

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



## ۴

### آزمون

### چهارم دبیرستان

### دفترچه اختصاصی

۲۵ آذرماه ۱۳۹۰

## رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره چهارم دبیرستان	دروس دوره پایه	زمان پیشنهادی
۱ ریاضی تجربی	۲۰	فصل ۳ صفحه ۶۴ تا ۸۰ مشتق توابع	ریاضی ۲: فصل ۳ صفحه ۶۷ تا ۹۴ - فصل ۴ مشتق توابع صفحه ۱۲۲ تا ۱۴۳ - هندسه ۱ فصل ۱	۳۰ دقیقه
۲ زیست شناسی	۳۰	فصل ۵	زیست شناسی ۲: فصل ۸	۲۵ دقیقه
۳ فیزیک	۲۵	فصل ۴	فیزیک ۱: فصل ۲ - فیزیک ۲: فصل ۵ و ۶	۳۵ دقیقه
۴ شیمی	۲۰	بخش ۲: از عوامل موثر بر تعادل تا پایان بخش	شیمی ۲: بخش ۴	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۹۵		زمان پاسخگویی:	۱۱۰ دقیقه

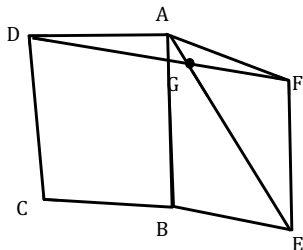
- ۸۱- مشتق تابع  $y = (x^3 - 1)(x^3 - 2) \dots (x^3 - 10)$  در نقطه  $x = 1$  کدام است؟  
 (۱)  $-3 \times 10!$  (۲)  $-3 \times 9!$  (۳)  $3 \times 9!$  (۴) صفر
- ۸۲- اگر  $f$  تابعی مشتق پذیر باشد حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+2h) - f(x-3h)}{h}$  کدام است؟  
 (۱)  $5f'(x)$  (۲)  $5f(x)$  (۳)  $-f'(x)$  (۴)  $-f(x)$
- ۸۳- اگر  $f(\sin x) = x$  باشد،  $f'(x)$  کدام است؟  $(-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4})$   
 (۱)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$  (۲)  $\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$  (۳)  $\frac{1}{1-x^2}$  (۴)  $\frac{-1}{1-x^2}$
- ۸۴- دو منحنی به معادلات  $y = x^2 + \frac{a^2}{y}$  و  $y = x^2 + ax$  در کدام یک از نقاط زیر دارای خط مماس مشترک هستند؟  
 (۱)  $(a, \frac{2a^2}{y})$  (۲)  $(a, \frac{2a^2}{y})$  (۳)  $(2a, \frac{9a^2}{y})$  (۴)  $(2a, 4a^2)$
- ۸۵- اگر شعاع یک بادکنک کروی با رابطه  $R = 3t$  با زمان تغییر کند، سرعت افزایش حجم این بادکنک در لحظه  $t = 2s$  چقدر است؟  
 (۱)  $72\pi$  (۲)  $432\pi$  (۳)  $216\pi$  (۴)  $144\pi$
- ۸۶- اگر  $xy^2 - 2xy^3 = -16$  باشد، آهنگ تغییر لحظه‌ای  $y$  نسبت به  $x$  در نقطه  $(3, 2)$  کدام است؟  
 (۱)  $-. / 4$  (۲)  $. / 4$  (۳)  $-. / 2$  (۴)  $. / 2$
- ۸۷- در تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} 3x^2 + 1 & x \geq 1 \\ 2x + 1 & x < 1 \end{cases}$  کدام مورد صحیح است؟  
 (۱)  $f'_-(1) = 2, f'_+(1) = 6$  (۲)  $f'_-(1) = 6, f'_+(1) = 2$   
 (۳)  $f'_-(1) = 6, f'_+(1)$  وجود ندارد. (۴)  $f'_-(1) = 2, f'_+(1)$  وجود ندارد.
- ۸۸- تابع  $y = x \ln x$  در بازه  $(a, b)$  نزولی است، حداکثر  $a - b$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{e}$  (۲)  $e$  (۳)  $1$  (۴)  $\infty$
- ۸۹- خط مماس بر منحنی  $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$  در نقطه  $(\frac{\pi}{4}, \sqrt{2})$  محور  $x$ ها را در کدام طول قطع می‌کند؟  
 (۱)  $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{6}$
- ۹۰- معادله حرکت متحرکی از تابع  $x = t^3 - 6t^2 + 9t - 7$  که در آن  $x$  بر حسب متر و  $t$  بر حسب ثانیه است، پیروی می‌کند، این متحرک چه مدت در جهت منفی حرکت می‌کند؟  
 (۱) ۲ ثانیه (۲) ۳ ثانیه (۳) ۵ ثانیه (۴) ۴ ثانیه
- ۹۱- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - x} \ln x - \sqrt{x^2 - x} \log x}{\sqrt{x^2 - \log x} - \sqrt{x - \ln x}}$ ، تابع  $f'(x)$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{\sqrt{x}}$  (۲)  $\frac{-1}{\sqrt{x}}$  (۳)  $\frac{-\sqrt{x}}{x^2}$  (۴)  $\frac{-x \ln x}{x^2 + \sqrt{x}}$
- ۹۲- مماس بر منحنی رابطه‌ی ضمنی  $\sin x^2 y + \cos xy = ky + \pi - 1$  در نقطه  $(1, \pi)$  موازی محور  $y$ هاست،  $k$  کدام است؟  
 (۱) صفر (۲)  $1$  (۳)  $-1$  (۴)  $\frac{1}{2}$
- ۹۳- اگر  $y = \sin xy$ ، حاصل  $y'$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{\sin 2xy}{1 - x \cos xy}$  (۲)  $\frac{\sin 2xy}{2 - 2x \cos xy}$  (۳)  $\frac{\cos 2xy}{2 - x \cos xy}$  (۴)  $\frac{y \cos xy}{1 - x \sin xy}$
- ۹۴- اگر  $f(x) = \sqrt[3]{e^x + \ln x} - \sqrt{\ln x}$  و  $g(x) = \sqrt{e^x + \ln x} + \sqrt{\ln x}$  و  $h(x) = \sqrt[3]{e^x + \ln x} + \sqrt{\ln x}$  حاصل  $f'(x) \cdot g(x) \cdot h(x) + g'(x) \cdot f(x) \cdot h(x) + h'(x) \cdot f(x) \cdot g(x)$  است؟  
 (۱)  $e^x + \frac{1}{x}$  (۲)  $e^{2x}$  (۳)  $\frac{1}{x}$  (۴)  $e^x$
- ۹۵- اگر  $f(x) = \ln|\ln x|$  باشد،  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\frac{1}{e}+h) - f(\frac{1}{e})}{2h}$  کدام است؟  
 (۱)  $e$  (۲)  $-e$  (۳)  $\frac{e}{2}$  (۴)  $-\frac{e}{2}$
- ۹۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x^2 - 3}{1 - x^2}$  کدام است؟  
 (۱)  $-2$  (۲)  $2$  (۳)  $-4$  (۴)  $4$

۹۷- تعداد قطرهای یک ۱۰ ضلعی محدب از تعداد قطرهای یک ۸ ضلعی محدب چقدر بیشتر است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴)

۹۸- اگر زاویه کوچک لوزی  $ABEF$ ،  $60^\circ$  درجه باشد. زاویه  $AGF$  کدام است؟ ( $ABCD$  مربع است.)

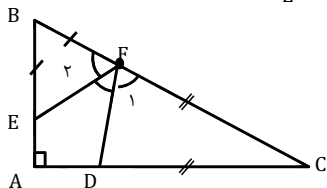
- ۱۲۰ (۱) ۱۳۵ (۲)



- ۱۴۰ (۳) ۱۴۵ (۴)

۹۹- در شکل مقابل زاویه  $D\hat{F}E$  کدام است؟

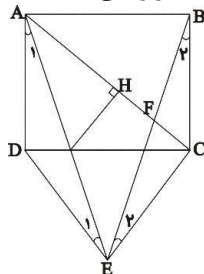
- ۳۰ (۱) ۴۵ (۲)



- ۶۰ (۳) ۹۰ (۴)

۱۰۰- در شکل زیر چهارضلعی  $ABCD$  مربع است و مثلث  $CDE$  مثلث متساوی الاضلاع است زاویه  $A\hat{E}B$  کدام است؟

- ۴۵ (۱) ۳۰ (۲)



- ۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

زیست

۱۰۱- اگر ۶۴٪ جمعیت متعادلِ مگس های سرکه دارای آلل رنگ سیاه بدن باشند، نسبت مگس های نر هتروزیگوت به

افراد هموزیگوت در این جمعیت چه قدر می شود؟

- ۴/۱۷ (۱) ۸/۱۷ (۲) ۶/۱۳ (۳) ۱۲/۱۳ (۴)

۱۰۲- کدام عبارت درباره جهش درست است؟

- (۱) مهم ترین نقش آن در جمعیت ها، تعیین جهت تغییرات است.
- (۲) آهنگ رویداد آن برای برخی ژن ها در جمعیت، اندک است.
- (۳) به طور طبیعی، هرگز در جمعیت ها متوقف نمی شود.
- (۴) اصلی ترین عامل تغییر فراوانی نسبی آلل ها محسوب می شود.

۱۰۳- شارش ژن روی میزان تفاوت بین دو جمعیت و تنوع ژنتیکی جمعیت مقصد به ترتیب، چه اثری دارد؟

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

۱۰۴- اگر در جمعیت شبدرها، ژن خود ناسازگار توسط سه آلل  $B_1, B_2, B_3$  کنترل شود که آلل  $B_1$  بر همه آن ها غلبه

داشته و فراوانی نسبی آن نصف فراوانی نسبی هر یک از آلل های دیگر باشد، فراوانی افرادی با فنوتیپ  $B_1$  چه قدر

می شود؟

- ۶/۲۵ (۱) ۷/۲۵ (۲) ۸/۲۵ (۳) ۱۷/۲۵ (۴)

۱۰۵- پدیده رانش ژن.....

(۱) همواره منجر به کاهش تنوع ژنی در جمعیت‌ها می‌شود.

(۲) در جمعیت‌های مختلف، اثرات یکسان دارد.

(۳) موجب برقراری تعادل هاردی - واینبرگ می‌شود.

(۴) در ایجاد شباهت فوق العاده زیاد بین چیتاهای آفریقایی نقش دارد.

۱۰۶- در جمعیت  $80BB + 40Bb + 40bb$  اگر به دلیل رویداد نوعی بیماری، ۲۰ نفر از افراد غالب هموزیگوت از بین روند و شایستگی تکاملی افراد مغلوب نیز برابر  $\frac{1}{4}$  باشد، تعداد افراد هتروزویگوت در جمعیت ۱۸۰۰ تایی نسل بعد چقدر است؟

(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۸۰۰

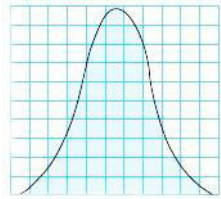
(۲) ۶۰۰

(۱) ۴۰۰

۱۰۷- نمودار مقابل مربوط به توزیع صفت..... در جمعیت‌ها نیست.

(۱) غلظت قند خون انسان (۲) درصد روغن دانه‌های ذرت

(۳) بهره هوشی آدمی (۴) رنگ بدن مگس‌های سرکه



۱۰۸- کدام عبارت درست است؟

(۱) مریکیپوس تنها یک انگشت در هر پای خود دارد.

(۲) هیراکوتریوم سازگاری زیادی برای زندگی در علفزار داشته است.

(۳) همزمان با دوره فراوانی مریکیپوس، هیراکوتریوم و اکوئوس هم زندگی می‌کردند.

(۴) اکوئوس از نظر جثه، کوچکتر از مریکیپوس بوده است.

۱۰۹- در شکل مقابل نوعی انتخاب..... را مشاهده می‌کنید.

(۱) گسلنده (۲) جهت‌دار

(۳) پایدارکننده (۴) متوازن کننده



۱۱۰- در مورد فسیل‌های زنده باید گفت.....

(۱) فراوانی فنوتیپ‌های آستانه‌ای طی یک مدت طولانی سیر نزولی داشته‌اند.

(۲) طبیعت در جهت ایجاد سازگاری‌های جدید عمل کرده است.

(۳) آن‌ها برای مدت کوتاهی در محیط‌های نسبتاً پایدار زندگی می‌کردند.

(۴) شانس بقای فنوتیپ‌های میانه‌ای و آستانه‌ای با همدیگر یکسان هستند.

۱۱۱- در آمیزش  $AaBbRR \times AaBbWW$ ، چند نوع ژنوتیپ نوترکیب حاصل می‌شود؟

(۴) ۶

(۳) ۷

(۲) ۸

(۱) ۹

۱۱۲- در جاندار با دو صفت هتروزویگوت (که آلل‌های مغلوب از قانون دوم مندل تبعیت نمی‌کنند و آلل‌های غالب هم

با هم پیوسته هستند) و به شرطی که احتمال رویداد کراسینگ‌اور ۱۰٪ باشد، فراوانی گامت‌واجد هر دو آلل غالب

چقدر می‌شود؟

(۴) ۴۵٪

(۳) ۲۵٪

(۲) ۴۷/۵٪

(۱) ۹۰٪

۱۱۳- اگر شیوع بیماری مالاریا در منطقه‌ای افزایش یابد، فراوانی آلل کم خونی داسی شکل و فراوانی افراد هموزیگوت

به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

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

۱۱۴- در انتخاب وابسته به فراوانی، شایستگی تکاملی هر فنوتیپ با فراوانی آن فنوتیپ در جمعیت..... دارد و

همانند انتخاب..... موجب حفظ تنوع می‌شود.

(۱) رابطه معکوس - پایدارکننده (۲) رابطه مستقیم - پایدارکننده

(۳) رابطه معکوس - گسلنده (۴) رابطه مستقیم - گسلنده

۱۱۵- تفاوت در زمان گل‌دهی گیاهان مختلف یک گونه، موجب ..... بین آن‌ها می‌شود.

(۱) جدایی زمانی

(۳) جدایی گامتی

۱۱۶- آمیزش بز و گوسفند منجر به .....

(۱) تشکیل زیگوت نمی‌شود.

(۳) قطعی شدن اختلاط ژنی می‌گردد.

۱۱۷- اگر فراوانی آلل‌های گروه خونی (ABO) در جمعیت متعادل انسان با همدیگر برابر فرض شوند، میزان تفاوت

فراوانی ژنوتیپ‌های هموزیگوت و هتروزیگوت چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{1}{9}$  (۴)  $\frac{2}{9}$

۱۱۸- در آمیزش گونه‌های مختلف پنبه با همدیگر، افراد  $F_1$  چه ویژگی‌هایی دارند؟

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

۱۱۹- هسته هر سلول آلبومن در گندم‌های هگزاپلوئیدی امروزی ( $6n = 42$ )، چند کروموزوم دارد؟

(۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۴۲ (۴) ۶۳

۱۲۰- بین دو گونه مارمولک شاخ‌دار آمریکایی .....

(۱) ایجاد دره عمیق موجب ایجاد گونه زایی دگر میهنی شده است.

(۲) مانع جغرافیایی، جلوی فرآیند رانش ژن را می‌گیرد یا آن را کند می‌سازد.

(۳) پیشروی یخچال‌های بزرگ موجب ایجاد گونه‌زایی هم میهنی شده است.

(۴) میزان تحرک آن‌ها، تعیین کننده اندازه یک مانع جغرافیایی مؤثر می‌باشد.

۱۲۱- گیاه کدو ..... گیاه نخودفرنگی ..... خود لقاحی ندارد.

(۱) بر خلاف - هرگز (۲) بر خلاف - معمولاً (۳) همانند - هرگز (۴) همانند - معمولاً

۱۲۲- چه نسبتی از نخود فرنگی‌های غلاف سبز حاصل از آمیزش دو نخود فرنگی نا خالص، دارای ژنوتیپ هتروزیگوت

هستند؟

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

۱۲۳- در بررسی همزمان سه صفت دو آلی وابسته به جنس که آلل‌های هر سه صفت بر همدیگر غلبه ناقص دارند،

حداکثر چند فنوتیپ در زنان مشاهده می‌گردد؟

(۱) ۲۷ (۲) ۱۸ (۳) ۹ (۴) ۸

۱۲۴- برای تعیین ژنوتیپ چلچله نری با رنگ چشم سیاه (سیاهی بر قهوه‌ای غالب است)، آمیزشی انجام دادیم. کدام

فنوتیپ در فرزندان حاصل قابل انتظار است؟

(۱) رنگ چشم همه نرها سیاه و همه ماده‌ها قهوه‌ای شود.

(۳) رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده‌ها سیاه شود.

۱۲۵- صفتی دارای ۵ آلل است به نحوی که اولی بر سایرین، و دومی هم بر سومی و چهارمی و پنجمی، غالب است و

بین سایرین هم غلبه وجود ندارد. چند فنوتیپ برای این صفت متصور خواهد بود؟

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

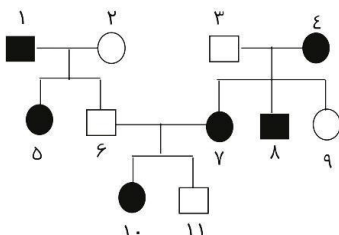
۱۲۶- رنگ پوست انسان صفتی ..... است.

(۱) تک ژنی و کیفی (۲) تک ژنی و کمی

(۳) چند ژنی و کیفی (۴) چند ژنی و کمی

۱۲۷- دودمانه‌ی زیر، الگوی وراثت وابسته به جنس ..... را بیان نمی‌کند، چون به وجود آمدن فرد شماره‌ی

..... غیر ممکن است.



(۱) غالب - ۹ (۲) مغلوب - ۷

(۳) غالب - ۱۱ (۴) مغلوب - ۵

۱۲۸- انجام آزمایش برای تشخیص ژنوتیپ کدام یک، لازم است؟

- (۱) زنی که روی گلبول‌های قرمزش، هر دو نوع آنتی ژن اصلی گروه خونی یافت می‌شود.  
 (۲) مردی که در مغز قرمز استخوان‌هایش، هموگلوبین کافی ساخته نمی‌شود و کم خونی ارثی شدید دارد.  
 (۳) زنی که آنزیم سازنده آمینو اسید تیروزین از آمینو اسید فنیل آلانین را به طور ارثی ندارد.  
 (۴) مردی که در میانسالی نشانه‌هایی از گرفتگی ماهیچه‌ها و فراموشی در او ظاهر شده است.

۱۲۹- از آمیزش گیاه نخود فرنگی دانه صاف، زرد و ساقه بلند با گیاه نخود فرنگی دانه چروکیده، زرد و ساقه کوتاه، در نسل اول همگی صاف و زرد و ساقه بلند شدند. در صورت خود باوری افراد  $F_1$ ، در نسل دوم نسبت افرادی که دارای کلیه صفات خالص‌اند به افرادی که در یک صفت نا خالص‌اند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۱۳۰- علایم عقب‌ماندگی مغزی را می‌توان در بیماری ..... در صورت عدم درمان مشاهده کرد.

- (۱) فنیل کتونوریا (۲) هموفیلی (۳) تالاسمی (۴) زالی

**زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه**

**فیزیک**

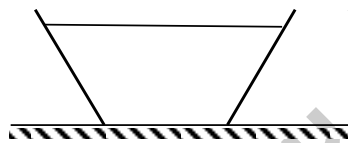
۱۳۱- کدام یک جزو جامدهای بلورین نمی‌باشد؟

- (۱) شیشه (۲) نمک طعام (۳) الماس (۴) آهن

۱۳۲- کدام مورد درباره‌ی پدیده‌ی موئینگی درست است؟

- (۱) هر چه قطر لوله‌ی موئین کمتر باشد، آب کمتر درون آن بالا می‌رود.  
 (۲) از طرف سطح داخلی لوله‌ی موئین نیرویی مایل به طرف بالا به جیوه‌ای که با لوله در تماس است وارد می‌شود.  
 (۳) اگر سطح داخلی لوله‌ی موئین چرب باشد، سطح آب در لوله‌ی موئین دارای برآمدگی شده و پایین می‌رود.  
 (۴) مولکول‌های جیوه به طرف سطح داخلی لوله‌ی موئین کشیده می‌شوند و در سطح جیوه فرو رفتگی ایجاد می‌شود.

۱۳۳- در شکل زیر مساحت کف ظرف  $100 \text{ cm}^2$  و ارتفاع مایع درون ظرف  $20 \text{ cm}$  و وزن مایع  $30$  نیوتن است. اگر چگالی مایع  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  باشد، چه نیرویی از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌گردد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

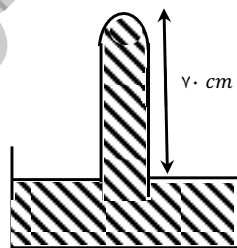


- (۱)  $14N$  (۲)  $24N$  (۳)  $28N$  (۴)  $30N$

۱۳۴- اختلاف فشار بین دو نقطه از یک مایع در حال تعادل  $300 \text{ pa}$  است. اگر مایع به صورت تند شونده با شتاب  $\frac{g}{3}$  به طرف بالا برده شود، اختلاف فشار بین این دو نقطه چند پاسکال خواهد شد؟

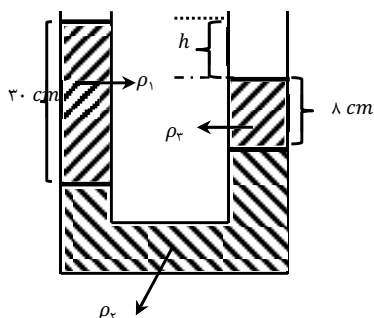
- (۱)  $400$  (۲)  $300$  (۳)  $200$  (۴) صفر

۱۳۵- مطابق شکل، لوله‌ای به طور وارونه درون جیوه به چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  قرار دارد. جیوه در لوله بالا رفته و کاملاً آن را پر می‌کند. اگر فشار هوا  $75 \text{ cmHg}$  و سطح لوله  $5 \text{ cm}^2$  باشد، چه نیرویی بر انتهای لوله وارد خواهد شد؟



- (۱)  $2/5 N$  (۲)  $5 N$  (۳)  $1/7 N$  (۴)  $3/4 N$

۱۳۶- در شکل مقابل اگر  $\rho_1 = 0/5 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_2 = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_3 = 0/8 \frac{g}{\text{cm}^3}$  باشد، اختلاف سطح آزاد مایع در دو طرف لوله چند سانتی‌متر است؟



- (۱)  $14/7$  (۲)  $13/4$  (۳)  $20$  (۴)  $17$

۱۳۷- فشار هوا در شهری  $66 \text{ cmHg}$  می باشد. اگر چگالی جیوه و چگالی متوسط هوا به ترتیب  $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، ارتفاع این شهر از سطح دریا تقریباً چند متر است؟ (فشار هوا در مجاورت سطح دریا  $76 \text{ cmHg}$  است.)

- (۱) ۱۳۶۰ (۲) ۶۶۰ (۳) ۷۶۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۳۸- دمای جسمی بر حسب کلوین ۵ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. دمای این جسم بر حسب کلوین چه مقدار بیش تر از دمای جسم بر حسب درجه سلسیوس می باشد؟

- (۱)  $68/25$  (۲)  $136/5$  (۳) ۲۷۳ (۴)  $341/25$

۱۳۹- یک قطعه یخ ذوب می شود و از یخ صفر درجه به آب صفر درجه تبدیل می گردد. کدام یک از کمیت های زیر ثابت می ماند؟

- (۱) انرژی درونی (۲) انرژی جنبشی متوسط مولکول ها  
(۳) انرژی پتانسیل متوسط مولکول ها (۴) انرژی گرمایی هر یک از مولکول ها

۱۴۰- کاهش فشار سبب بالا رفتن کدام مورد می شود؟

- (۱) نقطه ذوب یخ (۲) نقطه انجماد آب (۳) نقطه جوش آب (۴) موارد ۱ و ۲

۱۴۱- درون یک ظرف استوانه ای شکل به سطح مقطع  $400 \text{ cm}^2$  تا ارتفاع  $20 \text{ cm}$  آب  $80^\circ \text{C}$  قرار دارد. چند کیلوژول گرما باید به آب بدهیم تا در اثر تبخیر آب ارتفاع آب به  $15 \text{ cm}$  برسد؟ (از انبساط ظرف آب صرف نظر شود)

( $L_v = 2200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  تبخیر آب و  $c \cong 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$  آب و  $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  چگالی آب)

- (۱) ۴۵۶۰ (۲) ۹۴۴۰ (۳) ۱۳۶۸۰ (۴) ۵۰۴۰

۱۴۲- کدام عبارت از ویژگی های دماسنج ترموکوپل نمی باشد؟

- (۱) از دو سیم فلزی غیر هم جنس و یک آمپرسنج بسیار حساس تشکیل شده است.  
(۲) هر چه اختلاف دمای محل اتصال دو سیم بیشتر باشد، شدت جریان در مدار کمتر می شود.  
(۳) کوچک بودن اتصال سیم ها باعث می شود که اتصال به سرعت به تغییر دما پاسخ دهد و دقت اندازه گیری بالا رود.  
(۴) این دماسنج نسبت به اختلاف دماهای بسیار کوچک، حتی به کوچکی  $0.01^\circ \text{C}$  نیز حساس است.

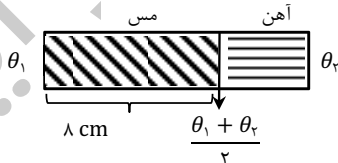
۱۴۳- جسمی به جرم  $330 \text{ گرم}$  و دمای  $59^\circ \text{C}$  را درون ظرف عایقی حاوی  $110 \text{ گرم}$  آب  $11^\circ \text{C}$  می اندازیم. اگر دمای تعادل  $17^\circ \text{C}$  شود، گرمای ویژه ی جسم چند  $\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$  می باشد؟ ( $C = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$  آب)

- (۱) ۱۷۵ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۷۵ (۴) ۱۸۰۰

۱۴۴- ابعاد یک مکعب مستطیل  $160 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  و ضریب انبساط طولی آن  $10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$  و ابعاد مکعب مستطیل دیگری  $400 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  و ضریب انبساط حجمی آن  $18 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$  می باشد. اگر دمای هر دو مکعب را به اندازه ی  $\Delta\theta$  زیاد کنیم مجموع افزایش حجم آن ها  $864 \text{ cm}^3$  می شود. مقدار افزایش دمای  $\Delta\theta$  چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۱۴۵- یک قطعه مس به طول  $8 \text{ cm}$  به یک قطعه آهن مطابق شکل زیر متصل است. طول قطعه آهن چند سانتی متر باشد تا دمای سطح مشترک مس و آهن  $\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}$  باشد؟ ( $\theta_2 > \theta_1$ ) رسانندگی گرمایی مس و آهن به ترتیب برابر  $400 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$  و  $100 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$  است. (سطوح جانبی دو میله عایق بندی است)



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۶- محیط کشسان محیطی است که :

- (۱) سرعت موج های عرضی در آن بیش تر از سرعت موج های طولی می باشد.  
(۲) وقتی یک چشمه موج در آن با دامنه  $A$  شروع به نوسان می کند، نیروهای کشسانی ایجاد شده بین اجزای محیط تمایل دارند ذره های مجاور خود را با دامنه ی بزرگتر از  $A$  جابه جا کنند.  
(۳) وقتی در آن تغییر شکلی ایجاد شود نیروهای کشسانی بین اجزای محیط تمایل دارند محیط را به حالت اول برگردانند.  
(۴) وقتی یک چشمه موج در آن با بسامد  $f$  شروع به نوسان می کند، نیروهای کشسانی ایجاد شده، ذرات مجاور خود را با بسامد کم تر از  $f$  به نوسان وا می دارد.

محل انجام محاسبات

۱۴۷- تار یکنواختی به جرم ۳۰۰ گرم و طول ۶۰ سانتی متر بین دو نقطه با نیروی کشش ۲۰۰ نیوتون محکم شده است.

اگر در این تار تپی ایجاد کنیم، این تپ طول تار را در چه مدتی می‌پیماید؟

- (۱) ۰/۱۵s (۲) ۰/۳s (۳) ۰/۶s (۴) ۰/۱۲s

۱۴۸- معادله‌ی یک موج در SI به صورت  $u = 2 \times 10^{-2} \sin(\pi t - \pi x)$  است. مقدار طول موج چند متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۹- موجی با دوره‌ی ۰/۴۸s فاصله‌ی دو نقطه از محیط انتشار موج را در مدت ۰/۲s طی می‌کند. اختلاف فاز این دو

نقطه چند رادیان است؟

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

۱۵۰- در کدام یک از محیط‌های زیر هم امواج طولی و هم امواج عرضی منتشر می‌تواند ایجاد گردد؟

- (۱) فنر (۲) زیر سطح آب (۳) هوا (۴) هر سه مورد

۱۵۱- یک موج سینوسی با دامنه‌ی ۲ سانتی متر و طول موج ۲ متر در تاری منتشر می‌شود. اگر یک ذره‌ی تار در مدت

۰/۱ ثانیه مسافت ۰/۱۶ متر را طی کند، سرعت انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۵۲- فاصله‌ی نقطه‌ی تعادل نقطه‌ای از محیط انتشار یک موج از نقطه‌ی تعادل دهمین نقطه‌ای که با آن نقطه در فاز

مخالف قرار دارد، ۵۷۰cm می‌باشد. اگر سرعت انتشار موج  $\frac{6}{5} \frac{m}{s}$  باشد، بسامد این موج چند هرتز است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۵۳- معادله‌ی ارتعاشی دو نقطه از یک محیط در حال ارتعاش به صورت  $y_1 = 2 \sin 2\pi t$  و  $y_2 = 2 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$

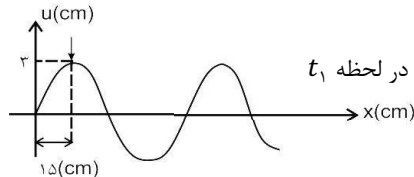
می‌باشد. اگر سرعت انتشار ارتعاشات  $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$  و بین دو نقطه یک نقطه‌ی هم فاز با نقطه‌ی اولی باشد، فاصله‌ی دو نقطه

چند متر است؟

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۳

۱۵۴- شکل‌های زیر نقش یک موج را در دو لحظه‌ی  $t_1$  و  $t_2$  نشان می‌دهند که در یک محیط و در جهت محور  $x$  در

حال انتشار است. اگر  $t_2 - t_1 = 0.06 \text{ s}$  باشد، تابع این موج در SI کدام است؟

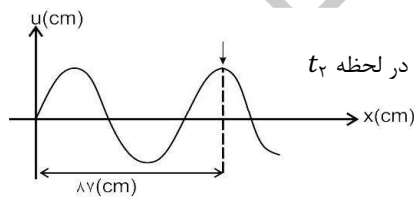


$$u = 0.03 \sin(4\pi t - \frac{10\pi}{3} x) \quad (1)$$

$$u = 0.03 \sin(4\pi t + \frac{10\pi}{3} x) \quad (2)$$

$$u = 0.03 \sin(2\pi t - \frac{10\pi}{3} x) \quad (3)$$

$$u = 0.03 \sin(2\pi t + \frac{10\pi}{3} x) \quad (4)$$



۱۵۵- موجی با طول موج ۴۲cm در یک تار در حال انتشار است. اگر معادله‌ی نوسانی نقطه‌ی A در ۴۰cm سمت چپ

چشمه موج به صورت  $y_A = 0.2 \sin 50\pi t$  باشد معادله‌ی نوسانی نقطه‌ی B در فاصله‌ی ۹۶ سانتی متری سمت راست

چشمه موج کدام است؟

$$y_B = 0.2 \sin(50\pi t - \frac{136\pi}{21}) \quad (2)$$

$$y_B = 0.2 \sin(50\pi t - \frac{4\pi}{3}) \quad (1)$$

$$y_B = 0.2 \sin(50\pi t - \frac{\pi}{3}) \quad (4)$$

$$y_B = 0.2 \sin(50\pi t - \frac{2\pi}{3}) \quad (3)$$

### زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

### شیمی

۱۵۶- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) افزون بر الکترون‌های پیوندی، جفت الکترون‌های تنهای اتم مرکزی نیز در شیوه‌ی آرایش اتم‌ها در مولکول موثرند.

(۲) در پیوندهای کووالانسی قطبی، تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم بین ۰/۴ تا ۱/۷ است.

(۳) انرژی پیوند  $Br - Br$  از انرژی پیوند  $Cl - F$  بیش‌تر است.

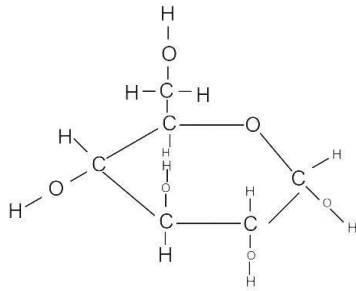
(۴) مولکول  $Cl_2$  قطبی می‌باشد.



۱۵۷- در کدام ترکیب، ضعیف‌ترین پیوند بین اتم‌های نیتروژن دیده می‌شود؟



۱۵۸- شکل داده شده، .....مولکول ..... را نشان می‌دهد.



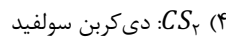
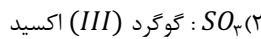
(۱) ساختار لوویس - گلوکوز

(۲) ساختار لوویس - ساکاروز

(۳) فرمول ساختاری - گلوکوز

(۴) فرمول ساختاری - ساکاروز

۱۵۹- نام کدام ترکیب با توجه به فرمول مولکولی آن درست است؟



۱۶۰- اگر ترکیب  $AF_4$  قطبی و ترکیب  $BF_4$  ناقطبی باشد، کدام مطلب درباره‌ی این دو مولکول درست است؟

(۱) عدد اکسایش A در  $AF_4$  با عدد اکسایش B در  $BF_4$  متفاوت است.

(۲) پیوند A - F در  $AF_4$  قطبی ولی پیوند B - F در  $BF_4$  ناقطبی است.

(۳) در  $AF_4$  تمام زاویه‌های پیوندی با یکدیگر برابرند.

(۴) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در  $AF_4$  از تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در  $BF_4$  بیش‌تر است.

۱۶۱- کدام مطلب در مورد استیک اسید نادرست است؟

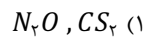
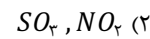
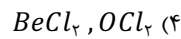
(۱) همانند اتانول می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

(۲) اتم‌های اکسیژن در آن مانند اتم‌های کربن ۴ قلمرو الکترونی دارند.

(۳) فرمول تجربی آن با فرمول تجربی گلوکوز و فرمالدهید برابر است.

(۴) نیروهای جاذبه بین مولکول‌های آن، قوی‌تر از نیروهای جاذبه بین مولکول‌های  $C_7H_6$  است.

۱۶۲- در کدام دو مولکول شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها برابر است؟



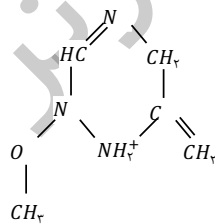
۱۶۳- کدام مولکول، ناقطبی و دارای ساختار سه ضلعی مسطح است و در آن همه‌ی زاویه‌های پیوندی با یکدیگر

برابرند؟



۱۶۴- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟ (جفت الکترون‌های ناپیوندی نشان داده

نشده‌اند)



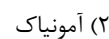
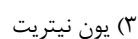
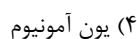
(۱) دارای چهار جفت الکترون ناپیوندی است.

(۲) دارای دو اتم کربن با ساختار چهار وجهی است.

(۳) دارای دو پیوند N - H است که طول آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.

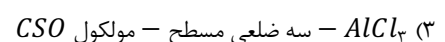
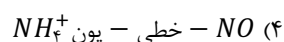
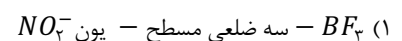
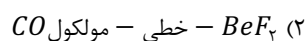
(۴) زاویه‌ی پیوندی اطراف نیتروژن دارای پیوند دو گانه از زاویه‌ی پیوندی اطراف نیتروژن دارای پیوند یگانه با اکسیژن، بزرگ‌تر است.

۱۶۵- عدد اکسایش نیتروژن در کدام یک از گونه‌های زیر، از بقیه بیش‌تر است؟



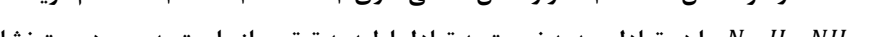
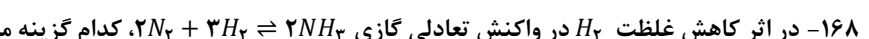
۱۶۶- در مولکول ..... قاعده‌ی هشتایی پایدار رعایت نشده است و شکل هندسی آن ..... بوده و شمار پیوندها

در آن با شمار پیوندها در ..... برابر است.



محل انجام محاسبات

۱۶۷- کدام گزینه مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش چهار ترکیب  $Cl_2$  و  $O_2$ ،  $H_2O$  و  $HI$  را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۶۸- در اثر کاهش غلظت  $H_2$  در واکنش تعادلی گازی  $2NH_3 \rightleftharpoons 2N_2 + 3H_2$ ، کدام گزینه مقایسه‌ی غلظت

$N_2$ ،  $H_2$ ،  $NH_3$  را در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه به ترتیب از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟

(۱) بیش‌تر - کم‌تر - کم‌تر

(۲) بیش‌تر - بیش‌تر - بیش‌تر

(۳) کم‌تر - کم‌تر - بیش‌تر

(۴) کم‌تر - بیش‌تر - بیش‌تر

۱۶۹- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو که به واکنش تعادلی گازی  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  مربوط است.

دما ( $^{\circ}C$ )	$K (mol^{-1} \cdot L)$
۳۰	$2 \times 10^{24}$
۱۵۰	$2/5 \times 10^{10}$
۳۵۰	$2/5 \times 10^4$

کدام مطلب درست است؟

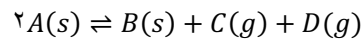
(۱) واکنش گرماگیر است.

(۲) با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۳) انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت بیش‌تر از مقدار آن در جهت برگشت است.

(۴)  $\Delta H$  واکنش منفی است و کاهش دما سبب کاهش سرعت واکنش برگشت می‌شود.

۱۷۰- کدام مطلب، درباره‌ی واکنش به حالت تعادل زیر که در یک ظرف سر بسته برقرار شده، درست است؟



(۱) با خارج کردن مقداری از  $B$ ، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

(۲) در صورت استفاده از کاتالیزگر، از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می‌شود.

(۳) با افزایش دما، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد.

(۴) در صورت استفاده از کاتالیزگر، فشار کل گازهای موجود در ظرف افزایش می‌یابد.

۱۷۱- تعادل گازی  $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$  در یک ظرف سر بسته‌ی ۴ لیتری برقرار شده است. اگر در دمای ثابت

حجم ظرف را به ۸ لیتر افزایش دهیم، کدام تغییر زیر روی نمی‌دهد؟

(۱) ثابت تعادل، تغییر نمی‌کند.

(۲) سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت در تعادل جدید از تعادل اولیه کوچک‌تر است.

(۳) خارج قسمت واکنش کاهش می‌یابد.

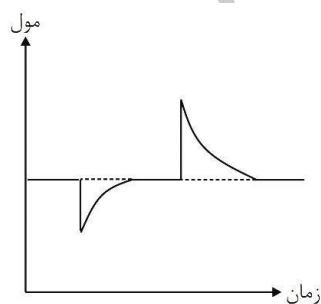
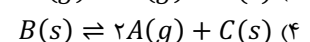
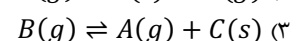
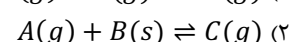
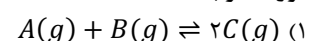
(۴) غلظت  $I_2$  و  $HI$  کاهش می‌یابد.

۱۷۲- نمودار تغییرات مول گاز  $A$  در یک واکنش تعادلی در ظرف یک

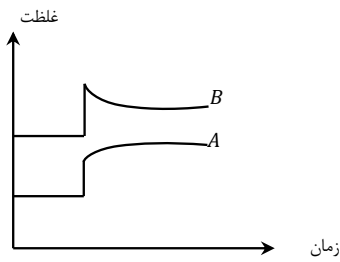
لیتری بر حسب زمان به صورت زیر است. واکنش تعادلی شامل گاز  $A$ ، چند

بار از حالت تعادل خارج شده است. کدام معادله می‌تواند مربوط به واکنش

مورد نظر باشد؟



۱۷۳- در شکل زیر، نمودار واکنش تعادلی گازی  $aA \rightleftharpoons bB$  آورده شده است که یکی از عوامل مؤثر بر آن تغییر کرده است. کدام گزینه در مورد این واکنش درست است؟



- (۱) واکنش گرماگیر و  $a < b$
- (۲) واکنش گرماده و  $a < b$
- (۳) واکنش گرماگیر و  $a > b$
- (۴) واکنش گرماده و  $a > b$

۱۷۴- کدام یک از دستگاه‌ها یا فرایندهای زیر در فرایند هابر نقشی ندارد؟

- (۱) دستگاه تقطیر هوای مایع
- (۲) پمپ خلاء جهت ایجاد فشارهای پایین
- (۳) عبور بخار آب از روی زغال داغ
- (۴) دستگاه مایع کردن گازها

۱۷۵- آمونیاک، ماده‌ی پرارزشی است که از طریق روش هابر در مقیاس آزمایشگاهی از گازهای هیدروژن و نیتروژن تولید می‌شود. کدام مطلب درباره‌ی این فرایند درست است؟

- (۱) در دمای ثابت، با کاهش فشار، ثابت تعادل و درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی کاهش می‌یابد.
- (۲) با افزایش فشار و کاهش دما، درصد مولی  $NH_3$  در مخلوط تعادلی افزایش می‌یابد.
- (۳) با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش افزایش می‌یابد.
- (۴) با استفاده از کاتالیزگر  $MgO$ ، سرعت واکنش رفت افزایش و  $\Delta H$  واکنش کاهش می‌یابد.

# آزمون مدارک برتر ایران

بودجه‌بندی آزمون شماره‌ی ۵

سال چهارم تجربی

۹۰/۱۰/۲۳

مواد امتحانی	تعداد	دروس دوره‌ی پیش‌دانشگاهی
ادبیات و زبان فارسی	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۱
دین و زندگی	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۱
زبان انگلیسی	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۱
ریاضیات	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۱
زیست‌شناسی	۴۰	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۱
فیزیک	۲۵	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۱
شیمی	۳۰	دوره‌ی پیش‌دانشگاهی ۱