

آزمون سراسری  
ورودی دانشگاه‌های کشور  
سال ۱۳۸۷

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۴۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

متوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، اعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۳	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۴	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق جاب و تکثیر سؤالات آزمون تا ۲۸ ساعت پس از برگزاری امتحان برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و با معطلین برابر عقوبات رفتار می‌شود.

۱۴۶- اگر  $x = 4$  یکی از جواب‌های معادله  $x^2 - 5x + a = 0$  باشد، جواب دیگر آن کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) جواب دیگر ندارد.

۱۴۷- تابع  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$  با ضابطه  $f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} & \text{زوج } n \\ -\frac{n-1}{2} & \text{فرد } n \end{cases}$  چگونه است؟

- (۱) یک به یک - پوشا  
(۲) یک به یک - غیر پوشا  
(۳) غیر یک به یک - پوشا  
(۴) غیر یک به یک - غیر پوشا

۱۴۸- اگر  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$ ، دترمینان ماتریس  $A^2 + A$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۲۹ - جواب کلی معادله مثلثاتی  $2 \sin(\pi - x) \cos(\frac{2\pi}{3} + x) + 2 \cot x \sin(\pi + x) = 0$  کدام است؟

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

۱۳۰ - در توزیع فراوانی داده‌های پیوسته، کدام نمودار مناسب است؟

- (۱) مستطیلی (۲) چند بر فراوانی (۳) میله‌ای (۴) دایره‌ای

۱۳۱ - دو نفر در یک آزمایشگاه، در ۵ روز متوالی همزمان شروع به کار کردند. امتیازات دقت کاری آنان، مطابق جدول زیر است، دقت کاری کدام بیشتر است؟

۷	۹	۸	۹	۷
نفر اول				
۹	۷	۶	۸	۱۰
نفر دوم				

- (۱) نفر اول (۲) نفر دوم (۳) یکسان (۴) نیاز به اطلاعات بیشتر

۱۳۲ - اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$  و تابع  $g(x) = \tan x; |x| < \frac{\pi}{4}$  باشند. دامنه تابع  $f \circ g$  کدام است؟

- (۱)  $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$  (۲)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$  (۳)  $(-\frac{\pi}{4}, 0) \cup (0, \frac{\pi}{4})$  (۴)  $(-1, 0) \cup (0, 1)$

۱۳۳ - در تابع با ضابطه  $f(x) = (x+a)[x]$  اگر  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 2$  باشد، عدد حقیقی  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) صفر

۱۳۴ - تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{x - \sqrt{2}x}{2-x} & ; x \neq 2 \\ a & ; x = 2 \end{cases}$  به ازای کدام مقدار  $a$  در نقطه  $x = 2$  پیوسته است؟

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

۱۳۵ - در تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر، روی بازه  $[2/25, 2/56]$ ، از آهنگ آنی، در شروع این بازه، چقدر کمتر است؟

- (۱)  $\frac{1}{92}$  (۲)  $\frac{2}{92}$  (۳)  $\frac{1}{62}$  (۴)  $\frac{1}{31}$

۱۳۶ - عرض از مبدا، خط مماس، بر منحنی به معادله  $y = \sqrt{x^2 + 2x}$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن کدام است؟

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

۱۳۷ - بیشترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = \sin 2x + 2 \cos x$  کدام است؟

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

۱۳۸ - احتمال انتقال ویروس، از فرد بیمار به افراد مستعد ۸٪ است. اگر این بیمار با ۴ فرد مستعد ملاقات کند، با کدام

احتمال ۲ یا ۳ نفر آنان مبتلا می‌شوند؟

- (۱) ۰/۰۴۸۲ (۲) ۰/۰۵۲۲ (۳) ۰/۰۵۶۴ (۴) ۰/۰۵۹۴

۱۳۹ - در یک خانواده سه فرزند می‌دانیم فرزند اول آنها دختر است، با کدام احتمال لااقل یکی از فرزندان پسر است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{5}{8}$  (۴)  $\frac{7}{8}$

۱۴۰ - دستگاه معادلات  $\frac{3x-y}{3} = \frac{5x+y}{1} = \frac{7x+y}{2} = \frac{x-2y}{5}$  چند دسته جواب دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) فاقد جواب (۴) بیشمار

۱۴۱ - ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + ax + b = 0$  یک واحد از ریشه‌های معادله  $3x^2 + 7x + 1 = 0$  بیشتر است،  $b$  کدام است؟

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

۱۴۲ - کوچکترین کران بالای دنباله با جمله عمومی  $U_n = \frac{2n^2 - 2n}{4n^2 + 5}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۴۳ - اگر لگاریتم  $a$  در پایه  $\sqrt{3}$  برابر  $\frac{4}{3}$  باشد، آنگاه لگاریتم  $(a^2 + 7)$  در پایه ۸ کدام است؟

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

۱۴۴ - منحنی به معادله  $y = \sqrt{(a-1)x^2 + ax + 2 - a}$  دارای دو خط مجانب است، مجموعه مقادیر  $a$  به کدام صورت است؟

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

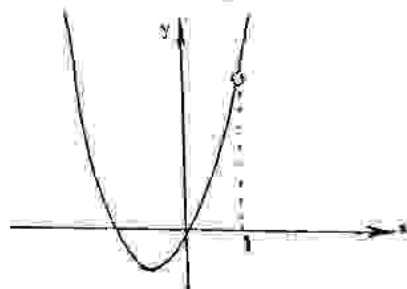
۱۴۵ - در تابع با ضابطه  $f(x) = |x| \cdot [x]$  مقدار  $f'(0^-) - f'(0^+)$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۰ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۶ - طول نقطه عطف نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = x^{\frac{5}{2}} - 10x^{\frac{2}{3}}$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲)  $0, -2$  (۳) ۲ (۴)  $0, 2$

۱۴۷ - شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{x-1}$  است. دو تایی مرتب  $(a, b)$  کدام است؟



- (۱)  $(0, -4)$  (۲)  $(-4, 0)$   
(۳)  $(-2, 1)$  (۴)  $(4, 0)$

۱۴۸ - دو دایره به معادلات  $x^2 + y^2 - 2x + 6y = 8$  و  $x^2 + y^2 + 8x - 4y + 12 = 0$  نسبت به هم کدام وضع را دارند؟

- (۱) مماس خارج (۲) مماس داخل (۳) متقاطع (۴) متخارج

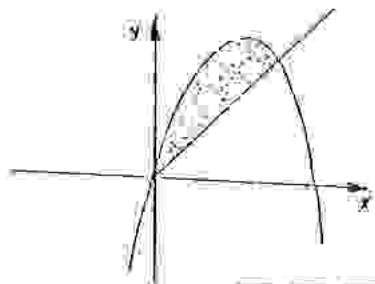
۱۴۹ - در بیضی به معادله  $x^2 + 2y^2 - 2x = 1$  اندازه وتری که از کانون بیضی بر قطر بزرگ آن عمود شود، کدام است؟

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

۱۵۰ - اگر  $G(x) = \int_2^x \frac{t}{\sqrt{1+t^2}} dt$  آنگاه مشتق راست تابع  $xy = x \cdot G(x)$  در نقطه  $x = 2$  کدام است؟

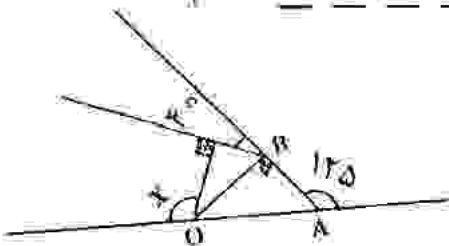
- (۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $\frac{2}{3}$       (۳)  $\frac{4}{3}$       (۴)  $\frac{5}{3}$

۱۵۱ - مساحت ناحیه زیر منحنی به معادله  $y = -x^2 + 5x$  و بالای خط  $y = x$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{16}{3}$       (۲)  $\frac{22}{3}$   
(۳)  $\frac{28}{3}$       (۴)  $\frac{32}{3}$

۱۵۲ - در شکل مقابل  $\hat{A} = 125^\circ$  و  $\hat{B} = 40^\circ$  است، زاویه  $\hat{C}$  چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۵      (۲) ۱۱۰  
(۳) ۱۱۵      (۴) ۱۲۵

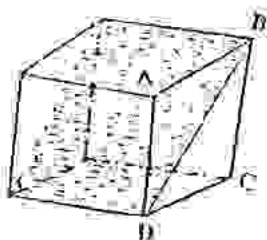
۱۵۳ - در ذوزنقه‌ای به طول قاعده‌ها ۶ و ۹ و ارتفاع ۲ واحد، امتداد دو ساق در نقطه  $M$  متقاطع‌اند، فاصله  $M$  از قاعده بزرگتر، چقدر است؟

- (۱) ۵      (۲) ۶      (۳) ۷      (۴) ۸

۱۵۴ - در یک متوازی‌الاضلاع وسط دو ضلع غیرموازی را به هم وصل می‌کنیم. متوازی‌الاضلاع به دو قسمت نامساوی تقسیم می‌شود مساحت قسمت بزرگتر چند برابر مساحت قسمت کوچکتر است؟

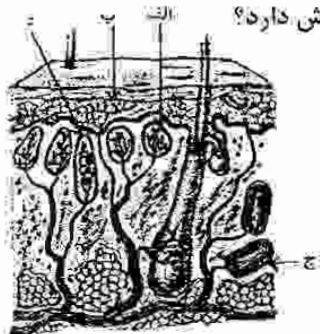
- (۱) ۵      (۲) ۶      (۳) ۷      (۴) ۸

۱۵۵ - در مکعب شکل مقابل، زاویه صفحه قطری سایه زده با صفحه وجه  $ABCD$ ، چند درجه است؟



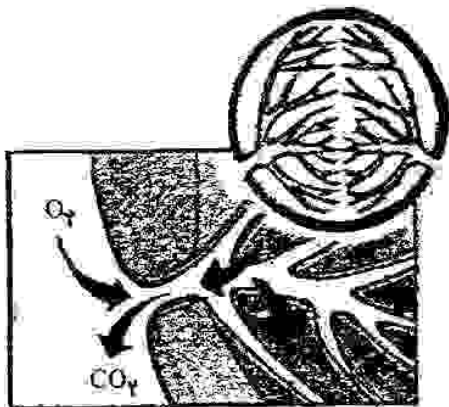
- (۱) ۳۰      (۲) ۴۵  
(۳) ۶۰      (۴) ۹۰

- ۱۵۶- ضخامت دیواره‌ی نخستین در سلول کدام بافت، یکنواخت نیست؟  
 (۱) فیبر (۲) اسکلرید (۳) کلانشیم (۴) کلرانثیم
- ۱۵۷- دیواره‌ی تایژک‌های انتهایی انسان، ..... دیواره‌ی ..... می‌باشند.  
 (۱) مانند - نای، دارای تایژک (۲) برخلاف - نایژه‌ها، فاقد مزک (۳) مانند - نایژه‌ها، دارای غضروف (۴) برخلاف - نای، فاقد غضروف
- ۱۵۸- از جمله ویژگی‌های دستگاه گردش خون در خرچنگ دراز، عبارت است از:  
 (۱) وجود قلب‌های لوله‌ای شکل (۲) وجود شبکه‌ی مویرگی کامل  
 (۳) خروج تنها یک سرخرگ از قلب (۴) ورود خون غنی از اکسیژن به قلب
- ۱۵۹- محلی که لنفوسیت‌های T انسان، توانایی شناسایی سلول‌های خودی از غیر خودی را کسب می‌کنند، در .....  
 (۱) مغز استخوان پهن قرار دارد. (۲) کشاله‌ی ران قرار دارد. (۳) جلوی جناغ واقع شده است. (۴) جلوی نای واقع شده است.
- ۱۶۰- با فرض این که در انسان، تراکم یون پتاسیم داخل نوزون شدیداً کاهش یافته و سدیم درون سلول انباشته گردد، .....  
 در برقراری پتانسیل آرامش اثر سوء دارد.  
 (۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم  
 (۲) بستن شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی  
 (۳) فعالیت پروتئین هیدرولیز کننده‌ی ATP در غشا  
 (۴) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی
- ۱۶۱- محل تولید و فعالیت ..... در سیتوپلاسم سلول انسان است.  
 (۱) نوکلئوزوم (۲) کاتالاز (۳) لیزوزیم (۴) سوره‌فلاکتانت
- ۱۶۲- در تقسیم میتوز، پس از آنکه کروماتیدهای هر کروموزوم دستخوش حداکثر فشردگی شدند، بلافاصله ..... رخ می‌دهد.  
 (۱) جدا شدن کروموزوم‌های همتا (۲) ناپدید شدن یوتیش هسته  
 (۳) کوتاه شدن رشته‌های دوک (۴) دور شدن سانتیبول‌ها از یکدیگر
- ۱۶۳- گیاهان بدون دانه، همگی ..... دارند.  
 (۱) گامتوفیت فتوسنتز کننده (۲) گامتوفیت بزرگ‌تر از اسپوروفیت  
 (۳) اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت (۴) اسپوروفیت غیروابسته به گامتوفیت
- ۱۶۴- کروموزوم‌های کمکی،  
 (۱) همانندسازی وابسته به تکثیر سلول دارند.  
 (۲) حامل برخی ژن‌های کروموزوم‌های اصلی می‌باشند.  
 (۳) ساختار حلقوی دارند و در برخی باکتری‌ها یافت می‌شوند.  
 (۴) همگی توسط آنزیم *EcoRI* بریده می‌شوند.
- ۱۶۵- در جمعیتی در حال تعادل، تعداد زنان و مردان برابر است. اگر فراوانی ژن تالاسمی ۵٪ باشد، فراوانی زنان ناقل در این جمعیت چند درصد است؟  
 (۱) ۴/۷۵ (۲) ۹/۵ (۳) ۱۴/۵ (۴) ۱۹/۴
- ۱۶۶- پادتن‌ها .....  
 (۱) نمی‌توانند فاگوسیتوز را افزایش دهند.  
 (۲) توسط لنفوسیت‌های T ساخته می‌شوند.  
 (۳) نمی‌توانند به آنتی‌ژن‌های سطح باکتری‌ها متصل شوند.  
 (۴) به آنتی‌ژن‌های سطح ویروس‌ها می‌چسبند.
- ۱۶۷- کدام یک از ویژگی‌های عمومی آسکومیست‌ها نمی‌باشد؟  
 (۱) در چرخه‌ی زندگی آن‌ها زئوسپور دیده نمی‌شود.  
 (۲) تخینه‌های موجود در این شاخه، دیواره‌ی عرضی دارند.  
 (۳) سانتیبول ندارند.  
 (۴) کلروپلاست دارند.
- ۱۶۸- در گیاهان پیشرفته، همه‌ی سلول‌ها، .....  
 (۱) سانتیبول ندارند. (۲) کلروپلاست دارند.  
 (۳) میکروتوبول ندارند. (۴) واکوئل مرکزی دارند.
- ۱۶۹- در استخوان ران انسان:  
 (۱) مغز فرمز، مجاری هاورس را پر کرده است.  
 (۲) بافت پیوندی بیست، بخش تنه را پوشانده است.  
 (۳) سیستم‌های هاورس، حفره‌ی مرکزی را احاطه کرده است. (۴) بیش تر تنه، از بافت استخوانی استجی تشکیل شده است.
- ۱۷۰- با غیر فعال شدن اعصاب سمپاتیك، بدن انسان به ..... تعایل پیدا می‌کند.  
 (۱) افزایش برون‌ده قلبی (۲) کاهش ترشح غده زیرزبانی  
 (۳) کاهش ترشح غده زیرزبانی (۴) افزایش خون‌رسانی به عضلات اسکلتی
- ۱۷۱- کدام بخش معده‌ی گاو به دم نزدیک‌تر است؟  
 (۱) هزارلا (۲) نگاری (۳) سیرابی (۴) شیردان
- ۱۷۲- با توجه به شکل مقابل، انکفالین در سرکوب پیام عصبی ایجاد شده در کدام گیرنده، نقش دارد؟  
 (۱) الف (۲) ب (۳) ج (۴) د



- ۱۷۳- در فرایند گامت‌زایی در انسان، هسته‌ی .....  
 (۱) تخمک نابالغ، کروموزوم‌های همتا ندارد.  
 (۲) تخمک تمایز نیافته، دو مجموعه کروموزوم دارد.  
 (۳) گامت ماده، بیش از تخمک تمایز نیافته DNA دارد.  
 (۴) تخمک نابالغ و نخستین جسم قطبی از نظر مقدار DNA متفاوت‌اند.
- ۱۷۴- تحریک الکتریکی در بین سلول‌های عضله‌ی بطن‌ها، ..... منتشر می‌شود.  
 (۱) به واسطه‌ی گره‌ی دهلیزی - بطنی  
 (۲) از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای  
 (۳) توسط الیاف گره‌ی دیواره‌ی بطن  
 (۴) از طریق بافت پیوندی میان تارهای ماهیچه‌ای
- ۱۷۵- در معده‌ی انسان، غده‌ی مجاور پیلور، توانایی ..... را ندارند.  
 (۱) ترشح گاسترین (۲) تولید پپسینوژن (۳) سنتز اسید کلریدریک (۴) تحریک سلول‌های حاشیه‌ای  
 با فرض این که به انسانی، مهارکننده‌ی آنیدراز کربنیک تزریق شود ..... می‌یابد.
- ۱۷۶- (۱)  $HCO_3^-$  خونس، کاهش  
 (۲) تولید  $CO_2$  بافت‌هایش، افزایش  
 (۳) ظرفیت حمل  $O_2$  در خونس، افزایش  
 (۴) فشار  $CO_2$  سیاهرگ‌هایش، کاهش
- ۱۷۷- روش تکثیر ..... می‌تواند متفاوت از سایرین باشد.  
 (۱) اوگلتا (۲) آمیب  
 (۳) پارامسی (۴) تازکدار چرخان
- ۱۷۸- نوع گیرنده‌ی ..... با بقیه تفاوت اساسی دارد.  
 (۱) موجود در قاعده‌ی سبیل گربه  
 (۲) روی شاخک نوعی پروانه‌ی ابریشم‌تر  
 (۳) موجود در ساختار کاپولای ماهی حوض  
 (۴) حساس به تغییرات طول عضله‌ی چهارسران
- ۱۷۹- هورمون‌های آزادکننده‌ی هیپوتالاموس، بر ترشح کدام هورمون - بی تأثیر است؟  
 (۱) کورتیزول (۲) لوتئینی‌کننده  
 (۳) محرک فولیکولی (۴) اکسی‌توسین
- ۱۸۰- در یک فرد بالغ مبتلا به هیپرتیروئیدیسیم، ..... کاهش می‌یابد.  
 (۱) تحریک‌پذیری قلب (۲) فعالیت گیرنده‌های تیروکسین (۳) رسوب کلسیم در استخوان‌ها (۴) ذخایر چربی در سلول‌های بدن
- ۱۸۱- هاگدان خزه به منزله‌ی (معادل = هم‌تای) ..... در کاج است.  
 (۱) آندوسپرم (۲) کیسه‌ی گرده  
 (۳) کیسه‌ی رویانی (۴) پولک مخروط ماده
- ۱۸۲- کدام عبارت، جهت حرکت هوا در دستگاه تنفس چلچله را به درستی بیان نمی‌کند؟  
 در هنگام، .....  
 (۱) دم، هوای تهویه شده از شش‌ها خارج می‌شود.  
 (۲) بازدم، هوای تهویه نشده وارد شش‌ها می‌شود.  
 (۳) دم، هوای تهویه شده به کیسه‌های هوایی پیشین وارد می‌شود.  
 (۴) بازدم، هوای تهویه شده از کیسه‌های هوایی پیشین خارج می‌شود.
- ۱۸۳- اگر در دودمانه‌ی زیر، بیماری صفتی ..... فرض شود احتمال به وجود آمدن فرد شماره‌ی ..... در این خانواده وجود ندارد. (□ و ○ مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)  
 (۱) اتوزومی غالب - ۱۱  
 (۲) اتوزومی مغلوب - ۶  
 (۳) وابسته به جنس غالب - ۸  
 (۴) وابسته به جنس مغلوب - ۷
- 
- ۱۸۴- در مناطقی که عارضه‌ی گلبول‌های قرمز داسی شکل شایع است، شایستگی تکاملی ..... در هنگام شیوع مالاریا نسبت به قبل از آن، .....  
 (۱) افراد ناخالص - بیش‌تر می‌شود.  
 (۲) هموزیگوت‌های مغلوب - کم‌تر می‌شود.  
 (۳) هموزیگوت‌های غالب و مغلوب - کم‌تر می‌شود.  
 (۴) هموزیگوت‌های مغلوب و هتروزیگوت‌ها - تغییر نمی‌کند.
- ۱۸۵- جنس دیواره‌ی سلولی آغازیانی که بر روی ترشحات پوست خود در آب سُر می‌خورند از ..... است.  
 (۱) سیلیسی (۲) سلولزی  
 (۳) آهک (۴) سلولز و سیلیسی
- ۱۸۶- کدام عبارت، در ارتباط با راه‌های عبور آب جذب شده از طریق ریشه‌ی گیاهان، درست است؟  
 (۱) آب در مسیر پروتوپلاستی از تروپ و آکوئل‌ها عبور نمی‌کند.  
 (۲) نیروی اسمزی در حرکت آب در مسیر غیرپروتوپلاستی، دخالت ندارد.  
 (۳) نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب به دیواره‌ی آوندهای چوبی، مانع حرکت آب به سمت بالا می‌شود.  
 (۴) تنها نیروی مؤثر در حرکت آب در مسیر پروتوپلاستی، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

- ۱۸۷- کدام عبارت، وقایع مرحله‌ی فولیکولی تخمدان انسان را به درستی بیان می‌کند؟  
 (۱) پاسخ هیپوفیز پیشین در مقابل افزایش زیاد استروژن، افزایش ترشح LH است.  
 (۲) مقادیر بالای استروژن و پروژسترون سبب ضخیم شدن دیواره‌ی رحم می‌گردد.  
 (۳) حداقل میزان LH، سبب تکمیل اولین تقسیم میوزی برای تشکیل گامت می‌شود.  
 (۴) استروژن با ایجاد مکانیسم خودتنظیمی منفی، ترشح FSH و LH تخمدان را مهار می‌کند.
- ۱۸۸- کدام جاندار، اتوتروف است و توانایی تولید هاگ را ندارد؟  
 (۱) اسپروزیتر (۲) کاهوی دریایی (۳) کپک مخاطی سلولی (۴) کلب
- ۱۸۹- از خود لقاحی افرادی که برای دو جفت صفت هتروزیگوس هستند ممکن نیست ..... فرزندان ..... را نشان دهند.  
 (طبق قوانین احتمالات)
- ۱۹۰- امروزه از ترکیبات مؤثر در فتوسنتز و پیسم گیاهان گندمی، در ..... استفاده می‌شود.  
 (۱) رشد جوانه‌های جانبی (۲) تقویت ریشه‌زایی (۳) حفظ تعادل آب در گیاهان (۴) افزایش مدت نگهداری میوه‌ها
- ۱۹۱- گیاه گل مغربی تتراپلوئید:  
 (۱) قادر به انجام تقسیم میوز نمی‌باشد.  
 (۲) در گامت‌های خود، چهار مجموعه کروموزوم دارد.  
 (۳) در هنگام میوز، ۱۴ تتراد تشکیل می‌دهد.  
 (۴) در اثر خطای میوزی والدین خود ایجاد شده است.
- ۱۹۲- کدام عبارت درست است؟  
 (۱) در گیاهان CAM تجزیه‌ی اسید چهار گزینی در طی روز انجام می‌شود.  
 (۲) هنگام عبور  $H^+$  از بستره به درون تیلاکوئید، پروتئین کانالی، ATP می‌سازد.  
 (۳) در گیاهان  $C_4$ ، دی‌اکسید کربن فقط از طریق جرخه‌ی کالوین تثبیت می‌شود.  
 (۴) در تخفسن نوری، آنزیم رویسکو سبب شکسته شدن ترکیب شش گزینی ناپایدار می‌گردد.
- ۱۹۳- کدام مطلب درست است؟  
 (۱) همه‌ی ژن‌های پشه، در همه‌ی سلول‌هایش بیان می‌شوند.  
 (۲) در ستجافک همه‌ی توالی‌های افزاینده، رونویسی می‌شوند.  
 (۳) تفاوت سلول‌های سوماتیک گندم به علت تفاوت ماده‌ی ژنتیک آن‌ها است.  
 (۴) نقشی پروتئین تنظیمی در ایران لک اکلاسی، عکس نقش فعال کننده در آمپ است.
- ۱۹۴- عامل کدام بیماری، در بدن میزبان به روش بسیار متفاوتی از دی‌یاد می‌یابد؟  
 (۱) موزایک تبناکو (۲) جنون گاوی (۳) آبله‌ی گاوی (۴) هرپس تناسلی
- ۱۹۵- با فرض اینکه آنزیم‌های هیدرولیز کننده‌ی ATP در کلیه‌های انسان غیرفعال شوند، به طور کامل متوقف می‌شود.  
 (۱) ترشح (۲) تراوش (۳) بازجذب (۴) تشکیل انداز
- ۱۹۶- در ماهیچه‌ی دو سر بازو، هر میوفیبریل .....  
 (۱) در زمینه‌ای از بافت پیوندی قرار دارد.  
 (۲) محتوی لوله‌هایی از شبکه‌ی ساز کویلاسمی است.  
 (۴) توسط غشایی به نام سارکولوم احاطه شده است.
- ۱۹۷- کدام عبارت، ناپایداری دودمان دورگه را بیان می‌کند؟  
 (۱) دو رگه‌ها به سن بلوغ نمی‌رسند.  
 (۲) زیگوت دو رگه‌ها، رشد و نمو نمی‌کند.  
 (۳) زاده‌های دو رگه‌ها، ضعیف و نازايند.  
 (۴) دو رگه‌ها، توانایی تولید گامت‌های فعال را ندارند.
- ۱۹۸- کدام عبارت در مورد شقایق دریایی نادرست است؟  
 (۱) با پنهان کردن دلقک‌ماهی‌ها به بقای آن‌ها کمک می‌کند.  
 (۲) تحت تأثیر حرکات مداوم آب، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند.  
 (۳) به جز بعضی ماهی‌ها، جانوران دیگر از نیش سمی‌اش در امان نیستند.  
 (۴) از هم‌زیستی با دلقک‌ماهی‌ها، به طور مستقیم سود یازبانی نمی‌بیند.
- ۱۹۹- شکل روبه‌رو، سطح تنفس جانوری را نشان می‌دهد که ..... دارد.  
 (۱) شبکه‌ی مویرگی کامل  
 (۲) طناب عصبی فاقد گره  
 (۳) توانایی دفع اسیداوریک  
 (۴) اسکلت داخلی، از جنس کیتین
- ۲۰۰- شیرهای نر شرق آفریقا در هنگام رهبری گله .....  
 (۱) رفتارهای مشارکتی از خود نشان می‌دهند.  
 (۲) رفتاری در جهت منافع گونه دارند.  
 (۳) شانس بقای گونه را کاهش می‌دهند.  
 (۴) اندازه‌ی جمعیت را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.



۲۰۱- اگر مردی  $Rh^+$  ( Rh مثبت نسبت به Rh منفی غالب است) و مبتلا به بیماری های هموفیلی و هانتینگتون، با زنی سالم و

$Rh^+$  ازدواج کند و دارای دختری  $Rh^-$  و هموفیل شود، چه نسبتی از پسران آن‌ها، ژنوتیپی مانند پدر خواهند داشت؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳)  $\frac{3}{16}$  (۴)  $\frac{3}{32}$

۲۰۲- در تنفس سلولی، اولین مولکول  $CO_2$  طی تبدیل ..... حاصل می شود.

۲۰۳- در مقایسه‌ی چرخه‌های لیزوزومی و لیتیک باکتريوفاژها، ..... منحصرأ در چرخه‌ی لیتیک دیده می شود.

- (۱) تشکیل پرو - ویزوس (۲) بیان ژن کپسید  
(۳) همانندسازی DNA باکتريوفاژ (۴) انتقال ژن‌های باکتريوفاژ به نسل بعد باکتري

۲۰۴- در مراحل رویش هاگ و تشکیل نخینه‌های هاپلوئید در قارچ چتری کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در مرحله‌ی متافاز، کروماتیدها جداکننده فشرده‌گی را دارند.  
(۲) با نفوذ پوشش هسته به درون، تقسیم هسته پایان می پذیرد.  
(۳) کمربندی از رشته‌های پروتئینی در تقسیم سیتوپلاسم نقش ندارد.  
(۴) با ناپدید شدن پوشش هسته، کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رؤیت می شوند.  
۲۰۵- در آمیزش زیر، در چلچله‌ها:

$P$ : منقار کوتاه و رنگ قهوه‌ای  $\times$  منقار بلند و رنگ طوسی

$F_1$ :  $\frac{1}{1}$  منقار بلند و رنگ قهوه‌ای با رنگه‌های طوسی

با توجه به این که در نسل دوم فقط ماده‌ها منقار کوتاه شده‌اند، چه نسبتی از نرهای نسل دوم، منقار بلند و رنگ قهوه‌ای خواهند داشت؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{2}{16}$  (۳)  $\frac{3}{16}$  (۴)  $\frac{9}{16}$

فیزیک

۲۰۶- بردار سرعت متحرکی در SI به صورت  $\vec{v} = 3t^2\vec{i} + 12t\vec{j}$  است. بزرگی شتاب متوسط آن در بازه‌ی زمانی  $t_1 = 1s$  تا

$t_2 = 2s$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۲۸

۲۰۷- از ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین گلوله‌ای را با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. گلوله‌ی دیگر

را چند ثانیه‌ی بعد از سطح زمین با سرعت  $40 \frac{m}{s}$  رو به بالا پرتاب کنیم تا دو گلوله در فاصله‌ی ۲۵ متری سطح زمین

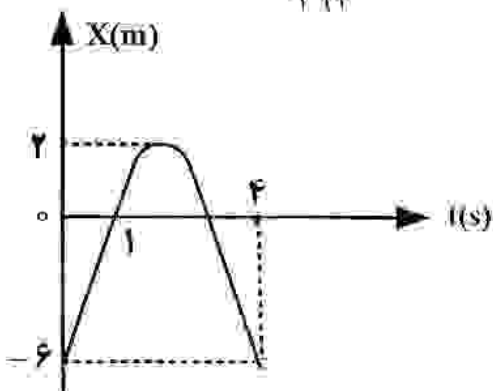
به هم برسند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

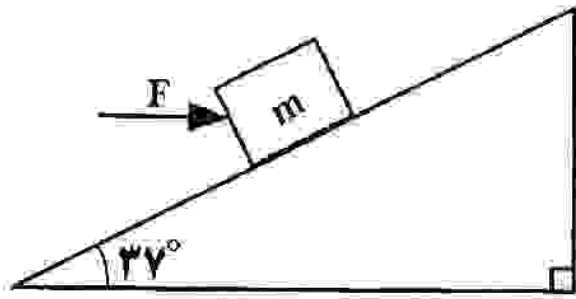
۲۰۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل است. سرعت متوسط در فاصله‌ی زمانی

$t = 1s$  تا  $t = 4s$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۶ (۴) -۶







۲۰۹- در شکل مقابل، در لحظه‌ای که نیروی افقی  $100$  نیوتونی به جسم اثر می‌کند و جهت حرکت جسم به سمت بالا است، اندازه‌ی شتاب چند متر بر مجذور ثانیه و جهت شتاب به کدام سمت است؟  
 ( $m = 10 \text{ kg}$ ،  $\mu_k = 0/2$ ،  $\sin 37^\circ = 0/6$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $0/8$ ، پایین  
 (۲)  $0/8$ ، بالا  
 (۳)  $2/2$ ، پایین  
 (۴)  $2/2$ ، بالا

۲۱۰- جرم دو ماهواره‌ی A و B با هم برابر است. اگر شعاع مدار ماهواره‌ی A دو برابر شعاع مدار ماهواره‌ی B باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟

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

۲۱۱- گلوله‌ای به جرم m از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد:

- (۱) تکانه‌ی گلوله پایسته می‌ماند.  
 (۲) سرعت گلوله هنگام برخورد با زمین با h متناسب است.  
 (۳) انرژی جنبشی گلوله، هنگام برخورد به زمین با h متناسب است.  
 (۴) انرژی جنبشی گلوله هنگام برخورد با زمین به جرم آن بستگی ندارد.

۲۱۲- جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  بدون تغییر حالت  $40 \text{ kJ}$  گرما از دست می‌دهد. اگر دمای اولیه‌ی جسم  $50^\circ\text{C}$  باشد، دمای ثانویه‌اش به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟  
 ( $C = 400 \frac{J}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ )

- (۱) صفر  
 (۲) ۲۵  
 (۳)  $-50$   
 (۴) ۱۵۰

۲۱۳- ظرفی مسی حاوی آب جوش  $100^\circ\text{C}$  است و روی یک صفحه‌ی داغ قرار دارد. مساحت کف ظرف  $500 \text{ cm}^2$  و ضخامت آن  $5 \text{ mm}$  است. اگر صفحه‌ی داغ در هر ثانیه  $20000$  ژول گرما به کف ظرف بدهد، دمای سطح بالایی صفحه‌ی داغ که در تماس با ظرف است، چند درجه‌ی سلسیوس است؟  
 ( $k_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{\text{s.m.k}}$ )

- (۱)  $100/5$   
 (۲) ۱۰۵  
 (۳) ۱۳۵  
 (۴)  $125/5$

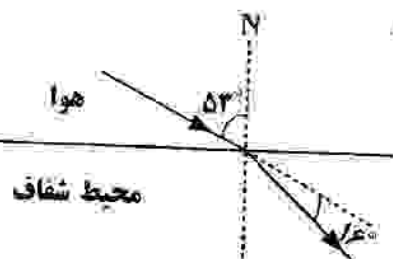
۲۱۴- در فشار ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از صفر درجه‌ی سلسیوس به  $273$  درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرآیند چند برابر می‌شود؟

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

۲۱۵- آینه‌ی محدب را رو به خورشید می‌گیریم تصویر کوچکی از خورشید در  $30$  سانتی‌متری آینه تشکیل می‌شود. این تصویر ..... است و شعاع انحنای آینه ..... سانتی‌متر است.

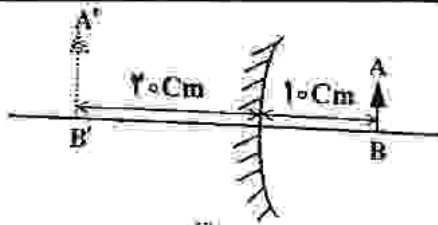
- (۱) حقیقی -  $30$  (۲) مجازی -  $30$  (۳) حقیقی -  $60$  (۴) مجازی -  $60$

۲۱۶- شکل مقابل پرتو نوری را نشان می‌دهد که تحت زاویه‌ی تابش  $53^\circ$  از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و  $16^\circ$  منحرف می‌شود. ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟  
 ( $\sin 53^\circ = 0/8$ ،  $\cos 53^\circ = 0/6$ )



- (۱)  $\frac{3}{2}$   
 (۲)  $\frac{4}{3}$   
 (۳)  $\frac{6}{5}$   
 (۴)  $\frac{7}{5}$

۲۱۷- در شکل مقابل شعاع آینه‌ی مقعر چند سانتی متر است؟

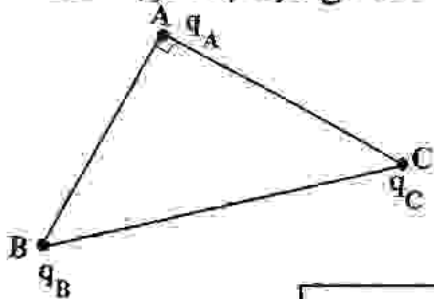


- ۴۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۳ (۴)

۲۱۸- قطر داخلی استوانه‌ی بلندی ۲ cm است. اگر آن را به طور قائم نگهداشته و ۱۵۷ cm<sup>۳</sup> آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه چند پاسکال می‌شود؟

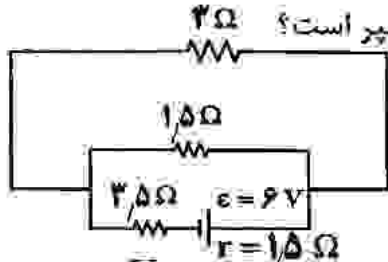
- ۱۵۰ (۱)
- ۳۰۰ (۲)
- ۲۵۰۰ (۳)
- ۵۰۰۰ (۴)

۲۱۹- در شکل روبه‌رو مثلث متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است و بارهای  $q_A$ ،  $q_B$  و  $q_C$  به ترتیب  $q$ ،  $q$  و  $\sqrt{3}q$  است. زاویه‌ای که بر آیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_A$  با امتداد پاره خط BA می‌سازد، چند درجه است؟



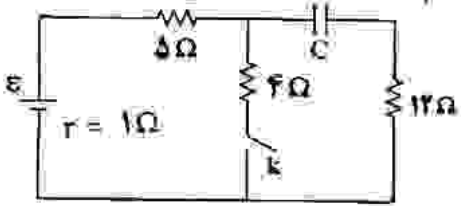
- ۳۰ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۵۳ (۳)
- ۶۰ (۴)

۲۲۰- در مدار مقابل، جریانی که از مقاومت ۱/۵ اهمی می‌گذرد چند آمپر است؟



- ۱ (۱)
- ۲/۳ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۲ (۴)

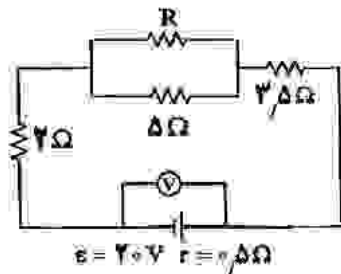
۲۲۱- در مدار مقابل در حالتی که کلید k بسته است اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر  $V_1$  است. در صورتی که کلید k بسته شود اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر  $V_2$  می‌شود. کدام است  $V_2/V_1$ ؟



شود اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر  $V_2$  می‌شود. کدام است  $V_2/V_1$ ؟

- ۵/۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲/۵ (۴)

۲۲۲- در مدار مقابل، ولت‌سنج ۱۹ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟

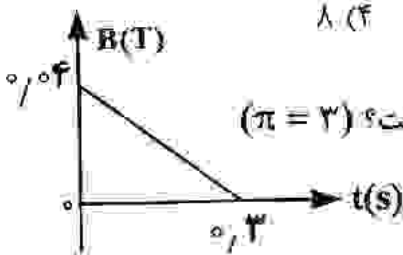


- ۴ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۵ (۴)

۲۲۳- دو خازن  $C_1 = 3 \mu F$  و  $C_2$  را به یک دیگر وصل می‌کنیم و ولتاژ  $V = 100$  را به دو سر مجموعه‌ی آنها می‌بندیم. اگر انرژی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها برابر ۲۵ میلی ژول شود، ظرفیت  $C_2$  چند میکروفاراد است؟

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۲۲۴- حلقه‌ای به شعاع ۱۰ cm و مقاومت ۵ Ohm عمود بر میدان مغناطیسی که مطابق شکل تغییر می‌کند، قرار دارد. جریان القایی حلقه در لحظه‌ی  $t = 0.2$  s چند میلی آمپر است؟ ( $\pi = 3$ )



- ۵/۶ (۱)
- ۱ (۲)
- ۵/۸ (۳)
- ۴ (۴)

۲۲۵- از دو سیم بلند و موازی  $d_1$  و  $d_2$  جریان‌های الکتریکی  $I_1$  و  $I_2$  می‌گذرد. اگر جریان  $I_1$  دو برابر جریان  $I_2$  باشد، نیرویی که سیم  $d_1$  بر یک متر از سیم  $d_2$  وارد می‌کند چند برابر نیرویی است که سیم  $d_2$  بر یک متر از سیم  $d_1$  وارد می‌کند؟

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

۲۲۶- دامنه‌ی حرکت نوسانگر وزنه - فنر ۵ cm است. اگر جرم وزنه ۲۰۰ گرم و ثابت فنر  $\frac{N}{m}$  ۲۰۰ باشد، انرژی کلی نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۵۰

۲۲۷- معادله حرکت نوسانی چشمه‌ی موجی در SI به صورت  $y = A \sin(\omega t + \phi_0)$  است. اگر این نوسان‌ها در یک محیط با سرعت  $\frac{m}{s}$  ۲۰ انتشار یابد و طول موج برابر ۰/۸ متر باشد  $\omega$  چند رادیان بر ثانیه است؟

- (۱)  $25\pi$  (۲)  $50\pi$  (۳)  $100\pi$  (۴)  $200\pi$

۲۲۸- طول تار مرتعشی یک متر و جرم آن ۱۰ گرم است. اگر تار با نیروی کشش ۱۰۰ نیوتون بین دو نقطه بسته شود، بسامد هماهنگ دوم آن چند هرتز می‌شود؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۲۲۹- چشمه‌ی موجی با معادله‌ی  $x = A \sin \omega t$  نوسان می‌کند و موج حاصل در یک بُعد منتشر می‌شود. اگر طول موج برابر ۲ متر باشد، معادله‌ی نوسانی نقطه‌ای که در فاصله‌ی ۴۰ سانتی‌متری چشمه قرار دارد، به صورت  $x = A \sin(\omega t - \theta)$  است.  $\theta$  چند رادیان است؟

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

۲۳۰- اگر دامنه‌ی ارتعاش چشمه‌ی صوتی ۵ برابر شود و فاصله شنونده از چشمه‌ی صوت نیز نصف شود، تراز شدت صوتی که شنونده دریافت می‌کند چگونه تغییر می‌کند؟ (جذب انرژی در محیط انتشار ناچیز است.)

- (۱) ۲۰ برابر می‌شود. (۲) ۱۰۰ برابر می‌شود. (۳) ۲۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۴) ۱۰۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۳۱- اشعه‌ی گاما در مقایسه با امواج فرابنفش دارای طول موج ..... و کوانتوم انرژی ..... است.

- (۱) کوتاهتر - کمتر (۲) بلندتر - کمتر (۳) بلندتر - بیشتر (۴) کوتاهتر - بیشتر

۲۳۲- اگر در اتم هیدروژن، الکترون از تراز  $n = 2$  به تراز  $n = 3$  برود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{2}{9}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۲۳۳- در پدیده‌ی فوتوالکتریک، در کدام حالت بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها افزایش می‌یابد؟

- (۱) شدت نور فرودی افزایش یابد (۲) طول موج نور فرودی کاهش یابد. (۳) شدت نور فرودی کاهش یابد. (۴) طول موج نور فرودی افزایش یابد.

۲۳۴- در عمل غنی‌سازی، درصد فراوانی کدام ایزوتوپ اورانیم را افزایش می‌دهند؟

- (۱)  $^{235}\text{U}$  (۲)  $^{236}\text{U}$  (۳)  $^{237}\text{U}$  (۴)  $^{238}\text{U}$

۲۳۵- در اندرکنش نوکلئون‌ها، نیروی هسته‌ای در مقایسه با نیروی کولنی چگونه است؟

- (۱) ضعیف، بلند برد (۲) قوی، بلند برد (۳) ضعیف، کوتاه برد (۴) قوی، کوتاه برد

شیمی

۲۳۶- بر اساس نظریه اتمی دالتون، واکنش‌های شیمیایی شامل ..... اتم‌ها یا ..... آن‌ها در مولکول‌هاست و در این واکنش‌ها، اتم‌ها خود .....

- (۱) ترکیب شدن - گسستن بیوند بین - تجزیه نمی‌شوند. (۲) جابه‌جایی - تغییر در شیوه اتصال - تعبیری نمی‌کنند. (۳) جابه‌جایی - گسستن بیوند بین - تغییر ماهیت می‌دهند. (۴) ترکیب شدن - تغییر در شیوه اتصال - تغییر ماهیت می‌دهند. ۲۳۷- در میان داده‌های جدول روبه‌رو، تنها داده‌های متدرج در ردیف ..... از ستون ..... آن نادرست است.

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

ردیف	شمار اوربیتال‌ها	$m_l$	$l$	زیر لایه‌ها
۱	۱	۰	۰	s
۲	۳	$-1, 0, +1$	۱	p
۳	۵	$-2, 0, +2$	۲	d

۲۳۸- کدام مطلب، به اصل طرد پائولی مربوط نیست؟

- (۱) در یک اوربیتال اتمی، بیش از دو الکترون جای نمی‌گیرد.  
 (۲) الکترون‌ها در یک اوربیتال اتمی، دارای اسپین‌های مخالف‌اند.  
 (۳) الکترون‌ها، هر زیر لایه را نخست نیم پر و سپس به تدریج پر می‌کنند.  
 (۴) در یک اتم، هیچ دو الکترونی وجود ندارد که هر چهار عدد کوانتومی آن‌ها یکسان باشند.
- ۲۳۹- انرژی نخستین یونش کدام عنصر، از انرژی نخستین یونش عنصر قبل و نیز از انرژی نخستین یونش عنصر بعد از خودش کم‌تر است؟

- (۱) گوگرد (S) (۱۶) (۲) فسفر (P) (۱۵) (۳) کلر (Cl) (۱۷) (۴) منیزیم (Mg) (۱۲)
- ۲۴۰- اگر یون تک اتمی عنصر X (با آرایش الکترونی گاز نجیب) دارای ۲۶ الکترون باشد، عنصر X می‌تواند در تناوب ..... و گروه ..... جای داشته و با اکسیژن، اکسیدی یا فرمول ..... تشکیل دهد.

- (۱) چهارم - VIA -  $XO_2$  (۲) چهارم - IVA -  $XO_3$  (۳) پنجم - ۱۶ -  $XO_3$  (۴) پنجم - ۱۷ -  $X_2O_3$
- ۲۴۱- فرمول کدام ترکیب، نادرست است؟

- (۱) آلومینیم فسفات:  $AlPO_4$  (۲) باریم پرمنگنات:  $Ba(MnO_4)_2$   
 (۳) سرب کرومات:  $PbCrO_4$  (۴) آمونیم دی کرومات:  $NH_4Cr_2O_7$
- ۲۴۲- کدام مطلب درست است؟

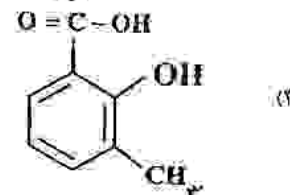
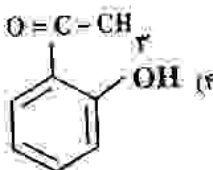
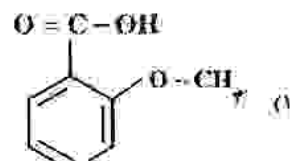
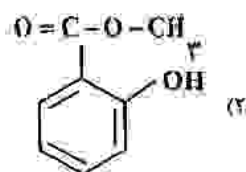
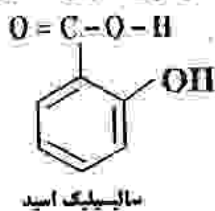
- (۱) در پیوندهای قطبی، تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم، بین ۰/۴ تا ۱/۷ است.  
 (۲) در مولکول یدمتان، شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر است.  
 (۳) در مولکول یدمتان، همه اتم‌ها به آرایش الکترونی هشتایی پایدار رسیده‌اند.  
 (۴) در ترکیب‌های کووالانسی، اتمی که الکترونگاتیوی بیشتری دارد، اتم مرکزی در نظر گرفته می‌شود.
- ۲۴۳- عنصرهای A و B می‌توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول عمومی ..... یا ساختار ..... تشکیل دهند که ..... است.

- (۱)  $AB_2$  - خطی - ناقطبی  
 (۲)  $AB_2$  - خمیده - قطبی  
 (۳)  $AB_3$  - سه ضلعی مسطح - ناقطبی  
 (۴)  $AB_3$  - هرم یا قاعده سه ضلعی - قطبی

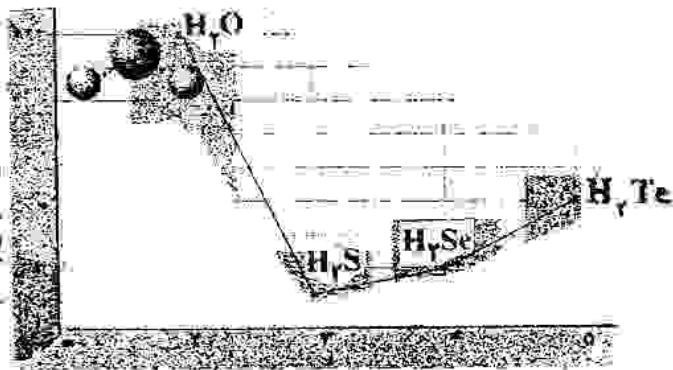
۲۴۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) بیش‌تر بودن نقطه جوش آب به وجود پیوند هیدروژنی قوی بین مولکولی در آن مربوط است.  
 (۲) افزایش نقطه جوش از  $H_2S$  به  $H_2Te$ ، به افزایش جرم مولکولی آن‌ها مربوط است.  
 (۳) تفاوت زیاد نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، به تفاوت قطبیت مولکول آن‌ها بستگی دارد.  
 (۴) پایین بودن دمای جوش  $H_2S$ ،  $H_2Se$ ،  $H_2Te$ ، نشانه عدم امکان تشکیل پیوند هیدروژنی در آن‌هاست.

۲۴۵- با توجه به ساختار مولکول سالیسیلیک اسید که نشان داده شده است، فرمول متیل سالیسیلات کدام است؟

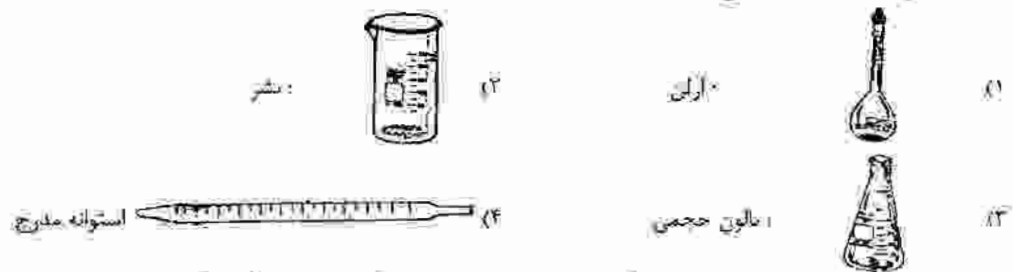


نقطه‌ی جوش (°C)

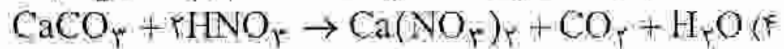


شماره‌ی تناوب

۲۴۶- نام کدام ظرف آزمایشگاهی درست است؟



۲۴۷- کدام واکنش، به صورتی که معادله آن نوشته شده است، انجام نمی‌گیرد؟



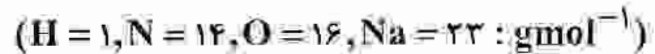
۲۴۸- اگر ۲۲ گرم گاز کربن دی اکسید در ۲۵ لیتر محلول ۰/۰۲ مولار لیتیم هیدروکسید وارد شود و با آن واکنش دهد، واکنش دهنده محدود کننده کدام است و چند گرم لیتیم کربنات تشکیل می‌شود؟



۲۴۹- اگر ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص بز اثر گرما به میزان ۵۰ درصد، در دمای بالاتر از  $500^\circ C$  تجزیه شود، چند مول گاز آزاد می‌شود؟ ( $N = 14, O = 16, K = 39 : g\text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۰/۲۵۷ (۳) ۰/۸۱۵ (۴) ۱/۲۵

۲۵۰- اگر جرم یک نمونه نیتریک اسید ۸۰ درصد خالص با جرم یک نمونه سدیم هیدروکسید ۶۲ درصد خالص برابر باشد، نسبت شمار مول‌های نیتریک اسید به شمار مول‌های سدیم هیدروکسید، کدام است؟



- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۴۰ (۳) ۰/۵۰ (۴) ۰/۶۵

۲۵۱- کدام مغلوب، بیانی از قانون همس است؟

(۱)  $\Delta H$  هر واکنش چند مرحله‌ای، برابر مجموع  $\Delta H$  های همه مرحله‌های آن است.

(۲)  $\Delta H$  واکنش‌هایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرند، هم ارز با گرمای میادله شده است.

(۳) هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به طور طبیعی در جهت کاهش سطح انرژی و افزایش آنروپی پیش می‌رود.

(۴) در تغییرات فیزیکی یا شیمیایی، انرژی از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید بلکه از صورتی به صورت دیگر در می‌آید.

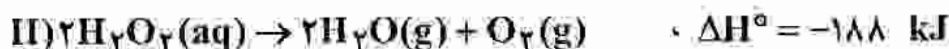
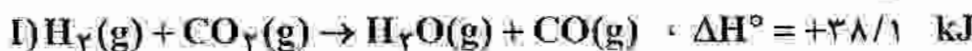
۲۵۲- اگر  $\Delta H$  واکنش:  $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$  برابر  $96 \text{ kJ}$  باشد، انرژی پیوند  $N-N$  چند کیلوژول بر مول است؟ (انرژی پیوندهای  $N \equiv N$  و  $N-H$  و  $H-H$  بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با ۳۸۹، ۹۴۱ و ۴۳۵ است.)

- (۱) ۲۵۷ (۲) ۲۶۵ (۳) ۲۶۲ (۴) ۲۵۱

۲۵۳- اگر  $\Delta H$  واکنش:  $C_2H_5OH(l) + 2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$  برابر با  $1367/3$  کیلوژول و  $\Delta H$  های تشکیل  $CO_2(g)$  و  $C_2H_5OH(l)$  بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با  $393/5$  و  $277/7$  باشد،  $\Delta H$  تشکیل  $H_2O(l)$  چند کیلوژول بر مول است؟

- (۱)  $-269/3$  (۲)  $-275/4$  (۳)  $-286$  (۴)  $-294$

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار  $\Delta H^\circ$  آن‌ها.



می‌توان دریافت که در دمای معمولی، واکنش خودبه‌خودی ..... زیرا با ..... سطح انرژی همراه است و علامت  $\Delta S$  در مورد آن ..... است.

(۱) - است - افزایش - منفی (۲) - است - کاهش - مثبت (۳) - نیست - کاهش - مثبت (۴) - نیست - افزایش - منفی

۲۵۵- اگر از ۲۸/۵ گرم محلول مسیو شده پتاسیم نیترات در دمای معین، پس از تبخیر کامل، مقدار ۳/۵ گرم نمک خشک به دست آید، انحلال پذیری این نمک بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب، کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۲۵۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در بوتانول، بخش بیش تری از مولکول قطبی است و از این رو، به خوبی در آب حل می شود.  
 (۲) حل شدن کلرید هیدروژن در آب، بر اثر تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول های آن با آب است.  
 (۳) به دلیل برقراری نیروی جاذبه قوی بین یون ها و مولکول تولوئن، لیتم کلرید در تولوئن حل می شود.  
 (۴) ضمن حل شدن اتانول در آب، پیوندهای هیدروژنی قوی تری بین مولکول های اتانول و آب به وجود می آید.

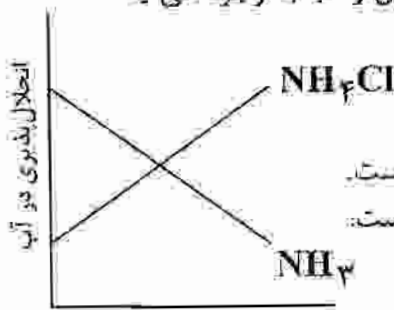
۲۵۷- با توجه به نمودار روبه رو و از نتایج بررسی های تجربی می توان دریافت که:

(۱) انحلال. گاز  $NH_3$  در آب، گرماگیر است.

(۲) انحلال  $NH_4Cl$  در آب، گرماده است.

(۳) انحلال پذیری گاز  $NH_3$ ، با عکس دما متناسب است و با افزایش آنتروپی همراه است.

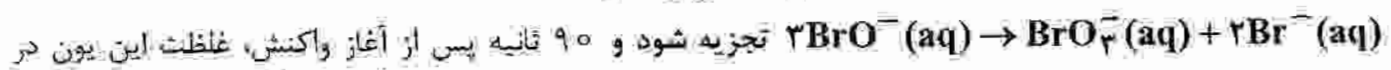
(۴) انحلال پذیری  $NH_4Cl$ ، با افزایش دما، زیاد می شود و با افزایش آنتروپی همراه است.



۲۵۸- اگر درصد جرمی ۲/۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷/۵ گرم آب یا درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم از آن وجود دارد؟

- ۱/۲۵ (۱) ۱/۲۵ (۲) ۲/۳۰ (۳) ۲/۲۵ (۴)

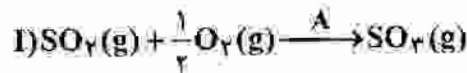
۲۵۹- اگر یون هیپوپرومیت در محلول  $2/5 \text{ molL}^{-1}$  خود، مطابق واکنش:



محلول به  $1/96$  مول بر لیتر کاهش یابد، سرعت متوسط تشکیل یون برومات برابر چند  $\text{molL}^{-1} \text{ min}^{-1}$  است؟

- ۵/۱۶ (۱) ۵/۲۴ (۲) ۵/۱۲ (۳) ۵/۳۲ (۴)

۲۶۰- در واکنش های:



کاتالیزگرهای A و B به ترتیب ..... و ..... هستند و واکنش ..... از نوع ..... است.

(۱)  $\text{NO}$  و  $\text{MnO}_2$  - I - همگن

(۲)  $\text{NO}_2$  و  $\text{MnO}_2$  - I - ناهمگن

(۳)  $\text{NO}$  و  $\text{MnO}$  - II - همگن

(۴)  $\text{NO}_2$  و  $\text{MnO}$  - II - ناهمگن

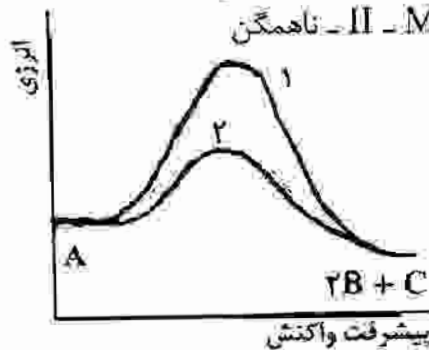
۲۶۱- با توجه به شکل روبه رو، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) سرعت واکنش، در مسیر (۱)، کم تر است.

(۲) واکنش گرماده و یا افزایش آنتروپی همراه است.

(۳) مسیر (۲)، به استفاده از یک کاتالیزگر، مربوط است.

(۴) کاتالیزگر، با کوتاه تر کردن مسیر واکنش،  $\Delta H$  آن را کاهش داده است.



۲۶۲- کدام مطلب درباره خارج قسمت واکنش (Q)، در واکنش برگشت پذیر فرضی:  $A + B \rightleftharpoons 2C$ ، نادرست است؟

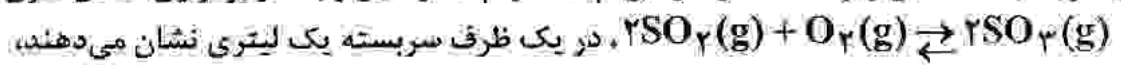
(۱) معیاری برای تعیین پیشرفت واکنش است.

(۲) در حالت تعادل، مقدار آن با مقدار ثابت تعادل برابر می شود.

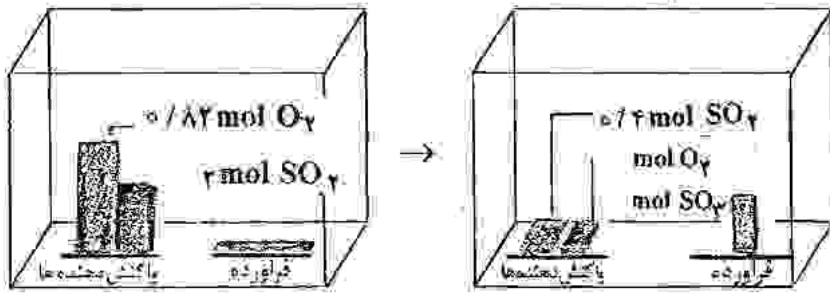
(۳) رابطه آن با غلظت مولی مواد وارد در واکنش، به صورت  $Q = \frac{[C]^2}{[A][B]}$  است.

(۴) هنگامی که مقدار آن بزرگتر از K است، واکنش در جهت تولید فراورده ها پیش می رود.

۲۶۳- با توجه به داده‌های زیر، که مقدار گازهای  $SO_2$  و  $O_2$  را قبل و بعد از برقراری تعادل گازی



ثابت این تعادل در شرایط آزمایش، بر حسب  $L \cdot mol^{-1}$ ، کدام است؟



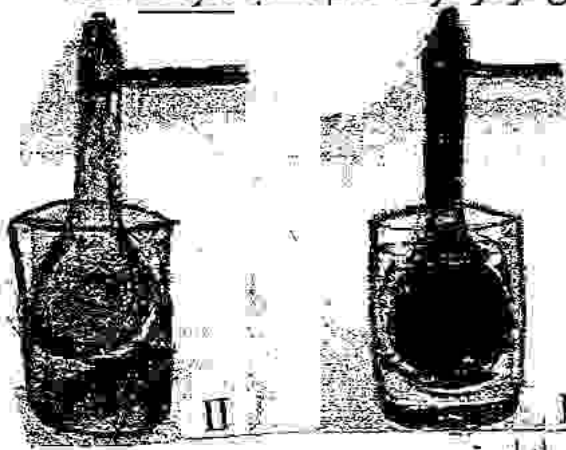
- (۱) ۶۰۰۰
- (۲) ۶۱۰۰
- (۳) ۸۰۰۰
- (۴) ۸۱۰۰

پیش از برقراری تعادل

در هنگام تعادل

۲۶۴- با توجه به واکنش تعادلی:  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، که در دو ظرف I (درون آب گرم) و II (درون آب یخ) مطابق

شکل روبه‌رو، برقرار است و با مشاهده تفاوت شدت رنگ مخلوط گازی در دو ظرف، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) واکنش در جهت رفت، گرماگیر است.

(۲) شمار مولکول‌های  $NO_2$  در ظرف II کمتر است.

(۳) واکنش در جهت رفت، با افزایش سطح انرژی و افزایش آنتروپی همراه است.

(۴) نسبت شمار مول‌های گاز  $N_2O_4$  به گاز  $NO_2$ ، در ظرف I بیش‌تر است.

۲۶۵- اگر در یک محلول بافر شامل اسید ضعیف HA و نمک سدیم آن (NaA)، مولاریته اسید برابر با  $0.2 \text{ molL}^{-1}$  و

مولاریته نمک برابر  $0.4 \text{ molL}^{-1}$  باشد، pH آن کدام است؟ ( $pK_a = 4/4$ )

- (۱) ۳/۴
- (۲) ۳/۷
- (۳) ۴/۱
- (۴) ۵/۱

۲۶۶- از واکنش یک اسید ..... با یک باز ..... نمکی تشکیل می‌شود که خاصیت ..... دارد و تورنسل (لیتموس) را به

رنگ ..... در می‌آورد.

(۱) قوی - ضعیف - اسیدی - سرخ

(۲) ضعیف - قوی - بازی - بنفش

(۳) قوی - قوی - خنثی - آبی

(۴) ضعیف - ضعیف - خنثی - زرد

۲۶۷- کدام مطلب درست است؟

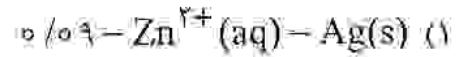
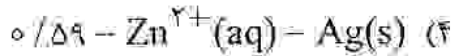
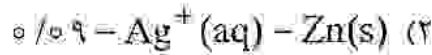
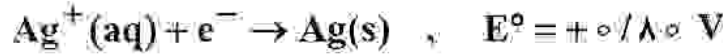
(۱)  $CH_3COOH$ ، اسیدی قوی‌تر از  $C_6H_5COOH$  است.

(۲)  $pK_b$  دی‌متیل‌آمین از  $pK_b$  آمونیاک، بزرگ‌تر است.

(۳) هر چه اسیدی قوی‌تر باشد، باز مزدوج آن قوی‌تر است.

(۴) هر چه  $pK_a$  اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است.

۲۶۸- با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که ..... گاهنده قوی‌تر و ..... اکسنده قوی‌تر است و  $E^\circ$  سلول الکتروشیمیایی استاندارد نیکل - مس، برابر ..... ولت است.



۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو، که تصویری از یک سلول الکترولیتی ویژه استخراج آلومینیم را نشان می‌دهد،

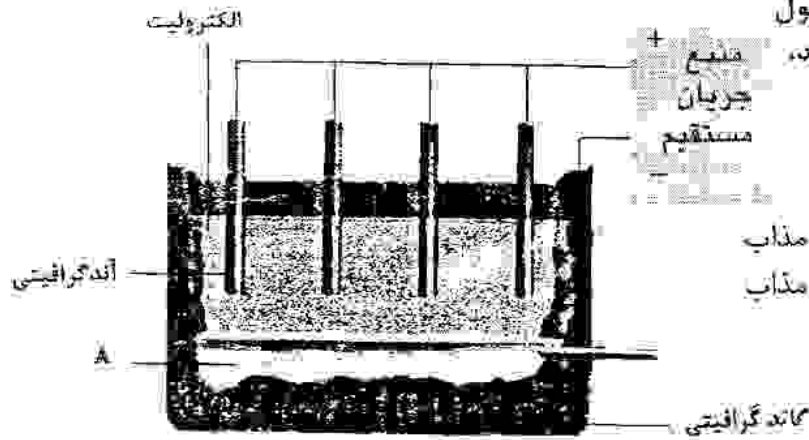
الکترولیت، ..... و ..... است.

(۱)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  مذاب - کریولیت مذاب

(۲)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  مذاب - آلومینیم مذاب

(۳) محلول  $\text{Al}_2\text{O}_3$  در کریولیت مذاب - آلومینیم مذاب

(۴) محلول  $\text{Al}_2\text{O}_3$  در کریولیت مذاب - کریولیت مذاب



۲۷۰- آلدهیدها، بر اثر اکسایش به ..... تبدیل می‌شوند و در این فرایند، گروه عاملی ..... مولکول آن‌ها به گروه عاملی ..... تبدیل می‌شود.

(۲) الکل،  $\text{CHO}$ ،  $\text{OH}$

(۱) الکل،  $\text{CO}$ ،  $\text{OH}$





اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه  
۸۷/۴/۷

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور  
سال ۱۳۸۷

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۲۵

مدت پاسخگویی: ۲۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	نوع امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰

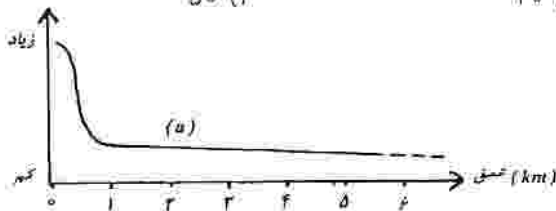
حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون تا ۴۸ ساعت پس از برگزاری امتحان برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌گردد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

صفحه ۱

زمین‌شناسی

۱۰۱- در منطقه‌ای، نقطه‌ای شبنم به طور ناگهانی ۵ درجه‌ی سانتی‌گراد کاهش پیدا می‌کند و بیش‌ترین بارندگی ممکن صورت می‌گیرد. دمای هوا این منطقه قبل از بارندگی حدود چند درجه‌ی سانتی‌گراد بوده است؟

(۴) ۵۰ (۳) ۴۰



۱۰۲- منحنی (a) معرف کدام ویژگی آب اقیانوس‌ها است؟

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

۱۰۳- کدام محل، برای رسوبگذاری کربنات سدیم مناسب‌تر است؟

- (۱) دریاچه (۲) سقف غار (۳) دهانه‌ی چشمه (۴) دشت مفاکی

۱۰۴- یک کانی ناشناس به آسانی ورقه ورقه می‌شود و با تجزیه‌ی شیمیایی، ترکیب آن به صورت  $Al_2Si_2O_5(OH)_4$  مشخص شده است. نام این کانی کدام است؟

- (۱) زینیس (۲) کانولن (۳) بیوتیت (۴) آرتوز

۱۰۵- کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی کدام جواهر به شکل یک هرم چهاروجهی است؟

- (۱) فیروزه (۲) یاقوت (۳) الماس (۴) زمرد

۱۰۶- کدام کانی در دمای پایین‌تری متبلور می‌شود؟

- (۱) سیلویت (۲) سیلیمانیت (۳) کانیٹ (۴) ولاستونیت

۱۰۷- نمودار مقابل فراوانی نسبی کانی‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک لاکولیت را نشان می‌دهد. سنگ تشکیل‌دهنده‌ی این ساخت آذرین کدام است؟

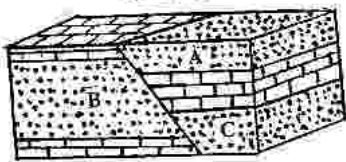


- (۱) گابرو  
(۲) آندزیت  
(۳) دیوریت  
(۴) گرانیت

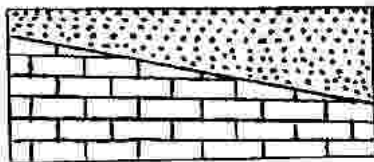
۱۰۸- یک قطعه گرانیت را در آزمایشگاه به آرامی گرم می‌کنند تا به طور کامل ذوب شود. کانی‌های ذوب شده را یکی یکی جدا می‌کنند. آخرین کانی که در ظرف باقی می‌ماند، کدام است؟

- (۱) بیوتیت (۲) آمفیبول (۳) گوارتر (۴) مسکوویت

- ۱۰۹- کدام عوامل سبب می شود که آب های زیرزمینی آهک دار، در محل ظاهر شدن بر سطح زمین، مقدار زیادی از کربنات کلسیم خود را رسوب دهند؟  
 (۱) کاهش فشار، افزایش دما (۲) افزایش فشار، کاهش دما (۳) کاهش دما، آشفته شدن جریان (۴) آشفته شدن جریان، افزایش فشار
- ۱۱۰- میکا از کانی های تشکیل دهنده ی کدام سنگ است؟  
 (۱) فلیت (۲) بازالت (۳) شیل (۴) چرت
- ۱۱۱- کدام ویژگی از تشابه های دگرگونی ضعیف در سنگ ها است؟  
 (۱) به وجود آمدن فولیاسیون (۲) جهت یافتگی در کانی های ورقه ای (۳) از بین رفتن آثار موجودات زنده (۴) از بین رفتن کامل تخلخل سنگ
- ۱۱۲- در کدام مورد یک قطعه سنگ را فرسایش یافته می گویند؟  
 (۱) سنگی را که بتوان به آسانی با دست خرد کرد (۲) سنگی که دارای درز و فضاهای خالی باشد (۳) سنگی که با لبه های صاف در داخل یک رودخانه باشد (۴) سنگی که اگر آن را بشکنیم رنگ روی آن و داخل آن متفاوت باشد
- ۱۱۳- هنگامی که در مناطق واقع بر روی دایره ی استوا مدت روز ۱۲ ساعت به طول می انجامد، شب قطب شمال تقریباً چند ساعت است؟  
 (۱) نزدیک به صفر (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴
- ۱۱۴- منحنی رسم شده ی کدام کمیت، برای سطح تا مرکز زمین منظم تر است؟  
 (۱) فشار (۲) دما (۳) امواج S زلزله (۴) امواج P زلزله
- ۱۱۵- مطالعه بر روی کدام موضوع، نظریه ی وگنر درباره ی جابه جایی قاره ها را دوباره رونق بخشید؟  
 (۱) فیل ها (۲) شکل حاشیه ی قاره ها (۳) بستر اقیانوس ها (۴) وارونگی میدان مغناطیسی زمین
- ۱۱۶- شدت یک زمین لرزه را به کمک ..... اندازه گیری می کنند.  
 (۱) میزان خرابی ها (۲) زمان لرزش منطقه (۳) دامنه ی امواج ثبت شده (۴) مقدار انرژی آزاد شده
- ۱۱۷- با مشاهده و مطالعه ی فعالیت کدام آتش فشان حال حاضر، می توان به چگونگی فعالیت آتش فشان دماوند در گذشته پی برد؟  
 (۱) اتنا در ایتالیا (۲) کراکتوا در اندونزی (۳) کیلوا در هاوایی (۴) کلیمانجارو در آفریقا
- ۱۱۸- در صورتی که لایه های شکل مقابل چین نخورده باشند، اگر ..... داشته باشند، گسل را معکوس می گویند.  
 (۱) A و B فسیل آمونیت و C فسیل نومولیت (۲) A فسیل نومولیت و B و C فسیل آمونیت (۳) A فسیل آمونیت و B و C فسیل نومولیت (۴) C فسیل آمونیت و A و B فسیل نومولیت
- ۱۱۹- سن تسیی سنگ های اطراف کوه الوند به ترتیب کدام است؟  
 (۱) رسوبی - دگرگونی - آذرین (۲) دگرگونی - آذرین - رسوبی (۳) آذرین - دگرگونی - رسوبی (۴) رسوبی - آذرین - دگرگونی



- ۱۲۰- شکل مقابل یک رورانندی را نشان می دهد. سن ماسه سنگ و آهک دو طرف سطح این رورانندی به ترتیب می تواند کدام باشد؟



- (۱) سیلورین - اردووسین  
 (۲) سیلورین - ژوراسیک  
 (۳) اردووسین - کامبرین  
 (۴) ژوراسیک - کربونفر

- ۱۲۱- با مطالعه ی استروماتولیت ها، کدام اطلاعات درباره دوران پر کامبرین به دست آمده است؟

- (۱) بیش تر جانداران این دوران فاقد قسمت های سخت بوده اند.  
 (۲) روزن داران فراوانی در تمامی دریاهای گرم زندگی می کرده اند.  
 (۳) دریاهای کم عمقی بیش تر نقاط روی زمین را پوشانیده بود.  
 (۴) فعالیت های شدید کوه زایی سبب دگرگونی ریف های آهکی شده است.

- ۱۲۲- کدام یک، رابطه ی بین فاصله (d)، نور واقعی (L) و نور ظاهری (I) ستاره های رشنه ی اصلی را نشان می دهد؟

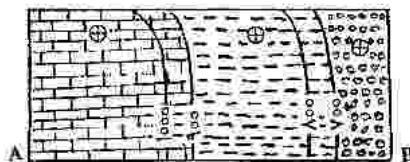
$I = Ld^2$  (۴)

$I = Ld^3$  (۳)

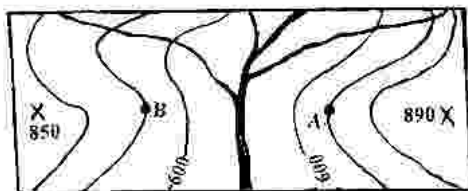
$L = Id^2$  (۲)

$L = Id$  (۱)

- ۱۲۳- مقطع زمین شناسی نقشه ی مقابل در امتداد خط AB کدام است؟



- ۱۲۴- چنانچه بلی بین دو نقطه ی A و B ساخته شود و در صورتی که شیب هر یک از نقطه ها تا مرکز رودخانه ۷۵ درصد باشد و فاصله ی دو سر پل تا وسط روده یکسان باشد، طول پل چند متر خواهد شد؟



- (۱) ۲۰۰  
 (۲) ۳۰۰  
 (۳) ۲۵۰  
 (۴) ۴۰۰

- ۱۲۵- کدام سنگ حاصل تفریق ماگما در مراحل آخر سرد شدن است؟  
 (۱) افیولیت (۲) یگماتیت (۳) یزیدوتیت (۴) کیمبرلیت