

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۸۸

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

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

زمین شناسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

- ۱۰۱- کدام رویداد، سبب می‌شود رطوبت نسبی هوای شهری از ۷۰ درصد به ۶۰ درصد تنزل پیدا کند؟  
 (۱) بارندگی اتفاق بیافتد  
 (۲) دما افزایش پیدا کند  
 (۳) رطوبت مطلق هوا زیاد شود  
 (۴) قسمتی از رطوبت هوا به صورت شبنم درآید
- ۱۰۲- اگر بر اثر فعالیت‌های کوهزایی، تنگه‌ی بین دریای مدیترانه و اقیانوس اطلس مسدود شود، کدام رویداد برای آینده‌ی دریای مدیترانه قابل پیش‌بینی است؟  
 (۱) جریان‌های سطحی آب‌های آن از بین می‌رود  
 (۲) این دریا به یک دریاچه‌ی نمکی تبدیل می‌شود.  
 (۳) بنادر و زمین‌های کشاورزی اطراف آن به زیر آب می‌روند.  
 (۴) صنعت ماهیگیری در کشورهای حاشیه‌ی آن به سرعت رشد می‌کند.
- ۱۰۳- حجم یک نفتگیر ماسه سنگی محصور بین یک گنبد نمکی و یک لایه‌ی شیل حدود  $3 \times 10^6 \text{ m}^3$  محاسبه شده است. اگر میزان تخلخل ماسه سنگ ۱۵ درصد باشد، در این نفتگیر حداکثر چند متر مکعب نفت می‌تواند ذخیره شده باشد؟  
 (۱)  $1/66 \times 10^5$  (۲)  $2 \times 10^5$  (۳)  $4/5 \times 10^5$  (۴)  $5 \times 10^4$
- ۱۰۴- کانی A به رنگ زرد را روی کانی B که شیری رنگی است، می‌کشیم، پودری سیاه روی کانی B به وجود می‌آید. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم که:  
 (۱) جلای کانی A سیاه است.  
 (۲) پودر کانی B است.  
 (۳) کانی A از کانی B سخت‌تر است.  
 (۴) کانی B از کانی A سخت‌تر است.
- ۱۰۵- از کتاب حذف شده است.
- ۱۰۶- فراوان‌ترین کانی سنگ‌های رسوبی، ترکیبی ..... است.  
 (۱) سیلیکاتی (۲) سولفاتی  
 (۳) کربنات (۴) کلریدی
- ۱۰۷- در ترکیبات شیمیایی کدام سنگ، آهن بیشتری به کار رفته است؟  
 (۱) کیمبرلیت (۲) گابرو (۳) افسیدین (۴) دیوریت
- ۱۰۸- در یک سنگ آذرین همانند شکل روبه‌رو، .....  
 (۱) حفره‌های خالی سنگ توسط رسوب‌گذاری آب‌های فرورو پر شده‌اند.  
 (۲) بلورهای درشت، در عمق زیاد و ماده‌ی زمینه‌ای در سطح زمین به وجود آمده‌اند.  
 (۳) بلورهای درشت، البوین و ماده‌ی زمینه‌ای بلورهای ریز فلدسپات پتاسیم دار است.  
 (۴) فشار جهت دار سبب شده است که بلورهای غیر ورقه‌ای حالت فولیاسیون پیدا کنند.
- ۱۰۹- با مطالعه‌ی کدام سنگ، می‌توان اطلاعات بیشتری از سنگ منشأ آن به دست آورد؟  
 (۱) برش (۲) گنیس (۳) چرت (۴) کوارتز آرنیت
- ۱۱۰- کدام عوامل سبب رسوب تراورتن در دهانه‌ی چشمه‌ها می‌شود؟  
 (۱) افزایش آشفستگی آب، کاهش فشار، افزایش فشار  
 (۲) کاهش فشار، افزایش گرما، آشفستگی آب  
 (۳) افزایش گرما، کاهش عمق، افزایش کربن دی اکسید  
 (۴) کاهش گرما، افزایش فشار، افزایش کربن دی اکسید
- ۱۱۱- احتمال دگرگون شدن کدام سنگ نسبت به بقیه کم‌تر است؟  
 (۱) دولومیت (۲) آرکوز (۳) گرانیت (۴) ریولیت
- ۱۱۲- سطح مینا و سطح ایستایی در کدام محل تقریباً برهم منطبق‌اند؟  
 (۱) ساحل یک دریاچه (۲) داخل یک غار آهکی (۳) کف یک چاه عمیق (۴) بستر یک رودخانه‌ی کوهستانی
- ۱۱۳- دانه‌های تشکیل دهنده‌ی تلماسه‌ها، معمولاً قطری حدود ..... میلی‌متر و ..... خوبی دارند.  
 (۱) ۱- گردشگی (۲) ۰/۰۲- گردشگی (۳) ۰/۰۲- گردشگی (۴)  $\frac{1}{256}$  - گردشگی
- ۱۱۴- پوسته‌ی زمین در کدام منطقه ضخامت کم‌تری دارد؟  
 (۱) دشت‌ها (۲) دره‌های عمیق (۳) ساحل اقیانوس‌ها (۴) فلات قاره‌ها
- ۱۱۵- با تأیید نظریه‌ی جا به جایی قاره‌ها، کدام نظریه در باره‌ی خاصیت مغناطیسی زمین مردود اعلام شد؟  
 (۱) وارونگی مغناطیسی (۲) سرگردانی قطب‌ها (۳) قطب نماهای فسیلی (۴) دیناموی خود القایی
- ۱۱۶- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری برای مرکز زمین لرزه است؟  
 (۱) نقطه‌ای که با شکستن لایه‌های آزاد شدن انرژی از آن نقطه شروع می‌شود.  
 (۲) نقطه‌ای بر روی زمین که امواج حاصل از یک زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط، به آن جا می‌رسند.  
 (۳) نقطه‌ای در فاصله ۱۰۰ کیلومتری کانون امواج زلزله بزرگترین دامنه برحسب میکرون را دارند.  
 (۴) خاستگاه امواج لرزه‌ای را که به صورت یک صفحه است، نقطه‌ای فرض می‌کنند و آن را مرکز می‌نامند.



(۴) کوارتز آرنیت

۱۱۷- ویژگی‌های یک لایه سنگ در جدول زیر آمده است. کدام عامل ممکن است سبب تشکیل این لایه سنگ شده باشد؟

ذرات	رس	سیمان	گردش‌دگی	جورشدگی
غیر متبلور	ندارد	ندارد	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف

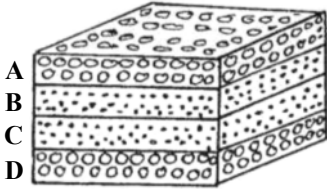
(۱) باد

(۲) یخچال

(۳) آتش فشان

(۴) آب زیرزمینی

۱۱۸- مطابق شکل روبه‌رو، اگر لایه‌های A و D فسیل ..... و لایه‌های C و B فسیل ..... داشته باشند، شکل فرضی، نمایشگر یک ناودیس خوابیده خواهد بود.



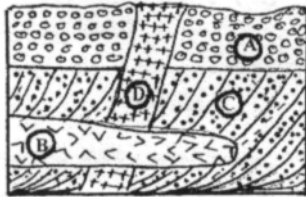
(۱) نومولیت - بلمنیت

(۲) بلمنیت - تریلوبیت

(۳) آمونیت - نومولیت

(۴) آمونیت - اسپری ریفر

۱۱۹- سن نسبی لایه‌های رسوبی و توده‌های آذرین شکل زیر (از قدیم به جدید)، کدام است؟



(۱) B, D, C, A

(۲) D, A, B, C

(۳) D, B, A, C

(۴) B, D, A, C

۱۲۰- تخریب کدام عنصر رادیواکتیو، با کاهش عدد جرمی همراه است؟

(۱) کربن

(۲) روییدیم

(۳) توریم

(۴) پتاسیم

۱۲۱- برای یافتن نخستین آثار پستانداران، رسوبات کدام دوره را باید مطالعه کرد؟

(۱) تریاس

(۲) کرتاسه

(۳) ترشیاری

(۴) سیلورین

۱۲۲- در کدام روز، سرعت گردش زمین به دور خورشید از سایر روزها بیشتر است؟

(۱) اول فروردین

(۲) ۳۱ خرداد

(۳) اول تیر

(۴) اول دی

۱۲۳- در روی نقشه‌ای فاصله‌ی دو مدار ۱۵ و ۱۶ درجه شمالی را ۵۵/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته‌اند. مقیاس نقشه کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{10,000}$

(۲)  $\frac{1}{100,000}$

(۳)  $\frac{1}{200,000}$

(۴)  $\frac{1}{500,000}$

۱۲۴- در منطقه‌ای که نقشه‌ی توپوگرافی آن را می‌بینید، چشمه‌ی آبی در نقطه‌ی A وجود دارد. آب چشمه را به وسیله‌ی لوله‌ای مستقیم به طول ۲ کیلومتر به نقطه‌ی B انتقال داده‌اند. اگر شیب لوله ۵/۰ درصد باشد، فاصله‌ی تراز این نقشه را چند متری انتخاب کرده‌اند؟



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۱۲۵- یگماتیت‌ها و گرانیت‌ها در کدام ویژگی، شباهت بیشتری به هم دارند؟

(۱) اندازه‌ی بلورها

(۲) نوع کانی‌ها

(۳) ساخت باتولیتی

(۴) مصارف صنعتی

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

ریاضیات

۱۲۶- به ازای کدام مجموعه مقادیر a، معادله ماتریسی  $\begin{bmatrix} a+1 & 2 \\ -1 & a-1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \\ 1 \end{bmatrix}$  جواب دارد؟

(۱)  $\{-1, 1\}$

(۲)  $\mathbb{R} - \{0, 1\}$

(۳)  $\emptyset$

(۴)  $\mathbb{R}$

۱۲۷- در یک تصاعد عددی، جملات سوم، هفتم و نهم، می‌توانند سه جمله متوالی از تصاعد هندسی باشند. چندمین جمله این تصاعد، صفر است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

۱۲۸- اگر  $\tan \frac{2\pi}{3} \sin \left( \frac{3\pi}{2} - x \right) = 1$  باشد، مقدار  $\cos 2x$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{2}{3}$

(۲)  $-\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۱۲۹- اگر  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| = |\vec{b}|$  باشند، آنگاه زاویه بین دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  چند درجه است؟

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۵۰

۱۳۰- داده‌های جدول مقابل، داده‌های آماری پیوسته است. چند درصد داده‌ها، در فاصله  $(\frac{18}{5} - \frac{21}{5})$  قرار دارند؟

مرکز دسته	۱۴	۱۷	۲۰	۲۳	۲۶
فراوانی تجمعی	۵	۱۳	۲۵	۳۴	۴۰

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۳۱- اگر داده‌های آماری ۱۱، ۱۵، ۱۷، ۱۶، ۱۴، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۱۴ را با نمودار جعبه‌ای نشان دهیم، انحراف معیار داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- (۱) ۱/۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۳

۱۳۲-  $f(x) = \sqrt{x+2|x|}$ ، مقدار  $f(f(-144))$  کدام است؟

- (۱) تعریف نشده (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۳۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\tan^2 x - 1}{\cos 2x}$ ، کدام است؟

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

۱۳۴- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x+1} & ; |x| > 1 \\ 2x & ; |x| \leq 1 \end{cases}$ ، از نظر پیوستگی در دو نقطه به طول‌های ۱ و -۱ چگونه است؟

- (۱) در ۱ ناپیوسته- در ۱ ناپیوسته (۲) در ۱ ناپیوسته- در ۱ پیوسته  
(۳) در ۱ پیوسته- در ۱ پیوسته (۴) در ۱ پیوسته- در ۱ ناپیوسته

۱۳۵- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \sqrt{x^2 + 16}$  نسبت به متغیر  $x$  روی بازه  $[0, 3]$ ، از آهنگ لحظه‌ای تابع در  $x = \sqrt{2}$ ، چقدر کمتر است؟

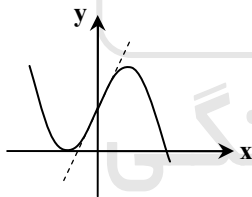
- (۱) صفر (۲)  $\frac{1}{18}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

۱۳۶-  $y = \sqrt{2}U - \frac{1}{U}$  و  $U = \sin^2 x - \cos 2x$ ، مقدار  $\frac{dy}{dx}$  به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۳۷- شکل مقابل، نمودار تابع  $y = -x^3 + ax^2 + bx + 2$  است. زوج مرتب  $(a, b)$  کدام است؟

- (۱)  $(0, -3)$  (۲)  $(1, -2)$  (۳)  $(0, 3)$  (۴)  $(0, 6)$



۱۳۸- در آزمایشگاهی ۵ موش سفید و ۳ موش سیاه نگهداری می‌شوند. به تصادف متوالیاً سه موش از بین آنها انتخاب می‌شود. با کدام احتمال، اولین موش سفید و سومین موش سیاه است؟

- (۱)  $\frac{11}{56}$  (۲)  $\frac{17}{56}$  (۳)  $\frac{13}{56}$  (۴)  $\frac{15}{56}$

۱۳۹- دانش‌آموزی به ۶ پرسش تستی سه گزینه‌ای، به تصادف پاسخ می‌گوید. احتمال اینکه فقط به ۴ پرسش پاسخ درست بدهد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{81}$  (۲)  $\frac{5}{81}$  (۳)  $\frac{16}{243}$  (۴)  $\frac{20}{243}$

۱۴۰- به ازای کدام مقادیر  $m$ ، از معادله  $mx - 3\sqrt{x} + m - 2 = 0$  فقط یک جواب برای  $x$  حاصل می‌شود؟

- (۱)  $-\frac{3}{2} < m < 2$  (۲)  $0 < m < 2$  (۳)  $\frac{3}{2} < m < \frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{3}{2} < m < 2$

۱۴۱- به ازای کدام مقدار  $a$ ، سه خط به معادلات  $y + 3x = a$ ،  $2y + ax + 5 = 0$ ،  $y + 2x = 0$  متقاربانند؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) نشدنی

۱۴۲- اگر جزء صحیح  $(x^2 + x)$  برابر -۱ باشد، آنگاه  $[x^{20}]$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۳- اگر  $4^a = 2\sqrt{2}$ ، لگاریتم  $(4a+1)$  در پایه ۴ کدام است؟

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

۱۴۴- نقطه تلاقی مجانب‌های نمودار تابع  $y = 2x - \sqrt{x^2 - 2x}$ ، کدام است؟

- (۱)  $(-1, 0)$  (۲)  $(-1, 1)$  (۳)  $(1, 2)$  (۴)  $(1, 3)$

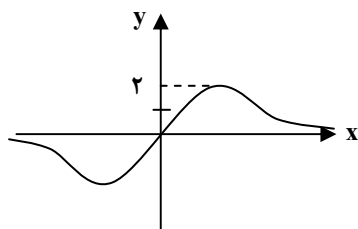
۱۴۵- معادله خط قائم بر منحنی  $y = \ln(2x-5)$ ، در نقطه تلاقی آن با محور xها، کدام است؟

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

۱۴۶- تقعر نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = 6x^5 - 5x^4 + 2x + 7$  در بازه  $(a, +\infty)$  رو به بالا است، کمترین مقدار a کدام است؟

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

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



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۴۸- هر خط قائم بر یک دایره، از نقطه  $(-2, 1)$  می‌گذرد. این دایره بر خط به معادله  $y = x - 1$  مماس است. شعاع دایره کدام است؟

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

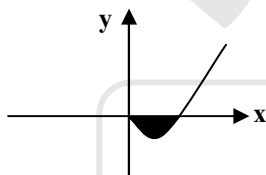
۱۴۹- در سهمی به معادله  $y^2 + 4y + 2x + 1 = 0$ ، خط هادی آن از نقطه‌ای با کدام مختصات می‌گذرد؟

- (۱)  $(1, -2)$  (۲)  $(1, 2)$  (۳)  $(2, 1)$  (۴)  $(0, 3)$

۱۵۰- حاصل  $\int_{-2}^2 (x + |x|) dx$ ، کدام است؟

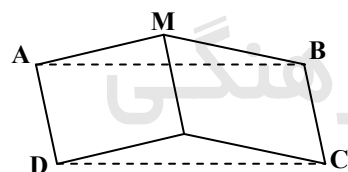
- (۱) -۲ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۴

۱۵۱- با توجه به نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = x - \sqrt{x}$ ، مساحت ناحیه سایه زده، کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{6}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{1}{3}$   
(۴)  $\frac{2}{3}$

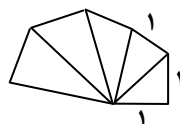
۱۵۲- در شکل مقابل، یک مربع و یک لوزی با زاویه ۶۰ درجه، در یک ضلع مشترک‌اند. بزرگترین زاویه متوازی‌الاضلاع ABCD چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۰۵  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۳۵

۱۵۳- مثلث‌های قائم‌الزاویه، در یک رأس مشترک، اندازه یک ضلع قائم آنها ۱ واحد، چنان رسم می‌شوند که ضلع قائم دیگر آن، وتر مثلث قبلی

است. مساحت نهمین مثلث کدام است؟



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

۱۵۴- در مثلث ABC زاویه  $\hat{A} = \hat{B}$ ، کدام رابطه بین سه ضلع این مثلث برقرار است؟ (ضلع b مقابل زاویه B است).

- (۱)  $a^2 = bc$  (۲)  $b^2 = ac$  (۳)  $a^2 - b^2 = bc$  (۴)  $a^2 - c^2 = bc$

۱۵۵- مخروطی به شعاع قاعده ۳ و ارتفاع ۶ واحد را با صفحه‌ای موازی صفحه قاعده و به فاصله ۴ واحد از آن، قطع می‌دهیم. حجم مخروط جدا

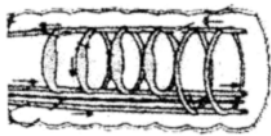
شده کدام است؟

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

زیست شناسی

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

- ۱۵۶- در انسان، ساختار بافت پوششی ..... با کیسه‌ی هوایی مشابه است.
- (۱) نایژک (۲) لوله هنله (۳) گلو مریول (۴) غدد معدی
- ۱۵۷- گسترده شدن برگ‌های مرکب گیاه ..... پاسخی است که در برابر ..... از خود بروز می‌دهد.
- (۱) دیونه- تماس بدن حشره (۲) حساس- لمس کردن (۳) اقایا- تاریکی شب (۴) گل ابریشم- روشنایی روز
- ۱۵۸- اگر جهشی سبب تغییر در آنتی ژن‌های سطح سلول‌های بدن انسان شود، در مبارزه با آن‌ها ..... نقش اصلی را دارد.
- (۱) پرفورین (۲) پادتن (۳) لنفوسیت B (۴) پروتئین‌های مکمل
- ۱۵۹- همه‌ی آغازیان کپک مانند، .....  
(۱) گامت تاژک دار می‌سازند. (۲) هاگ تولید می‌کنند.  
(۳) دیواره‌ی کیتینی دارند. (۴) توده‌ی سیتوپلاسمی با هسته‌های متعدد دارند.
- ۱۶۰- شکل مقابل، قسمتی از دستگاه گردش مواد را در جانوری نشان می‌دهد. در این جاندار:  
(۱) معده و سنگدان محل ذخیره‌ی موقتی غذا می‌باشند.  
(۲) غذا توسط صفحات آرواره‌مانند اطراف دهان، خرد می‌شود.  
(۳) حرکت به واسطه‌ی عضلات طولی و حلقوی زیر پوست ممکن است.  
(۴) برای انتقال گازهای تنفسی به سلول‌های سوماتیکی، نیازی به دستگاه گردش خون نیست.
- ۱۶۱- فشارهای روحی- جسمی به انسان، ابتدا ..... را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۱) هیپوتالاموس (۲) هیپوفیز پیشین (۳) بخش مرکزی کلیه (۴) بخش قشری فوق کلیه
- ۱۶۲- ساختار وسیله‌ی حرکتی ..... با سایرین تفاوت اساسی دارد.
- (۱) اوگلنا (۲) اسپیریلیوم (۳) آنترزوئید خزه (۴) ژئوسپور کلامیدوموناس
- ۱۶۳- گیاه آگاو، .....  
(۱) از گیاهان چوبی و چند ساله است.  
(۲) پس از گل‌دهی و رسیدن دانه‌ها از بین می‌رود.  
(۳) در طول زندگی‌اش، چندین مرتبه به بار می‌نشیند.  
(۴) در یک فصل رشد، تمام چرخه‌ی زندگی‌اش را تکمیل می‌کند.
- ۱۶۴- کدام عبارت، نادرست است؟  
(۱) مهم‌ترین مرکز تصحیح و هماهنگی حرکات بدن، مخچه است.  
(۲) بسیاری از اعمال حیاتی توسط هیپوتالاموس و بصل‌النخاع تنظیم می‌شود.  
(۳) مهم‌ترین مرکز تقویت پیام‌های حسی و حرکتی در ساقه‌ی مغز، تالاموس است.  
(۴) بیش‌ترین پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.
- ۱۶۵- در شرطی شدن کلاسیک، پس از مدتی، محرک .....  
(۱) غیر شرطی، به تدریج به جای محرک شرطی قرار می‌گیرد.  
(۲) غیر شرطی، پاسخی متفاوت با پاسخ محرک شرطی ایجاد می‌کند.  
(۳) شرطی، برای بروز پاسخ مناسب، نیازمند محرک شرطی دیگری است.  
(۴) شرطی، برای بروز پاسخ مناسب، مستقل از محرک غیر شرطی عمل می‌کند.
- ۱۶۶- کم‌ترین نقطه‌ی شروع همانندسازی در ژنوم ..... وجود دارد.
- (۱) آمیب (۲) نوروسپورا کراسا (۳) باسیلوس (۴) ساکارومیسز سرویزیه
- ۱۶۷- کلسیم شبکه‌ی سارکوپلاسمی در فعالیت ..... نقش ندارد.  
(۱) پیلور (۲) کاردیا (۳) دریچه‌ی میترال (۴) اسفنگتر داخلی مثانه
- ۱۶۸- از کتاب حذف شده است.
- ۱۶۹- کدام عبارت درباره‌ی «نقش‌پذیری» نادرست است؟  
(۱) در حفظ و بقاء جاندار ارزش زیادی دارد.  
(۲) منحصر به تشخیص و شناسایی مادر است.  
(۳) نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد.  
(۴) در دوره‌ی مشخصی از زندگی یک جاندار رخ می‌دهد.
- ۱۷۰- در انسان، لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار، برخلاف لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک، نسبت به ..... نفوذپذیر است.
- (۱) آب (۲) اوره (۳) بیکربنات (۴) کلرید سدیم
- ۱۷۱- کدام عبارت با نظریه‌ی درون‌هم‌زیستی مغایرت ندارد؟  
(۱) میتوکندری‌ها، از خویشاوندان باکتری‌های بی‌هوازی می‌باشند.  
(۲) ژن‌های میتوکندری‌ها با ژن‌های هسته‌ی یوکاریوت‌های اولیه تفاوت دارند.  
(۳) اندازه و ساختار ریبوزوم‌های میتوکندریایی و باکتری‌های هوازی متفاوت است.  
(۴) در یوکاریوت اولیه، ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر و میتوکندری‌ها مشابه هستند.



- ۱۷۲- اگر رابطه‌ی «غالب و مغلوبی» و یا «هم‌توانی» برای صفات دو اللی وابسته به جنس وجود داشته باشد، در هر دو حالت، ..... نوع فنوتیپ را در جمعیت نشان می‌دهند.
- (۱) مرغ‌ها، سه (۲) خروس‌ها، سه (۳) بیدهای نر، دو (۴) ملخ‌های نر، دو
- ۱۷۳- کدام، دستگاه گل‌زنی فعالی دارد؟
- (۱) آبنابا (۲) ریزوبیوم (۳) اریتروسیت (۴) پلاسموسیت
- ۱۷۴- کدام عبارت نادرست است؟ «در گونه‌ی مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم، .....»
- (۱) سه نوع آنزیم در رونویسی شرکت می‌کنند. (۲) عوامل رونویسی به شناسایی راه‌انداز کمک می‌کنند.
- (۳) در mRNA بالغ قطعات اکزون وجود دارد. (۴) هر اپران، علاوه بر بخش تنظیم کننده، سه ژن ساختاری دارد.
- ۱۷۵- ترشحات وزیکول سمینال، .....  
 (۱) بلوغ و تحرک اسپرم‌ها را سبب می‌شود. (۲) به همراه تستوسترون، تولید اسپرم را تحریک می‌کند.
- (۳) انرژی لازم برای تحرک اسپرم‌ها را فراهم می‌کند. (۴) محیط اسیدی مسیر حرکت اسپرم‌ها را خنثی می‌کند.
- ۱۷۶- کدام عبارت درباره‌ی تاژکداران چرخان نادرست است؟  
 (۱) اغلب، دو تاژک دارند. (۲) همه، پوشش سلولزی دارند.
- (۳) اغلب، در دریاها زندگی می‌کنند. (۴) همه، از طریق میتوز تولیدمثل می‌کنند.
- ۱۷۷- وجود پلی ساکاریدها در سطح مویرگ‌های خونی روده‌ی انسانی، مانع جذب ..... نمی‌شود.
- (۱) تیامین (۲) کلسترول (۳) ویتامین D (۴) ویتامین K
- ۱۷۸- کدام عبارت، نادرست است؟  
 (۱) همه‌ی جانداران حاصل از تولیدمثل جنسی، قطعاً یوکاریوت می‌باشند.
- (۲) موجودات حاصل از بکرزایی، می‌توانند تنها یک دست کروموزوم داشته باشند.
- (۳) تمام تولیدمثل‌هایی که در آن‌ها تنها یک فرد دخالت دارد، غیر جنسی نامیده می‌شوند.
- (۴) در تمام چرخه‌های زندگی جانداران به روش جنسی، تناوب مراحل هاپلوئیدی و دیپلوئیدی وجود دارد.
- ۱۷۹- در مگس سرکه، در پایان تقسیم ..... میوز، تخمک ..... حاصل می‌شود که ..... مولکول DNA دارد.
- (۱) اول - نابالغ - ۸ (۲) دوم - نابالغ - ۴ (۳) اول - تمایز نیافته - ۴ (۴) دوم - تمایز نیافته - ۸
- ۱۸۰- با ورود و تکثیر ژن اینترفرون در ا. کلای، به روش مهندسی ژنتیک، می‌توان مواردی از بیماری ..... را درمان کرد.
- (۱) سل (۲) مالاریا (۳) دیفتری (۴) آنفلوآنزا
- ۱۸۱- در مرحله‌ی ۳/۰ ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب انسان، .....  
 (۱) مقداری خون در دهلیزها جمع می‌شود. (۲) با انقباض دهلیزها، بطن‌ها از خون پر می‌شوند.
- (۳) با افزایش فشار خون در بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند. (۴) با افزایش فشار خون در دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند.
- ۱۸۲- رابطه‌ی هم زیستی در ..... وجود ندارد.
- (۱) روزن‌دار و جلبک (۲) نیتروزوموناس و سویا (۳) سیانوباکتری و آسکومیست (۴) نوزاد پروانه‌ی کلم و شب‌بو
- ۱۸۳- چگونگی وراثت ژن‌های ..... می‌تواند تأییدی بر قانون جور شدن مستقل ژن‌ها باشد.
- (۱) دیستروفی عضلانی دوشن و سیناپسین ۱ (۲) رنگدانه‌ای شدن شبکیه‌ی چشم و نشانگان زالی - ناشنوایی
- (۳) پذیرنده‌ی آنژیوتانسین ۲ و هانتینگتون (۴) کام شکاف دار وابسته به جنس و پروتئین ریبوزومی L<sub>۱۰</sub>
- ۱۸۴- در افراد مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا، ..... می‌شود.
- (۱) ادرار، در مجاورت هوا سیاه (۲) متابولیسم فنیل آلانین، غیر طبیعی
- (۳) با تجمع تیروزین در بدن، عقب‌ماندگی ذهنی حاصل (۴) آنزیم تبدیل کننده ی فنیل آلانین به تیروزین فعال
- ۱۸۵- در فتوستنز، .....  
 (۱) خروج پروتون از تیلاکوئیدها، منجر به هیدرولیز ATP می‌گردد.
- (۲) غشای تیلاکوئیدها، محل مناسبی برای ایجاد NADP<sup>+</sup> می‌باشد.
- (۳) استروما، محل مناسبی برای استقرار آنزیم تجزیه کننده‌ی آب می‌باشد.
- (۴) ورود و خروج H<sup>+</sup> در تیلاکوئیدها، بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد.
- ۱۸۶- کدام عبارت نادرست است؟  
 در ایمنی حاصل از سرم، .....  
 (۱) آنتی ژن‌ها سریع شناسایی و خنثی می‌گردند.
- (۲) از اتصال و تأثیر میکروب به سلول میزبان ممانعت می‌شود.
- (۳) لنفوسیت‌های B، تعدادی پلاسموسیت و سلول‌های خاطره می‌سازند.
- (۴) اتصال پادتن به آنتی ژن، زمینه‌ی فعالیت ماکروفاژها را فراهم می‌کند.

۱۸۷- پدر و مادری سالم، پسری زال و هموفیل دارند. احتمال دختر سالم میان فرزندان این خانواده ..... است.

$$\frac{3}{16} \quad (4)$$

$$\frac{3}{8} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \quad (1)$$

۱۸۸- هورمونی که از اغلب بافت‌های گیاهی ترشح می‌شود، ..... را افزایش می‌دهد.

(۱) رشد جوانه‌های جانبی (۲) مدت نگهداری میوه‌ها (۳) سرعت رسیدگی میوه‌ها (۴) شادابی شاخه‌های گل

۱۸۹- در خصوص آزمایش ژوزف کانل که در ارتباط با دو گونه‌ی کشتی چسب (تحت نام گونه‌ی ۱ و ۲) انجام گرفت، کدام عبارت نادرست است؟



گونه ۱

گونه ۲

(۱) اندازه‌ی کنام واقعی و بنیادی برای افراد گونه‌ی ۲ یکسان است.

(۲) عدم وجود گونه‌ی ۲، اندازه‌ی کنام واقعی گونه‌ی ۱ را بیش‌تر می‌کند.

(۳) وجود گونه‌ی ۱، دسترسی به منابع زیستی را برای گونه‌ی ۲ محدود می‌کند.

(۴) شرایط زندگی در مناطق پایینی صخره‌های ساحلی برای افراد گونه‌ی ۱ قابل تحمل است.

۱۹۰- در چرخه‌ی زندگی .....، نخینه‌هایی با سلول‌های تک هسته‌ای و دو هسته‌ای وجود دارد.

(۱) ریزوپوس استولونیفر (۲) قارچ صدفی (۳) کاندیدا آلبیکنز (۴) کپک مخاطی پلاسمودیومی

۱۹۱- مولکول‌های ..... در سلول‌های پیکری اکوتوس و افرا یافت می‌شوند.

(۱)  $NAD^+$  و  $FAD^+$  (۲)  $NAD^+$  و  $NADP^+$  (۳)  $NADP^+$  و کوآنزیم A (۴) آنزیم روبیسکو و  $FAD^+$

۱۹۲- به طور معمول، در فاصله‌ی روزهای هفتم تا چهاردهم از چرخه‌ی جنسی زنان، .....

(۱) حداکثر میزان LH، سبب تشکیل تخمک تمایز نیافته می‌شود.

(۲) مقادیر بالای پروژسترون، سبب ضخیم شدن و حفظ دیواره‌ی رحم می‌شود.

(۳) میزان ترشح استروژن و پروژسترون، به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

(۴) LH و FSH با تأثیر بر فولیکول، سبب تولید هورمون استروئیدی می‌شوند.

۱۹۳- عامل مولد کدام بیماری، دو نوع اسید نوکلئیک دارد؟

(۱) کزاز (۲) هرپس (۳) آبله مرغان (۴) جنون گاوی

۱۹۴- در دستگاه گوارش ملخ، ..... مانند ..... جذب عمده‌ی آب را بر عهده دارد.

(۱) معده- شیردان در فیل (۲) معده- شیردان در گوسفند (۳) روده- هزارلا در اسب (۴) روده- هزارلا در گوزن

۱۹۵- در تنفس سلولی، در تبدیل .....  $CO_2$  آزاد می‌شود.

(۱) ترکیب سه کربنی به پیرووات در سلول هوازی

(۲) اسید سیتریک به ترکیب پنج کربنی در میتوکندری

(۳) ترکیب پنج کربنی به ترکیب چهار کربنی در غشای میتوکندری

(۴) پیروویک اسید به استیل کوآنزیم A در سلول بی هوازی

۱۹۶- در هیدر .....

(۱) جهت حرکت مواد در کیسه‌ی گوارشی، یک طرفه می‌باشد.

(۲) همه‌ی سلول‌ها می‌توانند به طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند.

(۳) تولیدمثل به روش‌های جنسی، جوانه‌زدن و قطعه قطعه شدن دیده می‌شود.

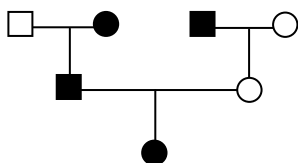
(۴) برخی سلول‌های کیسه‌ی گوارشی مژک‌دارند و بعضی آنزیم‌های هیدرولیز کننده ترشح می‌کنند.

۱۹۷- تخمک کاج در دومین سال تشکیل، فاقد ..... است.

(۱) آرگن (۲) دو پوسته (۳) پارانشیم خورش (۴) سلول تخم‌زا

۱۹۸- دودمانه‌ی مقابل نمی‌تواند نشان دهنده‌ی بیماری ..... باشد. (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار را نشان

می‌دهند.)



(۱) اتوزومی غالب

(۲) اتوزومی مغلوب

(۳) وابسته به جنس مغلوب

(۴) وابسته به جنس غالب

۱۹۹- در ماهی حوض، خون پس از عبور از ..... می‌رود.

(۱) آبشش‌ها، ابتدا به اندام‌ها سپس به قلب

(۲) آبشش‌ها، ابتدا به قلب سپس به اندام‌ها

(۳) قلب، ابتدا به اندام‌ها و سپس به آبشش‌ها

(۴) سیاهرگ شکمی، بدون عبور از قلب، به آبشش‌ها



۲۰۰- در کپک سیاه نان، زیگوسپورانژ .....

- (۲) هسته‌های دیپلوئید متعدد دارد.  
(۴) ساختاری غیرجنسی است و مولد هاگ می‌باشد.

- (۱) در شرایط نامساعد، میوز انجام می‌دهد.  
(۳) دارای هسته‌هایی است که میتوز انجام می‌دهند.

۲۰۱- همه ی .....

- (۲) بی‌مهرگان، قلب منفذدار دارند.  
(۴) حشرات، چشم مرکب دارند.

- (۱) جانوران دارای چشم مرکب، حشره‌اند.  
(۳) ماهیان استخوانی، اوره دفع می‌کنند.

۲۰۲- گلبول‌های سفید انسان، توانایی سنتز ..... را ندارند.

(۴) گاماگلوبولین

(۳) ترومبوپلاستین

(۲) هیستامین

(۱) هپارین

۲۰۳- در گیاه .....، آنتروژوئیدها ..... بوده و مستقیماً از ..... حاصل می‌شوند.

(۴) کاج- تاژک دار- میتوز

(۳) گندم- فاقد تاژک- میتوز

(۲) سرخس- تاژک دار- میوز

(۱) نخود- فاقد تاژک- میوز

۲۰۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) سرعت و جهت حرکت مواد مختلف در آوندهای آبکشی، متفاوت است.  
(۲) قند با انتقال غیر فعال از آوند آبکشی به محل‌های مصرف گیاه می‌رود.  
(۳) در گیاه، آب نمی‌تواند مانند ترکیبات آلی، در همه ی جهات حرکت کند.  
(۴) کربوهیدرات ساخته شده در میانبرگ به روش غیر فعال وارد آوند آبکشی می‌شود.

۲۰۵- اگر مردی مبتلا به هانتینگتون که مادرش کاملاً سالم بوده است، با زنی که مادرش کوررنگ (صفت وابسته به X) و هموفیل بوده است ازدواج کند، چه نسبتی از پسران آن‌ها هر سه بیماری را خواهند داشت؟ (طبق قوانین احتمالات).

(۴)  $\frac{1}{16}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱)  $\frac{1}{2}$

### وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

### فیزیک

۲۰۶- اندازه‌ی برآیند دو نیروی عمود برهم  $14\text{ N}$  است. اگر نیروی بزرگتر با نیروی برآیند، زاویه  $30^\circ$  بسازد، اندازه‌ی نیروی کوچکتر چند نیوتون است؟

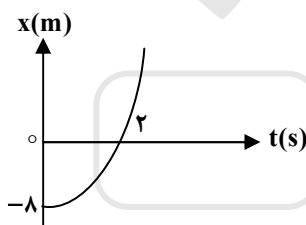
(۴)  $7\sqrt{2}$

(۳)  $4\sqrt{2}$

(۲) ۷

(۱) ۴

۲۰۷- متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار مکان- زمان آن مطابق شکل مقابل است. سرعت آن



در لحظه‌ی  $t = 2\text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۲۰۸- گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی  $30$  متر بر ثانیه در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، سرعت متوسط گلوله در

۴ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟  $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

(۴) ۱۵

(۳)  $12/5$

(۲) ۱۰

(۱)  $8/5$

۲۰۹- جسمی در صفحه حرکت می‌کند و مکان آن در SI به صورت  $\vec{r} = (t)\vec{i} + (-t^2 + 2t)\vec{j}$  است. بزرگی سرعت متوسط جسم در بازه‌ی صفر تا ۱ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

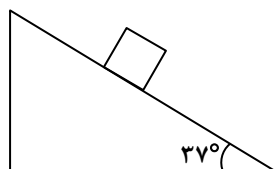
(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۱۰- جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  از بالای سطح شیب‌داری مطابق شکل از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت  $2/5$  متر سرعتش به



$\frac{2\text{ m}}{\text{s}}$  می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی سطح کدام است؟

$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 37^\circ = 0/6, \cos 37^\circ = 0/8\right)$

(۲)  $0/52$

(۱)  $0/35$

(۴)  $0/70$

(۳)  $0/65$

۲۱۱- اگر در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت، شعاع انحنای مسیر و سرعت خطی متحرک ۲ برابر شود، شتاب مرکزگرا چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۱۲- چنانچه کار بر آینه‌های ورود بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

(۱) بر آینه‌های ورودی وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است.

(۲) انرژی مکانیکی جسم در آن جا به جایی ثابت می‌ماند.

(۳) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جا به جایی برابر صفر است.

(۴) در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم، ثابت است و بر آینه‌های ورودی وارد بر جسم لزوماً صفر نیست.

۲۱۳- یک سر میله آلومینیومی به قطر مقطع ۴cm و طول ۱۸cm روی یک قالب یخ صفر درجه به جرم ۱۰۰ گرم قرار دارد. سر دیگر میله درون آب با دمای ثابت ۱۰۰°C است. چند ثانیه به طول می‌انجامد تا یخ کاملاً ذوب شود؟ (از مبادله‌ی گرمای یخ و میله با محیط صرف نظر شود.)

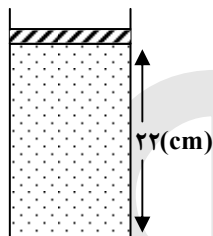
$$(k_{Al} = 240 \frac{W}{m.K}, \pi = 3, L_f = 336 \frac{kJ}{kg})$$

- (۱) ۲۱ (۲) ۵۲ (۳) ۲۱۰ (۴) ۵۲۰

۲۱۴- دو جسم، در تماس با هم به تعادل گرمایی رسیده‌اند، کدام کمیت مربوط به آن‌ها با هم برابر است؟

- (۱) دما (۲) انرژی درونی (۳) گرمای ویژه (۴) انرژی درونی و دما

۲۱۵- مطابق شکل، زیر پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای ۵۷°C محبوس است. دمای گاز را به تدریج به ۲۷°C می‌رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟



- (۱) ۰/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۵

۲۱۶- در یک آینه‌ی کاو (مقعر)، جسم روی محور اصلی و در ۳۰ سانتی‌متری کانون قرار دارد و طول تصویر مجازی آن دو برابر طول جسم است. شعاع انحنای این آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲۰

۲۱۷- یک عدسی محدب (همگرا) از یک جسم حقیقی تصویری مستقیم می‌دهد که طول آن ۵ برابر طول جسم است. اگر فاصله‌ی جسم تا تصویر ۳۲ سانتی‌متر باشد، توان عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۲

۲۱۸- تصویر نهایی اجرام آسمانی در دوربین نجومی ..... و ..... از جسم است.

- (۱) مجازی- وارونه- کوچکتر (۲) مجازی- وارونه- بزرگتر (۳) حقیقی- مستقیم- کوچکتر (۴) حقیقی- مستقیم- بزرگتر

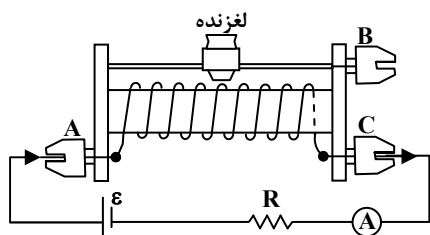
۲۱۹- هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع:

- (۱) بر روی هم می‌لغزند. (۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می‌کنند. (۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند. (۴) در شبکه‌ی منظم با اتم‌های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

۲۲۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای برابر، در فاصله‌ی ثابتی از هم قرار دارند. و به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی کم کرده و همان مقدار بر بار دیگری اضافه کنیم، نیرویی که به هم وارد می‌کنند چند F می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۱۵/۱۶ (۴) ۱۶/۱۵

۲۲۱- اگر در مدار مقابل، لغزنده به سمت B حرکت کند، شدت جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ثابت می‌ماند.

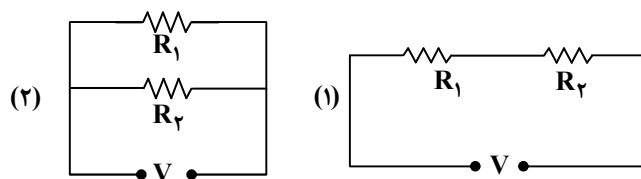
(۲) کم می‌شود.

(۳) زیاد می‌شود.

(۴) بسته به مقدار R، ممکن است کم و زیاد شود.

۲۲۲- در شکل مقابل دو مقاومت  $R_1 = 6\Omega$  و  $R_2$  را به دو صورت به اختلاف پتانسیل ثابت  $V$  وصل می‌کنیم. اگر توان مصرفی مجموعه در

شکل (۲)،  $4/5$  برابر توان مصرفی شکل (۱) باشد، اندازه  $R_2$  کدام مقادیر بر حسب اهم می‌تواند باشد؟



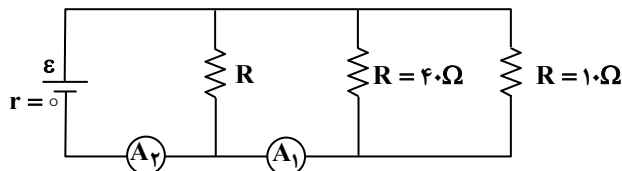
(۱) ۵ یا ۷

(۲) ۴ یا ۸

(۳) ۲ یا ۱۸

(۴) ۳ یا ۱۲

۲۲۳- در مدار رو به رو آمپرسنج‌های  $A_1$  و  $A_2$  به ترتیب عددهای  $2/5A$  و  $3A$  را نشان می‌دهند. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟ (آمپرسنج‌ها ایده‌آل فرض شوند).



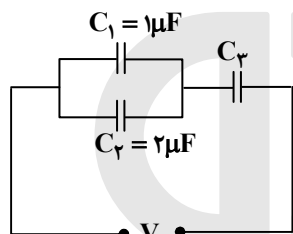
(۱) ۳۰

(۲) ۸

(۳)  $20/3$

(۴)  $40/3$

۲۲۴- در شکل مقابل انرژی ذخیره شده در خازن  $C_2$  دو برابر انرژی ذخیره شده در خازن  $C_3$  است. ظرفیت خازن  $C_3$  چند میکروفاراد است؟



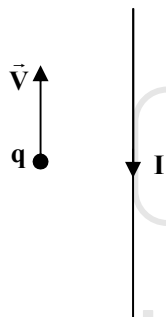
(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۹

۲۲۵- در شکل مقابل بار نقطه‌ای  $q$  منفی است و در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن در کدام جهت



است؟ (سیم و بار نقطه‌ای در این صفحه قرار دارند).

(۱)  $\otimes$

(۲)  $\odot$

(۳)  $\leftarrow$

(۴)  $\rightarrow$

۲۲۶- حلقه‌ای به شعاع ۲ سانتی‌متر، عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. این حلقه از سیمی مسی به شعاع مقطع ۲mm و مقاومت ویژه‌ی

$10^{-8} \Omega m$  تشکیل شده است. میدان مغناطیسی تقریباً با چه آهنگی در SI تغییر کند تا جریانی برابر  $0/2$  آمپر در حلقه القا شود؟

( $\pi = 3$ )

(۴)  $0/820$

(۳)  $0/082$

(۲)  $0/280$

(۱)  $0/028$

۲۲۷- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ی یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0/02 \sin\left(20\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$  است. در چند سانتی‌متری مبدأ، انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی پتانسیل آن است؟

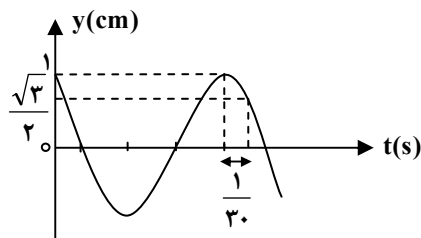
(۴)  $\sqrt{3}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۲۸- نمودار مکان- زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. دوره‌ی آن چند ثانیه است؟



(۱)  $0/1$

(۲)  $0/2$

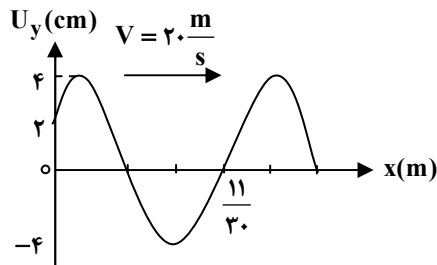
(۳)  $0/3$

(۴)  $0/4$

۲۲۹- تار به جرم ۱۶۰ گرم و به طول ۸۰cm بین دو نقطه با نیروی کشش ۲۰ نیوتون محکم بسته شده است. سرعت انتشار موج عرضی در این تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۰۰

۲۳۰- شکل مقابل نقش موج عرضی را در یک طناب در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد که در جهت محور x در حال انتشار است. تابع موج در SI کدام است؟



$$u_y = 0.04 \sin \left( 50\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{5}{3}\pi x \right) \quad (1)$$

$$u_y = 0.04 \sin \left( 100\pi t + \frac{5\pi}{6} - 5\pi x \right) \quad (2)$$

$$u_y = 0.04 \sin \left( 100\pi t + \frac{\pi}{6} - 5\pi x \right) \quad (3)$$

$$u_y = 0.04 \sin \left( 50\pi t + \frac{5\pi}{6} - \frac{5}{3}\pi x \right) \quad (4)$$

۲۳۱- وقتی در یک لوله صوتی یک انتها بسته، طول لوله چه کسری از طول موج ایجاد شده در لوله است؟

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

۲۳۲- در آزمایش ینگ نسبت فاصله‌ی پنجمین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی به فاصله‌ی سومین نوار تاریک تا نوار روشن مرکزی کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{9}{6}$

۲۳۳- تابع کار فلزی ۴eV است. اگر بیشینه‌ی انرژی فوتوالکترون‌های گسیل شده ۸eV باشد، بسامد پرتو فرودی به این فلز چند برابر بسامد قطع است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۲۳۴- در اتم هیدروژن همه‌ی تابش‌های رشته‌های ..... در ناحیه‌ی فرو سرخ قرار دارند.

- (۱) لیمان و پاشن (۲) لیمان و بالمر (۳) بالمر، براکت و پفوند (۴) پاشن، براکت و پفوند

۲۳۵- از هسته‌های اولیه‌ی یک ماده‌ی رادیواکتیو پس از ۹ سال، ۱۲/۵ درصد آن باقی مانده است. نیمه عمر این ماده چند سال است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

### وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

### شیمی

۲۳۶- کدام مطلب درست است؟

(۱) قطر اتم طلا، حدود  $10^5$  برابر قطر هسته آن است.

(۲) پرتوهای گاما، جریانی از الکترون‌های پر انرژی با قدرت نفوذ بسیار زیادند.

(۳) قدرت نفوذ سه جزء تشکیل دهنده تابش‌های پرتوزا، به ترتیب  $\gamma > \alpha > \beta$  است.

(۴) ذره‌های آلفا و بتا، در میدان الکتریکی در دو جهت اما با زوایای برابر، منحرف می‌شوند.

۲۳۷- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی  $^{93}\text{X}^{5+}(\text{g})$  برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام تناوب جای دارد؟

- (۱) ۵۱- ششم (۲) ۵۲- ششم (۳) ۴۱- پنجم (۴) ۴۳- پنجم

۲۳۸- نماد دومین عدد کوانتومی الکترون در اتم ها ..... است و از روی این عدد کوانتومی می‌توان شمار ..... ها را در هر زیر لایه الکترونی و نیز ..... اوربیتال‌ها را در اتم، معین کرد.

- (۱)  $m_l$  - اوربیتال - شکل (۲)  $l$  - اوربیتال - شکل (۳)  $l$  - الکترون - جهت‌گیری (۴)  $m_l$  - الکترون - جهت‌گیری

۲۳۹- عنصرهایی که زیر لایه‌ی ..... آنها در حال اشغال و پر شدن است، جزء عنصرهای ..... محسوب می‌شوند و این عنصرها در گروه‌های ..... جای دارند و بیشتر آنها عنصرهای ..... اند.

- (۱) d - واسطه - ۳ تا ۱۳ - فلزی (۲) d - واسطه - ۳ تا ۱۲ - فلزی (۳) p - اصلی - ۱ تا ۸ - نافلزی (۴) p - اصلی - ۱۲ تا ۱۸ - نافلزی

۲۴۰- اگر دو نافلز هم تناوب A و B بتوانند با یکدیگر واکنش داده، ترکیبی کووالانسی ناقطبی  $\text{AB}_3$  تشکیل دهند، در این صورت:

(۱) عنصر A در گروه IVA جدول تناوبی جای دارد.

(۲) الکترونگاتیوی A از الکترونگاتیوی B بیشتر است.

(۳) مولکول  $\text{AB}_3$  ساختار خطی و اتم مرکزی در آن دو جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت خود دارد.

(۴) شماره گروه عنصر B در جدول تناوبی از شماره گروه عنصر A بزرگتر و انرژی نخستین یونش آن، کمتر است.

۲۴۱- هنگام تشکیل بلور یونی، آنیون‌ها و کاتیون‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند، یون‌های ..... ، ..... قرار می‌گیرند و یون‌ها ..... تا حدامکان ..... می‌شوند. در نتیجه، نیروی جاذبه بین یون‌های ناهمنام در مقایسه با نیروی دافعه بین یون‌های همنام، بسیار ..... است.

- (۱) همنام- دور از یکدیگر- ناهمنام- به یکدیگر نزدیک- کمتر  
(۲) همنام- در مجاورت یکدیگر- ناهمنام- از یکدیگر دور- کمتر  
(۳) ناهمنام دور از یکدیگر- همنام- به یکدیگر نزدیک- بیشتر  
(۴) ناهمنام- در مجاورت یکدیگر- همنام- از یکدیگر دور- بیشتر

۲۴۲- کدام مولکول، قطبی و دارای ساختار خمیده است و اتم مرکزی آن در لایه ظرفیت خود، الکترون جفت نشده دارد؟

- (۱)  $CS_2$  (۲)  $N_2O$  (۳)  $NO_2$  (۴)  $SO_2$

۲۴۳- بر اساس داده‌های جدول زیر، پیوند بین کدام دو اتم خصلت یونی بیشتر و پیوند بین کدام دو اتم، خصلت کووالانسی بیشتری دارد؟

(۱)  $Mg, P - O, F$

(۲)  $S, N - Li, F$

(۳)  $S, N - O, F$

(۴)  $Li, P - Li, F$

عنصر	F	O	N	S	P	Mg	Li
الکترونگاتیوی	۴	۳/۵	۳	۲/۸	۲/۱	۱/۲	۱

۲۴۴- نام  $CCl_4$ ، تترا ..... متان است و مولکول آن ساختار ..... با زاویه پیوندی ..... درجه دارند و ..... است.

(۱) کلرو- هرم مثلثی-  $107^\circ$ - قطبی

(۲) کلرید- چهار وجهی-  $109/5^\circ$ - قطبی

(۳) کلرو- چهار وجهی-  $109/5^\circ$ - ناقطبی

(۴) کلرید- هرم مثلثی-  $107^\circ$ - ناقطبی

۲۴۵- واکنش پذیری ..... ها در مقایسه با ..... ها ..... است و مقدار متوسط انرژی پیوند کربن- کربن در مولکول آنها ..... است.

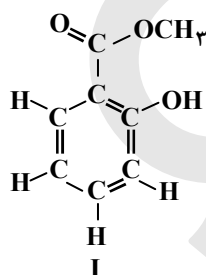
(۱) آلکین- آلکن- بیشتر- بیشتر

(۲) آلکن- آلکان- کمتر- کمتر

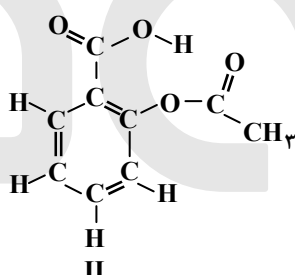
(۳) آلکان- آلکین- بیشتر- کمتر

(۴) آلکان- آلکن- کمتر- بیشتر

۲۴۶- با توجه به فرمول ساختاری مولکول ترکیب‌های زیر، می‌توان دریافت که فرمول ساختاری: ..... به مولکول ..... مربوط است و در آن یک گروه عاملی ..... وجود دارد.



I



II

(۱) II- آسپیرین- کتون

(۲) I- متیل سالیسیلات- الکی

(۳) II- آسپیرین- اتری

(۴) I- متیل سالیسیلات- استری

۲۴۷- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط استاندارد) به طور کامل بسوزند و مقدار  $5/6$  لیتر گاز کربن دی اکسید (در شرایط استاندارد) و  $11/25$  گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز متان تشکیل می‌دهد؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

(۴)  $66/66$

(۳)  $35/25$

(۲)  $33/33$

(۱)  $25/12$

۲۴۸- اگر  $34$  گرم سیلیسیم تتراکلرید را با  $10$  گرم گرد منیزیم خالص مخلوط کرده، گرما دهیم تا با هم واکنش کامل دهند، واکنش دهنده محدود کننده، کدام است؟ چند گرم سیلیسیم تشکیل می‌شود و چند گرم از واکنش دهنده اضافی باقی می‌ماند؟

$$(Mg = 24, Si = 28, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$

(۱) منیزیم-  $5/6$ -  $0/2$  (۲) منیزیم-  $6/8$ -  $0/2$  (۳) سیلیسیم تتراکلرید-  $6/8$ -  $40/4$  (۴) سیلیسیم تتراکلرید-  $5/6$ -  $0/4$

۲۴۹- اگر  $20/2$  گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از  $500^\circ C$  به میزان  $50$  درصد در ظرفی، تجزیه شود، جرم جامد باقیمانده در ظرف واکنش، چند گرم است؟

$$(N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$$

(۴)  $12/5$

(۳)  $14/8$

(۲)  $16/4$

(۱)  $19/6$

۲۵۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) عامل اصلی تخریب لایه اوزون، واکنش‌هایی است که در آنها CFC ها شرکت دارند.

(۲) استوکیومتری، در واکنش‌های شیمیایی با ارتباط کمی میان مقادیر واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها سر و کار دارد.

(۳) قانون آووگادرو بیان می‌کند که در دما و فشار ثابت، گازها با نسبت‌های حجمی معینی باهم واکنش می‌دهند.

(۴) برای پر کردن یک کیسه هوای خودرو، با حجم  $6/72$  لیتر گاز (در شرایط STP)،  $0/2$  مول سدیم آزید لازم است.

۲۵۱- کدام عبارت درست است؟

(۱) اگر  $\Delta S > 0$  و  $\Delta H > 0$  باشد،  $\Delta G > 0$  است.

(۲) آنتالپی، ملاکی برای توجیه پیشرفت خود به خودی فرآیندهای طبیعی است.

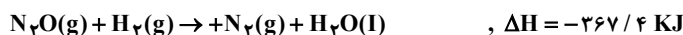
(۳) در واکنش سوختن اتانول، علامت  $\Delta S$  و  $\Delta G$  منفی اما علامت  $\Delta H$  مثبت است.

(۴) یک تغییر گرماگیر و غیر خود به خودی در دمای پایین، ممکن است در دمای بالا، خود به خودی باشد.

۲۵۲- اگر از سوختن یک گرم هریک از گازهای اتن و هیدروژن و یک گرم گرافیت (s)، به ترتیب ۵۰KJ، ۱۴۲KJ و ۳۲/۵KJ گرما آزاد شود،  $\Delta H$  استاندارد تشکیل گاز اتن، چند کیلو ژول بر مول است؟

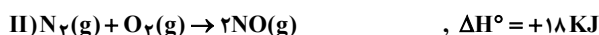
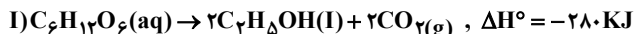
- (۱) +۵۲ (۲) -۶۴ (۳) -۷۵/۳ (۴) +۸۲/۴

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش:  $4NH_3(g) + 3H_2O(l) \rightarrow 4N_2(g) + 6H_2(g)$ ، چند کیلوژول است؟



- (۱) -۹۲۰ (۲) +۸۴۲/۵ (۳) -۸۵۰ (۴) +۹۴۵/۲

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار  $\Delta H^\circ$  آنها می‌توان دریافت که در دمای معمولی، واکنش ..... خود به خودی ..... زیرا آنتروپی در آن ..... و گرما ..... است.



(۱) I- است - افزایش یافته - گیر (۲) I- نیست - کاهش یافته - ده (۳) II- است - تغییر نکرده - ده (۴) II- نیست - تغییر نکرده - گیر

۲۵۵- کدام مطلب درباره نقطه جوش مایع‌ها و محلول‌ها، درست است؟

(۱) نقطه جوش محلول نمک‌ها، ضمن جوشیدن آن تغییر می‌کند و به تدریج بالاتر می‌رود.

(۲) حل شدن یک ماده جامد غیر فرار در یک حلال، سبب بالا رفتن فشار بخار آن می‌شود.

(۳) حل شدن یک ماده جامد غیر فرار در یک حلال، سبب پایین آمدن نقطه جوش آن می‌شود.

(۴) نقطه جوش محلول یک مولال منیزیم کلرید، از نقطه جوش محلول دو مولال شکر، پایین‌تر است.

۲۵۶- با ۰/۲ مول سدیم نیترات می‌توان ..... میلی‌لیتر محلول ..... مولار و با ۱۷ گرم از همین ماده، می‌توان ..... گرم محلول ۱

مولال آن را تهیه کرد. ( $N = 14, O = 16, Na = 23; g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۵۰-۰/۱۵-۲۱۷ (۲) ۲۰۰-۱-۲۱۷ (۳) ۲۰۰-۱-۲۲۷ (۴) ۲۵۰-۰/۵-۲۲۷

۲۵۷- اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر ۵۲۶/۵ ppm باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه آب، چند گرم از یون سدیم وجود

دارد؟ ( $Na = 23, Cl = 35/5; g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۰/۲۱۱ (۲) ۰/۲۰۷ (۳) ۲/۱۱ (۴) ۲/۰۷

۲۵۸- بر اساس داده‌های جدول زیر که انحلال‌پذیری سه گاز را برحسب گرم در ۱۰۰ گرم آب در فشار ۱ atm نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

گاز	دما (°C)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
A	۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸	
B	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵	
C	۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳	

(۱) انحلال‌پذیری، هر سه گاز با افزایش دما، به یک نسبت کاهش می‌یابد.

(۲) تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری گاز A، در مقایسه با دو گاز دیگر کمتر است.

(۳) در دمای ۴۵°C، محلول ۰/۳۵ گرم گاز C در ۱۰۰ گرم آب، سیر شده است.

(۴) در دمای ۳۵°C، محلول ۰/۶۰ گرم گاز B در ۲۰۰ گرم آب، فوق سیر شده است.

۲۵۹- اگر در تجزیه گرمایی گاز  $N_2O_5$  و تبدیل آن به گازهای  $O_2$  و  $NO_2$ ، پس از گذشت ۲ دقیقه ۰/۰۸ مول از آن باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز اکسیژن آزاد شود، مقدار اولیه  $N_2O_5$ ، چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز  $NO_2$ ، چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ، بخوانید).

- (۱) ۰/۰۰۲-۰/۱۲ (۲) ۰/۰۰۴-۰/۱۲ (۳) ۰/۰۰۲-۰/۲ (۴) ۰/۰۰۴-۰/۲

۲۶۰- کدام مطلب، در نظریه برخورد، مورد توجه قرار نگرفته است؟

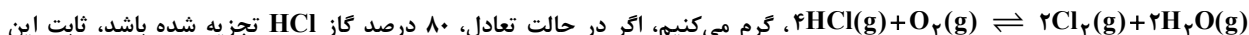
(۱) تشکیل پیچیده فعال ضمن برخورد ذره‌ها

(۲) کافی بودن انرژی ذره‌های برخورد کننده

(۳) جهت‌گیری مناسب ذره‌ها هنگام برخورد به یکدیگر

(۴) نقش شمار برخورد ذره‌ها به یکدیگر در واحد زمان

۲۶۱- مخلوطی از ۵ مول گاز HCl را با ۱/۱ مول گاز اکسیژن در ظرف سر بسته دو لیتری تا رسیدن به حالت تعادل:

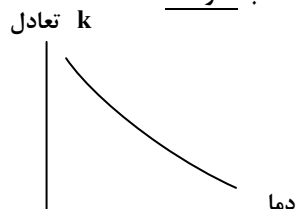


گرم می‌کنیم، اگر در حالت تعادل، ۸۰ درصد گاز HCl تجزیه شده باشد، ثابت این تعادل در شرایط آزمایش برحسب  $mol^{-1} \cdot L$  کدام است؟

- (۱)  $3 \times 10^{-2}$  (۲)  $4 \times 10^{-2}$  (۳)  $3/2 \times 10^2$  (۴)  $4/2 \times 10^2$

- ۲۶۲- اگر بر اساس واکنش تعادلی نمادین گازی:  $A + B \rightleftharpoons 2C$ ,  $K = 2/25$ ، مقدار ۰/۱ مول از هریک از دو گاز A و B را با ۰/۱۵ مول گاز C در ظرفی یک لیتری، مخلوط کنیم تا با هم در شرایط آزمایش واکنش دهند، کدام وضعیت پیش می‌آید؟  
 (۱) واکنش‌های رفت و برگشت با سرعت برابر انجام خواهند گرفت.  
 (۲) Q از K بزرگتر است و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.  
 (۳) Q از K کوچکتر است و تعادل در جهت، برگشت جابه‌جا می‌شود.  
 (۴) مخلوط، در وضعیت تعادل قرار می‌گیرد و سرعت واکنش در هر دو طرف به صفر می‌رسد.

۲۶۳- اگر روند نمودار تغییر مقدار ثابت تعادل نسبت به دما در یک واکنش به صورت شکل زیر باشد، کدام مطلب نادرست است؟  
 (۱) واکنش گرماده است.



- (۲) در مقدار ثابت تعادل  $K = a \times 10^b$ ، b عددی بزرگ است.  
 (۳) مجموع  $\Delta H$  های تشکیل فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها کوچکتر است.  
 (۴) مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش دهنده‌ها نسبت به فرآورده‌ها کمتر است.

۲۶۴- اگر غلظت یک اسید ضعیف HA و نمک آن با یک باز قوی BOH در یک نمونه محلول بافر، به ترتیب برابر با ۰/۱ مول بر لیتر و ۰/۰۴ مول بر لیتر و  $pK_a$  اسید ضعیف، برابر با ۳/۹۲ باشد، pH این محلول بافر، کدام است؟

۴/۵۲ (۴)

۴/۳۲ (۳)

۳/۵۲ (۲)

۳/۳۲ (۱)

۲۶۵- از کتاب حذف شده است.

۲۶۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در محلول‌های آبی، یون هیدروکسید، قوی‌ترین باز است.  
 (۲) اسید آرنیوس، ترکیبی است که می‌تواند در هر محیطی دهنده پروتون باشد.  
 (۳) آمفوتر، به ترکیبی گفته می‌شود که بتواند هم با اسیدها و هم با بازها واکنش دهد.  
 (۴) بافر، به محلولی گفته می‌شود که در برابر مقادیر اندکی از اسید یا باز، تغییر محسوسی در pH آن روی ندهد.

۲۶۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هرچه بازی ضعیف‌تر باشد،  $pK_b$  ی آن کوچکتر است.  
 (۲)  $K_a$  ی استیک اسید از  $K_a$  ی پروپانویک اسید کوچکتر است.  
 (۳)  $CH_3COO^-$  در شرایط یکسان، بازی ضعیف‌تر از  $NO_3^-$  است.  
 (۴)  $K_a$  ی  $CH_2Cl-COOH$  از  $K_a$  ی  $CH_2Cl-CH_2-COOH$ ، کوچکتر است.

۲۶۸- در کدام دو ترکیب، عدد اکسایش گوگرد با هم برابر است؟

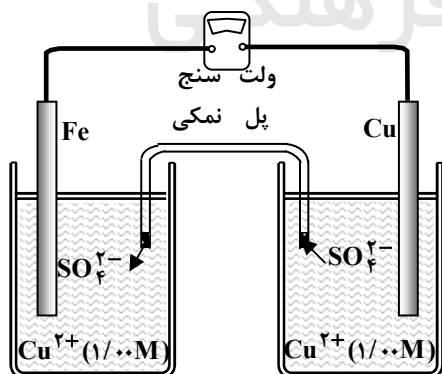
$Na_2S_2O_3, Na_2SO_3$  (۴)

$Na_2S_2O_7, H_2SO_4$  (۳)

$SO_3, Na_2SO_3$  (۲)

$SO_3, SOCl_2$  (۱)

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو که به سلول الکتروشیمیایی استاندارد «آهن-مس»، مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟



(ولت  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34$ ، ولت  $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = 0.41$ )

(۱)  $E^\circ$  این سلول برابر ۰/۷۵ ولت است.

(۲) الکتروود مس در آن کاتد (قطب مثبت) است.

(۳) جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه مس به سوی تیغه آهن است.

(۴) واکنش در سلول به صورت:  $Fe(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cu(s)$  است.

۲۷۰- با توجه به اینکه واکنش  $Zn(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Co(s)$ ، به طور خود به خودی، پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟

- (۱)  $E^\circ$  الکتروود کبالت از  $E^\circ$  الکتروود روی کوچکتر است.  
 (۲)  $Zn(s)$ ، گونه کاهنده و  $Co^{2+}(aq)$ ، گونه اکسند است.  
 (۳) تمایل کبالت برای از دست دادن الکترون، بیشتر از روی است.  
 (۴) در سلول الکتروشیمیایی «روی-کبالت»، الکتروود کبالت، آند است.