

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون  
چهارم دبیرستان  
دفترچه اختصاصی

۱۶ خردادماه ۱۳۹۱

## رشته تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال : ۱۷۰	مدت پاسخگویی : ۱۷۵ دقیقه

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

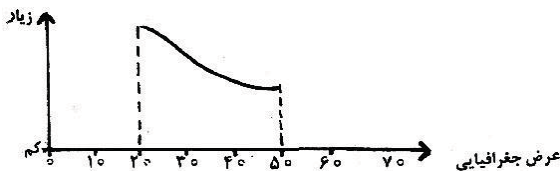
۱۰۱- شروع کدام لایه‌ی اتمسفر با سطحی غیر از سطح زمین شروع می‌شود؟

- (۱) هوموسفر (۲) تروپوسفر (۳) هتروسفر (۴) ماگنتوسفر

۱۰۲- اداره‌ی هواشناسی پیش‌بینی کرده است، از غروب یکشنبه، هوای استان‌های غربی کشور، بارانی خواهد شد. اندازه‌گیری کدام مورد، به پیش‌بینی کارشناسان کمک بیش‌تری کرده است؟

- (۱) سرعت حرکت توده‌های هوا (۲) فاصله‌ی منحنی‌های هم فشار  
(۳) رطوبت نسبی حال حاضر این استان‌ها (۴) تغییرات دمای هوا در ۲ روز گذشته

۱۰۳- نمودار مقابل، می‌تواند نشانه‌ی کدام ویژگی‌های آب دریا باشد؟



- (۱) اکسیژن و فشار  
(۲) شوری و دما  
(۳) چگالی و دما  
(۴) شوری و چگالی

۱۰۴- کشور فنلاند در شمال اروپا دارای دریاچه‌های بسیار فراوانی است، کدام عامل در تشکیل دریاچه‌های این کشور مؤثرتر بوده است؟

- (۱) رسوبگذاری یخچال‌ها (۲) فعالیت‌های اقتصادی آدمی (۳) فروافتادگی قسمتی از زمین (۴) پیشروی دریا در زمین‌های هموار

۱۰۵- فراوان‌ترین نمک‌های محیط‌های کولابی نواحی گرم زمین علاوه بر کلرید سدیم، کدام‌اند؟

- (۱) کربنات سدیم، کلرید منیزیم (۲) سولفات کلسیم، کربنات کلسیم  
(۳) سولفات پتاسیم، سولفات منیزیم (۴) سولفات سدیم، سولفات کلسیم

۱۰۶- جلای تالک کدام است؟

- (۱) چرب (۲) صمغی (۳) خاکی (۴) ابریشمی

۱۰۷- کدام ترکیب شیمیایی، محصول واکنش ارتوکلاز با کربن دی‌اکسید محلول در آب است؟

- (۱)  $KCl$  (۲)  $CaCO_3$  (۳)  $K_2CO_3$  (۴)  $K_2Si_2O_5(OH)_4$

۱۰۸- ترکیب شیمیایی متوسط بخش زیرین پوسته‌ی قاره‌ای به کدام ترکیب، نزدیک‌تر است؟

- (۱) آلومین ۶۰ درصد، سیلیس ۲۰ درصد، آهن ۲۰ درصد (۲) پلاژیوکلاز ۶۰ درصد، آمفیبول ۲۰ درصد، پیروکسن ۲۰ درصد  
(۳) پلاژیوکلاز ۴۰ درصد، پیروکسن ۳۰ درصد، الیوین ۳۰ درصد (۴) سیلیس ۶۰ درصد، آلومین ۲۰ درصد، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار ۲۰ درصد

۱۰۹- در یک نمونه از سنگ‌های یکی از دره‌های منتهی به کوه دماوند، اطلاعات زیر به دست آمده است. نام سنگ به احتمال زیاد کدام است؟

درصد سیلیس	بافت	رنگ	دمای ذوب
۶۲ درصد	پورفیری	خاکستری	۸۰۰-۱۰۰۰°C

- (۱) گابرو  
(۲) ریولیت  
(۳) بازالت  
(۴) آندزیت

۱۱۰- یک قطعه کنگلومرا و یک قطعه برش در کدام مورد به طور حتم با یکدیگر متفاوت‌اند؟

- (۱) جنس سیمان (۲) جنس ذرات (۳) میزان گردشگی (۴) میزان جورشدگی

۱۱۱- کدام عامل‌ها در ته‌نشینی مواد سازنده‌ی رسوبات شیمیایی دخالت بیش‌تری دارند؟

- (۱) فشار، چگالی و مواد محلول در آب (۲) دما، فشار و ترکیب شیمیایی آب  
(۳) عمق آب، فشار و دوری و نزدیکی به ساحل (۴) نوع جانوران محیط، دما و درجه‌ی اشباع مواد محلول

۱۱۲- تأثیر توأم فشار و گرمای درونی زمین در دگرگونی دفنی باعث ..... موجود در سنگ می‌شود.

- (۱) تجمع منابع فلزی (۲) تبلور مجدد کانی‌های (۳) خروج آب از کانی‌های (۴) ردیف شدن کانی‌های ورقه‌ای

۱۱۳- معمولاً، ..... در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرد.

- (۱) سقف غار (۲) مظهر چشمه (۳) سطح دریاچه (۴) دهانه‌ی چاه آرتزین

۱۱۴- حاصل فشار زیاد بر روی الیوین کدام است؟

- (۱) تالک (۲) پیروکسن (۳) سرپانتین (۴) اسپینل

۱۱۵- گسل‌های متعدد و زلزله‌های مکرر از ویژگی‌های کدام نوع حاشیه‌ی ورقه‌های لیتوسفری است؟

- (۱) واگرایی قاره‌ای (۲) واگرایی اقیانوسی (۳) امتداد لغز قاره‌ای (۴) همگرایی اقیانوسی، قاره‌ای

۱۱۶- مطالعه بر روی کدام موضوع و در کدام محل در تأیید نظریه‌ی وارونه شدن میدان مغناطیسی زمین نقش مهمی داشته است؟

- (۱) گدازه‌ها و رسوبات بستر اقیانوس اطلس  
 (۲) آرایش مانیتیت‌های سنگ‌های قاره‌های اروپا و آمریکا  
 (۳) خاصیت مغناطیسی سنگ‌های قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی  
 (۴) مسیر حرکت قطب شمال مغناطیسی از جزایر هاوایی تا محل امروزی

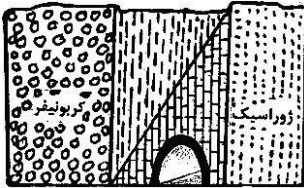
۱۱۷- امواج سطحی زلزله چون نسبت به امواج درونی زلزله ..... دارند، خرابی بیشتری را هم به وجود می‌آورند.

- (۱) سرعت کمتری (۲) سرعت بیشتری (۳) گسترش بیشتری (۴) دامنه‌ی بزرگتری

۱۱۸- آتش‌فشان‌هایی که مواد ..... از خود خارج می‌کنند، ممکن است در دهانه‌ی قبلی، سوزنی مرتفع تشکیل دهند.

- (۱) مایع (۲) جامد (۳) خمیری (۴) گازی

۱۱۹- تونل نشان داده شده در شکل، در میان سنگ‌های آهکی کدام دوره حفر شده است؟



- (۱) تریاس  
 (۲) کرتاسه  
 (۳) پرمین  
 (۴) دونین

۱۲۰- سازندهای تشکیل دهنده‌ی یک گروه به طور حتم دارای کدام ویژگی‌اند؟

- (۱) متشابه‌اند (۲) متوالی‌اند (۳) متوازی‌اند (۴) متجانس‌اند

۱۲۱- شکل زیر، نقشه‌ی زمین‌شناسی قسمتی از یک ساحل سنگی را نشان می‌دهد. احتمال مشاهده‌ی کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در میان



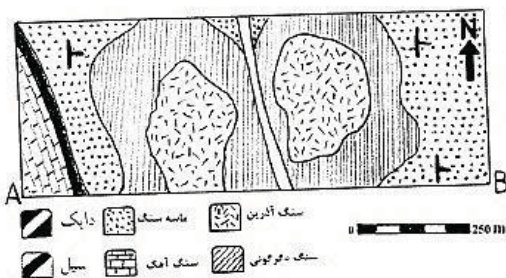
لایه‌های سنگی این ساحل بیشتر از بقیه است؟

- (۱) دگر شیبی  
 (۲) عقب نشینی دریا  
 (۳) تاقدیس و ناودیس  
 (۴) ناپیوستگی هم شیب

۱۲۲- شدت نور خورشید بر روی یک سیارک، ۴ درصد شدت نور خورشید بر روی ماه در حالت تربیع است. فاصله‌ی این سیارک تا خورشید حدود چند واحد ستاره‌شناسی است؟

- (۱) ۱/۶ (۲) ۵ (۳) ۱۶ (۴) ۲۵

۱۲۳- نیم رخ زمین‌شناسی نقشه‌ی زیر در امتداد AB کدام است؟



- (۱)   
 (۲)   
 (۳)   
 (۴)

۱۲۴- پهنای فلات قاره‌ای با شیب متوسط ۳۵۰/۲۶ کیلومتر است. عمیق‌ترین نقطه‌ی فلات قاره از سطح آب چند متر فاصله دارد؟

- (۱) ۷۴ (۲) ۹۱ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۴۸

۱۲۵- مهم‌ترین عامل حفظ بقایای موجودات نفت ساز در یک حوضه‌ی رسوب‌گذاری کدام است؟

- (۱) سنگ مخزن مناسبی با تخلخل و نفوذپذیری خوب و یک پوشش سنگ مناسب  
 (۲) متراکم شدن بقایای موجودات نفت ساز بر اثر فشار مؤثر لجن‌ها و خروج گازها  
 (۳) رسوبات دانه‌ریزی که همراه بقایای موجودات نفت ساز رسوب می‌کنند.  
 (۴) باکتری‌های غیر هوازی که سبب باقی ماندن اسیدهای چرب و خروج گازها می‌شوند.

۱۲۶- در یک دنباله‌ی حسابی  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{17} = 17$  است. حاصل  $a_8 + a_{10}$  کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۳۴ (۳)  $\frac{17}{2}$  (۴)  $\frac{17}{3}$

۱۲۷- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$  حاصل  $A^2 + A - I$  کدام است؟

- (۱)  $I$  (۲)  $2I$  (۳)  $-I$  (۴)  $A$

۱۲۸- حاصل عبارت  $A = \log \frac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} + \log \frac{(3-2\sqrt{2})^2}{5\sqrt{2}-7}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{5}{3}$  (۳)  $\frac{7}{3}$  (۴) ۱۳

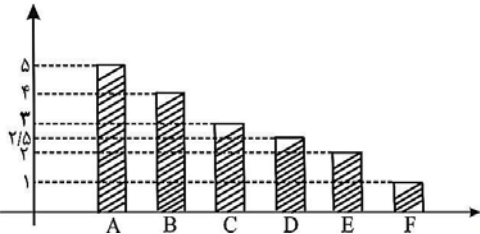
۱۲۹- سه پیشامد  $A, B, C$  دو به دو با هم مستقل هستند. حاصل  $P(B|A') + P(B'|C') + P(A'|B) + P(A|C')$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- اگر در تابع خطی  $f$  داشته باشیم  $f(x) = 3f(4x-3) + \frac{x}{4}$  مقدار  $f(1)$  کدام است؟

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

۱۳۱- در مقایسه‌ی سطح زیر کشت غله‌ای در شش استان، نمودار میله‌ای مقابل رسم شده است. در نمودار دایره‌ای زاویه‌ای مرکزی متناظر استان



$B$  تقریباً چند درجه است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۸۲ (۳) ۸۰ (۴) ۷۲

۱۳۲- اگر واریانس داده‌های آماری  $\frac{1}{4}x_1 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_2 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_3 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_4 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_5 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_6 - 3$  باشد انحراف معیار داده‌های  $\frac{1}{4}x_1 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_2 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_3 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_4 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_5 - 3$  و  $\frac{1}{4}x_6 - 3$  کدام است؟

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

۱۳۳- اگر  $f(x) = (\sqrt{x^6+1} + x^3)^7$  حاصل  $f(x)f(-x) - f'(-x)f(x)$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳)  $42x^{41}$  (۴)  $21x^{10}$

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

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

۱۳۵- تابع  $f(x) = \sqrt{x-4} + x$  در نقطه‌ی  $x = 4$  کدام مورد صحیح است؟

- (۱) پیوسته است. (۲) دارای حد چپ است. (۳) مشتق چپ دارد. (۴)  $f'_+(4) = 1$

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

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

۱۳۷- در یک خانواده ۵ فرزندی با کدام احتمال ۲ فرزند پسر یا ۳ فرزند پسر موجود است؟

- (۱)  $\frac{5}{9}$  (۲)  $\frac{5}{8}$  (۳)  $\frac{4}{8}$  (۴)  $\frac{6}{8}$

محل انجام محاسبات

۱۳۸- یک تاس را حداقل چند بار پرتاب کنیم تا احتمال آمدن حداقل یک بار عدد زوج، بیش از ۹۰٪ باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۵

۱۳۹- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\sin^2 2x - \cos^2 2x + \cos 3x \sin x = \cos 3x \sin x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{8}$  (۲)  $\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{16}$  (۳)  $\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{32}$  (۴)  $k\pi + \frac{\pi}{4}$

۱۴۰- اگر در تابع  $f$  داشته باشیم  $f(4) = 2$  و  $f'(4) = 1$  معادله‌ی خط مماس بر تابع  $y = f(x^2)$  در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر نمودار کدام است؟

- (۱)  $y = 4x - 6$  (۲)  $y = 4x - 8$  (۳)  $y = 4x + 6$  (۴)  $y = 4x - 10$

۱۴۱- تابع  $f(x) = |x^5 - x^4| + x$  در چند نقطه مشتق پذیر نیست؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۲- تابع  $f$ ، با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{x} - \sqrt{4-x}$  در  $(0, 4)$ :

- (۱) ابتدا صعودی سپس نزولی است. (۲) ابتدا نزولی سپس صعودی است.  
(۳) اکیداً صعودی است. (۴) اکیداً نزولی است.

۱۴۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{3x-2} = 3$ ، مجانب مایل تابع  $y = f(2x-1)$  کدام است؟

- (۱)  $y = 15x - 18$  (۲)  $y = 18x - 15$  (۳)  $y = 18x - 4$  (۴)  $y = 18x - 3$

۱۴۴- در تابع  $f(x) = \sin x \cos^5 x - \cos x \sin^5 x$  حاصل  $f\left(\frac{\pi}{12}\right)$  کدام است؟

- (۱)  $-\sqrt[3]{2}$  (۲)  $-\sqrt[3]{2}$  (۳)  $-\sqrt[3]{2}$  (۴)  $\sqrt[3]{2}$

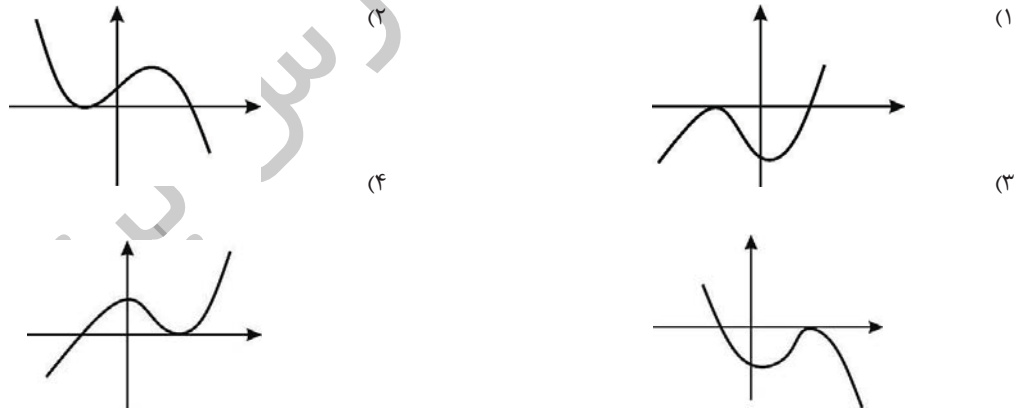
۱۴۵- تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = |x(x-1)(x-2)|$  دارای ..... است.

- (۱) ۱ مینیمم و ۱ ماکزیمم نسبی (۲) ۲ مینیمم و ۲ ماکزیمم نسبی  
(۳) ۲ مینیمم و ۳ ماکزیمم نسبی (۴) ۳ مینیمم و ۲ ماکزیمم نسبی

۱۴۶- در تابع  $f(x) = (x-1)^3 + (2x-2)^3 + (3x-3)^3 + 2x$  نقطه‌ی عطف کدام است؟

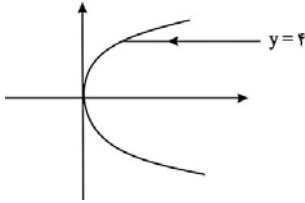
- (۱)  $2x + y = 4$  (۲)  $2y + x = 5$  (۳)  $2y + x = 6$  (۴)  $3x + 2y = 7$

۱۴۷- نمودار تابع  $f(x) = -(x+1)^2(x-3)$  به کدام صورت زیر است؟



۱۴۸- اگر جهت تقعر نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = -\frac{x^4}{12} - \frac{x^2}{6} + \frac{mx^2}{2}$  همواره رو به پایین باشد محدوده  $m$  کدام است؟  
 (۱)  $m < -\frac{1}{5}$  (۲)  $m < -\frac{1}{4}$  (۳)  $m > 0$  (۴)  $m > -3$

۱۴۹- شکل مقابل سهمی  $y^2 = 8x$  است. اگر شعاعی نورانی در راستای خط  $y = 4$  به این سهمی برخورد کند معادله‌ی شعاع بازتابش کدام است؟  
 (۱)  $y = -4$  (۲)  $y = -2x + 1$  (۳)  $x = 2$  (۴)  $y = -\frac{1}{4}x + 3$



(۴)  $a = \frac{16}{9}$

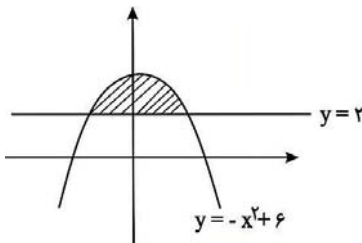
۱۵۰- اگر بیضی  $\frac{(-4x+1)^2}{2a} + \frac{(2y-1)^2}{25} = 1$  بر محور  $x$ ها مماس باشد مقدار  $a$  کدام است؟  
 (۱)  $a = \frac{9}{8}$  (۲)  $a = 2$  (۳)  $a = \frac{8}{9}$  (۴)  $a = \frac{16}{9}$

(۴)  $e^{\sin 2x} + c$

(۳)  $e^{\sin^2 x} + c$

۱۵۱- حاصل  $\int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx$  کدام است؟  
 (۱)  $e^{\cos^2 x} + c$  (۲)  $-e^{\cos^2 x} + c$

۱۵۲- در شکل زیر مساحت قسمت هاشور زده چقدر است؟



(۱)  $\frac{22}{3}$  (۲)  $\frac{16}{3}$

(۳)  $\frac{8}{3}$  (۴)  $\frac{64}{3}$

۱۵۳- در یک مستطیل به اضلاع ۸، ۱۲، اوساط اضلاع را متوالیاً به هم وصل می‌کنیم. محیط چهار ضلعی حاصل کدام است؟  
 (۱)  $4\sqrt{13}$  (۲) ۴۸ (۳)  $8\sqrt{13}$  (۴) ۳۶

۱۵۴- در دو مثلث متشابه  $ABC$  و  $A'B'C'$  نسبت مساحت‌ها برابر ۲ است. اگر  $AH$  و  $A'H'$  به ترتیب ارتفاع‌های نظیر دو رأس  $A$  و  $A'$  باشند حاصل  $\frac{BC+AH}{B'C'+A'H'}$  کدام است؟  
 (۱) ۲ (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴) ۴

۱۵۵- اگر طول یال یک هرم منتظم با قاعده‌ی مثلث، برابر ۶ باشد حجم هرم چه قدر است؟  
 (۱)  $18\sqrt{3}$  (۲)  $9\sqrt{2}$  (۳)  $6\sqrt{3}$  (۴)  $9\sqrt{3}$

زیست شناسی

۱۵۶- اسپور سلولی..... است که از طریق تقسیم..... تشکیل می‌گردد.  
 (۱) دیپلوئید - میوز (۲) هاپلوئید - میتوز (۳) دیپلوئید - میوز یا میتوز (۴) هاپلوئید - میوز یا میتوز

۱۵۷- هورمون..... از ترشحات غده‌ای است که مانند ساقه‌ای از مرکز تنظیم دمای بدن آویزان می‌باشد.

(۱) محرک فوق کلیه (۲) اکسی توسین (۳) ضد آدراری (۴) آزاد کننده

۱۵۸- روش تولید مثل عامل مولد برفک دهان با کدام جاندار تشابه دارد؟

(۱) ریزوبیوم (۲) هیدر (۳) اسپروژیر (۴) پارامسی

۱۵۹- کدما موژیگی به کپک‌های مخاطی سلولی مربوط می‌شود؟

(۱) ساختار چند هسته‌ای (۲) دیواره کیتینی (۳) چرخه‌ی زندگی مشابه با قارچ‌ها (۴) دوک درون هسته‌ای

۱۶۰- ژنوم..... فقط درون هسته و ماتریکس توزیع می‌گردد.

(۱) نوتروفیل (۲) آراییدوپسیس (۳) استرپتومایسز (۴) اریتروسیت

۱۶۱- کدام ملکول هنگام تجزیه گلوکز در دیونه، زودتر از بقیه آزاد می‌شود؟

(۱)  $NADH$  (۲)  $CO_2$  (۳)  $FADH_2$  (۴)  $ATP$

۱۶۲- کروموزوم‌های همتا را در..... می‌توان یافت.

(۱) اسپورانژ کپک سیاه نان (۲) زئوسپور کاهوی دریایی (۳) اسپورانژ کاهوی دریایی (۴) زئوسپور کلامیدوموناس

۱۶۳- کدام، دارای غشاهای زیستی بیش تری است؟

(۱) لیزوزوم (۲) ریزوم (۳) ریزوبیوم (۴) ریزوزوم



۱۶۴- در فارچ مقابل، ..... .

(۱) هاگ‌های جنسی درون اسپورانژ استقرار می‌یابند.

(۲) تولید مثل، اغلب به روش جنسی صورت می‌گیرد.

(۳) هاگ‌های غیر جنسی با تقسیم میتوز درون زیگوسپورانژیوم پدید می‌آیند.

(۴) معمولاً سیتوپلاسم به طور آزادانه درون نخینه‌ها جریان می‌یابد.

۱۶۵- در جمعیتی متعادل از انسان، فراوانی آلل  $B = 0/2$  و فراوانی افراد با گروه خونی  $O$  برابر  $16\%$  است. چه نسبتی از افراد با گروه خونی  $A$ ،

هتروزیگوت هستند؟

(۱)  $66\%$  (۲)  $48\%$  (۳)  $33\%$  (۴)  $16\%$



۱۶۶- جانور مقابل، فاقد کدام است؟

(۱) کیسه گوارشی (۲) ساده‌ترین سیستم گردش مواد

(۳) خون (۴) رفتار عادی شدن

۱۶۷- همه‌ی عبارات زیر درست بیان شدند، مگر..... .

(۱) سیتوکینز در سلول‌های یولاف به واسطه صفحه‌ی جدا کننده و غشادار صورت می‌گیرد.

(۲) سلول‌های حاصل از میوز در زنان، همیشه سیتوپلاسم نابرابری دریافت می‌کنند.

(۳) مرحله میتوز در چرخه‌ی سلولی، ما بین دو نقطه‌ی واری متوالی قرار گرفته است.

(۴) چرخه‌ی سلولی در کپک مخاطی پلاسمودیومی، فقط چهار مرحله دارد.

۱۶۸- تعداد کدام یک در مسیر انعکاس زردپی زانو، بیش تر از بقیه می‌باشد؟

(۱) سیناپس‌های خارج نخاعی (۲) نورون حرکتی (۳) سیناپس‌های بین نورونی (۴) نورون حسی

۱۶۹- عملکرد..... در بدن آدمی باعث کاهش میزان آب‌گیری از غذا در روده‌ی بزرگ می‌شود.

(۱) استرپتوکوکوس پیوجنز (۲) استافیلوکوکوس اورئوس (۳) کورینه باکتریوم دیفتریا (۴) مایکوباکتریوم توبرکلوسیز

۱۷۰- کلامیدوموناس واگلنا در کدام مورد با همدیگر اختلاف دارند؟

(۱) تعداد تازک (۲) قدرت تولید مثل جنسی (۳) توانایی انجام میتوز (۴) پیکر تک سلولی

۱۷۱- در همه‌ی انواع بازدانگان..... .

(۱) آنتریدی وجود ندارد.

(۲) مخروط‌های نر و ماده روی یک پایه تشکیل می‌شوند.

(۳) آرگن وجود ندارد.

(۴) مخروط‌های نر و ماده روی پایه‌های مجزا تشکیل می‌شوند.

۱۷۲- اریترومایسین می‌تواند مانع از عمل ترجمه در عامل مولد کدام بیماری شود؟

(۱) آریون (۲) زگیل (۳) دیفتری (۴) هرپس تناسلی

۱۷۳- غشای موکوزی نوعی بافت..... و غشای پایه..... سلول هستند.

(۱) پوششی - واجد (۲) پیوندی - واجد (۳) پوششی - فاقد (۴) پیوندی - فاقد

۱۷۴- نسبت بالای هورمونی که سبب تحریک تقسیم سلولی می‌شود به هورمونی که سبب چیرگی رأسی می‌گردد در گیاهان، موجب..... در

کشت بافت خواهد شد.

(۱) تشکیل ساقه از کالوس (۲) درشت کردن میوه‌های بی‌دانه (۳) تقویت ریشه‌زایی قلمه‌ها (۴) القای فعالیت اکسیژنازی در روبیسکو

۱۷۵- کدام گیاهان، ساخت و تجزیه‌ی اسید  $C_4$  را در دو زمان مختلف انجام می‌دهند؟

(۱) نیشکر (۲) کاکتوس (۳) لوبیا (۴) نخود

۱۷۶- وقتی شدیدترین حالت درون آمیزی روی می‌دهد، از کدام ژنوتیپ زیر سه نوع فنوتیپ حاصل می‌شود؟

(۱)  $AaBb$  (۲)  $\frac{Ab}{aB}$  (۳)  $Bb$  (۴)  $\frac{AB}{ab}$

۱۷۷- آنزیم..... در دستگاه گوارش انسان، عمل تجزیه‌کنندگی ندارد.

(۱) پپسین (۲) رنین (۳) پتیلین (۴) لیزوزیم

۱۷۸- کدام، در مورد محل استقرار پروتئین‌ها در سلول «حسن یوسف» صحیح نمی‌باشد؟

(۱) آنزیم روبیسکو در استروما (۲)  $ATP$  ساز در کریستا

(۳) پمپ انتقال دهنده‌ی  $H^+$  در غشای تیلاکوئیدی (۴) تجزیه‌کننده‌ی آب در تیلاکوئید مجاور  $P700$

۱۷۹- در گیاهان بدون دانه، ..... در تمام طول عمرش استقلال تغذیه‌ای به دست نمی‌آورد.

(۱) اسپوروفیت سرخس (۲) گامتوفیت سرخس (۳) اسپوروفیت خزه (۴) گامتوفیت خزه

۱۸۰- در پدیده‌ی تشکیل تخمک در زنان، نخستین سلول قطبی و سلول تخمک نابالغ در کدام مورد حتماً مشترک هستند؟

(۱) مقدار سیتوپلاسم (۲) نوع آلل‌های دریافتی (۳) مقدار ماده‌ی DNA (۴) تعداد کروماتیدهای هسته



۱۸۱- جانوری که سیستم تنفسی‌اش را در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، به طور حتم.....

(۱) اوره دفع می‌نماید. (۲) در دوره جنینی، حفره گلویی دارد.

(۳) لقاح داخلی انجام می‌دهد. (۴) دارای چهار اندام حرکتی است.

۱۸۲- ماده..... از لوله‌های جمع‌کننده ادرار به..... و فقط به روش فعال باز جذب می‌گردد.

(۱) NaCl - مویرگ‌های خونی اطراف (۲) اوره - مویرگ‌های خونی اطراف

(۳) NaCl - مایع بافتی پیرامونی (۴) اوره - مایع بافتی پیرامونی

۱۸۳- کدام عبارت درباره ساختار ساقه و ریشه‌ی گیاهان علفی نادرست است؟

(۱) پوست ریشه، ضخامت بیش‌تری دارد. (۲) آوندهای ریشه به طور یک در میان و ستاره‌ای قرار گرفته‌اند.

(۳) استوانه مرکزی ساقه، قطر بیش‌تری دارد. (۴) وسط استوانه مرکزی تمام ساقه‌ها را مغز پارانشیمی پُر می‌کند.

۱۸۴- کدام جاندار با *P. aurelia* در یک فرمانرویی مشترک قرار می‌گیرد؟

(۱) کانیدا آلبیکنز (۲) پلاسمودیوم فالسی پاروم (۳) کلستریدیوم بوتولینم (۴) هموفیلوس آنفلونزا

۱۸۵- گندم‌های هگزاپلوپیدی امروزی.....

(۱) ساختارهای تتراد پدید نمی‌آورند. (۲) شش مجموعه کروموزومی در گامت‌های خود دارند.

(۳) دوک درون هسته‌ای نمی‌سازند. (۴) طی گونه‌زایی دگرمیپنی پدید آمده‌اند.

۱۸۶- در ماهیچه‌ی مورب شکمی هر میون.....

(۱) توسط چندین سارکولم احاطه شده است. (۲) به طور مستقیم در زمینه‌ای از بافت پوششی قرار دارد.

(۳) فقط دارای یک هسته‌ی سازمان یافته است. (۴) تعداد زیادی میتوکندری و سارکوپلاسم دارد.

۱۸۷- کدام، در یک بیمار مبتلا به دیابت شیرین نوع اول افزایش می‌یابد؟

(۱) میزان حجم ادرار (۲) نفوذ پذیری نوروها نسبت به گلوکز (۳) میزان PH خون (۴) تعداد گیرنده‌های انسولین

۱۸۸- در مسن‌ترین درخت روی زمین، ..... وجود دارد.

(۱) آنتریدی (۲) گامتوفیت میکروسکوپی (۳) لقاح مضاعف (۴) عناصر آوندی

۱۸۹- در ارتباط با آنچه که در بیماری MS تخریب می‌شود، کدام عبارت درست است؟

(۱) موجب کاهش تماس غشای سلولی نوروها با مایع بین سلولی می‌شود.

(۲) بر سطح خارجی اعصاب محیطی، همواره به صورت پیوسته قرار می‌گیرد.

(۳) توسط یک دسته از سلول‌های ویژه عصبی در بدن تولید می‌شود.

(۴) جنس مشابه با غشای سلولی دارد و سرعت هدایت پیام عصبی را کاهش می‌دهد.

۱۹۰- پلاسموسیت‌ها.....

(۱) قدرت تقسیم شدن دارند.

(۲) شبکه آندوپلاسمی زبر و گلژی اندکی دارند.

(۳) دارای گیرنده‌ی آنتی ژنی بر سطح خودشان هستند. (۴) در مبارزه با سرطان کبد، دارای اهمیت کمتری هستند.

۱۹۱- جانداري که دو صفت غالب به طور مستقل از همدیگر دارد را آمیزش آزمون کردیم. به ترتیب (از راست به چپ) حداقل و حداکثر چند

فنوتیپ در میان فرزندان پدید می‌آید؟

(۱) ۴ - ۲ (۲) ۲ - ۱ (۳) ۹ - ۲ (۴) ۴ - ۱

۱۹۲- کدام، فاقد «ریبولوزیسی فسفات - اکسیژناز - کریوکسیلاز» است؟

(۱) کلپ (۲) کلامیدوموناس (۳) نوروسپورا (۴) دیاتوم

۱۹۳- در جمعیت ملخ‌ها و با توجه به طرح زیر و طبق قوانین احتمالات، چه نسبتی از ماده‌های نسل دوم فنوتیپی شبیه مادرشان دارند؟

نر چشم قرمز و بال بلند × ماده چشم سفید و بال کوتاه: P

$\frac{1}{4}$  ماده چشم قرمز و بال متوسط ×  $\frac{1}{4}$  نر چشم سفید و بال کوتاه: F<sub>1</sub>

(۱)  $\frac{3}{16}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{2}{4}$  (۴)  $\frac{1}{4}$



۱۹۴- در گوجه فرنگی، گامتوفیت نر و هاگ نر به ترتیب کدام اند؟

(۱) کیسه رویانی - گرده‌ی نارس (۲) گرده‌ی رسیده - گرده‌ی نارس (۳) گرده‌ی رسیده - کیسه رویانی (۴) گرده‌ی نارس - گرده‌ی رسیده

۱۹۵- ازدیاد ترشح چه هورمونی در بدن می‌تواند باعث ایجاد حالت خیز (ادم) شود؟

(۱) ملاتونین (۲) کلسی تونین (۳) انسولین (۴) آلدوسترون

۱۹۶- گل‌سنگ‌ها ..... .

(۱) بر خلاف آنابنا، قدرت تثبیت نیتروژن جَو را دارند.

(۳) به شرایط انجماد و خشکی محیط زیست حساس هستند.

(۲) حاصل همزیستی بین دو یا سه نوع جاندار هستند.

(۴) اولین بنیان‌گذاران اکوسیستم‌های دریایی در ابتدای حیات بودند.

۱۹۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) بعضی از قارچ‌های دئوترومیست‌ها را اخیراً در شاخه آکسومیست‌ها قرار می‌دهند.

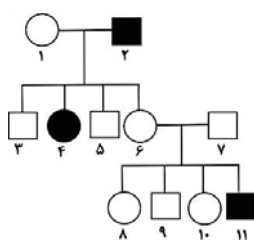
(۲) بسیاری از گیاهان به همکاری خود با قارچ‌ها در قالب قارچ - ریشه‌ای تا کنون ادامه داده‌اند.

(۳) بعضی از زنگ‌ها و سیاهک‌ها به فراوانی تولید مثل غیر جنسی انجام می‌دهند.

(۴) بسیاری از گونه‌های پنی سیلیوم قادر به سنتز آنتی بیوتیک پنی سیلین هستند.

۱۹۸- اگر دودمانه‌ی مقابل را مربوط به بیماری ..... فرض کنیم، احتمال تولد فرد شماره‌ی ..... وجود ندارد.

(۱) تالاسمی - ۶ (۲) هموفیلی - ۲



(۳) هانتینگتون - ۱۱

(۴) زالی - ۴

۱۹۹- ساختار چشم در کدام جانور با چشم فسیل‌های زنده تفاوت بیش‌تری دارد؟

(۱) اوپروترابروماتا (۲) پلاناریا (۳) بیستون بتولاریا (۴) برگ متحرک

۲۰۰- مطالعات ..... نشان داد که .....

(۱) وندل استنلی - پروپون‌ها فاقد نوکلئیک اسید هستند.

(۲) اسکینر - شرطی شدن کلاسیک نوعی یادگیری است.

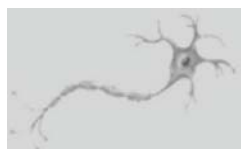
(۳) رابرت پاین - صیادی، میزان رقابت را کاهش می‌دهد.

(۴) گرفتیت - جنس ژن از ملکول DNA است.

۲۰۱- در سلول، عوامل رونویسی مربوط به ژن رمز گردان کدام پروتئین به توالی افزایش‌دهنده متصل نمی‌گردد؟

(۱) کانال دریچه دار پتاسیم (۲) پروتئین موجود در ریبوزوم

(۳) میکروتوبول‌های دوک تقسیم (۴) گیرنده‌ی استیل کولین



۲۰۲- کدام عبارت درست بیان شده است؟

(۱) پارگی فولیکول رسیده در اواسط دوره‌ی جنسی زنان، ناشی از ترشح ناگهانی FSH است.

(۲) ترشحات یک جفت غده‌ی درون ریز در پشت مثانه، قند لازم برای تحرک اسپرم‌ها را می‌سازند.

(۳) فرآیند خروج اسپرم‌ها از بدن مردان توسط انقباض ماهیچه‌های مخطط میزراه انجام می‌شود.

(۴) ترشح تستوسترون در مردان بالغ در اثر افزایش هورمون LH، تحریک می‌شود.

۲۰۳- کدام مطلب صحیح است؟

(۱) در کلونی اکثر آغازیان امروزی نیزموردی از، تقسیم کار بسیار ابتدایی دیده می‌شود.

(۲) رویداد جهش در برخی RNAهای آنزیمی، باعث ایجاد تنوع در آن‌ها و پیدایش مسیرهای متابولیسمی شد.

(۳) در ابتدای حیات، اکثر میکروسفرها دارای RNA شدند و بدین ترتیب وراثت پدید آمد.

(۴) ساختار دم در جنین مهره داران، هنگام بلوغ برخی از آن‌ها نیز باقی می‌ماند.

۲۰۴- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) خروج قطره‌ی آب از روزنه‌های هوایی، سبب کشش ترقی در آوندهای چوبی می‌شود.

(۲) درون پوست و نوار کاسپاری موجود در دیواره‌های آن، پایان مسیر غیر پروتوپلاستی است.

(۳) موقعیت روزنه‌های آبی در برگ گیاهان مختلف با همدیگر الزاماً یکسان نیست.

(۴) اختلاف فشار آسمزی سلول‌های عرض ریشه، عامل حرکت آب در مسیر پروتوپلاستی است.

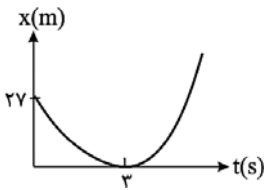
۲۰۵- به طور معمول در گردش خون یک انسان بالغ، ..... برای اولین بار و زودتر با خون غنی از  $O_2$  تماس پیدا می‌کند.

(۱) آندوکارد بطن چپ (۲) میوکارد بطن چپ (۳) آندوکارد دهلیز چپ (۴) میوکارد دهلیز چپ

۲۰۶- اگر برآیند دو نیروی ۱۰۰ نیوتنی، با هر یک از این نیروها زاویه‌ی ۴۵° بسازد، اندازه‌ی برآیند این نیروها چند نیوتن است؟

- ۵۰√۲ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۱۰۰√۲ (۳)      ۲۰۰ (۴)

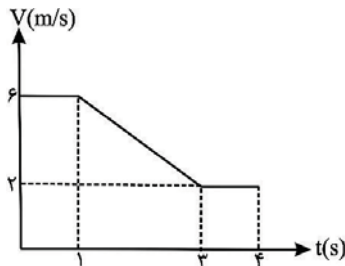
۲۰۷- شکل رو به رو نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی است که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند. بزرگی شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ۳ (۱)      ۶ (۲)

- ۹ (۳)      ۱۸ (۴)

۲۰۸- شکل رو به رو نمودار سرعت - زمان یک متحرک در یک مسیر مستقیم است. سرعت متوسط متحرک در این ۴ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



- ۳/۵ (۱)      ۴ (۲)

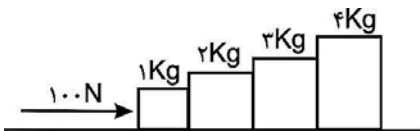
- ۴/۵ (۳)      ۵ (۴)

۲۰۹- دو گلوله در شرایط خلأ از نقطه‌ای بالای سطح زمین، با اختلاف زمانی یک ثانیه رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله‌ی دوم

فاصله‌ی بین گلوله‌ها ۱۰ متر می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۰/۵ (۱)      ۱ (۲)      ۱/۵ (۳)      ۲ (۴)

۲۱۰- در شکل رو به رو نسبت برآیند نیروهای وارد بر جسم ۴ کیلوگرمی، به برآیند نیروهای وارد بر جسم ۲ کیلوگرمی کدام است؟ (سطح افقی بدون اصطکاک است.)

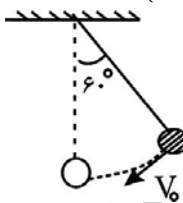


- ۱ (۱)      ۲ (۲)

- ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۱۱- در شکل مقابل طول نخ ۴۰ سانتی‌متر و بیش‌ترین کششی که نخ می‌تواند تحمل کند، ۶ برابر وزن جسم است. حداکثر سرعت جسم در

شرایطی که نخ با امتداد قائم زاویه‌ی ۶۰° تشکیل می‌دهد چند متر بر ثانیه باشد تا در ضمن حرکت نخ پاره نشود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- ۱ (۱)      ۲ (۲)

- ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۱۲- قطعه‌ای آهن با جرم ۲۰۰ گرم و دمای  $83.5^\circ C$  داخل ظرف عایقی که جرم آن ناچیز است و حاوی مقداری یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس است انداخته می‌شود، تمام یخ ذوب و دمای تعادل صفر درجه‌ی سلسیوس می‌شود. جرم یخ چند گرم بوده است؟ گرمای ویژه‌ی آهن  $\frac{J}{kg^\circ C}$  ۱۰۶ و گرمای نهان ویژه‌ی ذوب یخ  $\frac{J}{g}$  ۳۳۴ می‌باشد.

- (۱) ۵۳ (۲) ۱۰۶ (۳) ۱۵۹ (۴) ۲۱۲

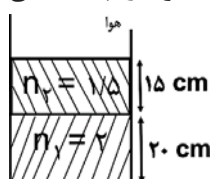
۲۱۳- اگر فشار گاز کاملی را ۱۰ درصد افزایش دهیم و هم‌زمان حجم آن را ۱۰ درصد کاهش دهیم، دمای مطلق آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. (۳) ۱ درصد کاهش می‌یابد. (۴) ۱ درصد افزایش می‌یابد.

۲۱۴- طول تصویر مجازی جسمی در آینه‌ی کاو، دو برابر طول جسم است. اگر فاصله‌ی جسم و آینه را ۵ سانتی‌متر بیش‌تر کنیم، تصویر به بی‌نهایت می‌رود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۲۱۵- در ظرفی مطابق شکل دو مایع مخلوط نشده‌ی ریخته شده است. ناظری که از بالا به ظرف نگاه می‌کند، کف ظرف را چند سانتی‌متر بالاتر از محل واقعی می‌بیند؟ ( $n_{\text{هوای}} = 1$ )



- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۵

۲۱۶- در میکروسکوپ تصویری که عدسی شیء از شیء ایجاد می‌کند، نسبت به شیء..... و از شیء..... است.

- (۱) مستقیم - کوچک‌تر (۲) وارون - کوچک‌تر (۳) مستقیم - بزرگ‌تر (۴) وارون - بزرگ‌تر

۲۱۷- یک قطعه فلز توپُر با چگالی  $7/5 \frac{g}{cm^3}$  و جرم ۱۲۰g را داخل ظرف استوانه‌ای شکلی که حاوی آب است می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب به اندازه‌ی ۲ میلی‌متر بالا می‌آید. سطح مقطع داخلی ظرف استوانه‌ای چند سانتی‌متر مربع است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۶۰

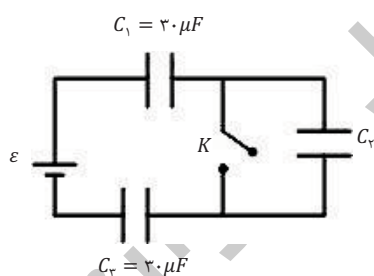
۲۱۸- اختلاف فشار بین دو نقطه، که یکی در آب و در عمق یک متری دریاچه‌ای قرار دارد و دیگری در هوا و در ارتفاع ۵ متری از سطح آب دریاچه قرار دارد، تقریباً چند پاسکال است؟ چگالی آب و هوا به ترتیب ۱۰۰۰ و  $1/3$  کیلوگرم بر متر مکعب و  $g = 10 \frac{N}{kg}$  است.

- (۱) ۱۰۰۳۵ (۲) ۱۰۰۶۵ (۳) ۹۹۳۵ (۴) ۹۹۶۵

۲۱۹- بیش‌ترین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه که در یک میدان الکتریکی یکنواخت با شدت ۲۵۰۰ ولت بر متر در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از هم قرار دارند، چند ولت می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۷۵۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۵۰۰

۲۲۰- در مدار الکتریکی شکل رو به رو اگر کلید  $K$  بسته شود، بار الکتریکی خازن‌های  $C_1$  و  $C_2$  دو برابر می‌شود. ظرفیت خازن  $C_2$  چند میکروفاراد است؟



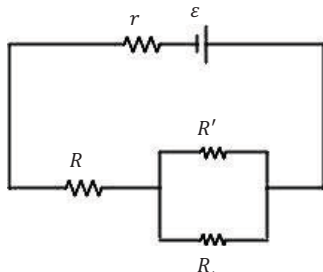
- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۲۲۱- دو مقاومت مشابه  $R$  را به طور جداگانه به دو سر دو باتری با نیروی محرکه‌های  $\varepsilon$  و  $5\varepsilon$  و مقاومت درونی‌های  $r$  و  $6r$  می‌بندیم. شدت جریان الکتریکی که از هر کدام از مقاومت‌ها می‌گذرد، یکسان است. نسبت  $r$  به  $R$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۲۲- در شکل رو به رو مقاومت  $R'$  را افزایش می‌دهیم. شدت جریان مقاومت‌های  $R$  و  $R_0$ ، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

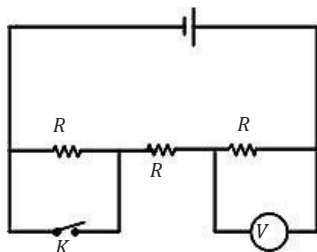
- (۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش



- (۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۲۲۳- در مدار الکتریکی شکل مقابل کلید  $K$  بسته است و ولت‌سنج اختلاف پتانسیل مشخصی را نشان می‌دهد. اگر کلید  $K$  باز شود، این مقدار چند برابر می‌شود؟

$$r = \frac{\varepsilon}{\dots}$$



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

۲۲۴- سیم راستی که از آن جریان الکتریکی  $2/4$  آمپر می‌گذرد، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی  $0.05$  تسلا قرار دارد و به هر میلی‌متر از آن، از طرف میدان مغناطیسی  $120$  میکرونیوتن نیرو وارد می‌شود. کدام گزینه درست است؟

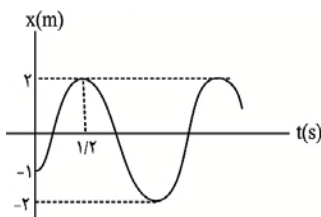
- (۱) زاویه‌ی بین امتداد سیم و خطوط میدان مغناطیسی  $30^\circ$  درجه است. (۲) زاویه‌ی بین امتداد سیم و خطوط میدان مغناطیسی  $45^\circ$  درجه است. (۳) امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی عمود است. (۴) امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی موازی است.

۲۲۵- نیروی محرکه‌ی القایی ایجاد شده در یک پیچه، هنگامی که آهنک تغییر شار مغناطیسی در آن برابر  $0.45$  وبر بر ثانیه است، برابر  $27$  ولت است. تعداد دورهای پیچه چند است؟

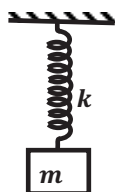
- (۱) ۶۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۸۰

۲۲۶- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر ساده مطابق شکل مقابل است. دوره‌ی این حرکت کدام است؟

- (۱)  $6s$  (۲)  $4/8s$  (۳)  $3/6s$  (۴)  $2/4s$



۲۲۷- در شکل مقابل وزنه در حال تعادل قرار دارد. اگر وزنه را به اندازه  $2\text{cm}$  در راستای قائم پائین بیاوریم و آن را با سرعتی به اندازه  $2\frac{m}{s}$  رو



به پائین پرتاب کنیم، دامنه‌ی نوسان آن چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ( $k = 10^3 \frac{N}{m}$  و  $m = 100\text{gr}$  و  $\sqrt{2} \approx 1/4$ )

۲/۸ (۱) ۳/۲ (۲)

۴ (۳) ۴/۲ (۴)

۲۲۸- موجی فاصله‌ی بین دو نقطه از محیط انتشار را، در مدت زمانی برابر یک چهارم دوره طی می‌کند. اگر در یک لحظه‌ی مشخص، یکی از این

نقاط در فاز  $\pi$  قرار داشته باشد، فاز نقطه‌ی دیگر کدام است؟

۵/۳ (۱) ۳/۲ (۲) ۳/۳ (۳) ۴ (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۲۲۹- تراز شدت صدای غرش یک هواپیما، در فاصله‌ی ۱۰۰۰ متر از آن برابر ۱۲۰ دسی‌بل است. شدت صوت هواپیما در فاصله‌ی ۱۰۰ متر از آن چند

وات بر متر مربع است؟ شدت صوت مبنا یک پیکو وات بر متر مربع است و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.

۱۰۰ (۱) ۱۰ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۱ (۴)

۲۳۰- در یک لوله‌ی صوتی بسته، فاصله‌ی یک گره از شکم مجاور آن برابر ۳۰ سانتی‌متر است و سرعت انتشار صوت در هوای درون لوله ۳۳۰ متر

بر ثانیه است. بسامد هماهنگ اصلی لوله‌ی صوتی بر حسب هرتز، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰۰ (۴)

۲۳۱- اگر یک موج الکترومغناطیس تغییر محیط دهد بسامد آن ..... و طول موج آن ..... .

(۱) متناسب با سرعت آن تغییر می‌کند - ثابت می‌ماند. (۲) متناسب با سرعت آن تغییر می‌کند - نیز متناسب با سرعت آن تغییر می‌کند.

(۳) ثابت می‌ماند - متناسب با سرعت آن تغییر می‌کند (۴) ثابت می‌ماند - نیز ثابت می‌ماند.

۲۳۲- در آزمایش یانگ با نوری با طول موج  $\lambda$ ، فاصله‌ی دو شکاف  $a$  و فاصله‌ی پرده با صفحه‌ی شکافها  $D$ ، فاصله‌ی نوار روشن سوم با نوار

تاریک هشتم که در دو طرف نوار روشن مرکزی قرار دارند، کدام است؟

۱/۵ (۱) ۲/۳ (۲) ۴/۳ (۳) ۱۰/۵ (۴)

۲۳۳- در پدیده‌ی فوتوالکترونیک هر چه قدر بسامد قطع بزرگ‌تر باشد ..... .

(۱) ولتاژ قطع بیش‌تر است. (۲) ولتاژ قطع کم‌تر است. (۳) تابع کار فلز بیش‌تر است. (۴) تابع کار فلز کم‌تر است.

۲۳۴- در طیف تابشی اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج، مربوط به رشته‌ی ..... و برابر ..... نانومتر است. (ثابت ریدبرگ  $(nm)^{-1}$   $1.097 \times 10^7$  است)

۴۰۰ - لیمان (۱) ۱۰۰ - لیمان (۲) ۴۰۰ - بالمر (۳) ۱۰۰ - بالمر (۴)

۲۳۵- اگر انرژی بستگی هسته‌ی یک اتم افزایش یابد، جرم هسته ..... .

(۱) کاهش می‌یابد. (۲) تغییر نمی‌کند. (۳) افزایش می‌یابد. (۴) هر تغییری ممکن است داشته باشد.

## ۲۳۶- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) پنج سال پیش از آن که رادرفورد از پروتون سخن گفته باشد، موزلی روی پرتو  $X$  مطالعه کرد و به نتایج مهمی دست یافت.  
 (۲) موزلی با قرار دادن آندهایی در دستگاه پرتو  $X$ ، مشاهده نمود که فرکانس پرتو  $X$  عناصر با افزایش جرم اتمی افزایش می‌یابد.  
 (۳) موزلی با محاسبه مقدار بار هسته عناصر، نشان داد که بین مقدار بار هسته و فرکانس پرتو  $X$  رابطه مستقیم وجود دارد.  
 (۴) رادرفورد با تقسیم بار هسته بر بار یک پروتون، اعداد صحیحی به دست آورد که وی آن را عدد اتمی نامید.

## ۲۳۷- کدام یک از بندهای مدل اتمی بور توسط مدل کوانتومی نقض می‌شود؟

- (۱) الکترون تنها مجاز است مقادیر معینی انرژی داشته باشد.  
 (۲) انرژی الکترون با افزایش فاصله از هسته افزایش می‌یابد.  
 (۳) الکترون در مسیری دایره‌ای شکل به دور هسته گردش می‌کند.  
 (۴) الکترون معمولاً در پایین‌ترین سطح انرژی ممکن (حالت پایه) قرار می‌گیرد.

۲۳۸- در آرایش الکترونی کدام اتم زیر در حالت پایه، هفت الکترون در مجموعه‌ی اعداد کوانتومی خود دارای  $(n + l) = 4$  هستند؟

- (۱)  ${}_{47}Ag$  (۲)  ${}_{28}Ni$  (۳)  ${}_{39}Y$  (۴)  ${}_{24}Cr$

## ۲۳۹- همه‌ی گزینه‌های زیر درست هستند، به جز گزینه‌ی .....

- (۱) یکی از بی‌نظمی‌های جدول مندلیف جای خالی یک عنصر بین  $Ca$  و  $Sc$  بود.  
 (۲) در جدول اولیه‌ی مندلیف، یک بعد از تلور قرار گرفته بود.  
 (۳) فرمول اکسید اکا آلومینیم،  ${}_{3}Ea_{2}O_{3}$  است.  
 (۴) جدول پیشنهادی مندلیف دارای هشت ستون و دوازده ردیف بود.

## ۲۴۰- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به یکی از روندهای تناوبی عناصر می‌باشد، کدام گزینه درست است؟

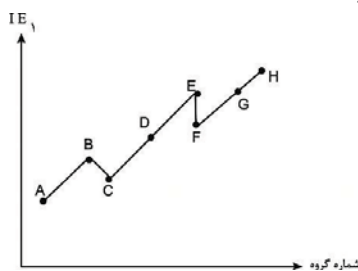
- (۱) نمودار، مربوط به تغییر نخستین انرژی یونش عناصر در یک گروه می‌باشد.  
 (۲) انرژی نخستین یونش  $E$  به علت آرایش الکترونی پایدارتر، از  $F$  بزرگ‌تر است.  
 (۳) شعاع اتمی  $C$  از  $B$  بزرگ‌تر است.  
 (۴) الکترونگاتیوی عناصر از  $A$  تا  $G$  به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

## ۲۴۱- کدام ترکیب شیمیایی درست نام‌گذاری شده است؟

- (۱) جیوه (II) یدید:  $HgI_2$   
 (۲) باریم دی‌اکسید:  $BaO_2$   
 (۳) آمونیم هیدروژن فسفات:  $NH_4H_2PO_4$   
 (۴) منگنز (II) کلریت:  $Mn(ClO_2)_2$

## ۲۴۲- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام دو ترکیب زیر برابر است؟

- (۱) فرمالدهید و کربن مونوکسید  
 (۲) یدومتان و اوزون  
 (۳) کلروفرم و هیدروژن سیانید  
 (۴) متانول و گوگرد دی‌اکسید



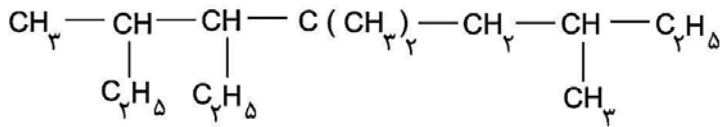
۲۴۳- پیوندهای کووالانسی در دو مولکول  $CCl_4$  و  $SF_6$  به ترتیب از نوع کووالانسی ..... و کووالانسی ..... اند و این دو مولکول به ترتیب ..... و ..... اند.

- (۱) قطبی - قطبی - ناقطبی - ناقطبی  
 (۲) ناقطبی - قطبی - ناقطبی - ناقطبی  
 (۳) قطبی - قطبی - ناقطبی - قطبی  
 (۴) قطبی - قطبی - قطبی - ناقطبی

۲۴۴- شکل فضایی مولکولهای  $O_3$ ،  $COCl_2$  و  $N_2O$ ، به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

- (۱) خطی - هرم با قاعده‌ی سه ضلعی - خمیده  
 (۲) خمیده - سه ضلعی مسطح - خطی  
 (۳) خمیده - سه ضلعی مسطح - خمیده  
 (۴) خطی - چهاروجهی - خمیده

۲۴۵- نام آیوپاک ترکیب مقابل کدام است؟



- (۱) ۶- اتیل - ۳، ۵، ۵، ۷- تترامتیل نونان  
 (۲) ۳، ۲- دی اتیل - ۵، ۵، ۷- تری متیل نونان  
 (۳) ۷، ۶- دی اتیل - ۳، ۵، ۵- تری متیل نونان  
 (۴) ۴- اتیل - ۳، ۵، ۵، ۷- تترامتیل نونان

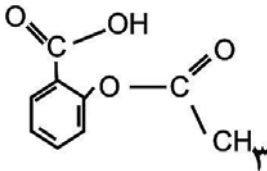
۲۴۶- کدام عبارت درباره‌ی مولکول مقابل درست است؟

(۱) نام شیمیایی آن، ۲- استیل آکسی بنزویک اسید است.

(۲) استیل سالیسیلیک اسید (آسپیرین) از مشتقات آن است.

(۳) فرمول مولکولی آن  $C_9H_8O_4$  است.

(۴) فاقد گروه کربوکسیل می‌باشد.



۲۴۷- واکنش  $Fe_2O_3(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g)$ ، از نوع ..... است و نسبت مجموع ضریب‌های مولی فراورده‌ها به مجموع

ضریب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها، در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر ..... است.

- (۱) جابه‌جایی یگانه -  $\frac{4}{5}$   
 (۲) جابه‌جایی دوگانه -  $\frac{5}{4}$   
 (۳) ترکیب -  $\frac{5}{4}$   
 (۴) جابه‌جایی یگانه -  $\frac{5}{4}$

۲۴۸- اگر ۲۰ درصد از کلسیم کربنات موجود در ظرفی تجزیه شود، نسبت جرم فراورده جامد تولید شده در اثر واکنش به جرم ماده‌ی اولیه‌ی

باقیمانده کدام است؟ ( $C = ۱۲$ ،  $O = ۱۶$ ،  $Ca = ۴۰$ )

- (۱) ۰/۲۸  
 (۲) ۰/۱۴  
 (۳) ۰/۳۴  
 (۴) ۰/۱۷

محل انجام محاسبات .....

۲۴۹- برای تصفیه هوای درون فضاپیما از لیتیم پراکسید استفاده می‌شود. اگر در هر شبانه روز هر فضا نورد ۲۰ مول  $CO_2$  تولید کند، برای جذب کامل  $CO_2$  حاصل از تنفس ۵ فضانورد در ۱۲ ساعت چند لیتر محلول ۵ مولار لیتیم پر اکسید نیاز است؟ و طی آن چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید خواهد شد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۵۶۰-۱۰ (۱) ۲۸۰-۱۵ (۲) ۲۸۰-۱۰ (۳) ۵۶۰-۱۵ (۴)

۲۵۰- اگر به منظور تولید آمونیاک، مخلوطی از ۱۲ گرم  $H_2$  و ۷۰ گرم  $N_2$  را در ظرفی وارد کنیم. پس از واکنش کامل، حجم گاز درون ظرف در شرایط STP چند لیتر خواهد بود؟ ( $N = 14, H = 1$ )

۶۷/۲ (۱) ۱۰۰/۸ (۲) ۸۹/۶ (۳) ۲۶/۳ (۴)

۲۵۱- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) از این دو وسیله برای اندازه‌گیری گرمای آزاد شده (یا جذب شده) در یک واکنش استفاده می‌شود. این روش را روش مستقیم می‌نامند.

(۲) از وسیله (۲) می‌توان برای اندازه‌گیری گرمای واکنش  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$  استفاده کرد.

(۳) با استفاده از وسیله (۱)،  $\Delta E$  (تغییر انرژی درونی) یک واکنش قابل اندازه‌گیری است.

(۴) وسیله (۲) برای اندازه‌گیری یک واکنش در حجم ثابت کاربرد دارد.

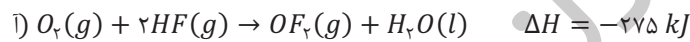


شکل ۲



شکل ۱

۲۵۲- با توجه به داده‌ها:



هنگامی که ۴۸ گرم گوگرد،  $S(s)$ ، با مقدار کافی  $OF_2$  واکنش می‌دهد، ..... کیلوژول گرما ..... می‌شود. (فرآورده‌های واکنش مورد نظر  $SO_2(g)$  و  $SF_4(s)$  می‌باشند.) ( $S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۷۷۰، گرفته (۱) ۵۷۷/۵، گرفته (۲) ۷۷۰، آزاد (۳) ۵۷۷/۵، آزاد (۴)

۲۵۳- از سوختن ۰/۵ مول  $CS_2$  مایع در مقدار کافی اکسیژن، ۵۱۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. در صورتی که آنتالپی استاندارد تشکیل  $CO_2(g)$  و  $SO_2(g)$ ، به ترتیب ۳۹۵- و ۳۰۰- کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی استاندارد تشکیل  $CS_2(l)$  بر حسب  $\text{kJ.mol}^{-1}$  کدام است؟

۴۸۵ (۱) ۴۸۵ (۲) -۲۵ (۳) ۲۵ (۴)



۲۵۴- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) مقدار آنتروپی یک سامانه در صفر درجه سانتی‌گراد، برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود.

(۲) اگر مقدار  $\Delta G$  برای فرآیندی برابر صفر باشد، گفته می‌شود که فرآیند در تعادل است.

(۳) در قانون دوم ترمودینامیک، آنتروپی به‌عنوان ملاکی برای توضیح خودبه‌خود بودن فرآیندهای طبیعی معرفی می‌شود.

(۴)  $\Delta G$  برای هر فرآیند به دما بستگی دارد و یک تابع حالت است.

۲۵۵- در ظرفی در بسته به حجم ۲۵ میلی‌لیتر، ۱۰ میلی‌لیتر آب، ۵ میلی‌لیتر روغن و ۵ سانتی‌متر مکعب یخ قرار دارد. در این ظرف چند فاز وجود دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۲۵۶- اگر در نمکی، قدر مطلق آنتالپی آب‌پوشی یون‌ها، سه برابر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور باشد، آنتالپی انحلال چند برابر آنتالپی آب‌پوشی خواهد بود؟

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

۲۵۷- در  $kg$  ۲۱۶٪ از محلول ۲ مولال سود ( $NaOH$ ) تقریباً چند مول آب وجود دارد؟ ( $NaOH = 40$ )

(۱) ۱۱/۱۱ (۲) ۵۵/۵ (۳) ۲۷/۷ (۴) ۲۲/۲۲

۲۵۸- در دمای معین، فشار بخار محلول ..... مولال ..... بیش‌تر از فشار بخار محلول ..... مولال ..... است.

(۱) ۰/۵ - کلسیم کلرید - ۱ - شکر (۲) ۰/۷۵ - اتیلن گلیکول - ۰/۵ - پتاسیم نیترات

(۳) ۱ - سدیم کلرید - ۱ - اتیلن گلیکول (۴) ۰/۵ - کروم (III) نیترات - ۰/۲۵ - آمونیوم سولفید

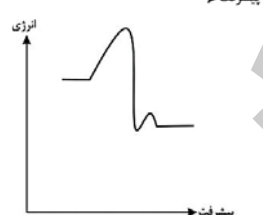
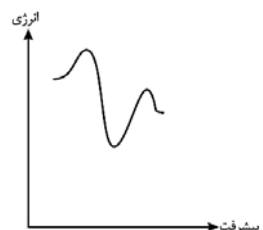
۲۵۹- با توجه به جدول مقابل ثابت سرعت واکنش کدام است؟

شماره آزمایش	$[NO]$	$[O_2]$	سرعت آغازی
۱	$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-8}$
۲	$2 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-3}$	$1/2 \times 10^{-7}$
۳	$4 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-3}$	$3/2 \times 10^{-7}$

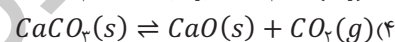
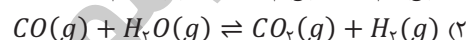
(۱)  $0.2 \text{ mol}^{-2} \text{ L}^2 \text{ s}^{-1}$  (۲)  $5 \text{ mol}^{-2} \text{ L}^2 \text{ s}^{-1}$  (۳)  $0.2 \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2} \text{ s}^{-1}$  (۴)  $5 \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2} \text{ s}^{-1}$

محل انجام محاسبات

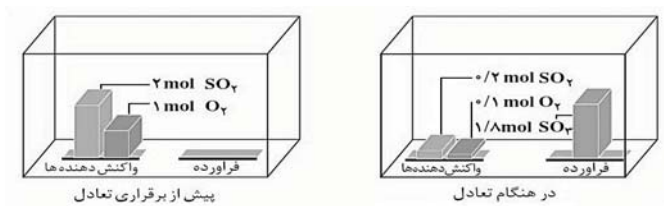
۲۶۰- کدام نمودار زیر مربوط به یک واکنش دو مرحله‌ای است، که واکنش کلی در آن گرماده و مرحله دوم گرماگیر است و مرحله اول، کنترل کننده سرعت واکنش است؟



۲۶۱- کدام سامانه‌ی تعادلی یک فازی است و ثابت تعادل آن یکان ندارد؟



۲۶۲- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه نا درست است؟ ( $V = 2L$  حجم ظرف)



(۱) تعادل در سمت فراورده‌ها قرار دارد.

(۲) واکنش ۹۰٪ پیشرفت داشته است.

(۳) می‌توان با بهره‌گیری از اصول استوکیومتری محاسبه‌های کمی انجام داد.

(۴) ثابت تعادل برابر است با ۱۶۲۰ و از نظر ترمودینامیکی مساعد است.

محل انجام محاسبات

۲۶۳- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد زیر نادرست است؟  $(2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g))$

(۱) فشار، ده برابر شده و ثابت تعادل بزرگتر شده است.

(۲) غلظت  $SO_2$  و  $SO_3$  در تعادل جدید بیش‌تر از تعادل اولیه است.

(۳) در لحظه اعمال فشار  $K < Q$  شده و با جابه‌جایی تعادل، فشار کاهش می‌یابد.

(۴) در تعادل جدید سرعت واکنش رفت و برگشت بیش‌تر از تعادل اولیه است.

۲۶۴- با توجه به قدرت اسیدها و بازها، کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

(۱) ثابت یونش  $HF$  از نیترو اسید کوچک‌تر است.  $pK_b$  مولکول آمونیاک از  $H_2PO_4^-$  کوچک‌تر است.

(۳)  $K_b$  یون هیدروکسید و یون آمید در آب، یکسان در نظر گرفته می‌شود. (۴)  $pK_a$  برای  $H_2CO_3$  از  $pK_a$  یون  $NH_4^+$  بزرگ‌تر است.

۲۶۵- اگر سدیم استات را در آب حل کنیم ..... آن آبکافت می‌شود و طی آن غلظت یون هیدرونیوم ..... یافته، از این‌رو سدیم استات نمکی ..... است.

(۱) آنیون - کاهش - بازی (۲) آنیون - افزایش - اسیدی (۳) کاتیون - کاهش - بازی (۴) کاتیون - افزایش - اسیدی

۲۶۶- اگر  $pK_a$  اسیدی برابر با  $4/7$  و  $pH$  بافر آن برابر با  $5$  باشد، نسبت غلظت اسید به نمک در محلول بافری مورد نظر چند است؟

(۱) ۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲ (۴) ۵

۲۶۷-  $500\text{ ml}$  محلول  $Ba(OH)_2$  با  $pH = 12$  با چند میلی لیتر محلول  $HF$  با  $pH = 2$  و  $\alpha = 0/02$  به طور کامل خنثی می‌شود؟

(۱) ۵۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰

۲۶۸- کدام الکل زیر کاهنده نیست؟

(۱) پروپیل الکل (۲) ایزو پروپیل الکل (۳) متیل - ۲ - پروپانول (۴) ۲ - هگزانول

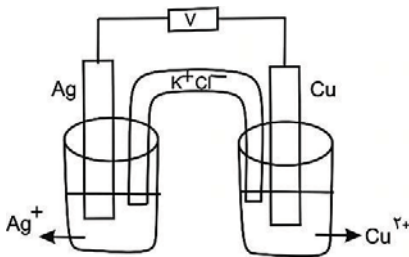
۲۶۹- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت درست است؟

(۱) در مدار بیرونی، الکترون‌ها از الکتروود  $Ag$  به سمت الکتروود  $Cu$  مهاجرت می‌کنند.

(۲) یون‌های کلرید در پل نمکی، به سمت نیم سلول نقره مهاجرت می‌کنند.

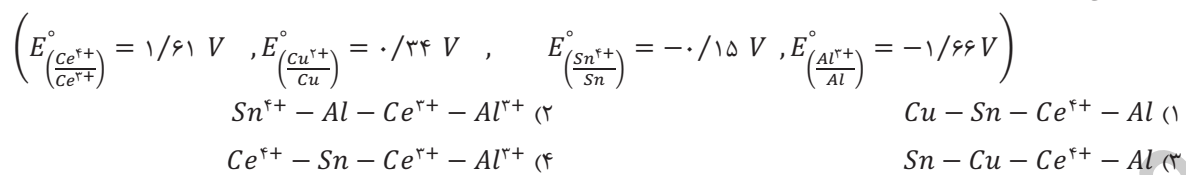
(۳) از جرم قطب کاتد ( $Ag$ ) کاسته شده، بر جرم قطب آند ( $Cu$ ) افزوده می‌شود.

(۴) در نیمه سلول نقره، الکترون‌ها از رسانای الکترونی به رسانای یونی منتقل می‌شوند.



محل انجام محاسبات

۲۷۰- با توجه به داده‌های زیر، دریافت می‌شود که ..... قوی‌ترین کاهنده و ..... قوی‌ترین اکسنده است و ..... می‌تواند ..... را از محلول آن آزاد کند.



مرکز آزمون مدارس ممتاز ایران