

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۳۹۳

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی
۲۰ دقیقه	۱۲۵	۱۰۱	۲۵	زمین شناسی
۴۷ دقیقه	۱۵۵	۱۲۶	۳۰	ریاضیات
۳۶ دقیقه	۲۰۵	۱۵۶	۵۰	زیست شناسی
۳۷ دقیقه	۲۳۵	۲۰۶	۳۰	فیزیک
۳۵ دقیقه	۲۷۰	۲۳۶	۳۵	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه			تعداد کل سؤالات: ۱۷۰	

۱۰۱- در یک هوای ابری، کشتی‌ها معمولاً از میان کدام ابر عبور می‌کنند؟

- (۱) استراتوس (۲) سیروکومولوس (۳) سیرواستراتوس (۴) کومولونیمبوس
- ۱۰۲- اگر از ساحل غربی آمریکای جنوبی به سمت پشته‌ی اقیانوسی حرکت کنیم، عوارض بستر اقیانوسی به ترتیب عبارت‌اند از:



- (۱) فلات قاره، شیب قاره، خیز قاره، گودال عمیق  
 (۲) فلات قاره، شیب قاره، خیز قاره، دشت مفاکی  
 (۳) حاشیه‌ی قاره، خیز قاره، گودال عمیق، دشت مفاکی  
 (۴) فلات قاره، شیب قاره، گودال عمیق، دشت مفاکی

۱۰۳- در یک آبخوان آزاد .....  
 (۱) فشار در سطح ایستابی با افزایش عمق رابطه‌ی مستقیم دارد.  
 (۲) سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع را تشکیل می‌دهد.  
 (۳) سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر است.  
 (۴) سطح فوقانی منطقه‌ی تهویه را، اگر با لایه‌ی نفوذناپذیری محصور نشده باشد، سطح ایستابی می‌گویند.

۱۰۴- کدام عبارت را می‌توان برای شناسایی ۲ کانی مانیتیت و هماتیت به کار برد؟

- (۱) جلای مانیتیت خاکی و جلای هماتیت فلزی است.  
 (۲) پودر مانیتیت سیاه و پودر هماتیت قرمز مایل به قهوه‌ای است.  
 (۳) هماتیت اکسید آهن آبدار ولی مانیتیت اکسید آهن بی‌آب است.  
 (۴) خط اثر مانیتیت بر چینی بدون لعاب قهوه‌ای و خط اثر هماتیت سیاه است.
- ۱۰۵- تشابه در کدام مورد، سبب شده تا یون‌های سدیم و کلسیم، جای یکدیگر را در ساختمان بلورین فلدسپات‌های پلاژیوکلاز اشغال کنند؟
- (۱) شعاع یونی (۲) اندازه‌ی بارها (۳) الکترون‌های آزاد (۴) نوع و اندازه‌ی بارها

۱۰۶- احتمال وجود کدام ماده در آشیانه‌ی ماگما بسیار کم است؟

- (۱) میانبار (۲) حباب‌های گاز (۳) یوکه‌ی معدنی (۴) بلور در حال رشد
- ۱۰۷- تشکیل میکای سیاه با توجه به سری واکنشی بوون، از کدام راه امکان‌پذیر است؟
- (۱) پس از انجماد قسمت اعظم ماگما، از باقی‌مانده مذاب متبلور شود.  
 (۲) میکای سفید، Al خود را از دست بدهد و Fe و Mg به دست آورد.  
 (۳) آمفیبول با مایع مذاب باقی‌مانده واکنش انجام دهد.  
 (۴) مایع مذاب باقی‌مانده با مسکوویت واکنش انجام دهد.

۱۰۸- کوارتز آرنیت و آرکوز، در کدام مورد شباهت بیشتری با هم دارند؟

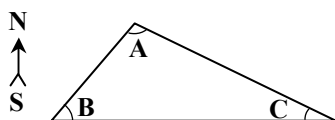
- (۱) محیط تشکیل (۲) اندازه‌ی ذرات (۳) ترکیب شیمیایی ذرات (۴) میزان گردش‌دگی ذرات
- ۱۰۹- کدام عوامل در رسوب‌گذاری مواد محلول در آب دریا مؤثرند؟

- (۱) دما، آشفستگی آب، گیاهان (۲) عمق، میزان شوری، فشار  
 (۳) ترکیب شیمیایی آب، گیاهان، عمق (۴) دما، فشار، ترکیب شیمیایی آب
- ۱۱۰- در فرآیند دگرگون‌شدگی شیل‌ها در درجات مختلف، فرار گرفتن کدام کانی‌ها، در یک سنگ تقریباً غیرممکن است؟
- (۱) استارولیت، کلریت (۲) گارنت، مسکوویت (۳) سیلیمانیت، بیوتیت (۴) سیلیمانیت، گارنت

۱۱۱- در کدام ساحل می‌توان ثابت کرد که امواج دریا، یکی از نیرومندترین عوامل فرسایش است؟

- (۱) سنگی با آب گرم که جانداران فراوان دارد. (۲) ماسه‌ای، با عمق زیاد که وزش باد شدید دارد.  
 (۳) سنگی که عمق آب، کم و ماسه زیاد است. (۴) سنگی که عمق آب در کناره‌ها زیاد است.

۱۱۲- در تلماسه‌ای به شکل زیر، جهت حرکت تلماسه و زاویه‌ی قرار، کدام است؟



- (۱) غرب به شرق - C  
 (۲) شرق به غرب - C  
 (۳) شرق به غرب - B  
 (۴) شرق به غرب - A

۱۱۳- به دام افتادن ذرات باردار حاصل از بادهای خورشیدی در میدان مغناطیسی زمین و برخورد این بارها با گازهای بالایی اتمسفر مناطق قطبی، اغلب سبب ایجاد کدام می‌شود؟

- (۱) روشن شدن اتمسفر همراه با درخشش رنگ‌های مختلف
- (۲) اختلال در سیستم‌های ماهواره‌ای و ایستگاه‌های فضایی
- (۳) ضعیف شدن میدان مغناطیسی و اختلال در جهت‌یابی
- (۴) فشرده شدن میدان مغناطیسی زمین در مناطق قطبی

۱۱۴- ترکیب شیمیایی متوسط پوسته‌ی قاره‌ای مشابه ترکیب کانی‌شناسی کدام سنگ است؟

میزان درصد کانی‌های سنگ							
سنگ	کانی	الیوین	پیروکسن	آمفیبول	پلاژیوکلاز کلسیم	کوارتز	ارتوز
A				۵	۲۰	۳۰	۳۸
B			۱۰	۲۵	۶۳		
C		۳۰	۳۰	۸	۳۰		
D					۲۰	۴۰	۳۸

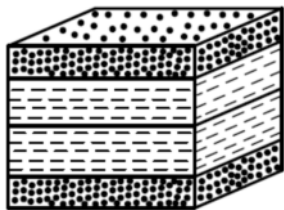
(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۱۱۵- در کدام منطقه، سرعت امواج S زلزله به آهستگی و به طور تقریباً منظم افزایش پیدا می‌کند؟

- (۱) قسمت درونی هسته به علت همگن بودن مواد تشکیل‌دهنده
  - (۲) لایه‌ی کم‌سرعت به علت جامد نزدیک به ذوب بودن سنگ‌ها
  - (۳) زیر منطقه‌ی تغییر فاز تا مرز گوشته - هسته به علت فشرده‌گی سنگ‌ها
  - (۴) صفر تا ۱۰۳ درجه نسبت به کانون ایجادکننده به علت عبور بدون شکست
- ۱۱۶- گسترش و ادامه‌ی فعالیت کوه‌های آتش‌فشانی کلیمانجارو و کنیا در قاره‌ی آفریقا، سبب به وجود آمدن کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در آینده‌ی این منطقه خواهد شد؟

- (۱) نفوذ آب اقیانوس اطلس به داخل قاره‌ی آفریقا
  - (۲) جدا شدن شرق قاره‌ی آفریقا از این قاره
  - (۳) گسترش دریای سرخ و مرتفع شدن زاگرس در ایران
  - (۴) نابودی جنگل‌های آفریقا به علت جریان گدازه و خروج گازهای سمی
- ۱۱۷- کدام مورد را می‌توان از ویژگی‌های امواج ریلی زمین‌لرزه دانست؟
- (۱) بر اثر انعکاس امواج درونی با هسته به وجود می‌آیند.
  - (۲) قبل از امواج لاون در لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.
  - (۳) سبب جابه‌جایی افقی ذرات ماده می‌شوند.
  - (۴) عمق نفوذ و تأثیر محدودی دارند.

- ۱۱۸- یک آتش‌فشان، دارای کدام ویژگی باشد، ممکن است فشار حاصل از تراکم گازها سبب انفجار و از جا کنده شدن قسمتی از مخروط آن شود؟
- (۱) قطر دهانه و دودکش آن کم باشد.
  - (۲) مخروط آن قدیمی و فرسایش یافته باشد.
  - (۳) گرانروی ماده‌ی مذاب زیاد باشد.
  - (۴) ماده‌ی مذاب سرشار از آهن و منیزیم باشد.
- ۱۱۹- اگر ماسه‌سنگ در ..... و شیل در ..... ته‌نشین شده باشند، شکل مقابل یک ناودیس را نشان می‌دهد.



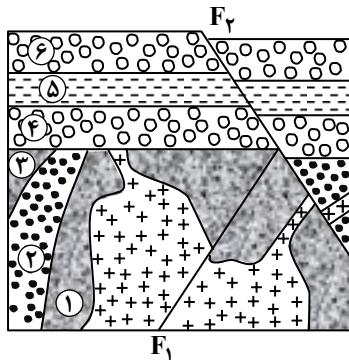
(۱) کرتاسه - کربونیفر

(۲) کربونیفر - کامبرین

(۳) کربونیفر - سیلورین

(۴) کامبرین - اردوویسیان

۱۲۰- به ترتیب، جوان‌ترین و مسن‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی، در شکل مقابل کدام‌اند؟



(۱) گسل F1 و تزریق توده‌ی نفوذی

(۲) گسل F2 و رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳

(۳) تزریق توده‌ی نفوذی و تشکیل لایه‌های ۱ تا ۶

(۴) رسوب‌گذاری لایه‌های ۴ تا ۶ و رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳

۱۲۱- اورانیوم ۲۳۸ موجود در سنگ‌ها، پس از تخریب، یعنی خارج کردن مرتب .....، کاهش جرم می‌دهد و به توریم ۲۳۴ تبدیل می‌شود سپس طی یک سلسله واکنش‌های متوالی سرانجام به سرب ۲۰۶ مبدل می‌گردد.

(۴) ۴ پروتون و ۴ الکترون

(۳) ۲ پروتون و ۲ نوترون

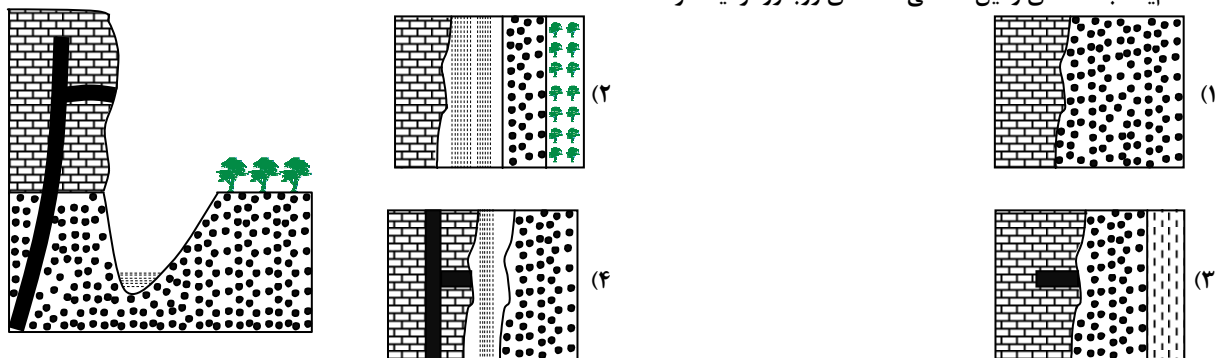
(۲) ۴ پروتون

(۱) ۴ نوترون

۱۲۲- تریلوبیت‌های دوره‌های مختلف دوران پالئوزوئیک، در کدام ویژگی‌ها با هم متفاوت بوده‌اند؟

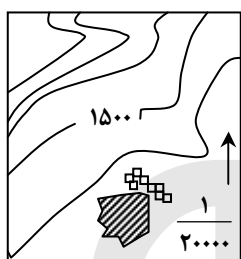
- (۱) محل زندگی (۲) جنس اسکلت (۳) شکل و اندازه (۴) تعداد قطعات بدن

۱۲۳- کدام یک به نقشه‌ی زمین‌شناسی منطقه‌ی روبه‌رو نزدیک‌تر است؟



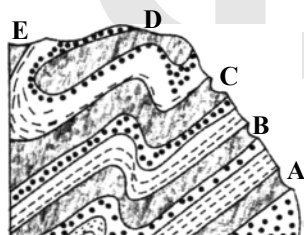
۱۲۴- زمین‌های کشاورزی روستای حسن‌آباد، در روی نقشه‌ی زیر به صورت هاشورزده مشخص شده است. مساحت این زمین‌ها بر روی نقش‌های با

مقیاس  $\frac{1}{5000}$  چند برابر این نقشه خواهد شد؟



- (۱) ۰/۲۵  
(۲) ۲/۵  
(۳) ۴  
(۴) ۱۶

۱۲۵- در منطقه‌ی کوهستانی، کارگاه‌هایی در نقاط A, B, C, D, E و... برای استخراج زغال‌سنگ در حال فعالیت هستند. این لایه‌های زغال‌دار به



احتمال زیاد، از کدام راه تشکیل شده‌اند؟

- (۱) دگرگون شدن لایه‌های حاوی کربن به علت شدت فشار و گرمای زیاد  
(۲) پیشروی و پسروی متناوب دریا بر روی ساحل جنگلی قبل از چین‌خوردگی  
(۳) تخریب جنگل به وسیله‌ی یک سیلاب بسیار عظیم و چین‌خوردگی بعدی این منطقه  
(۴) ته‌نشینی جانداران ذره‌بینی در محیط کم‌اکسیژن دریایی کم‌عمق و خروج لایه‌ها از آب به علت چین‌خوردگی

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

ریاضیات

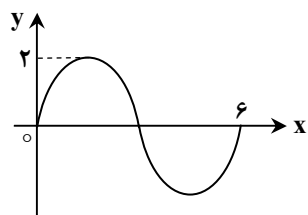
۱۲۶- به‌ازای یک مقدار  $x$ ، اعداد  $x$ ،  $8-x$  و  $x+12$ ، به‌ترتیب سه جمله‌ی اول یک دنباله‌ی هندسی نزولی‌اند. حد مجموع جملات این دنباله، کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۲۴ (۴) ۲۷

۱۲۷- نمودار تابع با ضابطه‌ی  $y = x^2 - 3x - 10$  را، حداقل چند واحد به طرف  $x$ ‌های مثبت انتقال دهیم، تا طول نقاط تلاقی نمودار حاصل با محور  $x$ ‌ها غیرمنفی باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۸- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع  $y = a \sin(b\pi x)$  است.  $a+b$  کدام است؟



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

۱۲۹- دو ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$  مفروض‌اند. درایه‌ی واقع در سطر اول و ستون اول وارون ماتریس  $B \times A$ ، کدام است؟

- (۱) -۰/۹ (۲) -۰/۱ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۹

۱۳۰- نمودار ساقه و برگ مقابل درصد نمرات قبولی یک کلاس است. اگر این نمرات به ۵ گروه دسته‌بندی شوند، در نمودار میله‌ای فراوانی نسبی، بلندی میله‌ی نظیر داده‌ی ۷۷/۵، کدام است؟

ساقه	برگ
۶	۰ ۲ ۴ ۷ ۹
۷	۲ ۳ ۳ ۵ ۶
۸	۱ ۴ ۵ ۵ ۸
۹	۰ ۱ ۳ ۳ ۵

۰/۱ (۱)

۰/۱۵ (۲)

۰/۲ (۳)

۰/۲۵ (۴)

۱۳۱- میانگین و انحراف معیار ۱۸ داده‌ی آماری به ترتیب ۲۵ و ۳ می‌باشد. اگر داده‌های ۲۰، ۲۷ و ۲۸ به آن‌ها افزوده شود، واریانس ۲۱ داده‌ی جدید کدام است؟

۹/۶۳ (۴)

۹/۵۲ (۳)

۹/۳۶ (۲)

۹/۲۵ (۱)

۱۳۲- در ظرفی ۴ مهره‌ی آبی، ۳ مهره‌ی قرمز و ۲ مهره‌ی سفید موجود است. به تصادف ۳ مهره از ظرف خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، حداقل یک مهره‌ی آبی، خارج می‌شود؟

$\frac{۷۳}{۸۴}$  (۴)

$\frac{۶۷}{۸۴}$  (۳)

$\frac{۳۷}{۴۲}$  (۲)

$\frac{۳۱}{۴۲}$  (۱)

۱۳۳- اگر  $\tan \alpha = ۲$  و  $\tan \beta = \frac{۱}{۳}$  باشد، مقدار  $\tan(\alpha - \beta)$  کدام است؟

۳ (۴)

$\frac{۱}{۲}$  (۳)

-۲ (۲)

-۳ (۱)

۱۳۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{۲ - \sqrt{x+6}}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}}$  کدام است؟

$\frac{۱}{۶}$  (۴)

$\frac{۱}{۱۲}$  (۳)

$-\frac{۱}{۱۲}$  (۲)

$-\frac{۱}{۶}$  (۱)

۱۳۵- تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{1 + \cos x} & , \pi < x \leq 2\pi \\ x - \pi & , \\ a \cos \frac{2x}{3} & , 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار  $a$ ، در نقطه‌ای به طول  $x = \pi$  پیوسته است؟

$\sqrt{۲}$  (۴)

$\frac{\sqrt{۲}}{۲}$  (۳)

$-\sqrt{۲}$  (۲)

$-۲\sqrt{۲}$  (۱)

۱۳۶- در تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{x}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع از نقطه‌ی  $x = ۴$  تا  $x = ۶/۲۵$ ، از آهنگ لحظه‌ای آن در نقطه‌ی  $x = ۴$ ، چقدر کمتر است؟

$\frac{۱}{۱۲}$  (۴)

$\frac{۵}{۷۲}$  (۳)

$\frac{۱}{۱۸}$  (۲)

$\frac{۱}{۳۶}$  (۱)

۱۳۷- مشتق  $y = \sin^2 \sqrt{2x}$ ، به ازای  $x = \frac{\pi^2}{۱۸}$ ، کدام است؟

$\frac{۲۷}{۴\pi}$  (۴)

$\frac{۲۷}{۸\pi}$  (۳)

$\frac{۹}{۴\pi}$  (۲)

$\frac{۹}{۸\pi}$  (۱)

۱۳۸- ۶۰ درصد از کارکنان سازمانی مرد و ۴۰ درصد آن‌ها زن هستند. می‌دانیم که ۲۰ درصد از مردان و ۴۵ درصد از زنان تحصیلات دانشگاهی دارند. اگر به تصادف ۳ نفر از بین آن‌ها انتخاب شود، با کدام احتمال ۲ نفر آن‌ها، تحصیلات دانشگاهی دارند؟

۰/۱۹۸ (۴)

۰/۱۹۶ (۳)

۰/۱۹۲ (۲)

۰/۱۸۹ (۱)

۱۳۹- به ازای کدام مقدار  $m$  نمودار تابع  $y = 2x^2 + (m+1)x + m + 6$ ، بر نیمساز ناحیه‌ی اول محورهای مختصات، مماس است؟

۱۲ (۴)

۱۲ و -۴ (۳)

-۱۲ و ۴ (۲)

-۴ (۱)

۱۴۰- فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی دو منحنی به معادلات  $y = 2^x$  و  $y = (\sqrt{2})^{x+1} + 4$ ، از نقطه‌ی  $A(0, 4)$  کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴۱- از تساوی  $\log_x(3x+8) = 2 - \log_x(x-6)$ ، مقدار لگاریتم  $x$  در پایه‌ی ۴، کدام است؟

۲ (۴)

$\frac{۳}{۲}$  (۳)

$\frac{۲}{۳}$  (۲)

$\frac{۱}{۲}$  (۱)

۱۴۲- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\frac{\sin 3x}{\cos(\frac{3\pi}{2} + x)} = 1$  به کدام صورت است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

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

۱۴۳- خط قائم بر منحنی  $y = xe^{x^2-4}$ ، در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، محور xها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

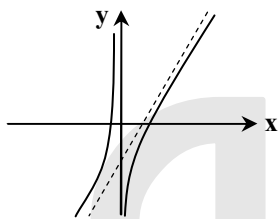
۱۴۴- تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x} - 5 & x \geq 1 \\ x^2 + ax + b & x < 1 \end{cases}$  در نقطه‌ای به طول  $x = 1$  مشتق پذیر است. b کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- در کدام بازه تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{2}x^3 - 3x^2$ ، صعودی و تقعر نمودار آن، رو به پایین است؟

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

۱۴۶- شکل مقابل، نمودار تابع  $y = \frac{x^2 + ax - 2}{x + b}$  است. مقادیر a و b چگونه است؟



- (۱)  $b < 0$  و  $a < 0$   
 (۲)  $b > 0$  و  $a = 0$   
 (۳)  $b = 0$  و  $a > 0$   
 (۴)  $b = 0$  و  $a < 0$

۱۴۷- نقطه‌ی  $A(3, -1)$  وسط قطر مربعی است که یک ضلع آن منطبق بر خط به معادله‌ی  $2y - x = 5$  است. مساحت این مربع کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۱۴۸- شعاع دایره‌ای به مرکز  $(-2, 2)$  و مماس خارج بر دایره‌ی  $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$  کدام است؟

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

۱۴۹- قدرمطلق تفاضل فواصل نقطه‌ی متحرک  $M(x, y)$ ، از دو نقطه‌ی ثابت  $(2, -4)$  و  $(2, 6)$ ، همواره برابر ۶ واحد است. این متحرک با کدام عرض، خط به معادله‌ی  $x = 5$  را قطع می‌کند؟

- (۱)  $1 \pm \frac{15}{4}$  (۲)  $1 \pm 4\sqrt{2}$  (۳)  $2 \pm \frac{15}{4}$  (۴)  $2 \pm 3\sqrt{2}$

۱۵۰- مقدار انتگرال معین  $\int_{-2}^1 (|x| - [x]) dx$  کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۴ (۲) ۴/۵ (۳) ۵ (۴) ۵/۵

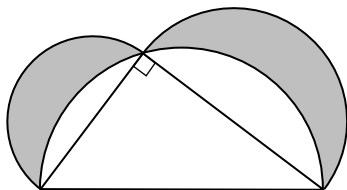
۱۵۱- اگر  $\int (\sqrt{x} - \frac{1}{x})^2 dx = \frac{f(x)}{2x} + C$  باشد، f(x) کدام است؟

- (۱)  $x^3 - 8x\sqrt{x} + 2$  (۲)  $x^3 - 4x\sqrt{x} + 2$  (۳)  $x^3 - 8x\sqrt{x} - 2$  (۴)  $x^3 - 4x\sqrt{x} - 2$

۱۵۲- در مثلث متساوی‌الساقین ABC، قاعده‌ی BC را از هر دو طرف به اندازه‌ی ساق‌ها، تا نقاط D و E امتداد می‌دهیم. در مثلث ADE کوچک‌ترین زاویه‌ی خارجی، چند برابر کوچک‌ترین زاویه‌ی داخلی آن است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳/۲ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۳- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی مقابل، طول اضلاع قائم ۳ و ۴ است. نیم‌دایره‌ها به قطر اضلاع مثلث رسم شده‌اند. مجموع مساحت دو ناحیه‌ی سایه‌زده کدام است؟



- (۱)  $2\pi$  (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)  $3\pi$

۱۵۴- مساحت مثلث قائم‌الزاویه‌ای  $\frac{1}{8}$  مجذور وتر آن است. کوچک‌ترین زاویه‌ی این مثلث، چند درجه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۳۰

۱۵۵- نیم‌کره‌ای به قطر ۱۲ واحد، در داخل کوچک‌ترین استوانه‌ی ممکن جای گرفته است. حجم محدود به این نیم‌کره و استوانه، چند برابر  $\pi$  است؟  
 ۳۶ (۱) ۴۲ (۲) ۵۴ (۳) ۷۲ (۴)

**وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه**

**زیست شناسی**

- ۱۵۶- در گیاهان، هر نوع حرکتی که ..... ایجاد شود، نوعی حرکت ..... محسوب می‌شود.
- (۱) در بخش‌های زنده‌ی گیاه - القایی  
 (۲) تحت تأثیر محرک‌های درونی - فعال  
 (۳) در بخش‌های غیرزنده‌ی گیاه - خودبه‌خودی  
 (۴) تحت تأثیر محرک‌های بیرونی - غیرفعال
- ۱۵۷- همه‌ی تارهای عصبی که به دستگاه عصبی خودمختار تعلق دارند، می‌توانند .....  
 (۱) حالت آرامش را در بدن برقرار نمایند.  
 (۲) تحت شرایطی، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر دهند.  
 (۳) توسط نوعی سلول‌های غیرعصبی، عایق‌بندی شوند.  
 (۴) پیام‌های عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.
- ۱۵۸- زئوسپور در کاهوی دریایی، ..... زیگوسپور در کلامیدوموناس، .....  
 (۱) برخلاف - در شرایط نامساعد محیطی تولید می‌شود.  
 (۲) همانند - می‌تواند ساختار پرسلولی گامتوفیتی بسازد.  
 (۳) برخلاف - یک مجموعه کروموزوم را در خود جای داده است.  
 (۴) همانند - در هنگام تقسیم، ساختارهای چهار کروماتیدی تشکیل می‌دهد.
- ۱۵۹- در ..... محتویات لوله‌ی گوارش پس از آنکه از نخستین محل ذخیره و نرم شدن موقتی خارج شدند، بلافاصله به بخش دیگری وارد می‌شوند که جایگاه ..... مواد غذایی است.  
 (۱) ملخ همانند گنجشک - آغاز گوارش مکانیکی  
 (۲) ملخ برخلاف کرم خاکی - خرد و آسیاب شدن  
 (۳) کرم خاکی همانند گنجشک - اصلی گوارش و جذب  
 (۴) گنجشک برخلاف کرم خاکی - ترشح آنزیم‌های گوارشی
- ۱۶۰- در همه‌ی گیاهان .....  
 (۱) سانتربول‌دار، از رشد هر هاگ، گامتوفیت نر یا ماده ایجاد می‌شود.  
 (۲) آونددار، با فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، روپوست ساقه از بین می‌رود.  
 (۳) بدون رویان، اسپوروفیت جوان در ابتدای رویش از گامتوفیت تغذیه می‌کند.  
 (۴) بدون آوند، هر گامتوفیت، ساختارهای پرسلولی نر و ماده را ایجاد می‌کند.
- ۱۶۱- به منظور اشتقاق دو گونه سنجاب تیره و روشن امروزی از جمعیت اولیه، ابتدا .....  
 (۱) یکی از عوامل مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، کند یا متوقف گردید.  
 (۲) اعضای جمعیت، متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.  
 (۳) عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها، دست به کار شدند.  
 (۴) تنها عامل تغییردهنده‌ی الل‌ها فعال گردید.
- ۱۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟  
 «به طور معمول، در پایان نیمه‌ی دوم چرخه‌ی جنسی زنان، .....»  
 (۱) از فعالیت ترشحات تخمدان کاسته شده است.  
 (۲) بر فعالیت ترشح هیپوفیز پیشین افزوده می‌شود.  
 (۳) گامت‌ها، اولین تقسیم میوزی خود را کامل می‌کنند.  
 (۴) فولیکول‌ها، تحت تأثیر هورمون محرک خود قرار می‌گیرند.
- ۱۶۳- با فرض اینکه در یک سلول سالم مشیمیه‌ی انسان، نوعی ماده‌ی شیمیایی بتواند مانع ورود  $H^+$  به فضای درونی میتوکندری شود، در این صورت، ابتدا ..... متوقف خواهد شد.  
 (۱) تشکیل مولکول آب (۲) تجزیه‌ی مولکول ATP (۳) بازسازی  $NAD^+$  (۴) تشکیل مولکول ATP
- ۱۶۴- چند مورد، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟  
 «همه‌ی لنفوسیت‌ها، .....»  
 (الف) در غیر از مکان تولید خود، بالغ می‌شوند.  
 (ب) به طور پیوسته بین خون و لنف در گردش می‌باشند.  
 (ج) قطعاً دی‌اکسید کربن تولید می‌کنند.  
 (د) در صورت لزوم، فقط در خون تقسیم شده و سلول خاطره می‌سازند.
- ۱۶۵- هر جانوری که ساده‌ترین ..... را دارد، فاقد ..... است.  
 (۱) دستگاه عصبی - تولیدمثل جنسی  
 (۲) دستگاه گردش خون بسته - گوارش برون‌سلولی  
 (۳) گیرنده‌ی نوری - هومئوستازی  
 (۴) دستگاه گردش مواد - ایمنی هومورال

۱۶۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در بعضی از سلول‌های ..... جعفری، ..... می‌شود.»

- (۱) برگ - الکترون‌ها از آب به  $NADP^+$  منتقل
- (۲) نوک ریشه‌ی - از روی mRNA، پروتئین ساخته
- (۳) بخش خارجی پوست ساقه‌ی - ADP در سلول، تولید و مصرف
- (۴) بافت آوند آبکشی ساقه‌ی - با تبدیل ترکیب چهار کربنی به اگزوالوستات، مولکول پذیرنده‌ی الکترون، پر انرژی تر

۱۶۷- هر رفتار غریزی، .....

- (۱) می‌تواند تحت تأثیر تجربه قرار گیرد.
- (۲) فقط با حضور یک محرک نشانه شروع می‌شود.
- (۳) در افراد گونه‌های مختلف، به یک شکل ظاهر می‌شود.
- (۴) بر طبق دستورالعمل‌های وراثتی خاصی انجام می‌گیرد.

۱۶۸- در ماهی حوض، باله‌ی .....

- (۱) سینه‌ای همانند پستی، در تغییر مسیر حرکت ماهی نقش دارد.
- (۲) پشتی برخلاف دمی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می‌شود.
- (۳) لگنی همانند سینه‌ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.
- (۴) دمی برخلاف پشتی، باعث تغییر جهت حرکت ماهی می‌شود.

۱۶۹- کدام عبارت در مورد انسان درست است؟

- (۱) به طور معمول، گلوکاگون با تأثیر بر گلیکوژن عضلات، مقدار گلوکز خون را افزایش می‌دهد.
- (۲) در پی اتصال یک هورمون مترشح از تیروئید به گیرنده‌های خود، میزان کلسیم خون افزایش می‌یابد.
- (۳) به دنبال افزایش بیش از حد هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  در خون، بی‌قراری و اختلالات خواب کاهش می‌یابد.
- (۴) در پی اتصال هورمون‌های تیروئیدی به گیرنده‌های خود، فعالیت نوعی آنزیم در غشای گلبول قرمز، افزایش می‌یابد.

۱۷۰- هر باکتری ..... می‌تواند.....

- (۱) فتواتوتروف - از میزان سولفید هیدروژن محیط بکاهد.
- (۲) شوره‌گذار - پیروویک اسید را تولید و مصرف نماید.
- (۳) هتروتروف - از طریق زنجیره‌ی انتقال الکترون،  $NAD^+$  را بازسازی نماید.
- (۴) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن - با استفاده از کربن غیر آلی، ترکیبات آلی متنوعی بسازد.

۱۷۱- همه‌ی واکنش‌دهنده‌های زیستی، .....

- (۱) درون ساختارهای غشادار سلول جای دارند.
  - (۲) به واکنش‌های درون سلولی، سرعت می‌بخشند.
  - (۳) می‌توانند ضمن فعالیت خود، آدنوزین تری فسفات بسازند.
  - (۴) در پی فعالیت آنزیم‌های سازنده‌ی خود، تولید می‌شوند.
- ۱۷۲- به طور معمول، بخشی از مننژ که به قشر مخ انسان چسبیده است، ..... می‌باشد.
- (۱) در ایجاد سد خونی - مغزی، فاقد نقش
  - (۲) با سخت‌شامه، در تماس مستقیم
  - (۳) دربرگیرنده‌ی نوعی بافت پوششی یک لایه
  - (۴) در ساختار خود، دارای مقادیر فراوانی مایع مغزی - نخاعی

۱۷۳- همه‌ی ..... می‌توانند همانند آنزینوفیل‌ها، .....

- (۱) آگرانولوسیت‌هایی که لیزوزوم فراوان دارند - تا بیش از یک سال زنده بمانند.
- (۲) گرانولوسیت‌هایی که تحرک زیادی دارند - نوعی ماده‌ی گشادکننده‌ی رگی بسازند.
- (۳) آگرانولوسیت‌هایی که در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند - با صرف انرژی، میکروب‌ها را ببلعند.
- (۴) گرانولوسیت‌هایی که در گروه فاگوسیت‌ها هستند - نوعی ماده‌ی ضد انعقاد خون ترشح کنند.

۱۷۴- چند مورد، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«تولیدمثل جنسی پلاسمودیوم مولد مالاریا، در بدن جاننداری صورت می‌گیرد که .....

- (الف) اسکلت غیرکیتینی دارد.
- (ب) می‌تواند با استفاده از انرژی موجود در  $NADH$ ، ATP بسازد.
- (ج) طناب عصبی شکمی دارد.
- (د) می‌تواند جزئی‌ترین حرکات را در محیط تشخیص دهد.
- (هـ) به جمعیت‌های فرصت‌طلب تعلق دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- هر عامل بیماری‌زای گیاهی که ..... است، قطعاً .....

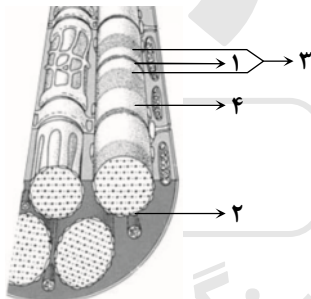
- (۱) فاقد کپسید - دارای دستگاه غشایی درونی است.
- (۲) فاقد ریبوزوم - توسط پروتئازها غیرفعال می‌شود.
- (۳) دارای ریبونوکلیئک‌اسید - توانایی هومئوستازی دارد.
- (۴) دارای آنزیم‌های گوارشی - دو نوع اسید هسته‌ای دارد.

۱۷۶- گیاه ..... می‌تواند .....

- (۱) ارکیده همانند برگ بیدی - به روش غیرجنسی تولیدمثل نماید.
- (۲) چمن همانند بید - فقط از طریق گرده‌افشانی، تکثیر شود.
- (۳) ادریسی برخلاف بلوط - مقادیر فراوانی گرده تولید کند.
- (۴) سرخس برخلاف خزه - به روش رویشی تکثیر یابد.



۱۷۷- در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا، .....  
 (۱) بخشی از مواد رنگین صفرا به خون وارد می‌شود.  
 (۳) ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده‌ی چربی‌ها متوقف می‌شود.  
 ۱۷۸- از آزمایش پاولوف، چنین برداشت می‌شود که محرک غیرشرطی، .....  
 (۱) پس از مدتی، جایگزین محرک بی‌اثر اولیه خواهد شد.  
 (۳) می‌تواند به تنهایی پاسخ مناسبی را در جانور ایجاد نماید.  
 ۱۷۹- هورمونی که محرک ..... است، نمی‌تواند سبب ..... شود.  
 (۱) درشت کردن میوه‌های بی‌دانه - تحریک طویل شدن ساقه‌ها  
 (۳) پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه - خفتگی دانه‌ها  
 ۱۸۰- در کلیه‌ی یک فرد سالم، انتقال ..... به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها، همواره بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد.  
 (۱)  $C_6H_{12}O_6$  (۲)  $CO(NH_2)_2$  (۳)  $NaCl$  (۴)  $HCO_3^-$   
 ۱۸۱- در استافیلوکوکوس اورئوس، بلافاصله پس از آنکه ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل گردید، .....  
 (۱) tRNAی مربوط به رمز دوم، وارد جایگاه A می‌شود.  
 (۳) tRNAی آغازگر با کدون آغاز، رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند.  
 ۱۸۲- گیاه زنبق همانند .....  
 (۱) نرگس، در برش عرضی ساقه‌ی خود، سه بخش متمایز دارد.  
 (۳) بنت قنسول، می‌تواند با کوتاه شدن طول شب، گل دهد.  
 ۱۸۳- در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند، ..... می‌شوند.  
 (۱) از ابتدای دوازدهه ترشح  
 (۳) مستقیماً باعث تولید تعدادی آمینواسید  
 ۱۸۴- در همه‌ی باکتری‌های بیماری‌زا، .....  
 (۱) ژنوم، متشکل از دو مولکول DNAی حلقوی می‌باشد.  
 (۳) ژن‌های مجاور هم، توسط یک نوع آنزیم، رونویسی می‌شوند.  
 ۱۸۵- در شکل زیر، چند مورد نادرست معرفی شده است؟  
 الف) ۱- خط Z  
 ب) ۲- سارکولم  
 ج) ۳- صفحه‌ی هسنن  
 د) ۴- خط M  
 ۱ (۱) ۲ (۲)  
 ۳ (۳) ۴ (۴)  
 ۱۸۶- در چلچله، حین عمل .....  
 (۱) بازدم، هوای تهویه‌شده از همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.  
 (۲) بازدم، هوای موجود در همه‌ی کیسه‌های هوادار، تحت فشار بیشتری قرار می‌گیرد.  
 (۳) دم، هوای تهویه‌نشده به داخل همه‌ی کیسه‌های هوادار وارد می‌شود.  
 (۴) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می‌کند.  
 ۱۸۷- به طور معمول، خارجی‌ترین پرده‌ی دربرگیرنده‌ی رویان یک هفته‌ای انسان، می‌تواند با تولید ساختار ویژه‌ای، .....  
 (۱) از ورود داروها به سلول‌های داخلی بلاستوسیست جلوگیری کند.  
 (۲) مواد غذایی را برای سه لایه بافت مقدماتی رویان تأمین کند.  
 (۳) سلول‌های تولیدشده در کیسه‌ی زرده را، به گردش خون مادر منتقل نماید.  
 (۴) از ورود همه‌ی پروتئین‌های پلاسما‌ی مادر به رویان، ممانعت به عمل آورد.  
 ۱۸۸- در زیگومیست‌ها، هر ساختار تولیدمثلی جنسی، .....  
 (۱) تنها محتوی یک سلول دیپلوئیدی است.  
 (۳) از الحاق نخینه‌هایی با دیواره‌ی عرضی به وجود آمده است.  
 (۲) همواره هاگ‌هایی با ژنوتیپ یکسان تولید می‌کند.  
 (۴) می‌تواند مستقیماً نخینه‌های حامل اسپورانژ را به وجود آورد.



۱۸۹- در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که از نوک بطن‌ها به سمت دیواره‌ی میوکارد قلب گسترش یافته‌اند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند، نمی‌توانند.....

(۱) سبب انقباض هم‌زمان همه‌ی تارهای میوکارد شوند. (۲) با سرعت زیادی، تحریکات ایجاد شده را منتشر سازند.

(۳) در بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی نقش داشته باشند. (۴) تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک، میزان فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۹۰- از آمیزش پروانه‌ی مونارک نر با بال قهوه‌ای و شاخک کوتاه با ماده‌ی بال سفید و شاخک بلند، در نسل اول، همه‌ی زاده‌ها بال قهوه‌ای و شاخک بلند شدند و بال سفید فقط در ماده‌های نسل دوم مشاهده گردید. در نسل دوم، طبق قوانین احتمالات، ..... خواهند داشت.

(۱)  $\frac{1}{4}$  بال قهوه‌ای‌ها، جنسیت نر (۲)  $\frac{1}{4}$  شاخک بلندها، بال سفید

(۳)  $\frac{3}{16}$  شاخک کوتاه‌ها، بال قهوه‌ای (۴)  $\frac{3}{16}$  ماده‌ها، بال قهوه‌ای و شاخک بلند

۱۹۱- در سلول پارانشیمی ساقه‌ی آفتاب‌گردان، از مرحله‌ی تغییر یک مولکول پیروویک اسید تا تشکیل یک ترکیب پنج کربنی در چرخه‌ی کربس، ..... تولید و ..... مصرف می‌شود.

(۱)  $1\text{NAD}^+ - 1\text{CO}_2$  (۲)  $1\text{ADP} - 2\text{NADH}$  (۳)  $2\text{NAD}^+ - 2\text{CO}_2$  (۴)  $1\text{ADP} - 2\text{NADH}$

۱۹۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در یک سلول پوششی پوست انسان، بعضی از پروتئین‌های .....»

(۱) غیرهیستونی، سبب پایداری پوشش هسته می‌شوند. (۲) هیستونی، در محلی غیر از محل فعالیت خود، تولید می‌شوند.

(۳) آنزیمی، در ایجاد پیوند بین ریبونوکلئوتیدها نقش دارند. (۴) اسکلت سلولی، به پروتئین‌های غشای پلاسمایی اتصال دارند.

۱۹۳- چند مورد، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در وضعیتی از مغز گوسفند که لب‌های بویایی رو به بالا می‌باشند، ..... دیده می‌شوند.»

(الف) اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ (ب) پایک‌های مغزی در بالای پل مغزی

(ج) برجستگی‌های چهارگانه، درون بطن‌های ۱ و ۲ (د) بطن‌های ۱ و ۲ پایین‌تر از درخت زندگی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- در فرآیند گامت‌زایی جانوران، ممکن نیست که .....

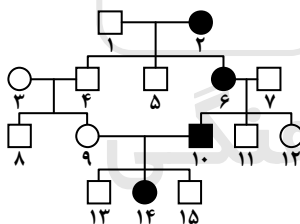
(۱) سلول‌های حاصل از میوز I، از نظر مقدار مولکول DNA متفاوت باشند.

(۲) در فاصله‌ی بین میوز I و II، بر مقدار DNA سلول‌های حاصل افزوده شود.

(۳) سلول‌های حاصل از میوز II، چهار نوع ژنوتیپ متفاوت داشته باشند.

(۴) تعداد کروموزوم‌ها در یکی از سلول‌های حاصل از تلوفاز I، بیش از تعداد تترادهای سلول زاینده باشد.

۱۹۵- اگر دودمانه‌ی زیر، مربوط به نوعی صفت ..... فرض شود، افراد شماره‌ی ..... قطعاً ..... می‌باشند.



(۱) وابسته به جنس مغلوب - ۱۰ و ۳ - هتروزیگوس

(۲) وابسته به جنس غالب - ۶ و ۱۴ - هموزیگوس

(۳) اتوزومی مغلوب - ۳ و ۱۱ - هموزیگوس

(۴) اتوزومی غالب - ۱۴ و ۱۰ - هتروزیگوس

۱۹۶- کدام عبارت در مورد هر جمعیتی صادق است؟

(۱) اندازه‌ی جمعیت، معمولاً نزدیک به گنجایش محیط می‌باشد.

(۲) پایین بودن تراکم جمعیت، قطعاً سبب کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود.

(۳) آهنگ رشد ذاتی به همه‌ی عوامل تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت بستگی دارد.

(۴) با انجام نوعی آمیزش غیر تصادفی بین افراد، تنوع درون جمعیت کاهش می‌یابد.

۱۹۷- در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی که فراوان‌ترین فنوتیپ‌ها در ..... طیف قرار دارند، به نظر می‌رسد، .....

(۱) دو آستانه‌ی - هیچ‌گاه خزانه‌ی ژنی دو گروه از هم جدا نمی‌شود. (۲) میانه‌ی - هیچ‌گونه تغییری در ژنوتیپ افراد رخ نمی‌دهد.

(۳) دو آستانه‌ی - شرایط زیست‌محیطی دو گروه، متفاوت نمی‌باشد. (۴) میانه‌ی - محیط، مدت‌هاست که متحمل تغییرات اساسی نشده است.

۱۹۸- همه‌ی سلول‌های پارانشیمی که فضای بین اپی‌درم بالایی و پایینی برگ ذرت را پر می‌کنند، می‌توانند ..... نمایند.

(۱) دی‌اکسید کربن جو را تثبیت

(۲) از آنزیم‌های چرخه‌ی کالوین استفاده

(۳) همراه با تولید ATP، اگر الواسات را به اسید سیتریک تبدیل

(۴) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات، NADH تولید

۱۹۹- از ازدواج مردی سالم با گروه خونی  $AB^+$  و زنی سالم با گروه خونی  $B^-$ ، پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $A^-$  و دختری زال متولد گردید. در این خانواده، احتمال تولد پسران زالی که هموفیل می‌باشند، به دختران سالم با گروه خونی  $B^+$  کدام است؟

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

۲۰۰- چند مورد، جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟

«در حین هر نوع انقباض عضله‌ی چهار سر ران، .....»

- (الف) همه‌ی تارهای ماهیچه‌ای، هم‌زمان با هم منقبض می‌شوند. (ب) درون تارچه‌ها،  $FADH_2$  تولید می‌شود.  
(ج) پیرووات توسط  $NADH$  احیاء می‌گردد. (د) یون کلسیم در اطراف تارچه‌ها یافت می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۱- کدام عبارت در مورد پدیده‌ی حباب‌دارشدگی گیاهان  $C_3$ ، نادرست است؟

- (۱) در هنگام شب، تمایل گازهای محلول، به خروج از شیرهی خام کاهش می‌یابد.  
(۲) در اغلب موارد، حباب‌ها می‌توانند از تراکئیدی به تراکئید دیگر منتشر شوند.  
(۳) به طور معمول، حباب‌ها نمی‌توانند سبب توقف کامل جریان شیرهی خام شوند.  
(۴) در مواردی، افزایش فشار ریشه‌ای می‌تواند سبب کاهش پیدایش حباب‌ها شود.

۲۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در انسان با مسطح شدن عضله‌ای که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد، .....»

- (۱) مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند. (۲) جناغ سینه به سمت جلو حرکت می‌نماید.  
(۳) کیسه‌های هوای به طور طبیعی باز می‌شوند. (۴) دنده‌ها به سمت پایین حرکت می‌کنند.

۲۰۳- در انسان، عدم ..... می‌تواند از ایجاد بیماری خیز ممانعت به عمل آورد.

- (۱) ورود پروتئین‌های درشت به کپسول بومن (۲) سلامت دیواره‌ی گلو مروزول‌های کلیه  
(۳) دفع نمک و آب از بدن (۴) ورود لنف به رگ‌های لنفی

۲۰۴- جمعیت متعادلی، با سه نوع ژنوتیپ  $aa$ ،  $Aa$  و  $AA$  مفروض است. اگر پس از یک نسل خودلقاحی، به فراوانی افراد مغلوب  $10/5\%$  افزوده شده باشد، نسبت فراوانی ثانویه‌ی افراد غالب به فراوانی اولیه‌ی افراد مغلوب، کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $6/61$  (۲)  $4/66$  (۳)  $8/94$  (۴)  $3/12$

۲۰۵- چند مورد، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«هر جاندار آغازی که ..... دارد، .....»

(الف) لکه‌ی چشمی - دی‌اکسید کربن محیط را تثبیت می‌کند.

(ب) ظاهر حلزونی شکل - همواره در لابه‌لای ماسه‌ی دریاها یافت می‌شود.

(ج) زندگی انگلی - به دو روش جنسی و غیر جنسی تکثیر می‌شود.

(د) دیواره‌ی آهکی و سوراخ‌دار - با نوعی جلبک، رابطه‌ی هم‌زیستی برقرار می‌نماید.

(هـ) پوسته‌ی دو قسمتی و سیلیسی - در سلول پیکری خود، دو مجموعه کروموزوم را جای داده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

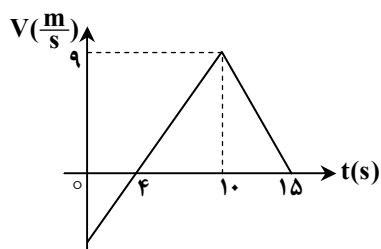
وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

فیزیک

۲۰۶- بردار مکان متحرکی در  $SI$ ، به صورت  $\vec{r} = (6t - 5)\vec{i} + (2/5t^2 - 2t + 5)\vec{j}$  است. سرعت این متحرک در لحظه‌ی  $t = 2s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

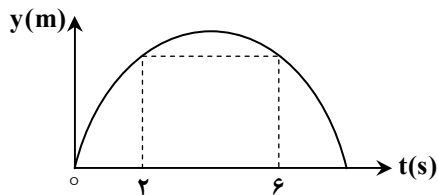
- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲۰۷- نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی  $t = 0$  تا  $t = 15s$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱)  $0/4$   
(۲)  $0/6$   
(۳)  $0/8$   
(۴) ۱

۲۰۸- گلوله‌ای در شرایط خلأ با سرعت اولیه  $V_0$  در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و نمودار مکان- زمان آن مطابق شکل است. جابه‌جایی



گلوله در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۶۰  
(۲) ۷۵  
(۳) ۸۵  
(۴) ۱۰۰

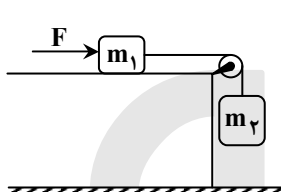
۲۰۹- جسمی در مسیر مستقیم با سرعت  $V$  در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم  $\frac{m}{s}$  افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد افزایش می‌یابد.  $V$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۱۰- معادله‌ی تکانه‌ی جسمی به جرم  $0/5$  کیلوگرم در SI به صورت  $P = t^2 - 10t + 20$  است. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه‌ی زمانی  $t_1 = 5s$  تا  $t_2 = 7s$  چند نیوتون است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۱- در شکل مقابل، به جسم  $m_1$  روی سطح افقی بدون اصطکاک، نیروی افقی  $F$  وارد می‌شود. بیشترین مقدار  $F$  چند نیوتون باشد، تا نخ رابط بین



دو جسم شل نشود؟  $(m_1 = 3kg, m_2 = 2kg, g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۵۰

۲۱۲- ماهواره‌ی A به جرم  $m$  در ارتفاع  $h = R_e$  از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. ماهواره‌ی B به جرم  $2m$  در فاصله‌ی چند  $R_e$  از سطح زمین به دور آن بچرخد تا سرعت خطی آن نصف سرعت خطی ماهواره‌ی A باشد؟ ( $R_e$  شعاع زمین است.)

- (۱) ۷ (۲)  $7\sqrt{2}$  (۳)  $4\sqrt{2}$  (۴) ۴

۲۱۳- طول دو میله‌ی فلزی A و B در دمای  $20^\circ C$  هر یک برابر ۲ متر است. دمای دو میله را چند درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول

آن‌ها برابر  $0/8mm$  شود؟  $(\alpha_A = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}, \alpha_B = 20 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C})$

- (۱) ۳۰ (۲) ۵۰ (۳) ۷۰ (۴) ۹۰

۲۱۴- ظرفی که عایق گرما است، محتوی ۸۰ گرم آب  $11/5$  درجه‌ی سلسیوس است. یک قطعه مس به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس را

در آب می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و مس تبادل گرما صورت گیرد و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$  و  $c_{\text{مس}} = 380 \frac{J}{kg \cdot K}$  باشد تا برقراری تعادل

گرمایی کامل، دمای آب چند کلوین افزایش می‌یابد؟

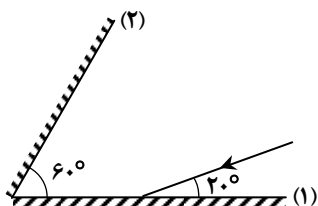
- (۱)  $28/5$  (۲) ۴۰ (۳) ۳۱۳ (۴)  $301/5$

۲۱۵- حجم گاز کاملی را نصف می‌کنیم و هم‌زمان دمای آن را از  $27^\circ C$  به  $627^\circ C$  می‌رسانیم. فشار گاز چند برابر می‌شود.

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳) ۴ (۴) ۶

۲۱۶- مطابق شکل مقابل، پرتوی نوری با سطح آینه‌ی تخت (۱) زاویه‌ی  $20^\circ$  می‌سازد. این پرتو در اولین برخورد به آینه‌ی (۲)، با سطح آن زاویه‌ی

چند درجه می‌سازد؟



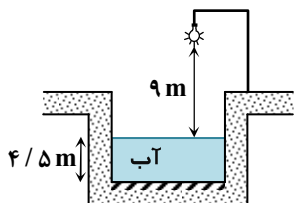
- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۷۰  
(۴) ۸۰

۲۱۷- میله‌ای به طول ۱۵ سانتی‌متر منطبق بر محور اصلی یک عدسی همگرا است و فاصله‌ی نزدیک‌ترین نقطه‌ی میله تا عدسی ۱۵ سانتی‌متر است.

اگر طول تصویر حقیقی میله با طول میله برابر باشد، فاصله‌ی کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

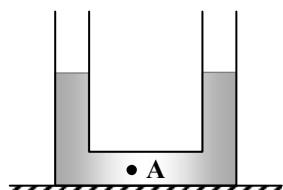
۲۱۸- در شکل روبه‌رو، حداقل زمان لازم برای آنکه نور لامپ پس از گذشتن از هوا و آب و بازتابش از روی آینه‌ی تخت افقی که در کف مخزن نصب شده است. دوباره به لامپ برگردد، چند ثانیه است؟ (ضریب شکست آب نسبت به هوا  $\frac{4}{3}$  و سرعت انتشار نور در هوا  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  است.)



- (۱)  $9 \times 10^{-8}$
- (۲)  $5 \times 10^{-8}$
- (۳)  $2 \times 10^{-8}$
- (۴)  $10^{-7}$

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، سطح مقطع لوله در هر طرف برابر  $2 \text{ cm}^2$  است و در لوله جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه  $68$  گرم

آب بریزیم، فشار در نقطه‌ی A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب  $\frac{13}{6} \frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$  است.)



- (۱)  $1/25$
- (۲)  $2/50$
- (۳)  $3/75$
- (۴)  $4/50$

۲۲۰- در یک میدان الکتریکی، بار  $q = -2 \mu\text{C}$  از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب

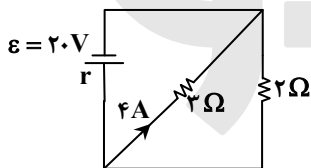
$4 \text{ mJ}$  و  $6 \text{ mJ}$  باشد و پتانسیل نقطه‌ی A برابر  $20 \text{ V}$  باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

- (۱)  $80$
- (۲)  $-80$
- (۳)  $-120$
- (۴)  $120$

۲۲۱- خازنی به منبع برق  $200$  ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره شده در آن  $1/8 \text{ J}$  باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

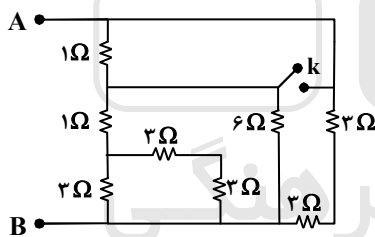
- (۱)  $27$
- (۲)  $36$
- (۳)  $90$
- (۴)  $180$

۲۲۲- در شکل روبه‌رو، مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



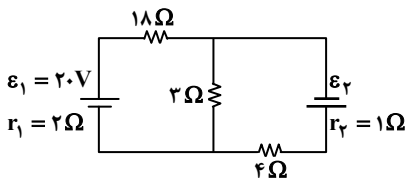
- (۱)  $1/8$
- (۲)  $0/8$
- (۳)  $0/5$
- (۴)  $0/2$

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند اهم تغییر می‌کند؟



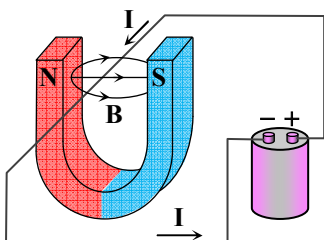
- (۱)  $0/25$
- (۲)  $0/5$
- (۳)  $0/75$
- (۴)  $1/25$

۲۲۴- در مدار روبه‌رو، از مقاومت  $3$  اهمی جریان عبور نمی‌کند.  $4 \text{ V}$  چند ولت است؟



- (۱)  $25$
- (۲)  $20$
- (۳)  $10$
- (۴)  $5$

۲۲۵- در شکل روبه‌رو، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که در بین دو قطب آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟



- (۱) بالا
- (۲) پایین
- (۳) به سمت قطب N
- (۴) به سمت قطب S

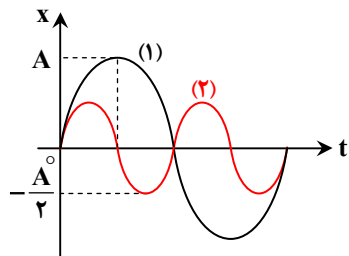
۲۲۶- پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه است و شار مغناطیسی عبوری از آن در SI به صورت  $\Phi = 10^{-4} \cos 300t$  است. بیشینه نیروی محرکه الکتریکی القایی در پیچچه چند ولت است و دوره‌ی جریان القایی حاصل چند ثانیه است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- (۱) ۳۰ و  $\frac{1}{50}$  (۲) ۳۰ و  $\frac{1}{300}$  (۳) ۱۵ و  $\frac{1}{50}$  (۴) ۱۵ و  $\frac{1}{300}$

۲۲۷- لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر ساده، ۲۵ درصد انرژی مکانیکی آن است، بزرگی مکان نوسانگر چند برابر دامنه‌ی آن است؟

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

۲۲۸- نمودار مکان-زمان دو حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. بیشینه‌ی سرعت نوسانگر (۱)، چند برابر بیشینه‌ی سرعت نوسانگر (۲) است؟



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

۲۲۹- جرم سیم پیانویی به طول ۰/۸ متر برابر ۶ گرم و نیروی کشش آن ۴۳۲ نیوتون است. بسامد هماهنگ اصلی این سیم چند هرتز است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۱۵۰

۲۳۰- تابعی موجی که در یک بعد منتشر می‌شود، در SI به صورت  $u = 0.1 \sin(500t - 25x)$  است. عدد موج و سرعت انتشار موج در SI به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- (۱)  $\frac{\pi}{4}$  و ۲۵ (۲)  $\frac{\pi}{4}$  و  $12/5$  (۳) ۲۵ و ۲۰ (۴)  $12/5$  و ۲۰

۲۳۱- طول یک لوله‌ی صوتی که دو طرف آن باز است، ۱/۷ متر می‌باشد و صوتی با بسامد ۵۰۰ هرتز تولید می‌کند. اگر سرعت انتشار صوت در هوای داخل لوله  $340 \frac{m}{s}$  باشد، در طول لوله چند شکم ایجاد شده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۳۲- امواج فراصوت و امواج فرابنفش، هر دو .....

(۱) در خلأ منتشر می‌شوند و هر دو موج عرضی هستند.

(۲) حامل انرژی‌اند، ولی اختلاف سرعت آن‌ها خیلی زیاد است.

(۳) حامل انرژی‌اند و هر دو از موج‌های الکترومغناطیسی هستند.

(۴) در خلأ منتشر می‌شوند، ولی اولی موج طولی و دومی موج عرضی است.

۲۳۳- در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلزی  $6eV$  است. بسامد قطع برای این فلز چند هرتز است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$ )

- (۱)  $1/5 \times 10^{14}$  (۲)  $1/5 \times 10^{15}$  (۳)  $3 \times 10^{14}$  (۴)  $3 \times 10^{15}$

۲۳۴- در اتم هیدروژن، بلندترین طول موجی که در رشته‌ی لیمان گسیل می‌شود، چند نانومتر است؟ [ $R_H \approx 0.1(nm)^{-1}$ ]

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳)  $\frac{400}{3}$  (۴)  $\frac{300}{4}$

۲۳۵- نیمه‌عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۲ ساعت است. پس از چند ساعت،  $\frac{1}{128}$  هسته‌های اولیه، فعال باقی می‌ماند؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۲۸ (۳) ۱۴ (۴) ۱۲

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بر اثر تخلیه‌ی الکتریکی درون لوله‌ی دارای گاز هیدروژن، رنگ صورتی روشن به وجود می‌آید.

(۲) با افزودن براده‌ی منیزیم به باروت سیاه، جرقه‌های آتش به رنگ نارنجی تولید می‌شود.

(۳) جورج استونی، ذره‌های حمل‌کننده‌ی جریان برق را الکترون نامید و میلیکان توانست بار آن‌ها را حساب کند.

(۴) بدون استفاده از منشور در دستگاه طیف‌بین، امکان مشاهده‌ی تک‌تک خطوط طیف‌های اتمی وجود نداشت.

۲۳۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در دوره ی چهارم، شمار الکترون‌های با اسپین  $\frac{1}{2} +$  در لایه‌ی ظرفیت اتم عنصر گروه ۶، دو برابر شمار آن‌ها در لایه‌ی ظرفیت اتم عنصر گروه ۵ است.  
 (۲) نور مرئی طول موجی بین ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر دارد.  
 (۳) بور، براساس مدل اتمی پیشنهادی خود، توانست طیف نشری خطی همه‌ی اتم‌ها را توجیه کند.  
 (۴) انرژی الکترون در اتم، با فاصله‌ی آن از هسته رابطه‌ی مستقیم دارد و هر چه از هسته دور تر شود، انرژی آن کاهش می‌یابد.

۲۳۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در هیچ اتمی نمی‌توان دو الکترون با سه عدد کوانتومی یکسان یافت.  
 (۲) هرگاه الکترون با جذب انرژی از حالت پایه به تراز انرژی بی‌نهایت انتقال یابد، اتم یونیده می‌شود.  
 (۳) در اتم  ${}^3_1\text{A}$ ، همه‌ی زیرلایه‌های اشغال شده، پر شده‌اند و جمع جبری عدد کوانتومی  $m_l$  الکترون‌ها در آن برابر صفر است.  
 (۴) هر اوربیتال اتمی، با یک عدد کوانتومی  $m_l$  مشخص می‌شود که جهت‌گیری آن را در فضای پیرامون هسته نشان می‌دهد.

۲۳۹- کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل ( ${}^{28}\text{Ni}$ )، هم‌گروه است؟

- (۱)  ${}^{42}\text{Mo}$  (۴) (۲)  ${}^{46}\text{Pd}$  (۳)  ${}^{48}\text{Cd}$  (۴)  ${}^{56}\text{Ba}$

۲۴۰- فرمول شیمیایی کدام سه ترکیب از نگاه ضریب استوکیومتری، مشابه هم است؟

- (۱) سدیم هیدروژن کربنات، کلسیم هیدروژن فسفات، منیزیم هیدروژن سولفات  
 (۲) آمونیوم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید، گالیم هیدروکسید  
 (۳) گوگرد (VI) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید، اسکاندیم اکسید  
 (۴) فریک اکسید، آلومینیم اکسید، کبالت (III) سولفات

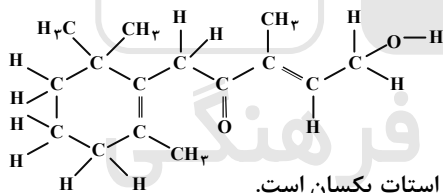
۲۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انرژی شبکه‌ی بلور اکسیدهای فلزهای واسطه با افزایش عدد اکسایش فلز، بیشتر می‌شود.  
 (۲) با وجود گرماگیر بودن تشکیل یون‌های فلزی، وجود انرژی شبکه‌ی بلور، دلیل اصلی تشکیل ترکیب‌های یونی است.  
 (۳) انرژی شبکه‌ی بلور سدیم کلرید، برابر نیروی جاذبه‌ی میان یک زوج از یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  ضرب در عدد آووگادرو است.  
 (۴) در اثر گذر جریان برق از ترکیب‌های یونی مذاب، برخلاف محلول آن‌ها، همواره یون‌ها در واکنش وارد می‌شوند.

۲۴۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) فاصله‌ی بین دو اتم در هر پیوند کووالانسی را طول آن پیوند می‌گویند که همواره ثابت است.  
 (۲) اگر  $AB$  ترکیبی یونی و الکترونگاتیوی  $A$  برابر  $1/2$  باشد، الکترونگاتیوی  $B$  باید  $1/7$  یا بیشتر باشد.  
 (۳) به گونه‌ی معمول، سطح انرژی دو اتم مجزا در مقایسه با سطح انرژی آن‌ها پس از تشکیل پیوند، بالاتر است.  
 (۴) هنگام تشکیل پیوند شیمیایی، هر چه دو اتم به یکدیگر نزدیک تر شوند، پیوند بین آن‌ها محکم‌تر می‌شود.

۲۴۳- کدام گزینه درباره‌ی ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟



- (۱) مولکول آن، یک عامل الکلی نوع دوم دارد.  
 (۲) یکی از مشتقات الکلی - کتونی سیکلوهگزان است.  
 (۳) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار آن +۱ است.  
 (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌های مولکول آن با مولکول متیل استات یکسان است.

۲۴۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) شمار پیوندهای داتیو در مولکول‌های  $\text{SO}_3$  و  $\text{O}_3$  برابر است. (۲) فرمول تجربی اتانویک اسید با فرمول مولکولی متانال یکسان است.  
 (۳) در ساختار مولکول گلوکز، شش گروه هیدروکسیل شرکت دارد. (۴) در آمونیم کلرید، پیوند بین همه‌ی اتم‌ها از نوع یونی است.  
 ۲۴۵- اگر در مولکول  $A$  به جای اتم اکسیژن و در مولکول  $B$  به جای یک گروه  $\text{CH}_3$ ، گروه  $\text{C}=\text{O}$  قرار گیرد و در هر دو مورد مولکول کتن، به دست آید،  $A$  و  $B$  به ترتیب از راست به چپ، کدام دو مولکول می‌توانند باشند؟

- (۱) متانال - اتن (۲) اتانال - پروپانون (۳) متانال - پروپانون (۴) اتانال - اتن

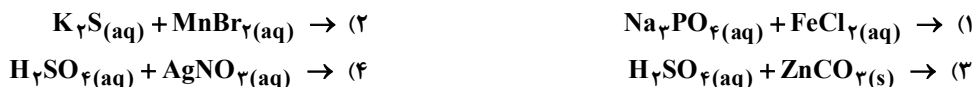
۲۴۶- شمار پیوندهای دوگانه‌ی بین اتم‌ها در مولکول نفتالن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول کدام ترکیب، برابر است؟

- (۱) فنول (۲) بنزن (۳) تولوئن (۴) آسپیرین

۲۴۷- کدام گزینه درباره‌ی واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات نادرست است؟

- (۱) در این واکنش، دو فرآورده با انحلال‌پذیری متفاوت به دست می‌آید.  
 (۲) مجموع شمار مول‌های فرآورده‌ها در این واکنش از مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.  
 (۳) عدد اکسایش کروم در یون کرومات، با عدد اکسایش نیتروژن در یون نیترات متفاوت است و در این واکنش، تغییر نمی‌کند.  
 (۴) از مخلوط کردن دو محلول بی‌رنگ پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات، رسوب زردرنگ سرب (II) کرومات به وجود می‌آید.

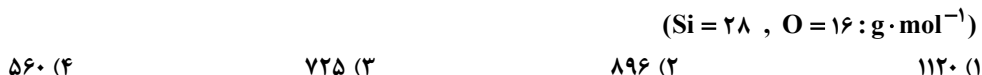
۲۴۸- در واکنش کدام دو ماده با یکدیگر، یک فرآورده‌ی نامحلول در آب تشکیل می‌شود و پس از کامل و موازنه کردن معادله‌ی آن مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۱۲ می‌شود؟



۲۴۹- واکنش فلز آلومینیم با نیکل (II) سولفات، از نوع ..... و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی موازنه‌شده‌ی آن، برابر ..... است و به‌ازای مصرف ۰/۱ مول آلومینیم، ..... گرم نیکل در آن آزاد می‌شود. ( $\text{Ni} = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) جابه‌جایی یگانه، ۸/۷ (۲) جابه‌جایی یگانه، ۵/۸ (۳) جابه‌جایی دوگانه، ۸/۷ (۴) جابه‌جایی دوگانه، ۵/۸

۲۵۰- سیلیسیم کاربید در واکنش:  $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ ، تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم  $\text{SiO}_2$ ، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن  $1/6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، تولید می‌شود؟



۲۵۱- اگر مخلوطی از گازهای A و B با حجم ۴ لیتر در فشار ثابت در دمای معین مطابق معادله‌ی:  $2\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightarrow 4\text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$ ، به‌طور کامل با هم واکنش دهند، حجم گازهای حاصل در همان شرایط برابر چند لیتر و علامت w چگونه است؟

(۱) ۴/۸، منفی (۲) ۴/۸، مثبت (۳) ۵/۶، منفی (۴) ۵/۶، مثبت

۲۵۲- تغییر آنتالپی و آنتروپی در تبخیر متانول به ترتیب برابر  $38/25 \text{ kJ}$  و  $113/5 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$  است. در کدام دمای سلسیوس، تغییر انرژی آزاد گیبس برای بخار شدن متانول به تقریب برابر صفر است؟



۲۵۳- اگر گرمای سوختن یک گرم پروپانول، بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  را در فشار ۱ atm به جوش آورد،  $\Delta H$  واکنش سوختن آن، به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$  ,  $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۲۵۴- ۵۰ mL محلول ۰/۵ M سدیم هیدروکسید با ۲۵ mL محلول ۰/۵ M هیدروکلریک اسید در یک گرماسنج در دمای  $25^\circ\text{C}$  مخلوط شده‌اند. اگر دمای پایانی  $27^\circ\text{C}$  باشد،  $\Delta H$  واکنش:  $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول‌های آغازی و پایانی به تقریب برابر  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  و ظرفیت گرمایی ویژه‌ی محلول‌های آغازی و پایانی به تقریب برابر  $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$  است.)



۲۵۵- با توجه به این که  $\Delta H$  انحلال کلسیم کلرید در آب برابر  $-39 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است، گرمای حاصل از حل شدن ۵۵/۵ گرم از آن در آب برای ذوب کردن چند گرم یخ در دمای صفر درجه کافی است؟ ( $\Delta H^\circ$  ذوب یخ برابر  $6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.)

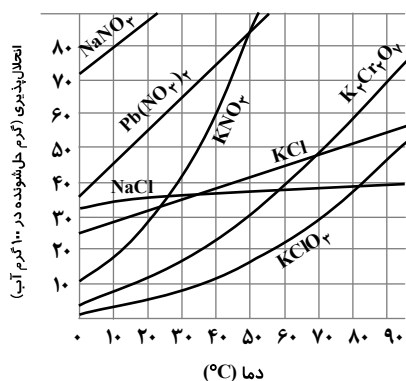
( $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{Cl} = 35/5$ ,  $\text{Ca} = 40$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۵۸/۵ (۱) ۱۹/۵ (۲) ۹/۷۵ (۳) ۳/۲۵ (۴)

۲۵۶- با ۰/۴۹ گرم  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، چند گرم محلول ۰/۲ مولال آن را می‌توان تهیه کرد و این مقدار محلول با مقدار کافی فریک هیدروکسید، به تقریب چند مول فریک سولفات تشکیل می‌دهد؟ ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{S} = 32$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۲۵۷- محلول سیرشده در ۱۰۰۰ g آب از چهار ترکیب سرب (II) نیترات، پتاسیم نیترات، پتاسیم دی‌کرومات و پتاسیم کلرید در چهار ظرف جداگانه در دمای  $40^\circ\text{C}$  تهیه شده است. بر اثر کاهش دمای این محلول‌ها به  $10^\circ\text{C}$ ، جرم جامدی که ته‌نشین می‌شود، در کدام ظرف بیش تر است و



محلول کدام نمک بیش‌ترین غلظت را بر حسب گرم بر کیلوگرم حلال دارد؟

(۱) سرب (II) نیترات، پتاسیم کلرید

(۲) پتاسیم نیترات، سرب (II) نیترات

(۳) پتاسیم نیترات، پتاسیم دی‌کرومات

(۴) سرب (II) نیترات، پتاسیم دی‌کرومات



۲۵۸- کدام گزینه درست است؟

(۱)  $\Delta H$  انحلال پتاسیم کلرات در آب منفی و  $\Delta S$  انحلال آن مثبت است.

(۲) رنگ‌های روغنی، نمونه‌ای از سول هستند که فاز پخش‌کننده و فاز پخش‌شونده‌ی آن مایع است.

(۳) ترتیب انحلال‌پذیری  $CO_2(g) > H_2S(g) > Cl_2(g)$  در آب، با تغییر دما، تغییر نمی‌کند.

(۴) نقطه‌ی جوش محلول ۰/۱ مولال منیزیم کلرید به تقریب ۲ برابر نقطه‌ی جوش محلول ۰/۱ مولال شکر است.

۲۵۹- با توجه به این‌که آبکافت اتیل استات در محیط قلیایی از رابطه‌ی  $[OH^-]$  [استر]  $R = k$  پیروی می‌کند، سرعت آبکافت محلول

یکسان اتیل استات از نظر دما و غلظت، در  $pH = 14$  چند برابر سرعت آن در  $pH = 12$  است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۲۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نقش کاتالیزگر در نظریه‌ی برخورد، افزایش انرژی مولکول‌ها هنگام برخورد با یکدیگر است.

(۲) در واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید،  $Fe^{2+}(aq)$  نقش کاتالیزگر همگن را دارد.

(۳) کاهش اندازه‌ی ذرات نیکل در واکنش هیدروژن‌دار شدن، سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

(۴) در نظریه‌ی حالت گذار، کاتالیزگر، پیچیده‌ی فعال را پایدارتر کرده و سطح انرژی آن را کاهش می‌دهد.

۲۶۱- داده‌های زیر برای واکنش:  $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ ، به‌دست آمده است. سرعت متوسط مصرف  $NO_2$  در فاصله‌ی زمانی بررسی

شده، برابر چند  $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  است و اگر واکنش پس از ۳۰ ثانیه‌ی نخست با سرعت متوسط ثابتی انجام می‌گرفت، زمان کل انجام این واکنش چند ثانیه می‌شد؟

(۱)  $160, 8 \times 10^{-2}$

(۲)  $160, 5 \times 10^{-3}$

(۳)  $190, 8 \times 10^{-2}$

(۴)  $190, 5 \times 10^{-3}$

۲۶۲- اگر ۸ مول  $N_2O_4(g)$  را در یک ظرف دو لیتری وارد کرده، تا رسیدن به حالت تعادل ( $K = 0, 8 mol \cdot L^{-1}$ ) گرم کنیم، مقدار  $N_2O_4(g)$  باقی‌مانده در ظرف برابر چند مول است؟

(۱) ۶/۴ (۲) ۳/۲ (۳) ۱/۶ (۴) ۰/۸

۲۶۳- ۳ مول گاز  $I_2$  با ۳ مول گاز  $H_2$  در یک ظرف یک لیتری مخلوط شده‌اند. شمار مولکول‌های گاز  $HI$  پس از رسیدن به تعادل به تقریب کدام

است؟  $(H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g), K = 0, 16)$

(۱)  $3 / 0, 11 \times 10^{23}$  (۲)  $6 / 0, 22 \times 10^{23}$  (۳)  $3 / 0, 11 \times 10^{23}$  (۴)  $6 / 0, 22 \times 10^{23}$

۲۶۴- مقداری باریم سولفات ( $M = 233 g \cdot mol^{-1}$ )، مطابق واکنش تعادلی زیر در ۱۰۰۰ گرم آب در دمای معین حل می‌شود. غلظت این ماده در آب، در این دما به تقریب برابر چند ppm است؟ (چگالی محلول برابر  $1 g \cdot mL^{-1}$  است.)

$BaSO_4(s) \xrightleftharpoons{آب} Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq), K = 6 / 4 \times 10^{-9} mol^2 \cdot L^{-2}$

(۱) ۹/۳۲ (۲) ۱۸/۶۴ (۳) ۶۴ (۴) ۸۰

۲۶۵- کدام گزینه درباره‌ی اسیدها و بازها نادرست است؟

(۱) همفری دیوی، اکسیژن را عنصر اصلی سازنده‌ی اسیدها در نظر گرفته است.

(۲) مولکول آمونیاک با داشتن سه اتم هیدروژن، در آب خاصیت اسیدی ندارد.

(۳) با حل شدن ۰/۵ مول سدیم اکسید در یک لیتر آب، pH محلول به ۱۳ می‌رسد.

(۴) مولکول استیک اسید، تنها یک اتم هیدروژن اسیدی در آب دارد و اسیدی ضعیف است.

۲۶۶- اگر ۱/۵۱۲ گرم اگزالیک اسید دو آبه در یک لیتر آب حل شود، pH محلول به دست آمده به تقریب کدام است؟

( $K_{a1} = 5 \times 10^{-2}, K_{a2} = 5 / 4 \times 10^{-5}, O = 16, C = 12, H = 1; g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) متیل سرخ، در محلول بازی و متیل نارنجی در محیط اسیدی، رنگ قرمز دارند.

(۲) در محلولی با  $pH = 4 / 7$ ، غلظت یون  $OH^-(aq)$ ، برابر  $2 \times 10^{-9}$  مول بر لیتر است.

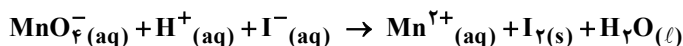
(۳) غلظت تقریبی یون  $H^+(aq)$  در محلول ۰/۲ مولار  $HOBBr$  با  $K_a = 2 \times 10^{-9}$ ، برابر  $2 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر است.

(۴) در واکنش:  $H_2SO_4(aq) + CH_3COO^-(aq) \rightarrow HSO_4^-(aq) + CH_3COOH(aq)$ ، یون استات، نقش باز لوری - برونستد را دارد.

۲۶۸- کدام عبارت درباره‌ی آبکاری یک قطعه‌ی فلزی با نقره با الکترولیت نقره نیترات و آند نقره‌ای درست است؟

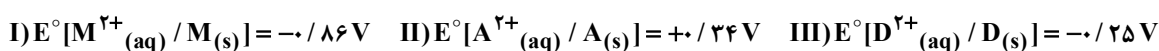
- (۱) اگر  $E^\circ$  فلز به کار رفته در ساخت قطعه، از  $E^\circ$  نقره کوچک‌تر باشد، با قطع مدار بیرونی، هیچ واکنشی در سلول انجام نمی‌گیرد.
- (۲) الکترون‌ها در مدار بیرونی از سوی قطعه‌ی فلزی به سوی الکتروود نقره حرکت می‌کنند.
- (۳)  $E^\circ$  فلز به کار رفته در ساخت قطعه باید از  $E^\circ$  نقره کوچک‌تر باشد.
- (۴) غلظت محلول نقره نیترات در طول انجام آبکاری به تقریب ثابت می‌ماند.

۲۶۹- با توجه به معادله‌ی واکنش زیر (پس از موازنه)، کدام عبارت درست است؟



- (۱) در این واکنش، یون‌های ید اکسنده بوده و کاهش می‌یابند.
- (۲) به ازای مصرف هر یون پرمنگنات، پنج الکترون مبادله می‌شود.
- (۳) به ازای مصرف هر مول یون پرمنگنات، پنج مول  $\text{I}_2 (\text{s})$  تولید می‌شود.
- (۴) در سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده برای این واکنش، کاتیون‌های پل نمکی به سوی آند حرکت می‌کنند.

۲۷۰- کدام گزینه با توجه به  $E^\circ$  الکترودهای زیر، نادرست است؟



- (۱) فلز  $\text{M}$ ، از دو فلز دیگر، کاهنده‌تر است.
- (۲) کاتیون  $\text{A}^{2+}$ ، از دو کاتیون دیگر اکسنده‌تر است.
- (۳) در سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای II و III، الکتروود II، نقش کاتد را دارد.
- (۴) واکنش  $\text{A} (\text{s}) + \text{M}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{2+} (\text{aq}) + \text{M} (\text{s})$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.



مؤسسه آموزشی فرهنگی