

۱. اگر جمله ی ششم یک دنباله ی حسابی برابر ۱۲- و مجموع پنج جمله ی اول آن برابر ۱۵- باشد، جمله ی دهم این دنباله، برابر کدام گزینه ی زیر است؟

(۱) ۱۷- (۲) ۲۴- (۳) ۴۵- (۴) ۴۲- (الگو و دنباله)

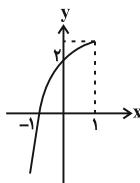
۲. اگر $A = \sqrt{3\sqrt{3\sqrt{3\sqrt{3\sqrt{\dots}}}}}$ ، حاصل $(\frac{1}{A})^A$ برابر کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۳ (۴) $\sqrt{2}$ (الگو و دنباله)

۳. اگر رابطه ی $f = \{(1, 2), (m, 3), (2, 1), (1, m^2 - m)\}$ ، یک تابع باشد، آن گاه مجموعه ی برد تابع f ، چند عضو دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (تابع)

۴. نمودار تابع f به صورت زیر است. اگر $(2, b+1) \in f^{-1}$ و $(b, a) \in f^{-1}$ باشند، مقدار $a+b$ برابر کدام گزینه است؟



(۱) ۱- (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲ (تابع)

۵. در تابع همانی $f = \{(5, b^2 + 4), (b, a-1), (2, 2b)\}$ مقدار $a+b$ برابر کدام گزینه ی زیر است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (توابع خاص - نامعادله و تعیین علامت)

۶. عبارت $P = \frac{(x-3)(x^2+1)^3}{(x^2-1)^2}$ در کدام یک از بازه های زیر، منفی است؟

(۱) $(-\infty, 3)$ (۲) $(-1, 3)$ (۳) $(0, 3)$ (۴) $(-1, 1)$ (توابع خاص - نامعادله و تعیین علامت)

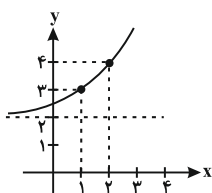
۷. دامنه ی تابع $f(x) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{2-x}}}{x}$ برابر کدام گزینه ی زیر است؟

(۱) $[-2, 2]$ (۲) $(-\infty, -2]$ (۳) $(2, +\infty)$ (۴) $[-2, 2] - \{0\}$ (توابع خاص - نامعادله و تعیین علامت)

۸. اگر $f\left(\frac{x+1}{x-1}\right) = x-2$ ، آن گاه مقدار $f(2)$ برابر کدام گزینه ی زیر است؟ ($x \neq 1$)

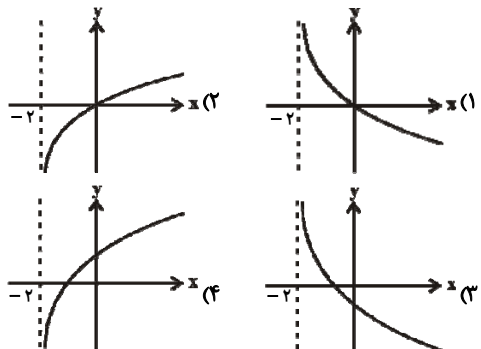
(۱) ۳- (۲) صفر (۳) ۳ (۴) ۶ (توابع خاص + تابع)

۹. معادله ی نمودار زیر برابر کدام گزینه است؟



(۱) $y = 3^{x-1} + 1$
(۲) $y = 3^{x-1} + 2$
(۳) $y = 2^{x-1} + 2$
(۴) $y = 3^x + 1$ (توابع نمایی و لگاریتمی)

۱۰. نمودار تابع $y = 1 - \log_2(x+2)$ از گزینه های زیر می تواند باشد؟



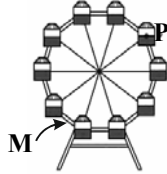
(توابع نمایی و لگاریتمی)

۱۱. لگاریتم عددی در مبنای ۲، سه برابر لگاریتم نصف آن عدد در مبنای ۲ می‌باشد. لگاریتم مربع این عدد در مبنای ۲ کدام است؟

(توابع نمایی و لگاریتمی)

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

۱۲. فرض کنید سوار چرخ و فلکی دایره‌ای شده‌ایم که ۱۰ کابین دارد. اگر در آغاز حرکت در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت، روی کابین P باشیم، بعد از طی چند درجه به موقعیت کابین M می‌رسیم؟ (فاصله‌ی هر دو کابین متوالی یکسان است).



(مثلثات)

- ۲۱۶° (۱)
۱۸۰° (۲)
۲۴۰° (۳)
۲۵۲° (۴)

۱۳. در صورتی که $\sin x = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل عبارت $\sin(\pi - x) \cos(\frac{3\pi}{4} + x)$ برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

(مثلثات)

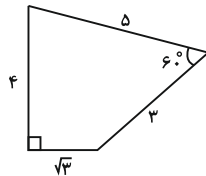
- $-\frac{1}{9}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴)

۱۴. خط $y = \frac{1}{3}$ نمودار تابع $y = \sin 2x$ را در بازه‌ی $[0, 2\pi]$ در چند نقطه قطع می‌کند؟

(مثلثات)

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۵. کارگری به‌ازای کوتاه‌کردن چمن‌های هر مترمربع از یک زمین چمن ۱۰۰ ریال پول دریافت می‌کند. این کارگر برای کوتاه‌کردن چمن‌های زمین چمن زیر چند ریال پول دریافت می‌کند؟



(مثلثات)

- $1150\sqrt{3}$ (۱)
 $575\sqrt{3}$ (۲)
 $755\sqrt{3}$ (۳)
 $577\sqrt{3}$ (۴)

۱۶. اگر A یک ماتریس معکوس‌پذیر و $A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، ماتریس $6A$ برابر کدام است؟

(ماتریس)

- $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ (۱) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ (۴)

۱۷. در معادله‌ی ماتریسی $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \times X = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ، ماتریس X برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

(ماتریس)

- $\begin{bmatrix} 9 & -10 \\ -5 & 7 \end{bmatrix}$ (۱) $\begin{bmatrix} 9 & 10 \\ -5 & 7 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 9 & -10 \\ -7 & 7 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -9 & 10 \\ 5 & -7 \end{bmatrix}$ (۴)

۱۸. با ارقام ۱، ۷ و ۳ و ۰ چند عدد چهار رقمی زوج که تکرار ارقام مجاز باشد می‌توان نوشت؟

(ترکیبات)

- ۳۷۵ (۱) ۳۰۰ (۲) ۶۲۵ (۳) ۱۴۴ (۴)

۱۹. در مثلث ABC بر روی ضلع BC، پاره‌خط‌های BM = BA و CN = CA را جدا می‌کنیم. اگر زاویه‌ی

(هندسه)

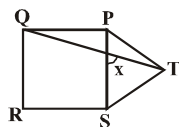
- $\hat{A} = 72^\circ$ ، آنگاه اندازه‌ی زاویه‌ی MAN چند درجه است؟
۴۸ (۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۴۲ (۴)

۲۰. قطر مربعی با ارتفاع یک مثلث متساوی‌الاضلاع برابر است. مساحت مربع چند برابر مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع است؟

(هندسه)

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

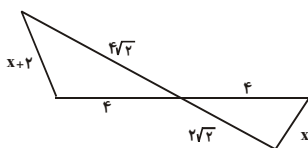
۲۱. در شکل زیر، چهارضلعی PQRS مربع و مثلث PST متساوی‌الاضلاع است. زاویه‌ی X چند درجه است؟



(هندسه)

- ۶۰ (۱)
۶۵ (۲)
۷۰ (۳)
۷۵ (۴)

۲۲. با توجه به شکل زیر، x کدام است؟



(هندسه)

۲ (۱)

$\sqrt{2}$ (۲)

$\sqrt{2}-1$ (۳)

$2(\sqrt{2}+1)$ (۴)

۲۳. متوازی‌الاضلاع $ABCD$ با اضلاع $AB = 3/2$ و $BC = 1/5$ مفروض است. از رأس C خطی به دلخواه رسم می‌کنیم تا ضلع AD را در Q و امتداد AB را در P قطع کند. حاصل $BP \times DQ$ کدام است؟

(هندسه)

۶ (۴)

$4/5$ (۳)

$6/4$ (۲)

$4/8$ (۱)

۲۴. در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، زاویه‌ی بین نیم‌ساز زاویه‌ی \hat{A} و میانه‌ی وارد بر وتر، 20° است. کوچک‌ترین زاویه‌ی مثلث ABC کدام است؟

(هندسه)

20° (۴)

35° (۳)

25° (۲)

30° (۱)

۲۵. درون یک نیم‌کره به شعاع ۶ مخروط قائم با بیش‌ترین حجم ممکن را قرار داده‌ایم. حجم فضای بین این نیم‌کره و مخروط کدام است؟

(هندسه)

48π (۴)

72π (۳)

108π (۲)

36π (۱)

زیست‌شناسی

۱

آزمون

۲۶. از بین آنزیم‌های کاتالاز، پتیلین، رنین و آنیدراز کربنیک، چند مورد پیش‌ماده‌ی آلی ندارند؟

(مولکول‌های زیستی)

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۲۷. تعداد کربن در مولکول شکر ... مولکول قند جوانه‌ی جو، ... است.

(مولکول‌های زیستی)

(۱) همانند- ۱۲ عدد

(۲) همانند- ۶ عدد

(۳) برخلاف- ۱۲ عدد

(۴) برخلاف- ۶ عدد

۲۸. کدام در مقایسه‌ی میتوکندری و کلروپلاست نادرست است؟

(سفری به درون سلول)

(۱) در هر دو، تبدیل انرژی صورت می‌گیرد.

(۲) هر دو دارای دو غشا هستند.

(۳) هر دو دارای دو فضا هستند.

(۴) هر دو دارای ریبوزوم‌اند.

۲۹. درون کدام، ریبوزوم یافت نمی‌شود؟

(سفری به درون سلول)

(۱) هسته

(۲) میتوکندری

(۳) کلروپلاست

(۴) شبکه‌ی آندوپلاسمی

۳۰. H_2O_2 به‌ترتیب در کدام اندامک، تولید و در کدام اندامک، تجزیه می‌شود؟

(سفری به درون سلول)

(۱) پراکسی‌زوم - لیزوزوم

(۲) لیزوزوم - گلژی

(۳) لیزوزوم - لیزوزوم

(۴) پراکسی‌زوم - پراکسی‌زوم

۳۱. کدام، در هر سه نوع بافت بالغ پوست ساقه‌ی گیاه، مشترک است؟

(سفری به درون سلول)

(۱) دیواره‌ی نخستین ضخیم

(۲) کلروپلاست

(۳) لان

(۴) متابولیسم

۳۲. بین دو سلول پارانشیتم، حداقل و حداکثر چند لایه‌ی مربوط به دیواره‌ی سلولی وجود دارد؟

(سفری در دنیای جانداران)

۵-۱ (۴)

۳-۱ (۳)

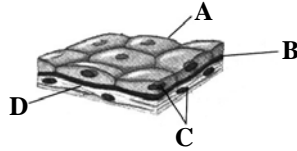
۵-۳ (۲)

۳-۳ (۱)

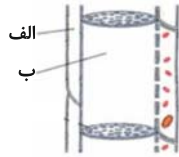
۳۳. کدام نادرست است؟

- (۱) بافت عصبی، سلول غیرعصبی نیز دارد.
- (۲) در جدار مئانه، سلول‌های ماهیچه‌ای دوکی و تک‌هسته‌ای ارادی وجود دارد.
- (۳) در لاله‌ی گوش، رشته‌های کش‌سان فراوانی وجود دارد.
- (۴) غضروف، دارای ماده‌ی بین سلولی متراکم یا جامد است.

(سفری در دنیای جانداران)



(سفری در دنیای جانداران)



(سفری در دنیای جانداران)

۳۴. با توجه به شکل مقابل، کدام صحیح است؟
- (۱) A، سلول استوانه‌ای یک‌لایه‌ای است.
 - (۲) B، بافت پیوندی است.
 - (۳) C، هسته‌ی سلول غشای پایه است.
 - (۴) D، بافت زیرین است.

۳۵. با توجه به شکل مقابل هر یک از سلول‌های الف و ب چگونه‌اند؟

- (۱) زنده-زنده
- (۲) زنده-مرده
- (۳) مرده-زنده
- (۴) مرده-مرده

(سفری در دنیای جانداران)

۳۶. سلول‌های بنیادی، ... سلول‌های پارانشیمی، ...

- (۱) همانند-قدرت تقسیم زیاد دارند.
- (۲) همانند-واکوتل مرکزی دارند.
- (۳) برخلاف-اندازه‌ی کوچک دارند.
- (۴) برخلاف-از سلول‌های مرستمی به‌وجود می‌آیند.

۳۷. گوارش شیمیایی سلولز در اسب، ... گوزن در ... انجام می‌شود.

- (۱) همانند-روده‌ی کور و روده‌ی بزرگ
- (۲) همانند-سیرابی و نگاری
- (۳) برخلاف-سیرابی و نگاری
- (۴) برخلاف-روده‌ی کور و روده‌ی بزرگ

۳۸. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در ملخ، کیسه‌های معدی، بین سنگ‌دان و روده قرار دارند.
- (۲) در گنجشک همانند کرم خاکی، روده به سنگ‌دان متصل است.
- (۳) در کرم خاکی برخلاف ملخ، مری بین چینه‌دان و حلق قرار دارد.
- (۴) در گنجشک همانند ملخ، غذا بعد از چینه‌دان وارد سنگدان می‌شود.

(گوارش)

۳۹. در انسان با دندان‌های کامل، تعداد کدام دندان‌ها با هم برابر است؟

- (۱) آسیای کوچک با آسیای بزرگ
- (۲) آسیای کوچک با پیش
- (۳) آسیای بزرگ با پیش
- (۴) نیش با پیش

(گوارش)

۴۰. ترشحات سایر غده‌های بزاقی نسبت به غده‌های بناگوشی چگونه است؟

- (۱) بیش‌تر و رقیق‌تر
- (۲) کم‌تر و غلیظ‌تر
- (۳) بیش‌تر و غلیظ‌تر
- (۴) کم‌تر و رقیق‌تر

(گوارش)

۴۱. به‌ترتیب، جهت حرکت حنجره و اپی‌گلوت برای بستن راه نای به هنگام بلع، چگونه است؟

- (۱) بالا-بالا
- (۲) پایین-بالا
- (۳) پایین-پایین
- (۴) بالا-پایین

(گوارش)

۴۲. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) همه‌ی جانوران دارای چینه‌دان، لوله‌ی گوارشی دارند.
- (۲) همه‌ی جانوران، دارای دهان و لوله‌ی گوارشی‌اند.
- (۳) همه‌ی جانوران دارای دهان، لوله‌ی گوارشی دارند.
- (۴) همه‌ی اسفنج‌ها غذا را درون واکوتل گوارشی، گوارش می‌دهند.

(گوارش)

۴۳. کدام، صحیح نیست؟

- (۱) آسیب به دیواره‌ی معده می‌تواند باعث آنمی شود.
 (۲) پروتئازهای شیره‌ی پانکراس در روده فعال می‌شوند.
 (۳) چربی‌ها به صورت تری‌گلیسرید وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند.
 (۴) باکتری‌های روده‌ی بزرگ، توانایی تولید ویتامین محلول در چربی را ندارند.

(گوارش)

۴۴.

در کدام یک از جانوران زیر، سطح تنفسی، خارج از سطح بدن قرار دارد؟

- (۱) غاز وحشی (۲) کرم خاکی (۳) ماهی قزل‌آلا (۴) ملخ

(تبادل گازها)

۴۵. کدام، نادرست است؟

- (۱) جریان هوا در دستگاه تنفس پرندگان، یک‌طرفه است.
 (۲) کیسه‌های هوادار در پرندگان، سطح تنفسی محسوب نمی‌شوند.
 (۳) در پرندگان، ۷۰ درصد هوای دم، وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود.
 (۴) میوگلوبین موجود در ماهیچه می‌تواند همیشه مقداری اکسیژن، ذخیره داشته باشد.

(تبادل گازها)

۴۶.

وقتی قسمت اعظم هوای درون شش‌های غاز در حال خالی‌شدن است، جانور درحال ... است و کیسه‌های هوادار عقبی در حال ... شدن هستند.

- (۱) دم - پر (۲) دم - خالی (۳) بازدم - خالی (۴) بازدم - پر

(تبادل گازها)

۴۷.

کدام جانور دارای دیافراگم کامل، نگاری دارد؟

- (۱) فیل (۲) بز (۳) اسب (۴) جغد

(تبادل گازها)

۴۸.

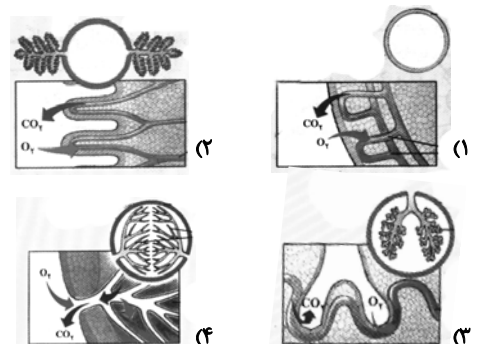
هوای ذخیره‌ی بازدمی، ... هوای باقیمانده، با بازدم عمیق از شش‌ها خارج ...

- (۱) همانند - می‌شود.
 (۲) همانند - نمی‌شود.
 (۳) برخلاف - می‌شود.
 (۴) برخلاف - نمی‌شود.

(تبادل گازها)

۴۹.

در کدام دستگاه تنفسی آنزیم انیدراز کربنیک در انتقال دی‌اکسید کربن نقشی ندارد؟



(تبادل گازها)

۵۰.

در کدام گیاه، روزنه‌های آبی در انتهای برگ گیاه هستند؟

- (۱) لادن (۲) عشقه (۳) گندم (۴) گوجه‌فرنگی

(گردش مواد)

۵۱.

چند مورد جمله‌ی مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «هر نوع مویرگ موجود در بدن ...»

- الف - در سطح خارجی خود با لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده است.
 ب - در بازگشت ترکیبات پلاسمای وارد شده به فضای بین سلولی، به خون نقش دارد.
 ج - با داشتن منافذ زیاد در دیواره‌ی خود، نفوذپذیری زیادی دارد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(گردش مواد)

۵۲.

رگ‌های لنفی، ... سیاهرگ‌های پا، دریچه ...

- (۱) همانند - دارند.
 (۲) همانند - ندارند.
 (۳) برخلاف - دارند.
 (۴) برخلاف - ندارند.

(گردش مواد)

۵۳.

در طی چرخه‌ی کار قلب، فاصله‌ی زمانی بین صدای اول و دوم قلب و همچنین بین صدای دوم تا صدای اول

- چرخه‌ی بعد، به ترتیب چند ثانیه است؟

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

(گردش مواد)

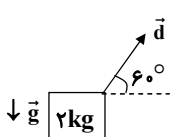
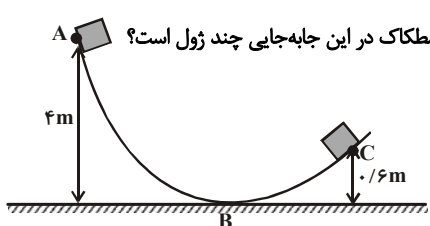
۵۴. کدام، نادرست است؟
- (۱) در پلی‌سیتمی، تعداد گلبول‌های قرمز خون افزایش می‌یابد.
 (۲) در آنمی، مقدار هموگلوبین یا تعداد گلبول‌های قرمز کاهش می‌یابد.
 (۳) کم‌رسیدن اکسیژن به بافت‌ها، باعث کم‌خونی می‌شود.
 (۴) پرکاری غیرطبیعی مغز استخوان، باعث پلی‌سیتمی می‌شود.
- (گرددش مواد)
۵۵. در کدام جانور، مواد غذایی مستقیماً بین خون و سلول‌های بدن مبادله می‌شوند؟
- (۱) کرم‌خاکی (۲) عنکبوت (۳) هیدر (۴) کوسه‌ماهی
- (گرددش مواد)
۵۶. اگر تحریک ایجادشده در گره پیشاهنگ، کندتر از حالت عادی به سوی بطن‌ها هدایت شود، کدام تغییر در الکتروکاردیوگرام ایجاد می‌شود؟
- (۱) ارتفاع موج QRS افزایش می‌یابد.
 (۲) ارتفاع موج QRS کاهش می‌یابد.
 (۳) فاصله‌ی زمانی P تا Q افزایش می‌یابد.
 (۴) فاصله‌ی زمانی بین S تا T کاهش می‌یابد.
- (گرددش مواد)
۵۷. هم‌زمان با موج T الکتروکاردیوگرام، ...
- (۱) دریچه‌ی میترال، باز است.
 (۲) دریچه‌های سینی بازند.
 (۳) گره پیشاهنگ تحریک می‌شود.
 (۴) گره دهلیزی-بطنی تحریک می‌شود.
- (گرددش مواد)
۵۸. عبور آب از بین رشته‌های دیواره‌ی سلولی، در سلول‌های ریشه از مسیر ... بوده و توسط نیروی ... صورت می‌گیرد.
- (۱) غیرپروتوپلاستی-اسمزی
 (۲) غیرپروتوپلاستی-هم‌چسبی
 (۳) پروتوپلاستی-اسمزی
 (۴) پروتوپلاستی-هم‌چسبی
- (گرددش مواد)
۵۹. بیش‌تر مواد دفعی گیاهان که از طریق روزنه‌ها دفع می‌شوند، کدام‌اند؟
- (۱) تانن، صمغ و اکسیژن
 (۲) دی‌اکسید کربن، تانن و اکسیژن
 (۳) آب، رزین و صمغ
 (۴) اکسیژن، دی‌اکسید کربن و آب
- (دفع مواد زائد)
۶۰. کم‌ترین میزان اوره در کدام‌یک از عروق زیر دیده می‌شود؟
- (۱) سرخرگ آوران
 (۲) سرخرگ واپران
 (۳) سیاهرگ کلیه
 (۴) سرخرگ کلیه
- (دفع مواد زائد)
۶۱. در طول شبانه‌روز و در یک فرد طبیعی، کدام ماهیچه‌ی زیر مدت زمان بیش‌تری در حالت انقباض است؟
- (۱) میوکارد
 (۲) اسفنکتر داخلی مثانه
 (۳) دیافراگم
 (۴) توأم
- (دفع مواد زائد)
۶۲. جانوری که بالک دارد، ...
- (۱) دارای تنفس نایی است.
 (۲) فاقد مویرگ است.
 (۳) دارای گردش خون مضاعف است.
 (۴) دارای دو اندام حرکتی است.
- (حرکت)
۶۳. گیاه حساس، ... گل ابریشم، برگ مرکب دارد و ... آن، لرزه‌تنجی دارد.
- (۱) همانند-همانند
 (۲) همانند-برخلاف
 (۳) برخلاف-همانند
 (۴) برخلاف-برخلاف
- (حرکت)

۶۴. کدام، درون سار کویلاسم دیده نمی‌شود؟
 (۱) ریبوزوم (۲) سانتزیول (۳) لیزوزوم (۴) پلاست (حرکت)
۶۵. در گیاهان، پیچش نوک ساقه‌ها، نوعی حرکت فعال ... انجام می‌گیرد.
 (۱) است که الزاماً در حضور یک شاخه‌ی گیاهی
 (۲) است که بدون نیاز به هیچ‌گونه محرک بیرونی
 (۳) القایی است که در اثر رشد نابرابر بخش‌های مختلف ساقه
 (۴) گرایشی است که به منظور محکم شدن ساقه به دور تکیه‌گاه (حرکت)

فیزیک

۱

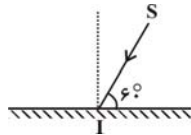
آزمون

۶۶. کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
 (۱) فشار در مایعات ساکن به شکل ظرف مایع بستگی ندارد.
 (۲) فشار در هر سطح افقی از مایعات ساکن به ارتفاع مایع از کف ظرف بستگی دارد.
 (۳) اساس کار بالابر هیدرولیکی بر مبنای اصل پاسکال می‌باشد.
 (۴) فشار وارد بر مایع ساکن بدون کاهش به تمام قسمت‌های مایع و دیواره‌ی ظرف منتقل می‌شود. (ویژگی‌های ماده)
۶۷. چگالی آلیاژ همگنی از طلا و مس برابر با $\frac{14500}{m^3} \text{ kg}$ است. اگر چگالی طلا برابر با $\frac{20000}{m^3} \text{ kg}$ و چگالی مس برابر با $\frac{9000}{m^3} \text{ kg}$ فرض شود، چند درصد از حجم آلیاژ را مس تشکیل داده است؟ (از تغییر حجم و واکنش دو فلز با یک‌دیگر صرف‌نظر کنید).
 (۱) ۵۰ (۲) ۷۰ (۳) ۶۵ (۴) ۳۵ (ویژگی‌های ماده)
۶۸. در یک بالابر هیدرولیکی قطر پیستون بزرگ ۱۰ برابر قطر پیستون کوچک است. اگر پیستون کوچک در داخل استوانه ۴۰cm جابه‌جا شود، پیستون بزرگ چند سانتی‌متر جابه‌جا خواهد شد؟
 (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۴ (۳) ۲/۵ (۴) ۴ (ویژگی‌های ماده)
۶۹. در شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg در جهت بردار \vec{d} به اندازه‌ی ۶ متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, g = 10 \frac{N}{kg})$
 (۱) -۶۰ (۲) $-60\sqrt{3}$ (۳) $60\sqrt{3}$ (۴) ۶۰
 (کار و انرژی)
۷۰. در شکل زیر، جسمی به جرم ۵/۵ کیلوگرم از نقطه‌ی A با سرعت اولیه‌ی $2 \frac{m}{s}$ حرکت کرده و مسیر ABC را طی می‌کند و با سرعت $8 \frac{m}{s}$ از نقطه‌ی C می‌گذرد. کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$
 (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴
 (کار و انرژی)
۷۱. در شرایط خلأ و مطابق شکل زیر، نیروی ثابت \vec{F} به بزرگی ۴۸ نیوتون در راستای قائم به یک جسم ۴ کیلوگرمی وارد می‌شود. اندازه‌ی کار این نیرو در ثانیه‌های متوالی یک بازه‌ی زمانی دلخواه ... $(g = 10 \frac{N}{kg})$
 (۱) افزایش می‌یابد.
 (۲) کاهش می‌یابد.
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) بسته به شرایط، هر کدام از گزینه‌های ۱ تا ۳ می‌توانند درست باشند. (کار و انرژی)

۷۲. جسمی یکبار در فاصله 30 cm و بار دیگر در فاصله 90 cm از یک آینهی مقعر قرار می‌گیرد و فاصله‌ی شیء تا تصویر حقیقی‌اش در هر دو حالت یکسان است. طول تصویر در حالت اول چند برابر طول تصویر در حالت دوم است؟

- (نور و بازتاب) $\frac{1}{9}$ (۱) 3 (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) 9 (۴)

۷۳. مطابق شکل، پرتو تابش SI با سطح آینه‌ی تخت زاویه‌ی 60° می‌سازد. اگر آینه را 10° حول نقطه‌ی I و در جهت عقربه‌های ساعت و به طور همزمان پرتوی تابش را 40° حول نقطه‌ی I و در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، زاویه‌ی بین پرتوی تابش اولیه و پرتوی بازتاب نهایی چند درجه خواهد بود؟



- (نور و بازتاب) 70 (۱) 40 (۲) 20 (۳) 180 (۴)

۷۴. جسمی بر روی محور اصلی یک آینه‌ی مقعر و در وسط فاصله‌ی کانون و مرکز آینه قرار دارد. اگر این جسم را به وسط فاصله‌ی کانونی آینه انتقال دهیم، بزرگنمایی خطی تصویر جسم در این حالت نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

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

۷۵. معادله‌ی حرکت ذره‌ای که بر روی محور اصلی آینه‌ی مقعری به شعاع 10 cm حرکت می‌کند، به صورت $x = -5t^2 + 10t - 5$ می‌باشد که در آن t برحسب ثانیه و x برحسب سانتی‌متر است. اگر کانون آینه منطبق بر مبدأ مکان و ذره در لحظه‌ی $t = 0$ در حال نزدیک شدن به آینه باشد، نوع حرکت تصویر در فاصله‌ی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 1\text{ s}$ چگونه است؟

- (نور و بازتاب) (۱) یکنواخت (۲) ابتدا تندشونده سپس کندشونده (۳) پیوسته کندشونده (۴) ابتدا کندشونده سپس تندشونده

۷۶. در یک آینه‌ی کروی، حداکثر فاصله‌ی تصویر تا آینه برابر 20 cm است. اگر جسمی را در فاصله‌ی 20 سانتی‌متری از این آینه قرار دهیم، طول تصویر تشکیل شده چند برابر طول جسم است؟

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

۷۷. 100 گرم یخ با دمای (-20) درجه‌ی سلسیوس را درون ظرف عایقی محتوی یک کیلوگرم آب با دمای 5 درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. چنانچه تبادل گرما تنها بین آب و یخ صورت پذیرد، پس از تعادل گرمایی، چند گرم یخ درون ظرف باقی می‌ماند؟ (ب) $\frac{1}{7}c$ و یخ $c = 160$ (L_F)

- (گرما و قانون گازها) 50 (۱) 75 (۲) 25 (۳) 4 تمام یخ ذوب می‌شود (۴)

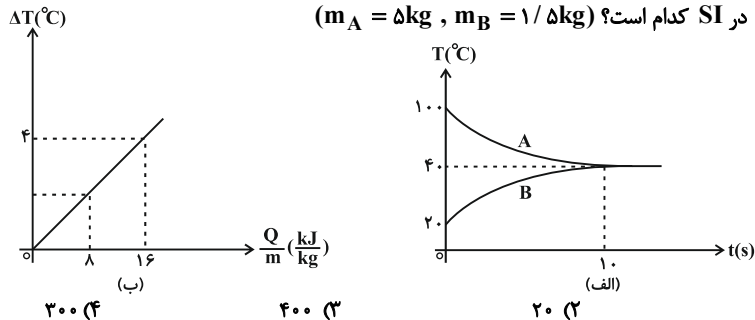
۷۸. اگر گرمای ویژه‌ی مس و جیوه به ترتیب برابر $\frac{J}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و $\frac{J}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ باشد، گرمایی که دمای 1 kg مس را از 30°C به 40°C می‌رساند، دمای 2 kg جیوه را چند درجه‌ی سلسیوس بالا می‌برد؟ (جیوه و مس تغییر حالت نمی‌دهند.)

- (گرما و قانون گازها) 10 (۱) 20 (۲) 30 (۳) 40 (۴)

۷۹. درون یک کتری برقی با توان الکتریکی مصرفی 1000 وات، 600 گرم آب با دمای 30°C موجود است. اگر 84 درصد از توان الکتریکی مصرفی کتری به صورت انرژی گرمایی به آب داده شود، چند دقیقه پس از روشن کردن کتری نیمی از آب موجود در آن بخار می‌شود؟ (ب) $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$

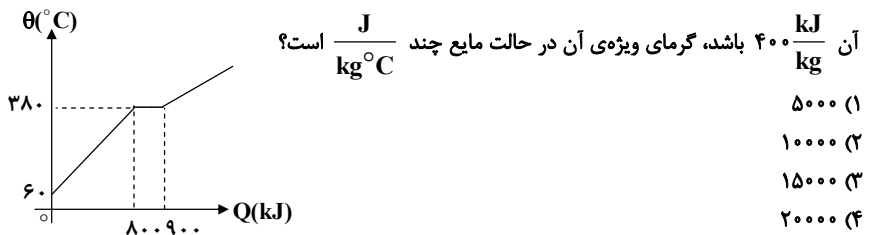
- (گرما و قانون گازها) 21 (۱) 12 (۲) 15 (۳) 17 (۴)

۸۰. دو ماده‌ی A و B با دماهای اولیه‌ی مختلف را در ظرف عایق گرمایی قرار می‌دهیم. نمودار (الف) تغییرات دمای آن‌ها را برحسب زمان نشان می‌دهد و نمودار (ب) برای ماده‌ی B ترسیم شده است. گرمای ویژه‌ی ماده‌ی A در SI کدام است؟ ($m_A = 5 \text{ kg}$, $m_B = 1/5 \text{ kg}$)



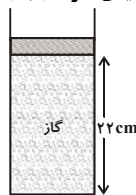
(گرمای و قانون گازها)

۸۱. نمودار دما برحسب گرمای داده شده به مقدار معینی از یک مایع مطابق شکل زیر است. اگر گرمای نهان تبخیر آن $400 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ باشد، گرمای ویژه‌ی آن در حالت مایع چند $\frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است؟



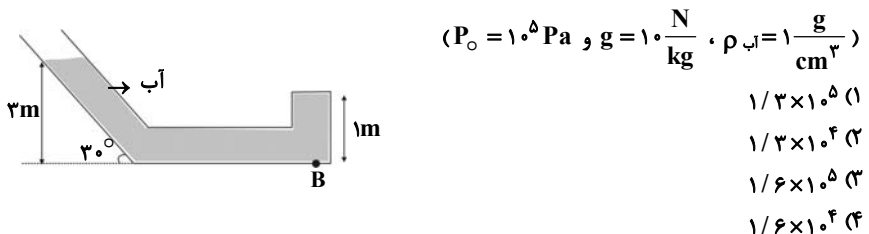
(گرمای و قانون گازها)

۸۲. مطابق شکل زیر، داخل سیلندر بدون اصطکاک، مقدار معینی گاز کامل با دمای 57°C محبوس شده است. اگر دمای گاز را به تدریج به 27°C برسانیم، در این حالت پیستون چند سانتی‌متر نسبت به مکان اولیه‌ی خود، جابه‌جا می‌شود؟



(گرمای و قانون گازها)

۸۳. در شکل زیر، اگر آب درون مجموعه در حال تعادل باشد، فشار کل در نقطه‌ی B چند پاسکال است؟



(ویژگی‌های ماده)

۸۴. یک عدسی همگرا از شمع که در فاصله‌ی 30 cm از آن قرار دارد، تصویر واضحی بر روی پرده تشکیل داده است. اگر بدون تغییر مکان شمع نسبت به پرده، عدسی را 5 cm به شمع نزدیک کنیم، دوباره تصویر واضحی روی همان پرده تشکیل می‌شود. فاصله‌ی شمع از پرده چند سانتی‌متر است؟

(شکست نور)

۴۵ (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴)

۸۵. پرنده‌ای در ارتفاع 12 متری از سطح آب دریاچه‌ای در پرواز است و شناگری در عمق 4 متری دریاچه شنا می‌کند. در لحظه‌ای که پرنده تقریباً در بالای سر شناگر قرار دارد، شناگر پرنده را در فاصله‌ی چند متری از خود مشاهده می‌کند؟ (ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ است.)

(شکست نور)

۲۰ (۱) ۱۵ (۲) ۵/۳ (۳) ۱۷/۳ (۴)

۸۶. اگر بخواهیم به وسیله‌ی یک عدسی که توانش 2 دیوپتر است، از یک جسم، تصویری حقیقی که طولش 5 برابر طول جسم باشد، تشکیل شود، جسم را باید در فاصله‌ی چند سانتی‌متری از عدسی قرار دهیم؟

(شکست نور)

۵۰ (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۸۰ (۴)

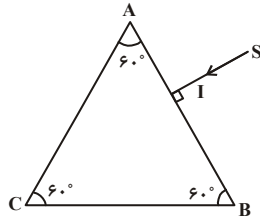
۸۷. سرعت یک پرتو نور تک‌رنگ، هنگامی که از محیط شفاف با ضریب شکست n_A به محیط شفاف دیگری با

(شکست نور)

ضریب شکست n_B وارد می‌شود، 25 درصد افزایش می‌یابد. کدام است؟ $\frac{n_B}{n_A}$

۱/۲۵ (۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۸ (۳) ۱ (۴)

۸۸. مطابق شکل زیر، پرتوی تک‌رنگ SI عمود بر وجه AB به یک منشور واقع در هوا می‌تابد. اگر زاویه‌ی حد محیط منشور برابر 45° باشد، پرتوی SI چگونه از منشور خارج می‌شود؟
 (۱) مماس بر وجه AC خارج می‌شود.
 (۲) بر روی خودش بازتاب و از همان وجه AB خارج می‌شود.
 (۳) عمود بر وجه BC خارج می‌شود.
 (۴) از منشور خارج نمی‌شود.



(شکست نور)

۸۹. سرعت نور در هوا برابر با $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و در آب برابر با $2/25 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است. در صورتی‌که ضریب شکست الماس نسبت به آب $\frac{5}{3}$ باشد، سرعت نور در الماس چند $\frac{m}{s}$ است؟

(شکست نور)

۱) $1/35 \times 10^8$ (۲) $1/33 \times 10^8$ (۳) $1/22 \times 10^8$ (۴) $1/15 \times 10^8$

۹۰. بزرگی بردارهای \vec{a} و \vec{b} که هم‌راستا و در خلاف جهت هم هستند، به ترتیب از راست به چپ برابر ۵ و ۲ واحد است. اگر رابطه‌ی $2\vec{a} = 3\vec{b} + 2\vec{c}$ بین بردارهای \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} برقرار باشد، بزرگی بردار \vec{c} چند واحد است؟

(فیزیک و اندازه‌گیری)

۱) ۲ (۲) ۴/۵ (۳) ۸ (۴) ۱۶

شیمی

۱

آزمون

۹۱. کدام مطلب، نادرست است؟

- مقادیر مجاز برای عدد کوانتومی اصلی (n) عددهای صحیح ۱ و ۲ و ۳... هستند.
- مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذره‌ی بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد.
- هنگام برق‌کافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها گاز زرد رنگ جمع می‌شود.
- مواد فلوروسنت طول موج معینی از نور را جذب کرده و به جای آن تابشی با طول موج بلندتر را منتشر می‌کنند.

(ساختار اتم)

۹۲. کدام مطلب، نادرست است؟

- ۱۰۰ گرم آب سنگین (D₂O) کم‌تر از ۱۰۰ میلی‌لیتر حجم دارد.
- اگر جرم اتمی ایزوتوپ‌های آهن ۵۵amu و ۵۹amu باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آهن با جرم اتمی میانگین ۵۵ / amu برابر ۲۰٪ است.
- قلع دارای ۱۰ ایزوتوپ پایدار است و عنصرهای P، F و Al یک ایزوتوپ پایدار دارند.
- عنصر B ^{۱۱}B ایزوتوپ یون X⁻ با ۱۸ الکترون و ۱۸ نوترون است.

(ساختار اتم)

۹۳. در نمایش بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، طیفی که از تراز انرژی ... به ... منتقل می‌شود، دارای طول موجی برابر با ... نانومتر است که به رنگ ... مشاهده می‌شود.

(ساختار اتم)

۱) $4 - n = 3 - n = 486 - \text{سبز}$
 ۲) $3 - n = 2 - n = 656 - \text{قرمز}$
 ۳) $5 - n = 2 - n = 434 - \text{بنفش}$
 ۴) $2 - n = 1 - n = 410 - \text{آبی}$

۹۴. در دوره‌ی چهارم از جدول تناوبی چند عنصر وجود دارند که دارای الکترونی با اعداد کوانتومی $n = 4$ ، $l = 0$ ، $m_l = 0$ و $m_s = -\frac{1}{2}$ باشند؟

(جدول تناوبی)

۱) ۸ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۹۵. کاتیون سه ظرفیتی یک فلز در زیر لایه‌ی ۳d خود یک اوربیتال خالی دارد. مجموع تعداد ذره‌های زیر اتمی باردار موجود در این کاتیون، برابر است با:

(ترکیبات یونی)

۱) ۲۵ (۲) ۲۹ (۳) ۴۷ (۴) ۲۰

۹۶. آرایش الکترونی یون X^{2+} به $3d^1 0$ و یون Y^{2-} به $4p^6$ ختم شده است. بین اتم‌های X و Y در جدول تناوبی چند عنصر وجود دارد؟

(جدول تناوبی)

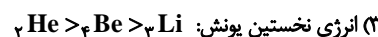
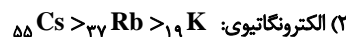
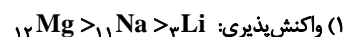
۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۵

۹۷. در بین عنصرهای B، C، D، E، بیش‌ترین شعاع اتمی را عنصر... و کم‌ترین انرژی نخستین یونش را عنصر... و بیش‌ترین الکترونگاتیوی را ... دارا می‌باشند.

(جدول تناوبی)

۱) E و E و C (۲) E و D و C (۳) B و E و C (۴) B و D و B

۹۸. در کدام گزینه مقایسه‌ی درستی صورت گرفته است؟



(جدول تناوبی)

۹۹. چند مورد از بیان‌های زیر نادرست است؟

(آ) فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن و محلول قلیایی تولید می‌کنند.

(ب) لاتانتیدها فلزهایی براق هستند و واکنش پذیری شیمیایی کمی دارند.

(پ) زیر لایه‌ی ۲f اکتینیدها در حال پر شدن است و هسته‌ی ناپایدار دارند.

(ت) واکنش پذیری فلزهای قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

(جدول تناوبی)



۱۰۰. در ایزوتوپی از عنصر X بین عدد اتمی و عدد جرمی رابطه‌ی $A = 2Z + 20$ برقرار است. هرگاه این ایزوتوپ در

هسته، ۷۱ نوترون داشته باشد با کدام عنصر زیر، در جدول تناوبی در یک گروه جای دارد؟

(جدول تناوبی)



۱۰۱. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) دسیکاتور ظرفی است که در آزمایشگاه برای جذب رطوبت نمک‌های آبپوشیده پس از حرارت دادن آن‌ها به کار می‌رود.

(۲) ترتیب انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های آلومینیوم اکسید، منیزیم کلرید و کلسیم برمید به صورت $\text{CaBr}_2 > \text{MgCl}_2 > \text{Al}_2\text{O}_3$ است.

(۳) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب آمونیوم سولفات برابر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در ترکیب کلسیم کلرید است.

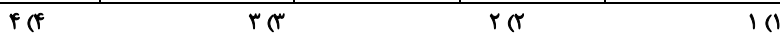
(ترکیب‌های یونی)

(۴) جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام در بلور NaCl در مجموع $1/9$ برابر جاذبه میان یک جفت یون Na^+Cl^- تنها است.

۱۰۲. با توجه به جدول زیر نام‌های نوشته شده در کدام ردیف دارای اشتباه کم‌تری است؟

ردیف	فرمول ترکیب	CuCl	SnO_2	$\text{Mg}(\text{ClO}_2)_2$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
۱	مس (II) کلرید	قلع (II) اکسید	منیزیم هیپوکلریت	آلومینیوم نیتريد	
۲	کوپرو کلرید	قلع (IV) اکسید	منیزیم (II) کلریت	آلومینیوم نیترات	
۳	مس (I) کلرید	قلع (I) اکسید	منیزیم کلریت	آلومینیوم نیتريت	
۴	کوپریک کلرید	قلع (II) اکسید	منیزیم کلریت	آلومینیوم نیتريت	

(ترکیب‌های یونی)



۱۰۳. ۰۲ مول از یک نمک ۱۰ آبه را حرارت می‌دهیم تا کاملاً خشک شود. اگر جرم جامد باقیمانده تقریباً ۴۴ درصد جرم

نمک اولیه باشد، جرم مولی نمک آبپوشیده تقریباً کدام است؟ ($\text{H}_2\text{O} = 18 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(ترکیب‌های یونی)



۱۰۴. گاز X از واکنش کلسیم کاربید و آب تولید می‌شود و گاز Y در کشاورزی به عنوان عامل عمل آورنده مورد استفاده قرار می‌گیرد. مجموع تعداد پیوندهای کووالانسی در یک مولکول X و یک مولکول Y با مجموع تعداد پیوندهای کووالانسی در کدام دو مولکول برابر است؟

(۱) متانول و فرمالدهید

(۲) اتان و متانول

(ترکیب‌های کووالانسی)

(۳) آمونیاک و کرین دی‌اکسید

(۴) فرمالدهید و اتان

۱۰۵. در ساختار لوویس کدام مولکول نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به تعداد جفت الکترون‌های پیوندی بزرگ‌تر است؟

(ترکیب‌های کووالانسی)



۱۰۶. فرمول تجربی کدام ترکیب زیر با فرمول تجربی گلوکز متفاوت است و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟

(ترکیب‌های کووالانسی)



۱۰۷. اطلاعات داده شده کدام ردیف درست نیست؟

ردیف	نام مولکول	زاویه پیوندی	تعداد قلمرو الکترونی	شکل هندسی	قطبیت مولکول
۱	SO _۳	۱۲۰	۳	سه ضلعی مسطح	قطبی
۲	CO _۲	۱۸۰	۲	خطی	ناقطبی
۳	NH _۳	۱۰۷	۴	هرمی	قطبی
۴	BF _۳	۱۲۰	۳	سه ضلعی مسطح	ناقطبی

(ترکیب‌های کووالانسی)

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)
در مولکول زیر چند اتم کربن وجود دارند که تمام پیوندهای آن‌ها به صورت مسطح و در یک صفحه قرار گرفته‌اند؟

(ترکیب‌های کووالانسی)



۱۰۹. کدام مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار نادرست است؟

(ترکیب‌های کووالانسی)



۱۱۰. مولکول‌های SO_۳, CH_۳O, COCl_۲ از کدام نظر با یکدیگر مشابه هستند؟

(ترکیب‌های کووالانسی)

- شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی و قطبیت مولکول.
- شکل فضایی مولکول و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی.
- شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی و شکل فضایی مولکول.
- تعداد پیوندهای کووالانسی و تعداد پیوندهای داتیو.

۱۱۱. کدام مولکول زیر دارای گروه عاملی استری است؟

(ترکیب‌های آلی)

- بنزآلدئید
- اتیل بوتانوات
- متنول
- تری متیل آمین

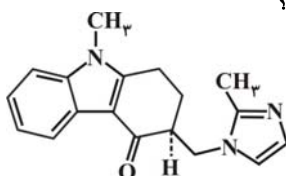
۱۱۲. کدام نامگذاری صحیح است؟

(ترکیب‌های آلی)

- ۱-۲-اتیل - ۳، ۴-دی متیل پنتان
- ۲-۲-اتیل - ۵-متیل هگزان
- ۴-۴-اتیل - ۲-متیل پنتان
- ۴-۴-اتیل - ۲، ۳-دی متیل هگزان

۱۱۳. با توجه به فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

(ترکیب‌های آلی)



- در ساختار ترکیب، یک حلقه‌ی بنزی وجود دارد.
- ترکیب مورد نظر، دارای یک گروه عاملی کربونیل است.
- در مجموع ۱۰ الکترون ناپیوندی دارد.
- فرمول مولکولی ترکیب، C_{۱۹}H_{۱۹}N_۳O است.

۱۱۴. کدام مطلب نادرست است؟

- واکنش‌پذیری اتین بیش‌تر از اتیلن است.



۲) نام آیوپاک ترکیب $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ به صورت ۲-متیل، ۲-بوتن است.

(ترکیب‌های آلی)

- اتم‌های کربن در الماس آرایش چهار وجهی و در گرافیت آرایش سه ضلعی مسطح دارند.
- ایزومرهای ساختاری یک ماده خواص فیزیکی متفاوت و خواص شیمیایی یکسانی دارند.

۱۱۵. عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی... واکنش داده و ترکیب... با فرمول... تشکیل می‌دهد.

(ترکیب‌های کووالانسی)

- ۳۵، کووالانسی، A_۳X
- ۳۵، یونی، AX_۳
- ۱۶، کووالانسی، AX_۳
- ۱۶، یونی، A_۳X

۱۱۶. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) دالتون بدون آزمایش، دیدگاه ۲۵۰۰ سال پیش دموکریت که همه مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم تشکیل شده‌اند را پذیرفت.

۲) تخلیه‌ی الکتریکی هنگامی رخ می‌دهد که بدون اتصال مستقیم بین دو جسم به دلیل اختلاف پتانسیل بالا، الکترون جابه‌جا شود.

۳) پدیده‌ی پرتوزایی با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است که با دیدگاه دالتون هم‌خوانی ندارد.

(ساختار اتم)

۴) رادرفورد نشان داد که پرتوی α چهار برابر اتم هیدروژن جرم دارد و پرتوی β هم‌جنس پرتو کاتدی است.

۱۱۷. کدام گزینه در مورد سه عنصر A، B و C درست است؟ $C^{2+} : 3p^6$ $B : 3p^4$ $A^{3-} : 3p^6$

(۱) انرژی نخستین یونش عنصر B از دو عنصر A و C بیش‌تر است.

(۲) سه عنصر به یک تناوب مربوط هستند.

(۳) بار مؤثر هسته‌ی C بر روی الکترون‌های ظرفیتی، بیش‌تر از دو عنصر A و B است.

(۴) الکترونگاتیوی عنصر B از دو عنصر A و C بیش‌تر است.

(جدول تناوبی عناصر)

۱۱۸. کدام یک از گزینه‌های زیر جهت پر کردن جاهای خالی مناسب نیست؟

در ساختار هم‌چون ساختار می‌توان شاهد وجود بود.

(۱) فرمالدهید - $COCl_2$ - یک پیوند دوگانه

(۲) SO_3 - CO_3^{2-} - سه ساختار رزونانسی

(۳) بنزالدهید - دی‌متیل‌اتر - ۲ جفت الکترون ناپیوندی

(۴) NH_4^+ - ClO_4^- - یک پیوند کووالانسی کوئوردینانسی

(ترکیب‌های کووالانسی و آلی)

۱۱۹. اگر دو گروه اتیل و دو گروه متیل هر کدام بجای یکی از اتم‌های هیدروژن اتیلن جایگزین شود، نام ترکیب‌های حاصل کدام است؟

ا- ۳-اتیل-۲-متیل، ۲-پنتن

ب- ۳-اتیل-۴-متیل، ۳-پنتن

پ- ۳ و ۴-دی‌متیل، ۳-هگزن

ت- ۲-اتیل-۳-متیل، ۲-پنتن

(ترکیب‌های آلی)

(۴) ب و پ

(۳) آ و پ

(۲) ب و ت

(۱) آ و ب

۱۲۰. اگر تعداد هیدروژن‌های آلکان A، ۲ برابر تعداد هیدروژن‌های آلکین هم‌کرنه‌ی B باشد، کدام یک از مطالب زیر در مورد

آلکین B صحیح می‌باشد؟ ($H = 1, Cl = 35.5, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) نسبت درصد جرمی هیدروژن در B به درصد جرمی کربن در وینیل کلرید تقریباً ۲۶٪ می‌باشد.

(۲) تعداد پیوندهای کووالانسی آلکین B نصف تعداد پیوندهای کووالانسی آلکان A است.

(۳) شکل‌های هندسی کربن در آلکین B، در آلکان A نیز وجود دارد.

(۴) B سومین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها می‌باشد که در تهیه‌ی وینیل کلرید استفاده می‌شود.

(ترکیب‌های آلی)

ریاضی

۲

آزمون

۱۲۱. اعداد ۱، y و x به ترتیب جملات متوالی غیرثابت یک دنباله‌ی هندسی و اعداد ۱، x و y به ترتیب جملات

متوالی غیرثابت یک دنباله‌ی حسابی می‌باشند. مقدار $x + y$ برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

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

۱۲۲. دنباله‌ی تقریبات اعشاری روبه‌رو، مربوط به کدام یک از کسره‌های زیر است؟ $1/8, 1/83, 1/833, 1/8333, \dots$

(۱) $\frac{11}{6}$ (۲) $\frac{13}{6}$ (۳) $\frac{15}{7}$ (۴) $\frac{16}{7}$ (الگو و دنباله)

۱۲۳. حاصل عبارت $A = \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{3})\sqrt{12}}{(\sqrt{6}-\sqrt{5})\sqrt{2+1}(\sqrt{6}+\sqrt{5})\sqrt{2+1}}$ ، برابر کدام گزینه است؟

(۱) ۳۶ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{5}}$ (۴) ۲۷ (الگو و دنباله)

۱۲۴. نمودار تابع خطی f محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۱- و محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع

می‌کند. حاصل $f^{-1}(3)$ برابر کدام گزینه است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (تابع)

۱۲۵. اگر تابع $f = \{(2, -2), (3, m), (3, -1), (2m, a)\}$ تابعی یک‌به‌یک باشد، مقدار $a + m$ برابر کدام گزینه‌ی

زیر است؟

(۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) -۲ (تابع)

۱۲۶. اگر عدد ۳ متعلق به بازه‌ی $(m+1, 2m+5)$ باشد، حدود m کدام است؟

(۱) $m < -4$ (۲) $-1 < m < 2$

(۳) $m > 2$ (۴) $-4 < m < -1$ (تابع)