از HX در همان دما تهیه شده است،  $pH = 5/7$  باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب، چند مول بر لیتر است؟  
( $\log 2 = 0/3$ )

۱)  $10^{-4}$       ۲)  $4 \times 10^{-2}$       ۳)  $4 \times 10^{-4}$       ۴)  $10^{-2}$

۱۰۵- کدام گزینه زیر درباره آمینواسیدهای طبیعی صحیح است؟

- ۱) در اغلب آمینواسیدهای طبیعی گروه آمینوی روی همان کربنی قرار دارد که گروه کربوکسیل قرار می‌گیرد.
  - ۲) این ترکیبات، می‌توانند تبادل پروتون درون مولکولی داشته باشند.
  - ۳) ساده‌ترین آمینواسید دارای فرمول مولکولی  $C_2H_5NO_2$  می‌باشد.
  - ۴) گلی‌سین ساده‌ترین آمینواسید است که به دلیل قطبیت بالا، در حلال‌های قطبی مانند آب و اتانول در دمای اتاق به خوبی حل می‌شود.
- ۱۰۶- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ) آبکافت نمک  $NH_4Cl$  محیط را بازی می‌کند.

ب) نمک پتاسیم نیترات یک نمک خنثی است، زیرا در آن هم کاتیون و هم آنیون آبکافت می‌شوند.

پ) اکسید نافلزها، اسید آرنیوس محسوب نمی‌شوند.

ت) متیل‌تانوات از واکنش متانواتیک اسید و اتانول تشکیل می‌شود.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۰۷- تمام عبارتهای زیر درست هستند، به جز:

۱) هر چند آمین‌ها در ساختار خود فاقد عامل هیدروکسید هستند، اما با حل شدن در آب غلظت این یون را افزایش می‌دهند.

۲) آمین‌ها در نتیجه حل شدن در آب، پذیرنده  $H^+$  بوده و نقش باز لوری - برونستد را دارند.

۳) پایداری کاتیون دی‌متیل آمونیوم بیشتر از پایداری کاتیون اتیل آمونیوم است.

۴) در دما و غلظت یکسان،  $pH$  محلول آمونیاک بیشتر از محلول متیل‌آمین است.

۱۰۸- با افزودن مقدار اندکی اسید قوی به بافر اسیدی تعادل مربوط به اسید ضعیف در جهت تولید ..... جابه‌جا می‌شود و ثابت یونش اسید ..... .

۱) باز مزدوج اسید ضعیف - ثابت می‌ماند.

۲) اسید ضعیف - کاهش می‌یابد.

۳) اسید ضعیف - ثابت می‌ماند.

۴) باز مزدوج اسید ضعیف - افزایش می‌یابد.

۱۰۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

آ) حبس کردن نفس در سینه موجب افزایش اندک غلظت یون هیدرونیوم خون می‌شود.

ب)  $pH$  مناسب خاک برای رشد گل آزالیا کم‌تر از  $pH$  شیر است.

پ) در ساختار صابون‌های جامد، ۱۴ تا ۱۸ اتم با عدد اتمی ۶ به کار رفته است.

ت) بین سه ماده گلی‌سین، بوتیل آمین و پروپانویک‌اسید، ماده‌ای که کم‌ترین تعداد کربن را دارد، بیشترین نقطه ذوب را نیز دارد.

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۱۱۰- به ۲ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار  $HNO_3$ ، آب مقطر اضافه می‌کنیم و حجم محلول را به  $50$  میلی‌لیتر می‌رسانیم، سپس به  $10$  میلی‌لیتر از محلول حاصل،

چند گرم سدیم هیدروکسید اضافه کنیم تا  $pH$  محلول به ۱۳ برسد؟

( $H = 1, O = 16, Na = 23: g.mol^{-1}$ )

۱)  $0/064$       ۲)  $0/032$       ۳)  $0/016$       ۴)  $0/056$

دانش‌آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس [www.kanoon.ir](http://www.kanoon.ir) مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۳۰ آذرماه ۹۷

۷۳- گزینه «۴»	۳۷- گزینه «۳»	<b>ریاضی عمومی</b>
۷۴- گزینه «۲»	۳۸- گزینه «۴»	۱- گزینه «۳»
۷۵- گزینه «۳»	۳۹- گزینه «۲»	۲- گزینه «۱»
۷۶- گزینه «۱»	۴۰- گزینه «۴»	۳- گزینه «۲»
۷۷- گزینه «۴»	<b>فیزیک پیش‌دانشگاهی</b>	۴- گزینه «۲»
۷۸- گزینه «۲»	۴۱- گزینه «۴»	۵- گزینه «۲»
۷۹- گزینه «۳»	۴۲- گزینه «۳»	۶- گزینه «۳»
۸۰- گزینه «۱»	۴۳- گزینه «۳»	۷- گزینه «۱»
۸۱- گزینه «۴»	۴۴- گزینه «۲»	۸- گزینه «۲»
۸۲- گزینه «۲»	۴۵- گزینه «۳»	۹- گزینه «۱»
۸۳- گزینه «۳»	۴۶- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۳»
۸۴- گزینه «۳»	۴۷- گزینه «۱»	۱۱- گزینه «۲»
۸۵- گزینه «۱»	۴۸- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۲»
۸۶- گزینه «۴»	۴۹- گزینه «۴»	۱۳- گزینه «۱»
۸۷- گزینه «۲»	۵۰- گزینه «۲»	۱۴- گزینه «۳»
۸۸- گزینه «۱»	۵۱- گزینه «۴»	۱۵- گزینه «۴»
۸۹- گزینه «۲»	۵۲- گزینه «۱»	۱۶- گزینه «۴»
۹۰- گزینه «۲»	۵۳- گزینه «۳»	۱۷- گزینه «۳»
۹۱- گزینه «۳»	۵۴- گزینه «۱»	۱۸- گزینه «۱»
۹۲- گزینه «۲»	۵۵- گزینه «۳»	۱۹- گزینه «۲»
۹۳- گزینه «۴»	۵۶- گزینه «۳»	۲۰- گزینه «۳»
۹۴- گزینه «۴»	۵۷- گزینه «۳»	<b>زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی</b>
۹۵- گزینه «۴»	۵۸- گزینه «۱»	۲۱- گزینه «۴»
۹۶- گزینه «۴»	۵۹- گزینه «۴»	۲۲- گزینه «۲»
۹۷- گزینه «۴»	۶۰- گزینه «۴»	۲۳- گزینه «۴»
۹۸- گزینه «۴»	۶۱- گزینه «۳»	۲۴- گزینه «۳»
۹۹- گزینه «۱»	۶۲- گزینه «۴»	۲۵- گزینه «۲»
۱۰۰- گزینه «۲»	۶۳- گزینه «۴»	۲۶- گزینه «۴»
۱۰۱- گزینه «۱»	۶۴- گزینه «۳»	۲۷- گزینه «۳»
۱۰۲- گزینه «۴»	۶۵- گزینه «۴»	۲۸- گزینه «۴»
۱۰۳- گزینه «۱»	۶۶- گزینه «۱»	۲۹- گزینه «۴»
۱۰۴- گزینه «۳»	۶۷- گزینه «۲»	۳۰- گزینه «۲»
۱۰۵- گزینه «۲»	۶۸- گزینه «۲»	۳۱- گزینه «۴»
۱۰۶- گزینه «۴»	۶۹- گزینه «۳»	۳۲- گزینه «۳»
۱۰۷- گزینه «۴»	۷۰- گزینه «۱»	۳۳- گزینه «۱»
۱۰۸- گزینه «۳»	<b>شیمی پیش‌دانشگاهی</b>	۳۴- گزینه «۴»
۱۰۹- گزینه «۲»	۷۱- گزینه «۲»	۳۵- گزینه «۲»
۱۱۰- گزینه «۴»	۷۲- گزینه «۳»	۳۶- گزینه «۲»