



سایت ویژه ریاضیات www.riazisara.ir

درسنامه ها و جزوه های دروس ریاضیات

دانلود نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نمونه سوالات و پاسخنامه کنکور

دانلود نرم افزارهای ریاضیات

...

کانال سایت ریاضی سرا در تلگرام:

<https://telegram.me/riazisara>

[@riazisara](https://t.me/riazisara)

کد کنترل

620

A

خارج از کشور

دانلود سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور از سایت ریاضی سرا

www.riazisara.ir

نام: 

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضا:

دفترچه شماره ۲



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

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۶

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵

تعداد سؤال: ۱۷۰

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

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرن بر این مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱- وجود کدام یون، در محیط زیست، خطرات بیشتری را برای انسان به همراه دارد؟

- (۱) CO_3^{2-} (۲) NH_4^+ (۳) NO_3^- (۴) SO_4^{2-}

۱۰۲- دو دماسنج F و H در محیطی با شرایط ثابت و یکسان قرار دارند. مخزن دماسنج F را در پارچه‌ای مرطوب می‌پیچیم. دمای دو دماسنج



بعد از خشک شدن پارچه چه تغییری می‌کنند؟

(۱) H بدون تغییر، F کمتر می‌شود.

(۲) F بدون تغییر، H بیشتر می‌شود.

(۳) H بدون تغییر، F بیشتر می‌شود.

(۴) هر دو دمای یکسانی را نشان می‌دهند.

۱۰۳- عامل اصلی انتقال آب‌های سرد اقیانوس منجمد شمالی به عرض‌های پایین‌تر، کدام است؟

- (۱) باد (۲) دمای آب (۳) گرانش زمین (۴) اختلاف ارتفاع

۱۰۴- کدام ویژگی رس‌ها سبب شده تا برای ساخت سدهای خاکی از آن استفاده کنند؟

(۱) چگالی نسبتاً بالا و نامحلول بودن در آب

(۲) با ترکیبات آهکی آب به‌صورت سیمان در می‌آید.

(۳) با وارد شدن فشار و جذب کمی آب نفوذناپذیر می‌شود.

(۴) سیمان به راحتی در بین فضاهای خالی آن نفوذ می‌کند.

۱۰۵- کدام کانی‌ها، جلای فلزی دارند؟

(۱) کالکوپیریت، ارتوز، پیریت (۲) اسفالریت، پیریت، گالن

(۳) گالن، اسفالریت، گارنت (۴) مانیتیت، گارنت، آمیتست

۱۰۶- بر روی بلورهای کلسیت و دولومیت، قطره، قطره اسید کلریدریک گرم و غلیظ می‌ریزیم. هر یک چه واکنشی نشان می‌دهند؟

(۱) بر روی هر دو، حباب‌هایی از گاز کربن دی‌اکسید، تشکیل می‌شود.

(۲) دولومیت، گاز کربن دی‌اکسید متصاعد می‌کند، کلسیت ترکیب نمی‌شود.

(۳) کلسیت ایجاد حباب‌های کربن دی‌اکسید می‌کند، دولومیت ترکیب نمی‌شود.

(۴) دولومیت فقط می‌جوشد ولی کلسیت علاوه بر جوشش، کربن دی‌اکسید متصاعد می‌کند.

۱۰۷- برای تبلور کدام فلدسپات از یک ماده مذاب بازی، نیازی به سری واکنشی بوون نیست؟

- (۱) سدیم‌دار (۲) پتاسیم‌دار (۳) کلسیم‌دار (۴) سدیم کلسیم‌دار

۱۰۸- مجموعه کدام کانی‌ها، می‌توانند، تقریباً حجم کامل یک سنگ آذرین را تشکیل دهند؟

(۱) آمفیبول، الیوین، فلدسپات کلسیم‌دار (۲) کوارتز، پیروکسن، فلدسپات سدیم‌دار

(۳) الیوین، پیروکسن، فلدسپات کلسیم‌دار (۴) پیروکسن، آمفیبول، فلدسپات پتاسیم‌دار

۱۰۹- ماگمایی از ذوب بخش‌های رویی پوسته قاره‌ای تشکیل شده است. احتمال تشکیل کدام سنگ‌ها از این ماگما وجود دارد؟

(۱) اسیسیدین، بازالت، آندزیت (۲) سنگ‌پا، پوکه معدنی، کیمبرلیت

(۳) گرانیت، گابرو، پوکه معدنی (۴) اسیسیدین، ریولیت، گرانیت

۱۱۰- کدام مورد، اشاره به برخی از ویژگی‌های «گلسنگ» دارد؟

(۱) لمس زبر، خاصیت چسبندگی به زبان، توده‌ای شکل (۲) لمس صاف، تورق‌ناپذیر، توده‌ای شکل

(۳) لایه‌بندی ظریف، تورق‌ناپذیر، همه ذرات سیلت (۴) لمس صاف، تورق‌پذیر، لایه‌ای شکل

۱۱۱- در طی فرایند دگرگون شدگی، بلورهای کوارتز سازنده یک سنگ ممکن است، متحمل کدام تغییر شوند؟

- (۱) بدون تغییر در ترکیب شیمیایی فقط رشد کنند.
- (۲) بدون تغییر در ترکیب شیمیایی به کانی دیگری تبدیل شوند.
- (۳) در جهت عمود بر فشار جهت دار قرار بگیرند و سنگ دارای شistosیت شود.
- (۴) با کانی دیگری مانند CaSO_4 ترکیب و کانی جدیدی مانند ولاستونیت را به وجود آورند.

۱۱۲- سنگ‌های نشان داده شده در شکل روبه‌رو، از کدام محل جمع‌آوری شده‌اند؟



- (۱) ساحل دریا
- (۲) کوهستان
- (۳) رودخانه
- (۴) بیابان

۱۱۳- کدام مورد، نقش مهمی در فرسایش و شستشوی خاک در سطح حوضه آبریز یک رود و شعبه‌های آن دارد؟

- (۱) فرسایش و حفر بیشتر سنگ‌های حوضه، طی فرایند فرسایش قهقراپی
- (۲) هوازدگی شیمیایی سنگ‌های سست در شیب‌های خیلی تند حوضه
- (۳) جابه‌جایی ذرات منفصل و پراکنده خاک توسط آب‌های سطحی
- (۴) وجود مجاری و آبراهه‌های کوچک، در سطح وسیعی از زیرزمین

۱۱۴- اخترشناسان از روش Parallax بیشتر برای اندازه‌گیری کدام مورد استفاده می‌کنند؟

- (۱) فاصله متوسط خورشید و ماه با زمین
- (۲) تعیین فاصله زمین تا ستاره‌های نزدیک
- (۳) جابه‌جایی ظاهری ستاره‌های دور دست
- (۴) مقدار واقعی تشعشعاتی که از یک ستاره خارج می‌شوند.

۱۱۵- در محدوده کشور ما، انفصال موهوروویچ در کدام محل به سطح زمین نزدیک‌تر است؟

- (۱) کویر لوت
- (۲) بستر دریاچه سیلان

(۳) در امتداد ساحل دریای عمان (۴) در امتداد چین‌خوردگی زاگرس

۱۱۶- پس از مرگ وگنر، کدام کشف تازه، سبب مطرح شدن مسئله جابه‌جایی قاره‌ها برای بار دوم شد؟

- (۱) متفاوت بودن منحنی‌های حاصل از میدان مغناطیسی قاره‌های اروپا و آمریکا در حدود عرض‌های 30° درجه
- (۲) معکوس بودن کامل خاصیت مغناطیسی نوارهای مجاور، در دو طرف محور پشته‌های اقیانوسی
- (۳) متفاوت بودن کامل آرایش دانه‌های مانیتیت موجود در گدازه‌های زمان‌های مختلف
- (۴) کشف آتشفشان‌هایی با سن متفاوت در امتداد خطوطی در بستر اقیانوس آرام

۱۱۷- کانون زمین لرزه‌ای در 30 کیلومتری سطح زمین قرار دارد. امواج P حاصل از این زمین لرزه، حدود چند ثانیه بعد به مرکز بیرونی می‌رسد؟

- (۱) ۲ تا ۳ (۲) ۴ تا ۵ (۳) ۲۵ تا ۳۵ (۴) ۳۵ تا ۶۰

۱۱۸- فراوانی اکسیژن و سیلیسیم در یک ماده مذاب، کدام ویژگی‌ها را در پی دارد؟

- (۱) پیوندهای موقت بیشتر، افزایش تحرک یونی و مهاجرت سریع
- (۲) پیوندهای موقت بیشتر، کاهش تحرک یونی و افزایش گرانشی
- (۳) تعداد مراکز تبلور بیشتر، تعداد بلورها اندک و اندازه آن‌ها بزرگ
- (۴) تعداد مراکز تبلور بیشتر، تعداد بلورها زیاد و اندازه آن‌ها کوچک

۱۲۶- دو تابع $f = \{(5, 2), (7, 3), (1, 4), (3, 6), (9, 1)\}$ و $g(x) = \sqrt{5x+9}$ مفروض اند. اگر $(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = 8$ باشد، a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۲۷- از دو معادله دو مجهولی $3^{2x+y} = 9 \times 3^{x-y}$ و $\log(x+2y) = 1 + \log y$ ، مقدار x کدام است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/4$ (۳) $1/5$ (۴) $1/6$

۱۲۸- اندازه دو قطر از متوازی الاضلاع ۱۲ و $8\sqrt{3}$ واحد است. این دو قطر با زاویه 60° درجه متقاطع هستند. مساحت این متوازی الاضلاع کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۴ (۳) ۶۴ (۴) ۷۲

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 7 & 3 \\ -4 & -2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ باشند، ماتریس $(2A^{-1}) \cdot B$ ، کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} -8 & -15 \\ -14 & -25 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 8 & -15 \\ 14 & -25 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -7 & -12 \\ -9 & -10 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -8 & 15 \\ 14 & -25 \end{bmatrix}$

۱۳۰- داده‌های آماری با نمودار ساقه و برگ داده شده است. اگر این داده‌ها در ۵ طبقه دسته‌بندی شوند، درصد فراوانی نسبی دسته وسط، کدام است؟

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

- (۱) ۱۶

- (۲) ۱۸

- (۳) ۲۰

- (۴) ۲۴

۱۳۱- ضریب تغییرات، در داده‌های آماری زیر، کدام است؟

- (۱) $0/10$

- (۲) $0/15$

- (۳) $0/20$

- (۴) $0/25$

مرکز دسته	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
فراوانی تجمعی	۷	۹	۱۷	۱۱	۶

۱۳۲- در کیسه‌ای ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و ۲ مهره قرمز وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال فقط دو مهره خارج شده، هم‌رنگ هستند؟

- (۱) $\frac{41}{120}$ (۲) $\frac{37}{60}$ (۳) $\frac{79}{120}$ (۴) $\frac{31}{60}$

محل انجام محاسبات

۱۳۳- اگر عبارت $\sqrt[4]{\frac{2}{x^2} - \frac{9}{2}} + \sqrt[3]{2x - x^2}$ ، عدد حقیقی باشد. مجموعه مقادیر x در کدام بازه است؟

- (۱) $[\frac{2}{3}, 2]$ (۲) $[-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}]$ (۳) $[-\frac{2}{3}, 0) \cup (0, 2]$ (۴) $[-\frac{2}{3}, 0) \cup (0, \frac{2}{3}]$

۱۳۴- اگر $\cos \alpha = \frac{\sqrt{7}}{3}$ و انتهای کمان α در ربع چهارم باشد، مقدار $\cos(\frac{\pi}{4} - \alpha) - \cos(\frac{\pi}{4} + \alpha)$ ، کدام است؟

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

۱۳۵- اگر $f(x) = \frac{2x+3}{2-x}$ و $g(x) = \frac{1-3x}{x+2}$ باشند، ضابطه تابع $g(f(x))$ کدام است؟

- (۱) x (۲) $-x$ (۳) $-x-1$ (۴) $x+1$

۱۳۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} (\frac{2}{x^2-1} - \frac{x}{x+1})$ ، کدام است؟

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

۱۳۷- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{x-\sqrt{x}} & ; x > 1 \\ ax-a+2 & ; x \leq 1 \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار a در نقطه $x=1$ پیوسته است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) هر مقدار a (۴) هیچ مقدار a

۱۳۸- مشتق تابع $y = \frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}$ در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ ، کدام است؟

- (۱) -1 (۲) صفر (۳) 1 (۴) 2

۱۳۹- احتمال قبولی فرد A در یک آزمون $0/84$ و احتمال قبولی فرد B در همان آزمون $0/75$ است. با کدام احتمال لااقل یکی از آنان، در این آزمون قبول می شوند؟

- (۱) $0/92$ (۲) $0/94$ (۳) $0/96$ (۴) $0/98$

۱۴۰- می دانیم احتمال مغلوب بودن رنگ چشم $\frac{1}{4}$ برای هر فرزند، ثابت است. در خانواده ۴ فرزندی، با کدام احتمال رنگ چشم ۳ فرزند

آن ها مغلوب است؟

- (۱) $\frac{3}{64}$ (۲) $\frac{3}{32}$ (۳) $\frac{9}{64}$ (۴) $\frac{27}{256}$

۱۴۱- نمودار تابع $f(x) = \frac{x+4}{x-2}$ ، با دامنه $\mathbb{R} - \{2\}$ ، نمودار وارون خود را با کدام طول قطع می کند؟

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

۱۴۲- کدام یک از دنباله‌های زیر، کراندار و صعودی است؟

$$b_n = \frac{3n^2 + 1}{5n + 9} \quad (۴) \quad a_n = \frac{2n^2 + 1}{n^2 + 3} \quad (۳) \quad d_n = \frac{n^2}{3^n} \quad (۲) \quad c_n = \frac{(-1)^n}{n} \quad (۱)$$

۱۴۳- از دو معادله $\ln(x - 4y) = 2 \ln 2$ و $\ln(y + x - 1) + \ln(2y + 3) = 0$ مقدار xy ، کدام است؟

$$2 \quad (۴) \quad 1 \quad (۳) \quad -1 \quad (۲) \quad -2 \quad (۱)$$

۱۴۴- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin 2x + \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right) = 0$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

$$\frac{14\pi}{3} \quad (۱) \quad 4\pi \quad (۲) \quad \frac{9\pi}{2} \quad (۳) \quad 5\pi \quad (۴)$$

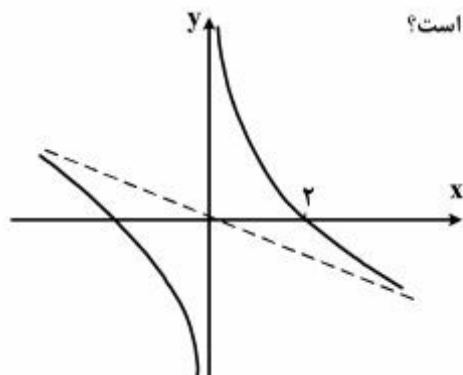
۱۴۵- معادله خط مماس بر منحنی به معادله $x^2 y - 2x\sqrt{y} = 8$ در نقطه $(2, 4)$ ، کدام است؟

$$y - 2x = 0 \quad (۱) \quad y + 2x = 8 \quad (۲) \quad 2y + x = 10 \quad (۳) \quad y + 4x = 12 \quad (۴)$$

۱۴۶- اگر $A(1, -2)$ نقطه عطف منحنی به معادله $y = ax^3 + bx^2 - 3x - 1$ باشد. مقدار تابع در نقطه ماکزیمم نسبی آن، کدام است؟

$$4 \quad (۱) \quad 5 \quad (۲) \quad 6 \quad (۳) \quad (۴) \text{ فاقد ماکزیمم نسبی}$$

۱۴۷- شکل زیر، منحنی نمایش تغییرات تابع $y = \frac{2+ax^2}{b+x}$ است. $a - b$ کدام است؟



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

۱۴۸- سهمی با کانون $F(2, 3)$ و خط هادی به معادله $x = -4$ ، محور x ها را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

۱۴۹- بیضی به کانون‌های $(1, -1)$ و $(1, 1)$ و خروج از مرکز $\frac{1}{3}$ ، خط $y = 2x$ را با کدام طول‌ها قطع می‌کند؟

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

۱۵۰- اگر $f(x) = |x - 2| - 2$ باشد، حاصل $\int_0^6 f(x) dx$ ، کدام است؟

- (۱) $-2/5$ (۲) -2 (۳) $-1/5$ (۴) -1

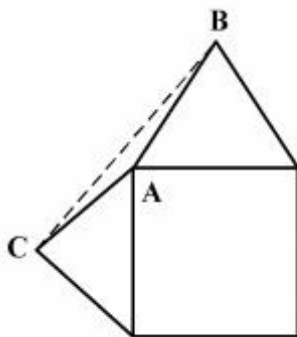
۱۵۱- اگر $\int \frac{x-1}{x^3} dx = \frac{1}{2x^2} f(x) + C$ باشد، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

- (۱) $-2x + 1$ (۲) $-x + 2$ (۳) $x - 2$ (۴) $2x - 1$

۱۵۲- در چهار ضلعی محدب $ABCD$ ، رابطه $\frac{\widehat{A}}{4} = \frac{\widehat{B}}{3} = \frac{\widehat{C} + \widehat{D}}{11}$ ، بین زاویه‌ها برقرار است. زاویه حاده بین نیمسازهای داخلی دو زاویه مجاور $\widehat{A}$ و $\widehat{B}$ ، چند درجه است؟

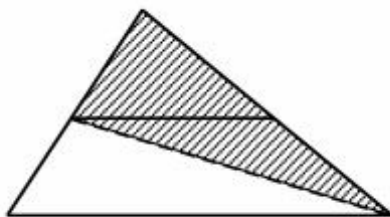
- (۱) 50 (۲) 60 (۳) 70 (۴) 75

۱۵۳- بر روی دو ضلع مجاور مربعی به ضلع ۲ واحد، مثلث‌های متساوی‌الاضلاع ساخته شده است. مساحت مثلث ABC چند واحد مربع است؟



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

۱۵۴- در شکل زیر، نسبت قاعده‌های دوزنقه $\frac{3}{5}$ است. مساحت مثلث سایه زده، چند برابر مساحت دوزنقه است؟



- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $\frac{7}{8}$
(۳) $\frac{14}{15}$
(۴) $\frac{15}{16}$

۱۵۵- از داخل یک استوانه قائم توپُر، به شعاع قاعده ۴ و ارتفاع ۵ واحد، بزرگترین مخروط قائم ممکن را حذف می‌کنیم. جسم حاصل را با صفحه‌ای موازی قاعده مخروط به فاصله ۳ واحد از آن قطع می‌دهیم. مساحت مقطع حاصل، کدام است؟

- (۱) $10/36\pi$ (۲) $11/28\pi$ (۳) $12/56\pi$ (۴) $13/44\pi$

محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام، ويژگی جاندارانی است که در مرحلهٔ بازدم، هوا به درون شش‌ها وارد می‌شود؟

(۱) در هر نیمه از بدن، ۹ عدد کیسهٔ هوادار وجود دارد.

(۲) دفع مواد زايد نيتروژن‌دار به آب زیادی احتياج دارد.

(۳) گوارش شيميايی و مکانیکی مواد غذایی در درون معده آغاز می‌شود.

(۴) بالا و پايين رفتن دنده‌ها و جناغ سینه به عمل ديفراگم کمک می‌کند.

۱۵۷- در هر نیمکرهٔ مخ انسان، بزرگترین لوب و لوب پردازش‌کنندهٔ اطلاعات شنوایی به ترتیب با چند لوب ديگر، مرز مشترک دارند؟

(۱) ۲ و ۲ (۲) ۲ و ۳ (۳) ۳ و ۲ (۴) ۳ و ۳

۱۵۸- کدام عبارت، در مورد همهٔ تاژک‌داران جانور مانند صادق است؟

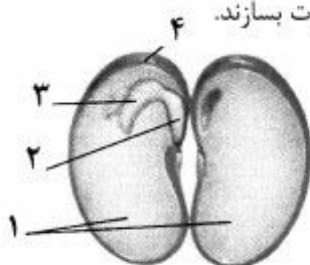
(۱) همانند تاژک‌داران چرخان، پوشش حفاظتی از جنس سيليس دارند.

(۲) همانند جلبک‌های سبز، تک سلولی هستند و در آب‌های شیرين زندگی می‌کنند.

(۳) همانند روزن‌داران، انرژی خود را از تجزیهٔ مولکول‌های آلی محیط به‌دست می‌آورند.

(۴) همانند کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، می‌توانند با الحاق سلول‌های هاپلوئیدی، زیگوت بسازند.

۱۵۹- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



(۱) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، دو مجموعه کروموزوم همتا دارد.

(۲) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، جزیی از اسپوروفیت جديد محسوب می‌شود.

(۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، به هنگام جوانه‌زنی از زیر خاک خارج می‌شود.

(۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، به هنگام رویش دانه، نخستین علامت جوانه‌زنی را نشان می‌دهد.

۱۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور درست کامل می‌کند؟

هر رفتار جانوری،

(۱) براساس فرضیهٔ انتخاب فرد تفسیر می‌شود.

(۲) برای بروز به محرک شرطی خاصی نیاز دارد.

(۳) در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی انتخاب شده است.

(۴) به‌منظور دادن پاسخ مناسب به محرک بیرونی بروز می‌کند.

۱۶۱- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در انسان، بعضی از مولکول‌ها می‌توانند در شیب غلظت و و از طریق غشا به سلول‌های استوانه‌ای چشم وارد شوند.

• جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - فراوان‌ترین مولکول‌های

• خلاف جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - پمپ‌های موجود در

• جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروتئین‌های کانالی

• خلاف جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروتئین‌های فاقد کانال

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۲- در کدام شرایط، مولکول‌های آب به صورت مایع از طریق روزنه‌های موجود در انتهای برگ گیاه گندم دفع می‌شود؟

(۱) افزایش خروج بخار آب از برگ‌ها و افزایش میزان جذب آب توسط ریشه

(۲) بالا رفتن سرعت جذب آب در سلول‌های تارکشنده و اشباع بودن بخار آب در اتمسفر

(۳) نزدیک شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به یکدیگر و کاهش یافتن فشار ریشه‌ای

(۴) زیادتر شدن تمایل گازهای محلول به خروج از شیرهٔ خام و افزایش ورود بخار آب به اتمسفر

- ۱۶۳- کدام عبارت، در مورد خون موجود در هر سیاهرگ بدن انسان درست است؟
- (۱) مقادیر ناچیزی گلوکز و مقادیر فراوانی مواد زاید نیترژن دار را حمل می کند.
 - (۲) فشار دی اکسیدکربن در آن نسبت به خون سرخرگی بیشتر است.
 - (۳) حرکت آن به سبب وجود دریچه های سیاهرگی تسهیل می شود.
 - (۴) بیش از نیمی از هموگلوبین آن به گاز اکسیژن اتصال دارد.
- ۱۶۴- بیشترین سلول هایی که در دیواره مجاری نیمه دایره ای گوش انسان مستقرند، چه مشخصه ای دارند؟
- (۱) بر روی شبکه های از پروتئین های رشته ای قرار گرفته اند.
 - (۲) توسط مژک های خود با مایع گوش درونی در ارتباطند.
 - (۳) می توانند پیام های عصبی را به مرکز حس تعادل ارسال نمایند.
 - (۴) در دو سمت خود اجزای رشته مانندی با طول های متفاوت دارند.
- ۱۶۵- پس از حضور لاکتوز در محیط کشت باکتری اشیریشیا کلائی، کدام اتفاق روی می دهد؟
- (۱) آلولاکتوز در محیط کشت باکتری تولید می شود.
 - (۲) تولید گالاکتوز در درون باکتری متوقف می گردد.
 - (۳) شکل سه بعدی پروتئین تنظیم کننده اپران تغییر می نماید.
 - (۴) تولید پروتئین مهارکننده توسط ژن ساختاری اپران لک ادامه می یابد.
- ۱۶۶- در کشاورزی، برای خارج کردن پوسته دانه ها از نوعی ترکیب آلی استفاده می شود. این ترکیب فقط
- (۱) توسط جاندارانی با هسته مشخص و سازمان یافته تولید می شود.
 - (۲) می تواند بر نوعی مولکول رشته ای و بدون انشعاب اثر بگذارد.
 - (۳) می تواند پیوندهای پپتیدی را در مولکول پیش ماده بگسلد.
 - (۴) نسبت به تغییرات شدید دما حساس است.
- ۱۶۷- کدام عبارت، در مورد چرخه زندگی کلامیدوموناس صادق است؟
- (۱) هر سلول تازکدار، با انجام تقسیم میتوز سلول هایی شبیه به خود را می سازد.
 - (۲) هر سلول تازکدار، در شرایط مساعد محیطی با سلول نظیر خود ادغام می شود.
 - (۳) هر سلول بالغ، در چرخه زندگی خود، دو ساختار تولیدمثلی پر سلولی ایجاد می نماید.
 - (۴) هر سلول بالغ، در شرایط محیطی متفاوت، مجموعه ای از سلول های هاپلوئیدی می سازد.
- ۱۶۸- هورمونی که از نظر تأثیر بر جوانه زنی دانه ها مخالف ژیرلین ها عمل می کند، همانند نوعی هورمون رشد را
- (۱) بازدارنده - در شرایط غرقابی و بی هوازی کاهش می یابد.
 - (۲) بازدارنده - در اثر سوختن ناقص نفت نیز حاصل می شود.
 - (۳) محرک - بر رشد بخش های مختلف گیاه تأثیر گذار است.
 - (۴) محرک - در تشکیل ساقه از سلول های تمایز نیافته نقش دارد.
- ۱۶۹- چند مورد، درباره همه عضلات داخل کره چشم انسان صادق است؟
- با ماده ژله ای و شفاف کره چشم در تماس اند.
 - تحت کنترل دستگاه عصبی محیطی هستند.
 - به داخلی ترین لایه چشم اتصال دارند.
 - تارچه های آن ها، وضع نامتجانس دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۰- به طور معمول، پس از لقاح سلول های جنسی در انسان، کدام اتفاق روی می دهد؟

- (۱) قبل از رسیدن بلاستوسیست به رحم، تشکیل بافت های مقدماتی آن آغاز می شود.
- (۲) هم زمان با شروع عمل جایگزینی، رویان و پرده های اطراف آن به سرعت رشد می کنند.
- (۳) هم زمان با شروع تقسیمات میتوزی در سلول تخم، مرحله فولیکولی تخمدان شروع می شود.
- (۴) در زمان تشکیل لایه های محافظ و تغذیه کننده جنین، ترشح پروژسترون توسط جسم زرد صورت می گیرد.

۱۷۱- کدام عبارت، در مورد یک سلول زنده پروانه شب پرواز فلغلی درست است؟

- (۱) هر آمینو اسید فقط می تواند به یک نوع tRNA متصل گردد.
- (۲) هر RNA ناقل در انتهای خود توالی نوکلئوتیدی ویژه ای دارد.
- (۳) هر mRNA پیامی ویژه و غیر تکراری را به سیتوپلاسم می آورد.
- (۴) هر RNA پلیمرز می تواند فقط رانداز یک نوع ژن را شناسایی کند.

۱۷۲- در گیاه شبدر، ژن خود ناسازگاری با چهار آلل a_1, a_2, a_3 و a_4 مفروض است. انتظار می رود در جمعیتی از این گیاه، چند نوع آلبومین دارای آلل a_3 یافت شود؟

- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| (۱) ۶ | (۲) ۹ | (۳) ۱۲ | (۴) ۱۶ |
|-------|-------|--------|--------|

۱۷۳- در انسان، کدام ویژگی نخستین سلول های دفاعی است که به منظور دادن پاسخ التهابی مناسب به عفونت های روده وارد عمل می شوند و توانایی دیapedز را ندارند؟

- (۱) در گره های لنفاوی قرار دارند.
- (۲) مرحله بلوغ نهایی خود را در خون طی نموده اند.
- (۳) در تولید برخی از پروتئین های دفاع غیر اختصاصی بدن نقش دارند.
- (۴) می توانند یک نوع میکروب خاص را از سایر میکروب ها شناسایی نمایند.

۱۷۴- کدام عبارت، درست بیان شده است؟

- (۱) داروین برای اولین بار، اندیشه تغییر گونه ها را ارائه کرد.
 - (۲) لامارک برای اولین بار، درباره نحوه وراثت صفات اطلاعات زیادی به دست آورد.
 - (۳) مالتوس برای اولین بار، اندیشه خود را درباره جمعیت انسانی به همه گونه ها تعمیم داد.
 - (۴) مندل برای اولین بار، دریافت که صفات به نسبت های قابل پیش بینی به ارث می رسند.
- ۱۷۵- کدام عبارت، ویژگی همه رگ هایی است که در توزیع خون به قسمت های مختلف بدن یک فرد سالم، نقش مهمی دارند؟

- (۱) در برابر کمبود اکسیژن گشاد می شوند.
- (۲) در دیواره آن ها، ماهیچه های حلقوی فراوانی وجود دارد.
- (۳) در درون آن ها، همواره خون به طور پیوسته جریان دارد.
- (۴) در دیواره خود یک لایه از سلول های بافت پوششی دارند.

۱۷۶- چند مورد، درباره ریز لوله های موجود در سلول اسپرماتید انسان درست است؟

- در تشکیل اسکلت سلول نقش دارند.
- در بخش مرکزی سانتیریول ها یافت می شوند.
- باعث جابه جایی سلول در مایع پیرامونی می شوند.
- در صورت لزوم به سانترومر کروموزوم ها متصل می گردند.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۱۷۷- هر ویروسی که بر سلول دارای آنزیم روبیسکو تأثیرگذار است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) با همراه داشتن کارآمدترین شکل کپسید به سلول میزبان وارد و سپس خارج می‌شود.
 - (۲) می‌تواند با کمک انواعی از پلیمرهای میزبان، درشت مولکول‌های ویروسی را بسازد.
 - (۳) به طور حتم، پوشش لیپیدی خود را از سلول میزبان قبلی تأمین نموده است.
 - (۴) می‌تواند توسط پروتئین‌های مکمل میزبان غیرفعال شود.
- ۱۷۸- با توجه به نظام رده‌بندی رایج امروزی، *Canis lupus* به ترتیب به کدام شاخه و کدام رده تعلق دارد؟

- (۱) جانوران - طنابداران
- (۲) طنابداران - پستانداران
- (۳) پستانداران - گوشت‌خواران
- (۴) گوشت‌خواران - سگ‌سانان

۱۷۹- به‌طور معمول در یک فرد بالغ، هر اووسیتی که دارد، به‌طور حتم

- (۱) کروموزوم‌های هم‌تا - در درون لوله فالوپ یافت می‌شود.
 - (۲) کروموزوم‌های مضاعف شده - یک سلول جنسی می‌سازد.
 - (۳) دوک تقسیم - ساختارهای چهار کروماتیدی پدید می‌آورد.
 - (۴) دو جفت سانتیریول - در درون تخمدان ساخته شده است.
- ۱۸۰- کدام عبارت، درباره سلول‌های مختلف ریشه گیاه نخود فرنگی درست است؟

- (۱) تنها در سلول‌های پارانشیمی زنده، بعضی از ژن‌ها غیرفعال‌اند.
- (۲) در سلول‌های فعال آندودرمی و پارانشیمی، فقط ژن‌های غیریکسان بیان می‌شود.
- (۳) فقط بعضی از ژن‌های سلول‌های مریستمی در سلول‌های فعال پوست وجود دارد.
- (۴) محصول بعضی از ژن‌های موجود در سلول‌های آندودرمی و تارکشنده یکسان است.

۱۸۱- در صورتی که مغز گوسفند را در تشنگ طوری قرار دهیم که سطح پشتی آن به سمت بالا باشد، کدام عبارت، درباره تالاموس‌ها نادرست است؟

- (۱) در مجاورت بطن سوم قرار دارند.
- (۲) توسط رابطی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- (۳) در سطح پشتی مجرای سیلیوس قرار دارند.
- (۴) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن واقع شده‌اند.

۱۸۲- کدام عبارت، درباره هر جانوری درست است که بین خون و مایع میان بافتی آن جدایی وجود دارد؟

- (۱) بعضی از آنزیم‌ها، در محیط خارج از سلول‌های بدن فعال‌اند.
 - (۲) در درون بدن آن، بخش‌های ویژه‌ای برای تنفس تمایز یافته است.
 - (۳) در حفرات مغز استخوان آن، انشعابات از رگ‌های خونی وجود دارد.
 - (۴) حرکت به صورت‌های مختلف فقط در بعضی از سلول‌های زنده آن وجود دارد.
- ۱۸۳- به‌طور معمول، در ماهیچه مورب خارجی یک پسر بالغ یک سلول زنده پروتال سرخس

- (۱) همانند - انواعی از ساختارهای سلولی فاقد غشا وجود دارد.
- (۲) همانند - پس از ناپدید شدن دوک تقسیم، سیتوکینز آغاز می‌شود.
- (۳) برخلاف - اکسیژن هوای تنفسی، کارآیی تولید ATP را افزایش می‌دهد.
- (۴) برخلاف - بسیاری از آنزیم‌های متابولیکی درون غشای اندامک‌ها جای دارند.

۱۸۴- کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در یک دختر جوان، همه هورمون‌هایی که توسط ساخته می‌شوند،
الف- تیروئید - بر بافت استخوانی اثر می‌گذارند.

ب- تخمدان - بر فعالیت ترشحی یکی از مراکز مغزی تأثیر می‌گذارند.

ج- هیپوتالاموس - فعالیت ترشحی غده هیپوفیز را افزایش می‌دهند.

د- لوله گوارش - در حفظ ویتامین B_{۱۲} نقش اصلی را دارند.

- (۱) الف و ب (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ج و د

۱۸۵- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

به طور حتم، در تمام مدتی که دانه گرده کاج در درون اتاق دانه گرده قرار دارد،

(۱) در درون هر آرکگن، یک سلول تخمزا وجود دارد.

(۲) گامتوفیت ماده بر روی اسپوروفیت زیست می کند.

(۳) در هر تخمک سلول های دیپلوئیدی یافت می شود.

(۴) دانه گرده نارس به تدریج به دانه گرده رسیده تبدیل می شود.

۱۸۶- با توجه به شواهد سنگواره ای، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) بعد از انقراض گروهی دوم، خزندگان از تحول دوزیستان ایجاد شدند.

(۲) هم زمان با پیدایش خزندگان، یک دوره خشکی وسیع در زمین حاکم شد.

(۳) قبل از انقراض گروهی اول، ماهی های کوچک و بدون آرواره به وجود آمدند.

(۴) ضمن آخرین انقراض گروهی، بیش از نیمی از گونه های ساکن خشکی از بین رفتند.

۱۸۷- کدام عبارت، درباره ریشه یک گیاه علفی دو لپه درست است؟

(۱) مولکول های آب فقط از طریق دیواره های سلولی و فضاهای برون سلولی بین سلول ها حرکت می کنند.

(۲) مریستم نوک ریشه فقط در تشکیل اپیدرم، بافت های زمینه ای و کلاهیك نقش دارد.

(۳) در انتهای هر سلول آوند چوبی، صفحه منفذداری یافت می شود.

(۴) نوار کاسپاری در سطوح جانبی سلول های آندودرمی قرار دارد.

۱۸۸- از ازدواج مردی کور رنگ با گروه خونی B و زنی سالم با گروه خونی A، پسری کور رنگ و فاقد آنتی ژن های

گروه های خونی متولد گردید. در این خانواده، احتمال تولد دختری دارای ال کور رنگی و فقط با یک نوع آنتی ژن گروه های خونی،

کدام است؟ (کور رنگی صفتی وابسته به x و مغلوب)

$$\begin{array}{cccc} \frac{1}{8} & (۱) & \frac{1}{4} & (۲) \\ \frac{3}{8} & (۳) & \frac{1}{16} & (۴) \end{array}$$

۱۸۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

در چرخه زندگی کاهوی دریایی همانند چرخه زندگی

(۱) پلاسمودیوم مولد مالاریا، با رشد و تقسیم سلول تخم اسپوروفیت ایجاد می شود.

(۲) کلپ، با تقسیم هر سلول دیپلوئیدی، سلول های متحرک هاپلوئیدی به وجود می آید.

(۳) کپک مخاطی پلاسمودیومی، از ادغام گامت های تاژک دار، سلول زیگوت به وجود می آید.

(۴) اسپیروژیر، با میوز هر سلول موجود در ساختار تولیدمثلی، تعدادی زئوسپور ایجاد می شود.

۱۹۰- چند مورد، ویژگی مشترک سلول هایی را نشان می دهد که در تجزیه کربوهیدرات های موجود در مواد غذایی انسان شرکت می کنند؟

• ATP را در سطح پیش ماده تولید می کنند.

• در مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا قرار دارند.

• در هنگام تقسیم، هر چهار مرحله میتوز را به انجام می رسانند.

• در سیتوپلاسم خود کیسه های پهنی دارند که به یکدیگر متصل هستند.

$$\begin{array}{cccc} ۱ & (۱) & ۲ & (۲) \\ ۳ & (۳) & ۴ & (۴) \end{array}$$

۱۹۱- در سلول های غده تیروئید انسان، پس از آماده شدن کامل مولکول های کلسی تونین برای ترشح، کدام اتفاق روی می دهد؟

(۱) زنجیره های کوچکی از مولکول های قند به آنها اضافه می شود.

(۲) کیسه های انتقالی به سوی غشاهای پلاسمایی حرکت می نمایند.

(۳) محتویات وزیکول های انتقالی به دستگاه های گلژی منتقل می گردند.

(۴) وزیکول هایی از غشای شبکه های آندوپلاسمی به بیرون جوانه می زنند.

۱۹۲- به طور معمول در یک فرد بالغ، هر سلول موجود در لوله های اسپرم ساز،

- (۱) دیپلوئیدی - تقسیم میوز را انجام می دهد.
 - (۲) دیپلوئیدی - در درون حفره شکمی قرار گرفته است.
 - (۳) هاپلوئیدی - ژن های مربوط به آنزیم های سر اسپرم را دارد.
 - (۴) هاپلوئیدی - در هسته خود کروموزوم های تک کروماتیدی دارد.
- ۱۹۳- کدام عبارت، درباره واکنش های مرحله بی هوازی تنفس در یک سلول میان برگ اطلسی، درست است؟

- (۱) با تولید هر ترکیب کربن دار دو فسفات، دو مولکول ATP مصرف می گردد.
- (۲) با تولید هر ترکیب کربن دار بدون فسفات، دو مولکول ATP ایجاد می شود.
- (۳) با تولید هر ترکیب کربن دار دو فسفات، یک مولکول NADH تولید می شود.
- (۴) با تولید هر ترکیب کربن دار یک فسفات، یک مولکول NAD^+ مصرف می گردد.

۱۹۴- هر تار عصبی که به مسیر انعکاس زردپی زیر زانو تعلق دارد و با ماهیچه سر ران ارتباط مستقیم دارد،

- (۱) دو - باعث آزاد شدن کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی سلول بعدی خود می شود.
- (۲) چهار - می تواند در صورت کمبود اکسیژن، لاکتیک اسید بسازد.
- (۳) چهار - جزیی از دستگاه عصبی پیکری محسوب می شود.
- (۴) دو - تحت تأثیر نورون رابط قرار دارد.

۱۹۵- در جمعیت متعادلی، نوعی صفت اتوزومی مورد بررسی قرار گرفته است. اگر فراوانی هموزیگوت های مغلوب ۶ برابر هتروزیگوت ها باشد، فراوانی آلل های مغلوب و غالب به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۰/۳۵ - ۰/۶۵
- (۲) ۰/۰۸ - ۰/۹۲
- (۳) ۰/۱۵ - ۰/۸۵
- (۴) ۰/۲۵ - ۰/۷۵

۱۹۶- کدام عبارت، درباره هر سلولی درست است که توانایی انجام همه فعالیت های متابولیکی خود را دارد و غشای پلاسمایی آن فاقد رنگیزه های جاذب نور است؟

- (۱) با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن، ترکیبات مختلف سه کربنی ایجاد می کند.
- (۲) هر مولکول ATP را می تواند با کمک انرژی حاصل از انتقال الکترون ها بسازد.
- (۳) با اضافه کردن یک مولکول دی اکسید کربن به مولکول پنج کربنی، ترکیبی شش کربنی می سازد.
- (۴) الکترون های NADH را به پیرووات حاصل از گلیکولیز یا یک پذیرنده آلی دیگر منتقل می نماید.

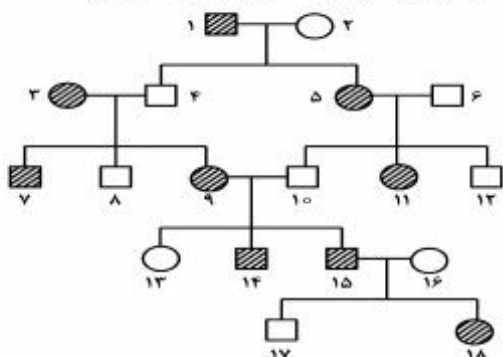
۱۹۷- چند مورد، درباره انسان، درست است؟

- نوعی بیماری وراثتی می تواند اختلالی در تولید هورمون های تیروئیدی ایجاد کند.
- نوعی بیماری گوارشی می تواند در کاهش اکسیژن رسانی به سلول ها مؤثر باشد.
- نوعی بیماری خود ایمنی می تواند باعث تغییر در فشار اسمزی خون شود.
- نوعی بیماری غدد درون ریز می تواند سبب ناتوانی در انعقاد خون شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۹۸- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

دودمانه زیر به نوعی صفت تعلق دارد. اگر فرد شماره با فردی که پدر و مادر بیمار دارد ازدواج کند، احتمال تولد فرزند سالم در این خانواده می تواند درصد باشد.



- (۱) اتوزومی غالب - ۱۱ - ۲۵
- (۲) اتوزومی مغلوب - ۱۲ - ۲۵
- (۳) وابسته به X غالب - ۱۴ - ۵۰
- (۴) وابسته به X مغلوب - ۱۳ - ۵۰

۱۹۹- کدام عبارت، دربارهٔ بخشی از چرخهٔ زندگی هر قارچی درست است که با نوعی جاندار، رابطهٔ هم‌زیستی برقرار می‌کند؟

- (۱) با رهاسازی هاگ‌های موجود در نوک نخلینه‌ها تکثیر می‌شود.
 - (۲) از در هم پیچیدن رشته‌های باریک و بلند، ساختارهای تولیدمثلی به‌وجود می‌آید.
 - (۳) به دنبال ادغام هسته‌های هاپلوئیدی، سلولی محتوی چندین زیگوت ایجاد می‌شود.
 - (۴) همهٔ کروموزوم‌های خطی درون سلول و در خارج سیتوسل دو کروماتیدی می‌گردند.
- ۲۰۰- با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته می‌توان بیان داشت که وجه مشترک انتخابی که در محیط ناهمگن صورت می‌گیرد و انتخابی که در محیط روی می‌دهد، در این است که پس از طی یک دورهٔ کوتاه، فراوانی فنوتیپ‌های اولیهٔ می‌یابد.
- (۱) متغیر - حد واسط، افزایش
 - (۲) پایدار - حد واسط، کاهش
 - (۳) متغیر - هردو آستانه، تغییر
 - (۴) پایدار - هردو آستانه، افزایش

۲۰۱- کدام عبارت، درست بیان شده است؟

- (۱) در نگاری گاو همانند رودهٔ باریک اسب، گوارش سلولز انجام می‌شود.
- (۲) در هزارلای گاو برخلاف معدهٔ اسب، مواد غذایی به‌طور موقت ذخیره می‌گردد.
- (۳) در سیرابی گاو برخلاف رودهٔ کور اسب، مواد حاصل از گوارش سلولز جذب می‌گردد.
- (۴) در شیردان گاو همانند رودهٔ بزرگ اسب، باکتری‌های تجزیه‌کنندهٔ سلولز یافت می‌شوند.

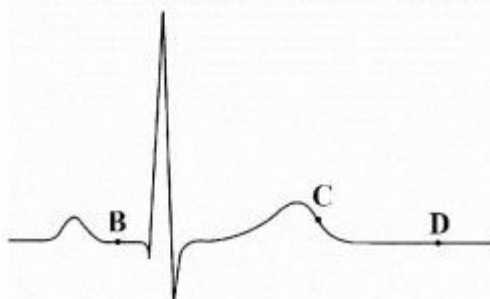
۲۰۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

به‌طور معمول، در هر جاندار پُر سلولی فتوسنتزکنندهٔ

- (۱) دانه‌دار، هاگ‌ها در بخش اسپوروفیتی شروع به رشد می‌کنند.
 - (۲) بدون آوند، بخش گامتوفیتی ضمیمه برگ مانند و ریشه مانند دارد.
 - (۳) بدون گل، در مرحلهٔ اسپوروفیتی ساختار پُر سلولی دیپلوئیدی ایجاد می‌شود.
 - (۴) ریشه‌دار، گامت نر در دانهٔ گرده و سلول تخم‌زا در درون تخمک تشکیل می‌شود.
- ۲۰۳- با فرض وقوع مستمر انواع مختلفی از آمیزش‌های غیرتصادفی (به‌جز آمیزش ناهمسان پسندانه) در جمعیت‌ها به‌تدریج و با گذشت زمان، کدام اتفاق به‌طور حتم رخ می‌دهد؟

- (۱) فراوانی افراد ناخالص جمعیت‌ها نصف می‌گردد.
- (۲) فراوانی ال‌های مغلوب جمعیت‌ها کاهش می‌یابد.
- (۳) فراوانی افراد دارای ال‌های یکسان افزایش می‌یابد.
- (۴) فراوانی نسبی ال‌های جمعیت‌ها دچار تغییر می‌شود.

۲۰۴- با توجه به منحنی زیر، می‌توان بیان داشت که در زمان ثبت نقطهٔ D، کم‌تر از نقطهٔ است.



- (۱) فشار خون در ابتدای سرخرگ آئورت - C
- (۲) تعداد حفرات قلبی در حال انقباض - B
- (۳) طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها - B
- (۴) تعداد دریچه‌های باز قلب - C

۲۰۵- کدام عبارت، درست بیان شده است؟

- (۱) هر باکتری که در استخراج معادن نقش مؤثری دارد، هتروتروف است.
- (۲) فقط بعضی از باکتری‌ها می‌توانند بخشی از انرژی ترکیبات آلی را آزاد نمایند.
- (۳) هر باکتری که در تولید ترکیبات نیترोजن‌دار خاک نقش مؤثری دارد، اتوتروف است.
- (۴) بعضی از باکتری‌ها می‌توانند با کمک الکترون‌های کربوهیدرات‌ها، دی‌اکسیدکربن جو را تثبیت نمایند.

۲۰۶- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و معادله‌های مکان آن در SI به صورت
$$\begin{cases} x = 4t^2 + t \\ y = \frac{1}{6}t^3 + t^2 + 5 \end{cases}$$
 است. شتاب متحرک در لحظه

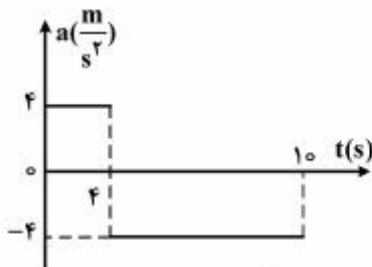
$t = 4s$ چند متر بر مجذورثانیه است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۲۰۷- گلوله A با سرعت اولیه V_0 از سطح زمین در راستای قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که گلوله A به حداکثر ارتفاع خود از سطح زمین (h) می‌رسد، گلوله B از همان نقطه‌ای که گلوله A پرتاب شده بود با همان سرعت اولیه، روبه بالا پرتاب می‌شود. دو گلوله در چه فاصله‌ای از زمین به هم می‌رسند؟

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

۲۰۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. اگر جابه‌جایی متحرک در این ۱۰ ثانیه ۱۵۶ متر باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

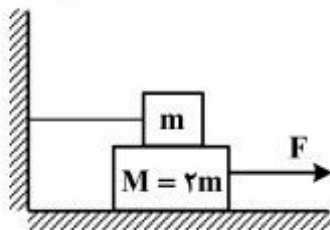
۲۰۹- وزنه‌ای توسط یک نیروسنج از سقف یک آسانسور آویزان است. در حالت اول آسانسور با شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ تند شونده بالا می‌رود و

نیروسنج F_1 را نشان می‌دهد. در حالت دوم آسانسور با شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ تند شونده پایین می‌رود و نیروسنج نیروی F_2 را نشان

می‌دهد. نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

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

۲۱۰- در شکل زیر، ضریب اصطکاک جنبشی بین کلیه سطوح μ_k است. نیروی افقی F به جرم M شتاب a را می‌دهد. F کدام است؟



- (۱) $M(a + \frac{1}{2}\mu_k g)$ (۲) $M(a + \frac{3}{2}\mu_k g)$ (۳) $M(a + 2\mu_k g)$ (۴) $M(a + 4\mu_k g)$

محل انجام محاسبات

۲۱۱- مکان زاویه‌ای جسمی به جرم ۵۰۰ گرم که در مسیری دایره‌ای به شعاع ۴۰ سانتی‌متر حرکت می‌کند در SI به صورت

$$\theta = 4t^2 + 12t \text{ می‌باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر جسم در لحظه } t = 18, \text{ چند نیوتون است؟}$$

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۱/۲ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

۲۱۲- یک عدسی از یک جسم تصویری روی پرده تشکیل داده است که بزرگی آن ۴ برابر بزرگی جسم است. اگر فاصله جسم تا تصویر

۱۲۵ سانتی‌متر باشد، توان عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۴ (۴) ۵

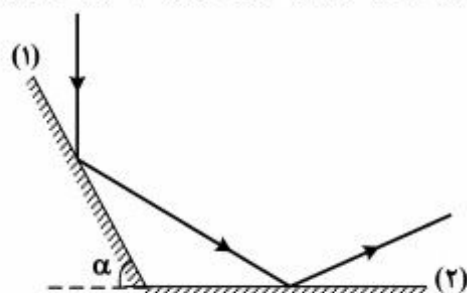
۲۱۳- شعاع انحنای یک آینه مقعر ۴۰ سانتی‌متر است. جسمی روی محور اصلی در فاصله ۲۴ سانتی‌متری آینه قرار دارد. اگر جسم را

روی محور اصلی به ۱۶ سانتی‌متری آینه انتقال دهیم، بزرگی تصویر نسبت به حالت قبل، چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳/۲ (۴) ۳/۲

۲۱۴- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می‌تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می‌شود. پرتو تابش به آینه (۱) با پرتو

بازتابش از آینه (۲)، چه زاویه‌ای می‌سازد؟



$$\alpha \quad (1)$$

$$2\alpha \quad (2)$$

$$180 - \alpha \quad (3)$$

$$90 + \alpha \quad (4)$$

۲۱۵- در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، ۵۰۰ گرم یخ با دمای -6°C وجود دارد. اگر یک گرمکن الکتریکی که توان آن

۷۵۰ وات و بازده آن ۸۰ درصد است درون یخ قرار گیرد، پس از ۱۲۲/۵ ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی می‌ماند؟

$$(C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \text{ و } L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۲۵۴ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۵۰

۲۱۶- یک لوله مسی را بریده و جرم آن را نصف می‌کنیم. ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

۲۱۷- ابعاد ظرف استوانه‌ای B، دو برابر ابعاد ظرف استوانه‌ای A است. ظرف A را پر از آب می‌کنیم و هم جرم با آب در استوانه B جیوه

می‌ریزیم. فشاری که آب بر کف ظرف A وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف B، وارد می‌کند؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \rho_{\text{آب}}$)

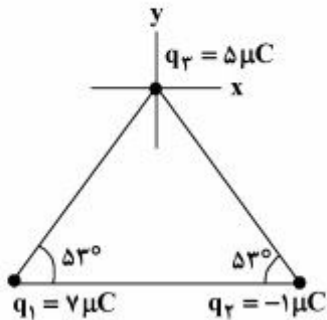
- (۱) $\frac{1}{13/6}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $13/6$ (۴) ۴

۲۱۸- درون استوانه‌ای ۴ لیتر گاز کامل در دمای 27°C قرار دارد. فشارسنج، فشار گاز را ۴ atm نشان می‌دهد. اگر دمای گاز را

به 87°C و حجم آن را به ۸ لیتر برسانیم. فشارسنج فشار گاز را چند اتمسفر نشان می‌دهد؟ (فشار هوای بیرون ۱ atm است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

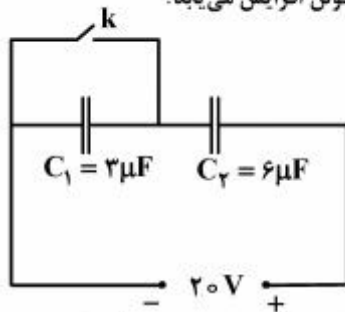
۲۱۹- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، در سه رأس یک مثلث ثابت شده‌اند. اگر خط واصل q_1 و q_2 موازی محور x باشد، بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 زاویه چند درجه با محور x می‌سازد؟



$$(K = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} \text{ و } \sin 53^\circ = 0.8)$$

- (۱) صفر
(۲) ۳۷
(۳) ۴۵
(۴) ۵۳

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید k قطع است. اگر کلید را وصل کنیم، بار خازن C_2 چند میکروکولن افزایش می‌یابد؟

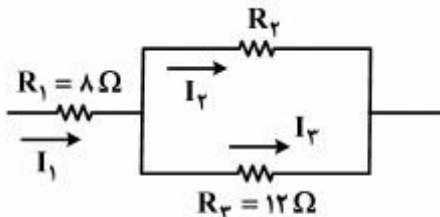


- (۱) ۴۰
(۲) ۶۰
(۳) ۸۰
(۴) ۱۲۰

۲۲۱- خازنی به ظرفیت $C_1 = 8 \mu F$ را با باتری ۵۰ ولتی پُر می‌کنیم و پس از پُر شدن، باتری را جدا می‌کنیم و صفحات آن را به صفحات یک خازن خالی به ظرفیت C_2 وصل می‌کنیم. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 ، ۱۰ ولت کاهش یابد، C_2 چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۲

۲۲۲- در مدار زیر، اگر انرژی مصرفی در مقاومت R_1 در یک مدت معین، ۳ برابر انرژی مصرفی در مقاومت R_2 در همان مدت باشد، R_2 چند اهم می‌تواند باشد؟

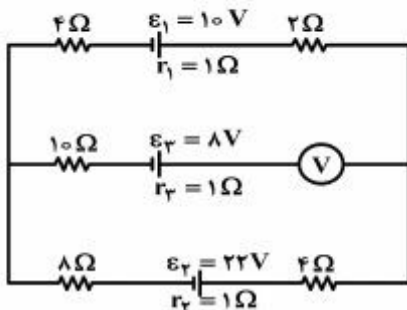


- (۱) ۹
(۲) ۱۲
(۳) ۱۵
(۴) ۲۴

۲۲۳- اختلاف پتانسیل ۱۷ V به دو سر یک سیم مسی به طول ۳۰ متر و شعاع مقطع ۱ mm اعمال می‌شود. آهنگ تولید انرژی گرمایی در سیم چند وات است؟ ($\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega.m$, $\pi = 3$)

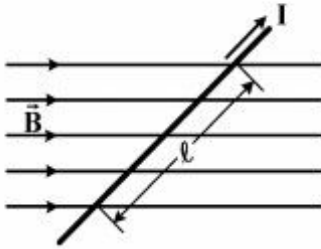
- (۱) ۱۷۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۷۰ (۴) ۱۰

۲۲۴- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



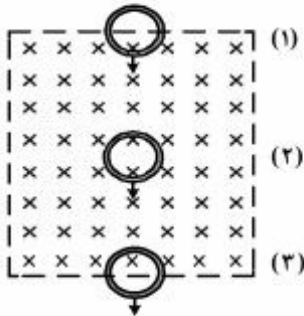
- (۱) صفر
(۲) ۶/۲
(۳) ۵/۶
(۴) ۱۳/۶

۲۲۵- در شکل زیر، میدان مغناطیسی به صورت افقی در جهت غرب به شرق است و مقدار آن ۵۰۰ گاوس است. سیم افقی است و جریان $I = 25 \text{ A}$ در جهت شمال شرقی از آن عبور می‌کند. اگر $\ell = 80 \text{ cm}$ و زاویه بین سیم و میدان 37° باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر این قسمت از سیم، چند نیوتون و به کدام جهت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



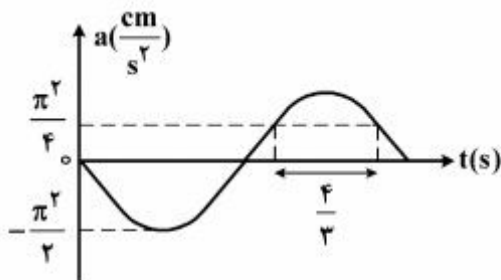
- (۱) قائم روبه پایین 0.8 ، (۲) قائم روبه پایین 0.6 ، (۳) قائم روبه بالا 0.8 ، (۴) قائم روبه بالا 0.6

۲۲۶- یک حلقه مسی با سرعت ثابت از موقعیت (۱) تا موقعیت (۳) از یک میدان مغناطیسی یکنواخت مطابق شکل زیر عبور می‌کند. اگر جریان القاء شده در حلقه در موقعیت (۱) تا (۳) به ترتیب I_1 ، I_2 و I_3 باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



- (۱) I_1 و $I_2 = 0$ ساعتگرد
(۲) I_1 و $I_2 = 0$ ساعتگرد
(۳) I_1 ساعتگرد و I_3 ساعتگرد
(۴) I_1 ساعتگرد و I_3 پادساعتگرد

۲۲۷- نمودار شتاب - زمان نوسانگری به جرم 100 g که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = \frac{4}{3} \text{ s}$ ، نوسانگر



در چند سانی متری مرکز نوسان قرار دارد؟

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

۲۲۸- اگر سرعت یک نوسان کننده که حرکت هماهنگ ساده دارد، در لحظه عبور از مبدأ V باشد، در هر دوره چند بار اندازه سرعت آن

می‌شود؟ $\frac{V}{3}$

(۴) ۸

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

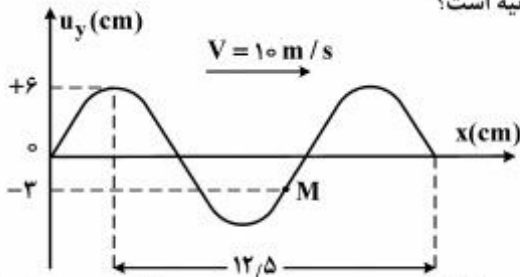
محل انجام محاسبات

۲۲۹- تار مرتعشی به طول ۳۰ سانتی متر و قطر مقطع ۰/۵ میلی متر و چگالی $\frac{g}{cm^3}$ بین دو نقطه با نیروی ۶۰ نیوتون کشیده می شود

و در طول آن ۴ گره ایجاد می شود. بسامد صوت حاصل چند هرتز است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۳۰- در شکل روبه رو، سرعت نقطه M در لحظه نشان داده شده، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) 12π
(۲) 6π
(۳) $-12\pi\sqrt{3}$
(۴) $-6\pi\sqrt{3}$

۲۳۱- نسبت دو بسامد طبیعی متوالی که هوای داخل لوله A می تواند ایجاد کند، برابر $1/2$ و نسبت دو بسامد طبیعی متوالی که هوای داخل لوله B می تواند ایجاد کند، برابر $1/4$ است. در مورد این دو لوله کدام درست است؟

- (۱) لوله A دو انتها باز و لوله B یک انتها بسته است. (۲) دو انتهای هر دو لوله باز است.
(۳) لوله B دو انتها باز و لوله A یک انتها بسته است. (۴) یک انتهای هر دو لوله بسته است.

۲۳۲- آزمایش یانگ را بدون تغییر فواصل، یک بار با نور تک رنگی به طول موج $\lambda = 600 \text{ nm}$ و بار دیگر با نور تک رنگی به طول موج λ' انجام می دهیم، λ' چند نانومتر باشد تا نوار روشن چهارم مربوط به λ' در محلی تشکیل شود که نوار تاریک پنجم از طول موج λ در آن نقطه تشکیل می شود؟

- (۱) ۷۵۰ (۲) ۶۷۵ (۳) ۶۰۰ (۴) ۵۰۰

۲۳۳- بسامد یک فرستنده رادیویی FM، ۷۵ مگا هرتز و توان تشعشع آنتن آن $4/8 \times 10^4$ وات است. در هر ثانیه چند فوتون از این آنتن گسیل می گردد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

- (۱) 10^{20} (۲) 7.5×10^{20} (۳) 16×10^{20} (۴) 16×10^{10}

۲۳۴- در آزمایش فوتوالکتریک، نوری با طول موج λ به الکتروود فلزی می تابد و فوتوالکتردهایی که بیشینه انرژی جنبشی آنها $8 \times 10^{-19} \text{ J}$ است، گسیل می شوند. اگر طول موج نور فرودی 2λ شود، بیشینه انرژی جنبشی

فوتوالکتردها، $1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ می شود. تابع کار فلز چند الکترون - ولت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳۵- در فعل و انفعال هسته ای، ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$ ، Z به ترتیب کدام اند؟

- (۱) ۱۴ و ۳۰ (۲) ۱۴ و ۳۱ (۳) ۱۵ و ۳۰ (۴) ۱۵ و ۳۱

۲۳۶- فلزهای واسطه در هر دوره از جدول تناوبی، در کدام گروه‌ها جای دارند و کوچکترین عدد اتمی ممکن برای این فلزات، کدام است؟

- (۱) ۳ تا ۱۲، ۲۱ (۲) ۲ تا ۱۲، ۲۱ (۳) ۳ تا ۱۲، ۲۲ (۴) ۲ تا ۱۲، ۲۲

۲۳۷- کدام مجموعه عددهای کوانتومی را می‌توان به یکی از الکترون‌های یک اتم، نسبت داد؟

- (۱) $n = 2, l = 2, m_l = -1$ (۲) $n = 4, l = 0, m_l = -1$

- (۳) $n = 3, l = 1, m_l = 0$ (۴) $n = 5, l = 3, m_l = +\frac{1}{2}$

۲۳۸- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) با توجه به الکترونگاتیوی عنصرها، برخی از پیوندهای شیمیایی در H_2NOH ناطبی‌اند.
(۲) با افزایش تفاوت الکترونگاتیوی اتم هیدروژن یا اتم متصل به آن، قدرت اسیدی ترکیب به‌دست آمده، همواره افزایش می‌یابد.
(۳) روند تغییر الکترونگاتیوی عنصرها در گروه‌های جدول تناوبی، با روند تغییر شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش آن‌ها، هم‌سو است.

(۴) تفاوت الکترونگاتیوی بین عنصرهای دوره ششم جدول تناوبی، از تفاوت الکترونگاتیوی بین عنصرهای دوره‌های بالاتر (بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب و H) کمتر است.

۲۳۹- با توجه به جدول روبه‌رو که بخشی از جدول تناوبی عنصرها است، چند مورد

از مطالب زیر درست‌اند؟

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

- E، خاصیت شبه فلزی دارد.
- عنصر A با عنصر X، همواره ترکیب‌های دوتایی قطبی تشکیل می‌دهد.
- عنصرهای A و D، به‌صورت مولکول‌های $A_2(g)$ و $D_2(g)$ وجود دارند.
- اتم Z، با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود، می‌رسد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۰- تفاوت شمار اتم‌های سازنده هر مول آمونیوم دی‌کرومات با شمار اتم‌های هر مول آمونیوم فسفات، برابر تفاوت شمار اتم‌های یک مول از کدام دو ترکیب است؟

- (۱) باریم کلرات - اسکاندیم نیترات
(۲) روی هیدروژن سولفات - استانو پرمنگنات
(۳) کوپریک استات - آمونیوم منگنات
(۴) کروم (III) سولفات - آلومینیم هیدروژن کربنات

۲۴۱- با توجه به این‌که آنتیموان (^{81}Sb) در بالای بیسموت (^{83}Bi) در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد، دلیل این‌که شعاع یون پایدار

آنتیموان از شعاع یون پایدار بیسموت بزرگ‌تر است، کدام است؟

- (۱) شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها با هم تفاوت دارد.
(۲) شعاع اتمی آنتیموان از شعاع اتمی بیسموت بزرگ‌تر است.

(۳) شمار لایه‌های الکترونی یون پایدار آنتیموان در مقایسه با یون پایدار بیسموت بیشتر است.

(۴) آنتیموان شبه فلز است و یون منفی ایجاد می‌کند ولی بیسموت فلز است و یون مثبت تشکیل می‌دهد.

۲۴۲- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- نقطه ذوب بلور KBr از نقطه ذوب بلور $NaCl$ بیشتر است.
 - نقطه ذوب بلورهای یونی، با انرژی شبکه بلوری آن‌ها، رابطه مستقیم دارد.
 - یون‌های Na^+ و Mg^{2+} را می‌توان به‌صورت $Na(I)$ و $Mg(II)$ نشان داد.
 - فرمول شیمیایی کوپرو سولفید و فرو سولفید، به ترتیب FeS و CuS است.
 - بسیاری از یون‌های فلزهای واسطه، بدون داشتن آرایش الکترونی گازهای نجیب، پایدارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) شکل هندسی یون‌های PF_6^+ و ClF_4^- ، مشابه هم است.
- (ب) در مولکول SF_6 ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می‌کند.
- (پ) در مولکول ClF_3 ، اتم مرکزی دارای پنج قلمرو الکترونی است.
- (ت) زاویه پیوند در یون NO_2^- از زاویه پیوند در یون NO_3^+ بزرگ‌تر است.
- (ث) طول پیوند کووالانسی بین دو اتم را برابر فاصله تعادلی میان هسته آن‌ها در نظر می‌گیرند.
- (۱) پ، ث (۲) آ، ت (۳) ب، ت، ث (۴) آ، ب، پ

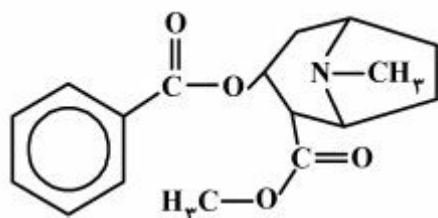
۲۴۴- در ساختار لوویس یون $Al(OH)_4^-$ ، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۲۴۵- اگر برای تهیه الماس ساختگی از گرافیت خالص استفاده شود، کدام عبارت، درست است؟

- (۱) طول پیوندهای کربن، کربن افزایش می‌یابد.
- (۲) فاصله لایه‌های اتم‌های کربن از یکدیگر، اندکی افزایش می‌یابد.
- (۳) رسانایی الکتریکی نمونه طی این فرایند، رفته‌رفته افزایش می‌یابد.
- (۴) محل قرار گرفتن اتم‌های کربن طی تبدیل گرافیت به الماس، ثابت می‌ماند.

۲۴۶- درباره ترکیبی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



- (۱) آ، ب، ت (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ب، پ، ث (۴) ب، پ، ت، ث

محل انجام محاسبات

۲۴۷- در واکنش: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، پس از موازنه، ضریب استوکیومتری چندگونه با یکدیگر برابر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۸- ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی، در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است، اگر در پایان واکنش، ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر ۰/۰۸ گرم بر لیتر است، آزاد شود، چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Ag} = ۱۰۷, \text{Zn} = ۶۵: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۷۰ (۲) ۷۴ (۳) ۸۰ (۴) ۸۴

۲۴۹- واکنش روی هیدروکسید با فسفریک اسید از کدام نوع و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن، کدام است و اگر ۴۹ گرم فسفریک اسید در این واکنش مصرف شود، چند مول روی فسفات تشکیل می‌شود؟

$$(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{P} = ۳۱: \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) جابه‌جایی یگانه، ۰/۲۰، ۱۱ (۲) جابه‌جایی دوگانه، ۰/۲۰، ۱۲
(۳) جابه‌جایی یگانه، ۰/۲۵، ۱۱ (۴) جابه‌جایی دوگانه، ۰/۲۵، ۱۲

۲۵۰- مخلوطی از ۱۶/۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵/۹ گرم سدیم کربنات، با چند مول هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و چند گرم نمک خوراکی تشکیل می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳: \text{g.mol}^{-1})$$

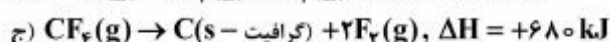
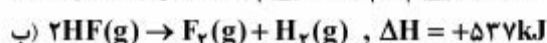
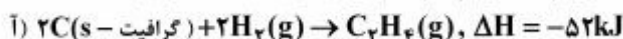
- (۱) ۲۳/۴، ۰/۴ (۲) ۲۹/۲۵، ۰/۴ (۳) ۲۳/۴، ۰/۵ (۴) ۲۹/۲۵، ۰/۵

۲۵۱- با انجام یک آزمایش در یک گرماسنج دارای ۹۰۰ گرم آب، دمای آب به اندازه ۲°C بالاتر می‌رود. اگر در شرایط یکسان، از ۴۶۰ گرم اتانول با دمای ۲۰°C به جای آب استفاده شود، دمای پایانی گرماسنج به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

$$(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = ۷۵, c_{\text{اتانول}} = ۱۱۰: \text{J.mol}^{-1}.\text{C}^{-1}, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1})$$

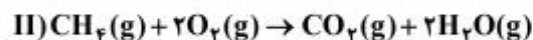
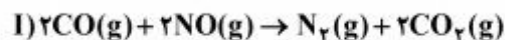
- (۱) ۲۴/۲ (۲) ۲۶/۸ (۳) ۲۸/۶ (۴) ۳۳/۶

۲۵۲- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $\text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CF}_7(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$ ، پس از موازنه، چند کیلوژول است؟



- (۱) -۳۵۶۰ (۲) -۳۴۵۶ (۳) -۲۳۸۲ (۴) -۷۳۶

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر که در فشار ثابت انجام می‌گیرند و هر دو گرماده‌اند، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



- در واکنش II، ΔE برابر ΔH است.
- در واکنش II، سامانه روی محیط، کار انجام می‌دهد.
- با انجام واکنش (I)، می‌توان به کاهش آلودگی هوا، کمک کرد.
- واکنش I، از نوع جابه‌جایی دوگانه و واکنش II، از نوع سوختن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۴- یک سامانه گازی با حجم قابل تغییر، در فشار ثابت، $12/5 \text{ kJ}$ گرما از محیط جذب کرده و انرژی درونی آن به اندازه 10 kJ افزایش می‌یابد. مقدار کار انجام شده با یکای kJ ، کدام است؟

(۱) $-2/5$ (۲) -5 (۳) $+2/5$ (۴) $+5$

۲۵۵- شیر منیزی که به‌عنوان داروی ضد اسید به کار می‌رود، جزو کدام گونه از کلوییدها است؟

(۱) سول (۲) ژل (۳) امولسیون (۴) سول جامد

۲۵۶- درصد جرمی آمونیاک در محلول 10 مولار آن با چگالی $0/935 \text{ g.mL}^{-1}$ ، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

($N = 14, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۹ (۲) $12/2$ (۳) $18/2$ (۴) ۲۲

۲۵۷- 5 لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$ ، با افزودن NaClO(aq) به‌طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش 80% و حجم مولی گازها 25 لیتر باشد، حجم گاز کلر به‌دست آمده چند لیتر است؟

(۱) $12/5$ (۲) 10 (۳) $6/25$ (۴) 5

۲۵۸- 25 g از یک نمونه سنگ دارای کلسیم کربنات با 100 mL محلول $0/6$ مولار نیتریک اسید به‌طور کامل واکنش داده است. درصد

جرمی کلسیم کربنات در این نمونه، کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$)، اسید بر سایر سازنده‌های سنگ تأثیر نداشته است.)

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

۲۵۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، که به واکنش: $C_6H_5Br(aq) + OH^-(aq) \rightarrow C_6H_5OH(aq) + Br^-(aq)$ مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آزمایش	غلظت C_6H_5Br (mol.L ⁻¹)	غلظت OH^- (mol.L ⁻¹)	سرعت اولیه واکنش (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
۱	۰/۱	۰/۱	1×10^{-5}
۲	۰/۲	۰/۲	4×10^{-5}
۳	۰/۰۵	۰/۲	1×10^{-5}

- یکای ثابت سرعت، $mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.
- مقدار عددی ثابت سرعت واکنش، برابر 1×10^{-3} است.
- یون هیدروکسید در این واکنش، نقش کاتالیزگر را دارد.
- رابطه قانون سرعت، به صورت $R = K[C_6H_5Br][OH^-]$ است.
- سرعت واکنش نسبت به هر یک از واکنش‌دهنده‌ها، از مرتبه ۲ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

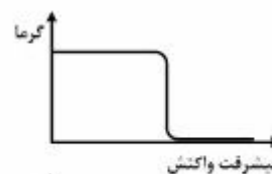
- هر برخورد با جهت‌گیری مناسب میان ذره‌های واکنش‌دهنده، به تولید فراورده می‌انجامد.
- در واکنش‌های شیمیایی، ضریب استوکیومتری هر واکنش‌دهنده، مرتبه آن در رابطه سرعت است.
- فرایندها، در مجاورت کاتالیزگر مناسب، با کمترین مقدار انرژی فعال‌سازی ممکن، انجام می‌پذیرد.
- بر پایه نظریه برخورد، سرعت واکنش به شمار برخوردها میان ذره‌های واکنش‌دهنده بر یکای حجم و یکای زمان بستگی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۱- کدام نمودار را می‌توان به مقدار گرمای آزاد شده بر واحد زمان ($kJ.s^{-1}$)، نسبت به پیشرفت واکنش: $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ، $\Delta H < 0$ ، نسبت داد؟ (واکنش از مرتبه صفر است.)



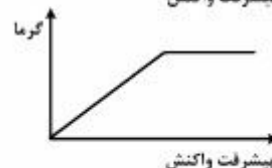
(۲)



(۱)



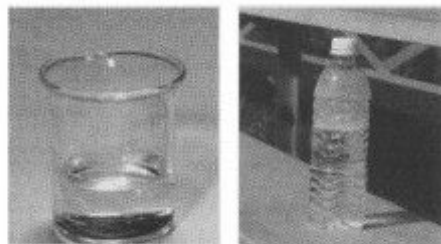
(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات

۲۶۲- با توجه به شکل‌های زیر که در آن‌ها، دو ظرف آب به‌عنوان دو سامانه در دمای اتاق در نظر گرفته شده‌اند، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



(۱)

(۲)

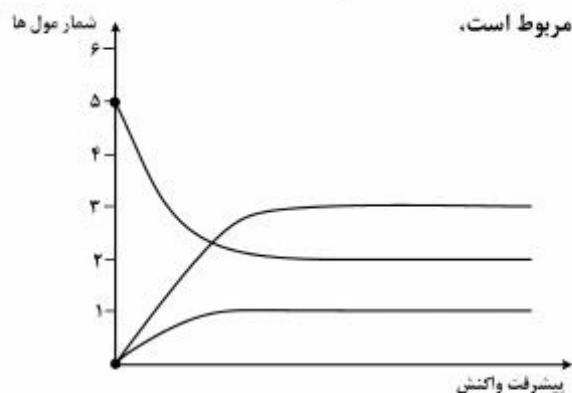
- سامانه ظرف (۱)، یک سامانه تعادلی است.
- در ظرف (۱)، تنها عمل تبخیر انجام می‌گیرد.
- سامانه ظرف (۲) از نوع سامانه در فشار ثابت است.
- در ظرف (۲)، در دمای ثابت، عمل تبخیر و میعان به‌گونه هم‌زمان صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۳- اگر یک مول گاز هیدروژن با دو مول گاز کربن دی‌اکسید در یک ظرف یک لیتری در بسته مخلوط شده، به گونه تعادلی با هم واکنش دهند و K برابر $1/8$ باشد، نسبت جرم $H_2O(g)$ به جرم $H_2(g)$ در مخلوط به حالت تعادل، کدام

است؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $3/6$ (۲) $5/2$ (۳) ۹ (۴) ۲۷



۲۶۴- با توجه به نمودار زیر که به تجزیه تعادلی $A(s)$ به فراورده‌های گازی مربوط است، مقدار K در شرایط آزمایش کدام است؟ (حجم ظرف، ده لیتر است.)

- (۱) $1 mol^2.L^{-2}$
- (۲) $3/375 mol.L^{-1}$
- (۳) $9 \times 10^{-3} mol^3.L^{-3}$
- (۴) $2/7 \times 10^{-3} mol^4.L^{-4}$

۲۶۵- مقدار K_a ی اسید HA برابر $2 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$ است. اگر یک مول HA در یک لیتر محلول HCl با $pH = 1$ حل شود،

$[A^-]$ به تقریب، به چند مول بر لیتر می‌رسد؟

(۱) 2×10^{-4} (۲) $4/5 \times 10^{-3}$ (۳) 2×10^{-3} (۴) $4/5 \times 10^{-2}$

۲۶۶- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

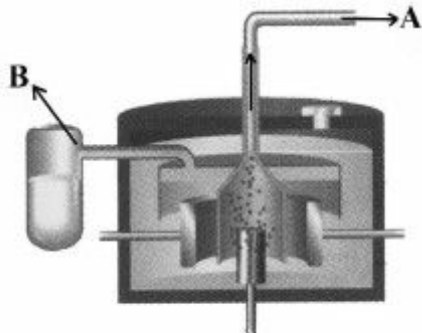
- با تنظیم pH خاک می‌توان رنگ برخی از گل‌ها را تغییر داد.
- با اسیدی شدن خاک، غلظت یون Al^{3+} در آن، افزایش می‌یابد.
- برای حذف یون‌های Al^{3+} خاک، می‌توان مقداری آهک به خاک اضافه کرد.
- شیمی‌دان‌ها با تولید کودهای شیمیایی مناسب، در آمایش خاک به کشاورزان کمک می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- ۸۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم هیدروکسید به ۲۰ میلی لیتر محلول ۴/۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شده است. پس از کامل شدن واکنش، چند مول باریم کلرید تشکیل می‌شود و pH محلول باقی‌مانده، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱/۷ ، ۰/۰۲ (۲) ۲/۷ ، ۰/۰۲ (۳) ۱/۷ ، ۰/۰۴ (۴) ۲/۷ ، ۰/۰۴

۲۶۸- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- بهره‌گیری از سلول دانه، کم‌هزینه‌ترین روش برای تهیه گاز کلر است.
- به ازای تولید هر مول فلز سدیم، ۰/۵ مول گاز کلر در آن تولید می‌شود.
- گاز کلر از دهانه A و سدیم مایع از دهانه B سلول برق‌کافت خارج می‌شود.
- افزایش مقداری CaCO_3 ، سبب کاهش دمای ذوب و در نتیجه، افزایش صرفه اقتصادی می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۹- با توجه به نیم واکنش‌های زیر، قوی‌ترین اکسنده و قوی‌ترین کاهنده، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و واکنش کدام دو گونه شیمیایی با هم، در شرایط استاندارد انجام‌پذیر است؟



۲۷۰- در واکنش ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار فرم‌آلدهید با مقدار کافی نقره اکسید، چند مول نقره تولید شده و چند مول الکترون بین عامل‌های اکسنده و کاهنده، مبادله می‌شود؟

- (۱) 10^{-3} ، 10^{-3} (۲) 10^{-3} ، 5×10^{-4} (۳) 10^{-3} ، 10^{-3} (۴) 2×10^{-3} ، 5×10^{-4}