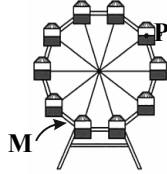


۱۱. لگاریتم عددی در مبنای ۲، سه برابر لگاریتم نصف آن عدد در مبنای ۲ می‌باشد. لگاریتم مربع این عدد در مبنای ۲ کدام است؟

(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)

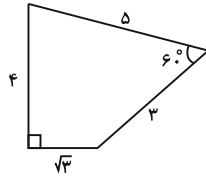
- $-\frac{1}{9}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴)

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)

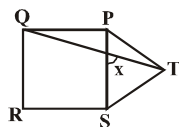
- $\hat{A} = 72^\circ$ ، آنگاه اندازه‌ی زاویه‌ی MAN چند درجه است؟
۴۸ (۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۴۲ (۴)

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)

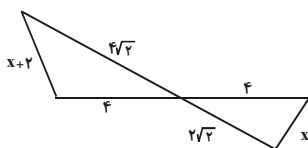
۲۱. در شکل زیر، چهارضلعی PQRS مربع و مثلث PST متساوی‌الاضلاع است. زاویه‌ی X چند درجه است؟



(هندسه)

- ۶۰ (۱)
۶۵ (۲)
۷۰ (۳)
۷۵ (۴)

۲۲. با توجه به شکل زیر، x کدام است؟



(هندسه)

(۱) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{2} - 1$

(۴) $2(\sqrt{2} + 1)$

۲۳. متوازی‌الضلاع $ABCD$ 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)

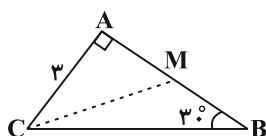
(۴) ۶

(۳) $4/5$

(۲) $6/4$

(۱) $4/8$

۲۴. در شکل زیر، $AC = 3$ ، $\hat{A} = 90^\circ$ و $\hat{B} = 30^\circ$. اگر M وسط AB باشد، مساحت مثلث MBC کدام است؟



(هندسه)

(۲) $9\sqrt{3}/2$

(۱) $3\sqrt{2}/4$

(۴) $9\sqrt{3}/4$

(۳) $4\sqrt{3}/5$

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)

(۴) 48π

(۳) 72π

(۲) 108π

(۱) 36π

زیست‌شناسی

۱

آزمون

۲۶. از بین آزمیم‌های کاتالاز، پتیالین، رنین و انیدراز کربنیک، چند مورد پیش‌ماده‌ی آلی ندارند؟

(مولکول‌های زیستی)

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

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؟

(۱) دیواره‌ی نخستین ضخیم

(۲) کلروپلاست

(۳) لان

(۴) متابولیسم

(سفری به درون سلول)

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

(سفری در دنیای جانداران)

(۴) ۵-۱

(۳) ۳-۱

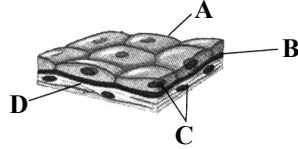
(۲) ۵-۳

(۱) ۳-۳

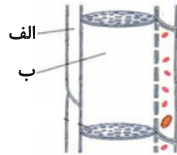
۳۳. کدام نادرست است؟

- ۱) بافت عصبی، سلول غیرعصبی نیز دارد.
- ۲) در جدار مثانه، 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

(گوارش)

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

(گوارش)

- 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 آئمی 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 کدام‌یک 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.

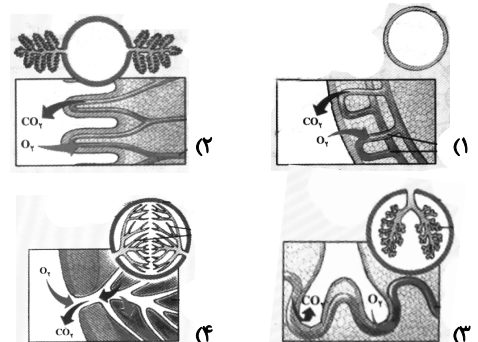
(۳) برخلاف - می‌شود.

(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)

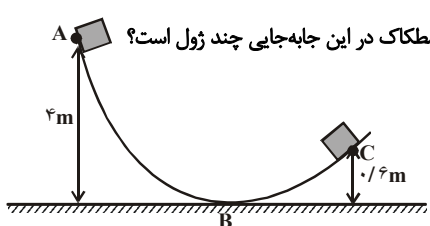
۵۴. کدام، نادرست است؟
- در پلی‌سیتمی، تعداد گلبول‌های قرمز خون افزایش می‌یابد.
 - در آنمی، مقدار هموگلوبین یا تعداد گلبول‌های قرمز کاهش می‌یابد.
 - کم‌رسیدن اکسیژن به بافت‌ها، باعث کم‌خونی می‌شود.
 - پرکاری غیرطبیعی مغز استخوان، باعث پلی‌سیتمی می‌شود.
- (گرددش مواد)
۵۵. در کدام جانور، مواد غذایی مستقیماً بین خون و سلول‌های بدن مبادله می‌شوند؟
- 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؟
- ارتفاع موج QRS افزایش می‌یابد.
 - ارتفاع موج QRS کاهش می‌یابد.
 - فاصله‌ی زمانی P تا Q افزایش می‌یابد.
 - فاصله‌ی زمانی بین S تا T کاهش می‌یابد.
- (گرددش مواد)
۵۷. هم‌زمان با موج T الکتروکاردیوگرام، ...
- دریچه‌ی میترال، باز است.
 - دریچه‌های سینی بازند.
 - گره پیشاهنگ تحریک می‌شود.
 - 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.
- غیرپروتوپلاستی-اسمزی
 - غیرپروتوپلاستی-هم‌چسبی
 - پروتوپلاستی-اسمزی
 - پروتوپلاستی-هم‌چسبی
- (گرددش مواد)
۵۹. بیش‌تر مواد دفعی گیاهان که از طریق روزنه‌ها دفع می‌شوند، کدام‌اند؟
- تانن، صمغ و اکسیژن
 - دی‌اکسید کربن، تانن و اکسیژن
 - آب، رزین و صمغ
 - اکسیژن، دی‌اکسید کربن و آب
- (دفع مواد زائد)
۶۰. کم‌ترین میزان اوره در کدام‌یک از عروق زیر دیده می‌شود؟
- سرخرگ آوران
 - سرخرگ واپران
 - سیاهرگ کلیه
 - سرخرگ کلیه
- (دفع مواد زائد)
۶۱. از سه پدیده‌ای که منجر به تشکیل ادرار می‌شود، ...
- تراوش تنها پدیده‌ای است که در بخش قشری رخ می‌دهد.
 - بازجذب تنها پدیده‌ای است که بدون مصرف انرژی رخ می‌دهد.
 - ترشح تنها پدیده‌ای است که در فرآیند دفع داروها رخ می‌دهد.
 - بازجذب تنها پدیده‌ای است که در خارج از نفرون نیز رخ می‌دهد.
- (دفع مواد زائد)
۶۲. جانوری که بالک دارد، ...
- دارای تنفس نایی است.
 - فاقد مویرگ است.
 - دارای گردش خون مضاعف است.
 - دارای دو اندام حرکتی است.
- (حرکت)
۶۳. گیاه حساس، ... گل ابریشم، برگ مرکب دارد و ... آن، لرزه‌تنجی دارد.
- همانند-همانند
 - همانند-برخلاف
 - برخلاف-همانند
 - 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

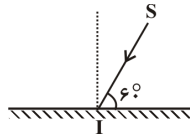
آزمون

۶۶. کدام یک 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 ۰/۵ 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؟

 (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) $c = \frac{1}{2}$ و یخ $c = 160$ (ب) $L_f = 160$

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

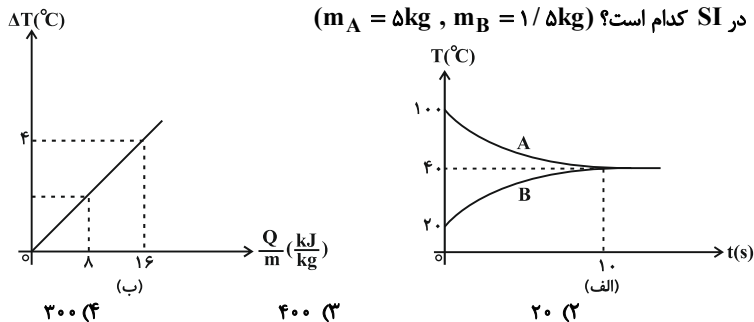
۷۸. اگر گرمای ویژه‌ی مس و جیوه به ترتیب برابر $400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ باشد، گرمایی که دمای 1 kg مس را از 30°C به 40°C می‌رساند، دمای 2 kg جیوه را چند درجه‌ی سلسیوس بالا می‌برد؟ (جیوه و مس تغییر حالت نمی‌دهند.)

- (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 $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

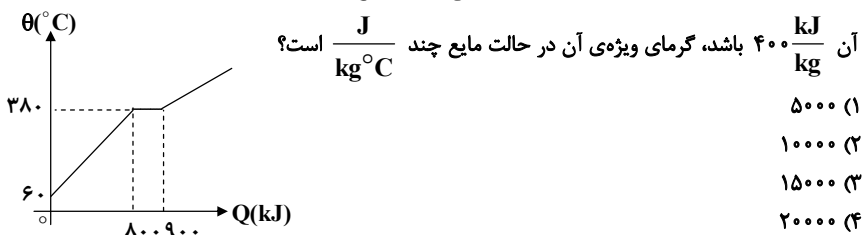
- (گرما و قانون گازها) 21 (۱) 12 (۲) 15 (۳) 17 (۴)

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؟ ($m_A = 5 \text{ kg}$, $m_B = 1/5 \text{ kg}$)



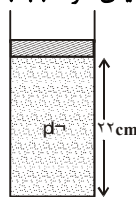
(گرمای و قانون گازها)

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؟



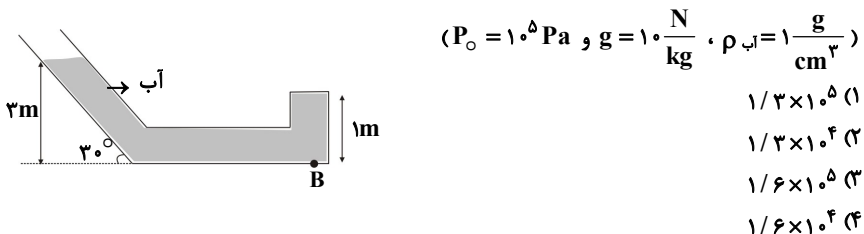
(گرمای و قانون گازها)

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 ۱۲ متری از سطح آب دریاچه‌ای در پرواز است و شناگری در عمق ۴ 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 ۲ دیوپتر است، از یک جسم، تصویری حقیقی که طولش ۵ برابر طول جسم باشد، تشکیل شود، جسم را باید در فاصله‌ی چند سانتی‌متری از عدسی قرار دهیم؟

(شکست نور)

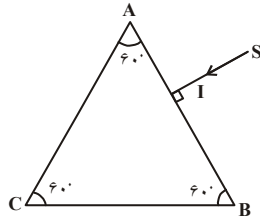
۵۰ (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۸۰ (۴)

۸۷. سرعت یک پرتو نور تک‌رنگ، هنگامی که از محیط شفاف با ضریب شکست n_A به محیط شفاف دیگری با ضریب شکست n_B وارد می‌شود، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. کدام است $\frac{n_B}{n_A}$ ؟

(شکست نور)

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 نوری)

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 صورتی که ضریب شکست الماس نسبت به آب $\frac{5}{3}$ باشد، سرعت نور در الماس چند $\frac{m}{s}$ است؟

(شکست نوری)

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 ^{۲۵}B ایزوتوپ یون X⁻ با ۱۸ الکترون و ۱۸ نوترون است.

(ساختار اتم)

۹۳. در نمایش بخش مریی 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) $4 - n = 3 - 486$ سبز
 ۲) $3 - n = 2 - 656$ قرمز
 ۳) $5 - n = 2 - 434$ بنفش
 ۴) $2 - n = 1 - 410$ 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 $3d^{10}$ و یون Y^{2-} به $4p^6$ ختم شده است. بین اتم‌های X و Y در جدول تناوبی چند عنصر وجود دارد؟

(جدول تناوبی)

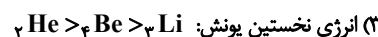
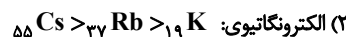
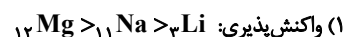
۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۵

۹۷. در بین عنصرهای ${}^{10}B$ ، ${}^{12}C$ ، ${}^{16}O$ ، ${}^{17}F$ ، بیش‌ترین شعاع اتمی را عنصر... و کم‌ترین انرژی نخستین یونش را عنصر... و بیش‌ترین الکترونگاتیوی را ... دارا می‌باشند.

(جدول تناوبی)

۱) E و E (۲) C و D (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 واکنش‌پذیری شیمیایی کمی دارند.

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

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

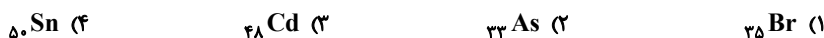
(جدول تناوبی)



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.

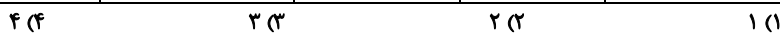
(۳) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب آمونیوم سولفات برابر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در ترکیب کلسیم کلرید است.

(ترکیب‌های یونی)

(۴) جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام در بلور NaCl در مجموع ۱/۶۷ برابر جاذبه میان یک جفت یون Na^+Cl^- تنها است. 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)



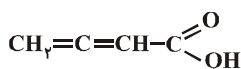
۱۰۷. اطلاعات داده شده کدام ردیف درست نیست؟

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)

۱۰۸. در مولکول زیر چند اتم کربن وجود دارند که تمام پیوندهای آن‌ها به صورت مسطح و در یک صفحه قرار گرفته‌اند؟



(ترکیب‌های کووالانسی)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۹. کدام مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش ترکیب‌های هیدروژن دار نادرست است؟

(۱) H_۲O > H_۲Te > H_۲Se > H_۲S

(۲) NH_۳ > SbH_۳ > AsH_۳ > PH_۳

(۳) HCl < HBr < HI < HF

(۴) CH_۴ < SiH_۴ < GeH_۴ < SnH_۴

(ترکیب‌های کووالانسی)

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

(۱) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی و قطبیت مولکول.

(۲) شکل فضایی مولکول و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی.

(۳) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی و شکل فضایی مولکول.

(۴) تعداد پیوندهای کووالانسی و تعداد پیوندهای داتیو.

(ترکیب‌های کووالانسی)

۱۱۱. کدام مولکول زیر دارای گروه عاملی استری است؟

(۱) بنزالدهید

(۲) اتیل بوتانوات

(۳) منتول

(۴) تری متیل آمین

(ترکیب‌های آلی)

۱۱۲. کدام نامگذاری صحیح است؟

(۱) ۲-اتیل - ۳، ۴-دی متیل پنتان

(۲) ۲-اتیل - ۵-متیل هگزان

(۳) ۴-اتیل - ۲-متیل پنتان

(۴) ۴-اتیل - ۲، ۳-دی متیل هگزان

(ترکیب‌های آلی)

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

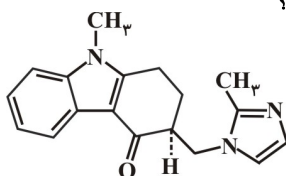
(۱) در ساختار ترکیب، یک حلقه‌ی بنزی وجود دارد.

(۲) ترکیب مورد نظر، دارای یک گروه عاملی کربونیل است.

(۳) در مجموع ۱۰ الکترون ناپیوندی دارد.

(۴) فرمول مولکولی ترکیب، C_{۱۹}H_{۱۹}N_۳O است.

(ترکیب‌های آلی)



۱۱۴. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) واکنش‌پذیری اتین بیش‌تر از اتیلن است.

(۲) نام آیوپاک ترکیب CH_۳-C(CH_۳)=CH-CH_۳ به صورت ۲-متیل، ۲-بوتن است.

(۳) اتم‌های کربن در الماس آرایش چهار وجهی و در گرافیت آرایش سه ضلعی مسطح دارند.

(۴) ایزومرهای ساختاری یک ماده خواص فیزیکی متفاوت و خواص شیمیایی یکسانی دارند.

(ترکیب‌های آلی)

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

(۱) AX_۲، یونی، ۳۵

(۲) A_۲X، کووالانسی، ۳۵

(۳) A_۲X، یونی، ۱۶

(۴) AX_۲، کووالانسی، ۱۶

(ترکیب‌های کووالانسی)

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 پرتو زایی با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است که با دیدگاه دالتون هم‌خوانی ندارد.

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

(ساختار اتم)

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 - دی‌متیل اتر - 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)

(۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) ب و پ

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 کسرهای 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

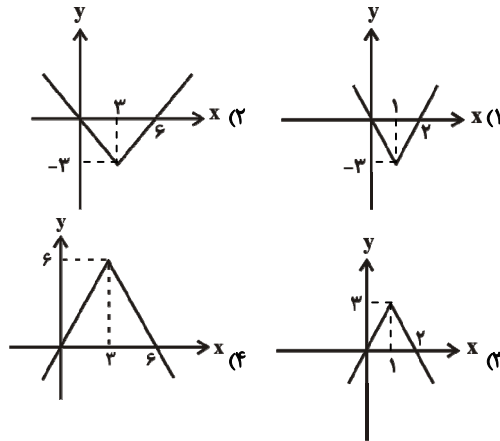
زیر است؟

(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)

۱۲۷. نمودار تابع $y = -|3x - 3| + 3$ کدام است؟



(توابع خاص - نامعادله و تعیین علامت)

۱۲۸. اگر دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 - x + m}$ برابر R باشد، حدود m برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

(R مجموعه‌ی اعداد حقیقی می‌باشد.)

(۱) $[\frac{1}{4}, +\infty)$ (۲) $[-\frac{1}{4}, +\infty)$

(۳) $(\frac{1}{4}, +\infty)$ (۴) $(-\frac{1}{4}, +\infty)$

(توابع خاص - نامعادله و تعیین علامت)

۱۲۹. اگر چندجمله‌ای درجه‌ی دوم $(a+2)x^2 + 2\sqrt{5}x + (a-2)$ همواره نامنفی باشد، آن‌گاه حدود a برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

(۱) $a > 2$ (۲) $a < -3$ (۳) $a \geq 3$ (۴) $-3 < a < 3$

(توابع خاص - نامعادله و تعیین علامت)

۱۳۰. اگر نمودار تابع $y = -a^x + 1$ فقط از نواحی اول و سوم دستگاه مختصات بگذرد، آن‌گاه کدام یک از گزینه‌های زیر، همواره درست است؟

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

(توابع نمایی و لگاریتمی)

۱۳۱. اگر $\log_m 2 = a$ باشد، حاصل $\log_m 24$ همواره برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

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

(توابع نمایی و لگاریتمی)

۱۳۲. معادله‌ی $\log_6(x-3) = 1 - \log_6(x-2)$ چند جواب صحیح دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(توابع نمایی و لگاریتمی)

۱۳۳. اگر انتهای کمان θ در موقعیت استاندارد، دایره‌ی مثلثاتی را در نقطه‌ای به طول $\frac{2}{\sqrt{13}}$ در ربع چهارم قطع کند، $\tan \theta$ چه قدر است؟

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

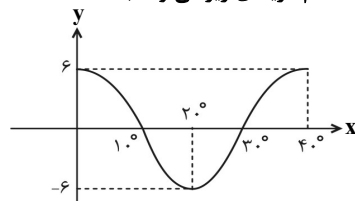
(مثلثات)

۱۳۴. اگر دوره‌ی تناوب تابع $y = 3 - 5 \sin ax$ دو برابر دوره‌ی تناوب تابع $y = 1 + \cos 3x$ باشد، مقدار a برابر کدام گزینه است؟ ($a > 0$)

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

(مثلثات)

۱۳۵. قسمتی از نمودار تابع $y = a \cos bx$ به صورت زیر است. $a + b$ کدام گزینه‌ی زیر می‌تواند باشد؟



(۱) ۹
(۲) -۳
(۳) -۶
(۴) ۱۸

(مثلثات)

۱۳۶. اگر $\begin{bmatrix} x & y \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ برابری دترمینان $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$ باشد، کدام گزینه است؟

(۱) -۸ (۲) -۴ (۳) ۸ (۴) ۴

(ماتریس)

۱۳۷. اگر معکوس ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$ ، ماتریس $B = \begin{bmatrix} a & b \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $a + b$ برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

(ماتریس)

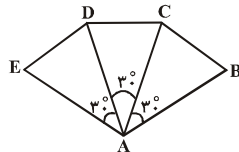
- (۱) -۲ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) ۲

۱۳۸. به چند طریق می‌توان ۳ کتاب از ۵ کتاب متمایز سال اول و ۴ کتاب از ۶ کتاب متمایز سال دوم را یکی درمیان، در قفسه‌ای چید؟

(ترکیبات)

- (۱) $\binom{11}{7} \times 4! \times 3!$ (۲) $\binom{11}{7} \times 4! \times 3! \times 2$
(۳) $\binom{6}{4} \binom{5}{3} \times 4! \times 3!$ (۴) $\binom{6}{4} \binom{5}{3} \times 4! \times 3! \times 2$

۱۳۹. در شکل زیر، اگر $AB = AC = AD = AE$ ، آنگاه زاویه‌ی حاده‌ای که امتداد پاره‌خط‌های BC و ED با هم می‌سازند، کدام است؟



(هندسه)

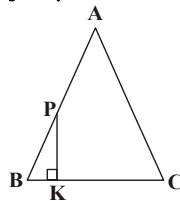
- (۱) 45° (۲) 30°
(۳) 75° (۴) 60°

۱۴۰. در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ، اگر $AB = 4$ ، $HC = 6$ و ارتفاع وارد بر وتر باشد، آنگاه طول ضلع AC کدام است؟

(هندسه)

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

۱۴۱. در مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$)، اگر $AB = 3BP$ ، آنگاه مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث BPK است؟



(هندسه)

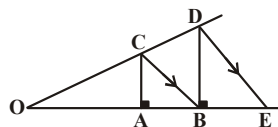
- (۱) ۹ (۲) ۱۲
(۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۱۴۲. در مستطیلی به ابعاد ۶ و ۸ واحد، فاصله‌ی نقطه‌ی وسط یک ضلع از قطر مستطیل چند واحد است؟

(هندسه)

- (۱) $3/6$ (۲) $1/8$ (۳) ۳ (۴) $2/4$

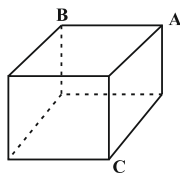
۱۴۳. در شکل زیر، $CB \parallel DE$ و پاره‌خط‌های CA و DB بر OE عمودند. کدام رابطه، همواره درست است؟



(هندسه)

- (۱) $OA^2 = AB \times BE$
(۲) $OB^2 = AB \times OE$
(۳) $OA^2 = BE \times OB$
(۴) $OB^2 = OA \times OE$

۱۴۴. شکل مقابل، یک مکعب را نشان می‌دهد. مساحت کل این مکعب، چند برابر مساحت مثلث ABC است؟



(هندسه)

- (۱) ۴ (۲) ۶
(۳) $4\sqrt{2}$ (۴) $6\sqrt{2}$

۱۴۵. حجم یک استوانه‌ی قائم 60π سانتی‌متر مکعب و مساحت جانبی آن $20\sqrt{3}\pi$ سانتی‌متر مربع است. طول ارتفاع این استوانه چند سانتی‌متر است؟

(هندسه)

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) ۵ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $5\sqrt{3}$

زیست‌شناسی

۲

آزمون

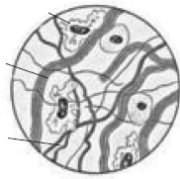
۱۴۶. همه‌ی ...

(مولکول‌های زیستی)

- (۲) کاغذ از جنس سلولز است.
(۴) پروتئین‌ها، چند رشته‌ی پلی‌پپتیدی دارند.

- (۱) تری‌گلیسریدهای گیاهی مایع‌اند.
(۳) تری‌گلیسریدهای جانوری جامدند.

۱۴۷. در کدام، پیوند پپتیدی وجود ندارد؟
 (۱) پپسینوژن (۲) لسیترین (۳) فاکتور داخلی معده (۴) کازئین
 (مولکول‌های زیستی)
۱۴۸. کدام در مقایسه‌ی شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف و زیر، نادرست است؟
 (۱) در هر دو، بخش کیسه‌مانند وجود دارد.
 (۲) هر دو در غشاسازی دخالت دارند.
 (۳) در ساختار هر دو، آنزیم وجود دارد.
 (۴) بر روی هر دو، ریبوزوم قرار دارد.
 (سفری به درون سلول)
۱۴۹. کدام در مقایسه‌ی غشا و دیواره‌ی سلول گیاهی نادرست است؟
 (۱) غشا دارای خاصیت نفوذپذیری انتخابی، ولی دیواره نسبت به آب و مواد محلول در آن، کاملاً تراوا است.
 (۲) ضخامت دیواره بین ۱۰ تا ۱۰۰ برابر غشا است.
 (۳) در هر دو، پروتئین وجود دارد.
 (۴) همواره در هر دو، لیپید وجود دارد.
 (سفری به درون سلول)
۱۵۰. ریبوزوم‌های شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر موجود در کدام‌یک از انواع بافت‌های بدن انسان، پادتن می‌سازند؟
 (۱) بافت پوششی
 (۲) بافت پیوندی
 (۳) بافت ماهیچه‌ای
 (۴) بافت عصبی
 (سفری در دنیای جانداران)
۱۵۱. در گیاهان پیشرفته، همه‌ی سلول‌ها ...
 (۱) سانتزیول ندارند.
 (۲) کلروپلاست دارند.
 (۳) میکروتوبول ندارند.
 (۴) واکوئل مرکزی دارند.
 (سفری به درون سلول)
۱۵۲. کدام نادرست است؟
 (۱) هر گیاهی که سلول همراه دارد، لزوماً تراکتید نیز دارد.
 (۲) تراکتید در تمام گیاهان دیده می‌شود.
 (۳) عناصر آوندی هم لان و هم منافذ بزرگ دارند.
 (۴) تمام سلول‌های آوند آبکش زنده‌اند.
 (سفری در دنیای جانداران)
۱۵۳. در ساختمان کدام‌یک از غشاهای زیر، فسفولیپید وجود ندارد؟
 (۱) غشای جسم گلزی
 (۲) غشای پایه
 (۳) غشای موکوزی
 (۴) غشای پلاسمایی
 (سفری در دنیای جانداران)
۱۵۴. شکل روبه‌رو، نوعی بافت پیوندی را در انسان نشان می‌دهد که ...
 (۱) نیروی ماهیچه را به استخوان منتقل می‌کند.
 (۲) در عایق سازی بدن، ذخیره‌ی انرژی و ضربه‌گیری دخالت دارد.
 (۳) برخلاف بافت چربی در ماده‌ی زمینهای خود رشته‌های کلاژن دارد.
 (۴) پوست را به ماهیچه‌های زیرین متصل می‌کند.
 (سفری در دنیای جانداران)
۱۵۵. کدام، در انواع سلول‌های هدایت‌کننده‌ی شیره‌های گیاهی، وجود دارد؟
 (۱) هسته
 (۲) سیتوپلاسم
 (۳) دیواره‌ی سلولی
 (۴) غشای پلاسمایی
 (سفری در دنیای جانداران)
۱۵۶. در کدام دو جانور زیر، روده به معده متصل نیست؟
 (۱) گاو و کرم خاکی
 (۲) کرم خاکی و گنجشک
 (۳) گنجشک و گاو
 (۴) ملخ و گوزن
 (گوارش)
۱۵۷. ترشحات کدام سلول‌ها یا غدد در دستگاه گوارش انسان، موجب گوارش شیمیایی مواد غذایی نمی‌شود؟
 (۱) پناگوشی
 (۲) پپتیک معده
 (۳) بخش برون‌ریز پانکراس
 (۴) سازنده‌ی مایع نمکی روده‌ی باریک
 (گوارش)
۱۵۸. کدام گزینه در مورد لوزالمعده نادرست است؟
 (۱) عوامل عصبی و هورمونی، ترشح شیریه‌ی آن را تنظیم می‌کنند.
 (۲) آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی پیوند پپتیدی آن در پانکراس، به‌صورت غیرفعال اند.
 (۳) عمل آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی چربی آن به کمک صفرا تسهیل می‌شود.
 (۴) بیش‌تر بی‌کربنات سدیم آن، پس از قلبایی کردن محیط روده، دفع می‌شود.
 (گوارش)
۱۵۹. در معده‌ی انسان، غدد مجاور پیلور، توانایی ... را ندارند.
 (۱) ترشح گاسترین
 (۲) تولید پپسینوژن
 (۳) سنتز اسیدکلریدریک
 (۴) تحریک سلول‌های حاشیه‌ای
 (گوارش)
۱۶۰. درون ... می‌توان ... یافت.
 (۱) ریز پرز- رگ لنفی
 (۲) صفرا- لیپاز
 (۳) شیریه‌ی پانکراس- سکرترین
 (۴) مخاط روده- آستر پیوندی
 (گوارش)
۱۶۱. در صورت فقدان یون سدیم، جذب ... توسط سلول‌های روده، مستقیماً دچار مشکل می‌شود.
 (۱) اغلب مونوساکاریدها و برخی آمینواسیدها
 (۲) برخی مونوساکاریدها و اغلب آمینواسیدها
 (۳) همه‌ی مونوساکاریدها و اغلب آمینواسیدها
 (۴) اغلب مونوساکاریدها و همه‌ی آمینواسیدها
 (گوارش)



۱۶۲. کدام در مورد گنجشک نادرست است؟

- (۱) غذا پس از عبور از چینه‌دان، وارد معده می‌شود.
- (۲) هنگام دم، ۷۰٪ هوای تهویه‌شده حاصل از دم قبلی وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود.
- (۳) کلسترول از طریق روده جذب می‌شود.
- (۴) قفسه‌ی سینه به وسیله‌ی پرده‌ی دیافراگم از حفره‌ی شکم جدا نمی‌شود.

(تبادل گازها)

۱۶۳. به‌ترتیب در هنگام عطسه، زبان کوچک ... و در هنگام استفراغ، زبان کوچک ... می‌رود.

(تبادل گازها)

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

۱۶۴. ماهیان در خارج از آب می‌میرند که دلیل آن ... است.

(تبادل گازها)

- (۱) کاهش گاز اکسیژن هوا نسبت به آب
- (۲) کاهش سطح تنفسی در هوا
- (۳) عدم جریان خون به درون آبشش
- (۴) ماده‌ای که موجب کاهش کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی سطح داخلی کیسه‌های هوایی می‌شود، توسط ... سلول‌های بافت پوششی سنگفرشی ... ساخته می‌شود.

(تبادل گازها)

- (۱) برخی - یک‌لایه
- (۲) همه‌ی - یک‌لایه
- (۳) برخی - چندلایه
- (۴) همه‌ی - چندلایه

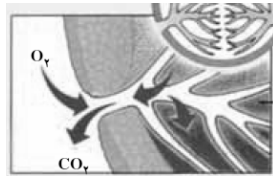
۱۶۶. ... و غضروف، دو ساختاری هستند که در ... وجود دارند.

(تبادل گازها)

- (۱) تاژک - نایژک
- (۲) مژک - نایژک
- (۳) تاژک - نایژه
- (۴) مژک - نایژه

۱۶۷. جانوری که دارای سیستم تنفسی مقابل است، ...

(تبادل گازها)



- (۱) می‌تواند مویز داشته باشد.
- (۲) نمی‌تواند در خشکی زندگی کند.
- (۳) می‌تواند سنگدان داشته باشد.
- (۴) نمی‌تواند لوله‌ی تنفسی داشته باشد.

۱۶۸. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) بعضی از جانوران دارای تنفس پوستی، در محیط‌های مرطوب یا آب زندگی می‌کنند.
- (۲) همه‌ی مهره‌داران ساکن خشکی، شش دارند.
- (۳) تریکودینا اکسیژن مورد نیاز خود را از طریق انتشار می‌گیرد.
- (۴) پارامسی با انتقال فعال، دی اکسید کربن را دفع می‌کند.

(تبادل گازها)

۱۶۹. سطح تنفسی مورچه، ... سطح تنفسی ... در ... بدن قرار دارد.

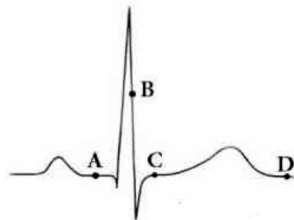
(تبادل گازها)

- (۱) همانند - ماهی - داخل
- (۲) برخلاف - ماهی - خارج
- (۳) همانند - گوزن - داخل
- (۴) برخلاف - گوزن - خارج

۱۷۰. با توجه به منحنی زیر، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در نقطه‌ی B برخلاف C، ماهیچه‌های دریچه‌های قلبی در حال انقباض‌اند.
- (۲) در نقطه‌ی D مانند A، مانعی برای ورود خون از بطن‌ها به سرخرگ‌ها وجود دارد.
- (۳) در نقطه‌ی C همانند D، سلول‌های منقطع و منشعب دهلیزی در حالت استراحت می‌باشند.
- (۴) در نقطه‌ی B برخلاف A، جریان الکتریکی به شبکه‌ی گره‌ی دیواره‌ی میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.

(گردش مواد)



۱۷۱. شکل زیر، بخشی از دستگاه گوارش جانوری را نشان می‌دهد که ... ندارد.

(گردش مواد)



- (۱) گردش خون باز
- (۲) تنفس پوستی
- (۳) قلب لوله‌ای
- (۴) معده

۱۷۲. کدام، نادرست است؟

(گردش مواد)

- (۱) باربرداری آبکشی به روش انتقال فعال صورت می‌گیرد.
- (۲) بافت هادی در انتقال شیرهی پرورده و خام، به‌صورت فعال، نقش دارد.
- (۳) محل منبع می‌تواند کلروپلاست نداشته باشد.
- (۴) حرکت شیرهی پرورده از حرکت شیرهی خام، پیچیده‌تر است.

۱۷۳. کدام در مورد گره‌های لنفی نادرست است؟

(گردش مواد)

- (۱) برخی سلول‌های آن، می‌توانند بیش از یک سال عمر نمایند.
- (۲) در اطراف گردن، زیر چانه و کشاله‌ی ران وجود دارند.
- (۳) نوعی غده‌اند.
- (۴) ساختار اسفنجی دارند.

۱۷۴. در طول یک دوره‌ی قلبی، کدام یک بیش‌تر طول می‌کشد؟

(گردش مواد)

- (۱) انقباض دهلیزها
- (۲) استراحت دهلیزها
- (۳) انقباض بطن‌ها
- (۴) استراحت بطن‌ها

۱۷۵. افزایش ... ، مانع بروز خیز در انسان می‌شود.
(۱) پروتئین ادرار (۲) نفوذپذیری مویرگ‌ها (۳) جریان لنف (۴) سدیم بدن (گرددش مواد)
۱۷۶. یون کلسیم، به طور مستقیم در تولید کدام نقش دارد؟
(۱) ترومبوپلاستین (۲) ترومبین (۳) فیبرینوژن (۴) پروترومبین (گرددش مواد)
۱۷۷. بافت سازنده‌ی گره پیشاهنگ، شبیه بافت سازنده‌ی کدام است؟
(۱) دریچه‌ی میترال (۲) میوکاردا (۳) پریکاردا (۴) سطح داخلی آئورت (گرددش مواد)
۱۷۸. کدام در مورد سلول‌های نگهبان روزنه صحیح است؟
(۱) در ساختار خود گرانوم دارند.
(۲) در اثر ورود آب به سلول نگهبان، دیواره‌ی شکمی نسبت به دیواره‌ی پشتی، بیش‌تر منبسط می‌شود.
(۳) جهت‌گیری رشته‌های سلولزی، امکان انبساط عرضی سلول نگهبان را فراهم می‌کند.
(۴) هنگام حرکت آب از سلول‌های نگهبان به سمت سلول‌های دیگر روپوست، روزنه باز می‌شود. (گرددش مواد)
۱۷۹. کدام عبارت صحیح است؟
(۱) به علت وجود لایه‌ی آندودرمین، آب از آندودرم به دایره‌ی محیطیه وارد نمی‌شود.
(۲) همه‌ی سلول‌های استحکامی که در ناحیه‌ی پوست قرار دارند، زنده محسوب می‌شوند.
(۳) با حرکت یون‌های معدنی از پریسیکل به آوند چوبی ریشه، فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.
(۴) کلرانثیم‌های اسفنجی با تعرق سبب کاهش نیروی هم‌چسبی - کشش می‌شوند. (گرددش مواد)
۱۸۰. در طی انعکاس تخلیه‌ی ادرار، اسفنگتر داخلی، ... ماهیچه‌های مثانه، ...
(۱) همانند - منقبض می‌شوند. (۲) همانند - به حالت استراحت درمی‌آیند.
(۳) برخلاف - منقبض می‌شوند. (۴) برخلاف - به حالت استراحت درمی‌آیند. (دفع مواد زائد)
۱۸۱. داروها از کدام طریق می‌توانند وارد نفرون شوند؟
(۱) فقط لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور (۲) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور و نزدیک
(۳) کپسول بومن و لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک (۴) کپسول بومن و لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور (دفع مواد زائد)
۱۸۲. در مورد شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟
(۱) تنها چهار برگ کامل در شکل مشاهده می‌شود.
(۲) اگر برگ گیاه حساس باشد در هنگام تابش نور به آن بسته می‌شود.
(۳) اگر برگ گیاه آفاقیا باشد، دارای حرکت القایی است.
(۴) اگر برگ گل ابریشم باشد، حرکت تنجشی دارد. (حرکت)
۱۸۳. کدام، صحیح است؟
(۱) جانوران، حداکثر هشت پا دارند.
(۲) همه‌ی جانوران ثابت، در گروه اسفنج‌ها قرار دارند.
(۳) کرم خاکی فقط می‌تواند درون خاک حرکت نماید.
(۴) مفصل بین بندهای پای مورچه از نوع گوی و کاسه است. (حرکت)
۱۸۴. کدام، نادرست است؟
(۱) حرکت در همه‌ی سلول‌های زنده مشاهده می‌شود.
(۲) تمام سلول‌های خونی در مغز استخوان ساخته می‌شوند.
(۳) تمام مهره‌داران، اسکلت داخلی دارند.
(۴) مهره‌دارانی که اسکلت غضروفی دارند لزوماً ماهی‌اند. (حرکت)
۱۸۵. زردپی آشیل، کدام ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند؟
(۱) توأم (۲) خیاطه (۳) دوسر ران (۴) چهارسر ران (حرکت)



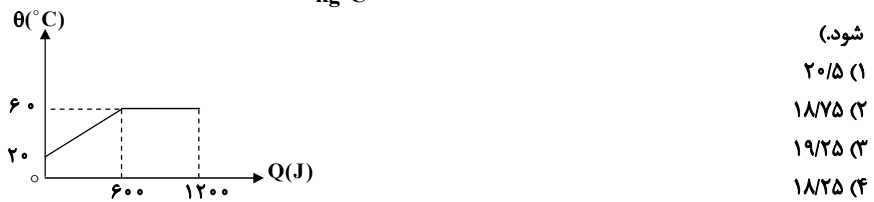
فیزیک

۲

آزمون

۱۸۶. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟
(۱) افزایش دما به‌طور معمول موجب افزایش حجم اجسام می‌شود ولی جرم آن‌ها را تغییر نمی‌دهد.
(۲) به‌طور معمول چگالی اجسام با افزایش دما کاهش می‌یابد.
(۳) رابطه‌ی چگالی یک ماده با تغییر دما به‌صورت $\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$ است که در آن ρ_1 و ρ_2 به ترتیب چگالی ماده در دماهای T_1 و T_2 و β ضریب انبساط حجمی و برابر 3α می‌باشد.
(۴) چگالی آب از دمای صفر تا 4°C افزایش و پس از آن کاهش می‌یابد. (گرما و قانون گازها)

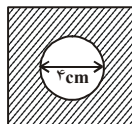
۱۸۷. به جسم جامدی که دمای اولیه‌ی آن 20°C درجه‌ی سلسیوس است، آن قدر گرما می‌دهیم تا کاملاً ذوب شود. اگر نمودار تغییرات دمای این ماده برحسب گرمای داده شده به آن از ابتدا تا لحظه‌ی ذوب کامل به صورت شکل زیر باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ (گرمای ویژه جسم $\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} = 0.8$ می‌باشد و از اتلاف انرژی صرف‌نظر



(گرما و قانون گازها)

- شود.)
 ۱) $20/5$
 ۲) $18/75$
 ۳) $19/25$
 ۴) $18/25$

۱۸۸. در شکل مقابل، اگر دمای صفحه‌ی فلزی 50°C افزایش یابد، مساحت سوراخ دایره‌ای، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($K^{-1} = 12 \times 10^{-6}$ ضریب انبساط طولی صفحه‌ی فلزی)



صفحه‌ی فلزی

(گرما و قانون گازها)

- ۱) $0/6$ درصد، کاهش می‌یابد.
 ۲) $0/6$ درصد، افزایش می‌یابد.
 ۳) $1/2$ درصد، کاهش می‌یابد.
 ۴) $1/2$ درصد، افزایش می‌یابد.

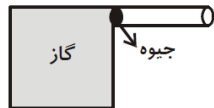
۱۸۹. گرماسنجی به جرم 200 گرم از مس ساخته شده است. یک قطعه‌ی 80 گرمی از یک ماده‌ی نامعلوم همراه با 50 گرم آب به درون گرماسنج می‌ریزیم. دمای این مجموعه 30°C است. در این هنگام 100 گرم آب 80°C به گرماسنج اضافه می‌کنیم. اگر دمای تعادل مجموعه 50°C شود، گرمای ویژه‌ی ماده‌ی نامعلوم چند $\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$

است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ، $c_{\text{مس}} = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و از تبادل گرمایی گرماسنج با محیط اطراف صرف‌نظر شود.)

(گرما و قانون گازها)

- ۱) 4300 ۲) 4000 ۳) 4500 ۴) 3400

۱۹۰. در شکل زیر، حجم ظرف شیشه‌ای برابر با 280 cm^3 است و مقدار معینی از یک گاز کامل با دمای 7°C در آن وجود دارد و دهانه‌ی ظرف را با یک قطره جیوه بسته‌ایم. اگر دمای گاز را به 12°C برسانیم، قطره‌ی جیوه در لوله‌ی شیشه‌ای که سطح مقطع آن 5 cm^2 است، چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟



(گرما و قانون گازها)

- ۱) 8
 ۲) 5
 ۳) 6
 ۴) 10

۱۹۱. یک خانه از دیوارهای آجری به ضخامت 30 cm ساخته شده و از داخل با روکش چوبی به ضخامت 1 cm پوشانده شده است. اگر دمای سطح داخلی روکش (سمت داخل خانه) 20°C و دمای سطح خارجی دیوار 10°C باشد، دمای سطح مشترک چوب با آجر تقریباً چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (رسانندگی گرمایی آجر و چوب به ترتیب $0.6 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$ و $0.8 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$ است و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود.)

(گرما و قانون گازها)

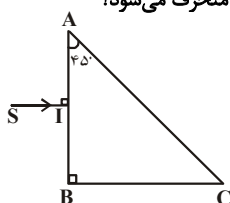
- ۱) 2 ۲) 14 ۳) 10 ۴) 18

۱۹۲. اگر عمق واقعی استخری h ، عمق ظاهری آن هنگام رؤیت آن از هوا به‌طور تقریباً عمود h' و ضریب شکست آب استخر n باشد، وقتی از بیرون استخر، اشیای کف استخر را به‌طور تقریباً عمود می‌بینیم، اشیاء به اندازه‌ی x متر بالاتر به نظر می‌رسند. x همواره کدام است؟ (کف استخر را افقی در نظر بگیرید.)

(شکست نور)

- ۱) $h \frac{n-1}{n}$ ۲) $h \frac{n}{n-1}$ ۳) $h' \frac{n-1}{n}$ ۴) $h' \frac{n}{n-1}$

۱۹۳. منشور شکل زیر، از یک ماده‌ی شفاف به ضریب شکست $\sqrt{2}$ ساخته شده است. پرتوی تک‌رنگ SI عمود بر وجه منشور می‌تابد. پرتوی خروجی از منشور نسبت به پرتوی تابش SI چند درجه منحرف می‌شود؟



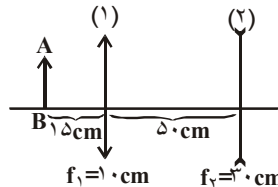
(شکست نور)

- ۱) 90
 ۲) 45
 ۳) 180
 ۴) صفر

۱۹۴. یک عدسی از جسمی که در مقابل آن است، تصویری بر روی پرده تشکیل داده است که طولش ۲ برابر طول جسم است. اگر فاصله جسم از پرده برابر ۹۰ cm باشد، فاصله کانونی این عدسی چند سانتی متر است؟
 (شگفت نوری) ۴۵ (۱) ۳۰ (۲) ۹۰ (۳) ۲۰ (۴)

۱۹۵. فاصله دو عدسی یک دوربین نجومی از هم ۸۴ cm و توان عدسی چشمی آن ۲۵d است. اگر دوربین برای رؤیت اجسام بسیار دور تنظیم شده باشد، توان عدسی شیئی آن چند دیوپتر است؟
 (شگفت نوری) ۰/۸ (۱) ۱/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴)

۱۹۶. در شکل زیر، اگر فاصله کانونی عدسی واگرا برابر ۳۰ cm و فاصله کانونی عدسی همگرا برابر ۱۰ cm باشد، تصویر نهایی جسم AB، ... است و در فاصله ... سانتی متری از عدسی واگرا تشکیل می شود.
 (۱) حقیقی، ۶۰
 (۲) مجازی، ۶۰
 (۳) حقیقی، ۱۲
 (۴) مجازی، ۱۲



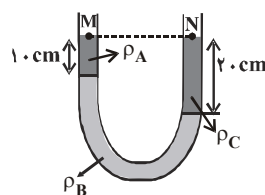
(شگفت نوری) اگر بزرگی برآیند و تفاضل دو بردار هم اندازه به طول a به ترتیب از راست به چپ برابر با ۲۴ و ۱۰ واحد باشد، a چند واحد بوده است؟
 (فیزیک و اندازه گیری) ۱۲ (۱) ۱۳ (۲) ۲۶ (۳) ۳۸ (۴)

۱۹۸. یک لوله‌ی شیشه‌ای مویین با سطح مقطع ۴ mm^۲ به صورت قائم داخل آب قرار دارد و ارتفاع آب درون لوله به اندازه ۲/۵ cm بالاتر از سطح آزاد آب درون ظرف است. اندازه‌ی نیرویی که عامل این مویینگی می باشد، چند نیوتون است؟ (ρ_{آب} = ۱۰۰۰ kg/m^۳ و g = ۱۰ N/kg)
 (ویژگی‌های ماده) ۱۰^{-۱} (۱) ۱۰ (۲) ۱۰^{-۲} (۳) ۱۰^{-۳} (۴)

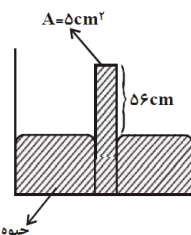
۱۹۹. در داخل مکعبی که از آلایژی به چگالی ۶ g/cm^۳ ساخته شده است، حفره‌ای وجود دارد. در صورتی که حجم ظاهری مکعب ۱۵۰ cm^۳ و جرم آن ۷۵۰ g باشد، حجم حفره چند سانتی متر مکعب است؟
 (ویژگی‌های ماده) ۲۵ (۱) ۱۵ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴)

۲۰۰. شخصی با یک دستگاه فشارسنج، فشار خون خود را ۱۰۰ mmHg اندازه گیری می کند. اگر فشار هوا در محل این شخص برابر با ۱ atm باشد، فشار خون در رگ‌های این شخص چند پاسکال است؟
 (ویژگی‌های ماده) ۱/۱۳۶ (۱) ۱/۳ × ۱۰^۴ (۲) ۱/۱۳۶ × ۱۰^۵ (۳) ۱/۱۳۶ (۴)

۲۰۱. در شکل زیر، اگر نقاط M و N هم سطح باشند، چگالی مایع (ρ_C) چند kg/m^۳ است؟
 (ویژگی‌های ماده) ۱۷۵ (۱) ۱۷۳ (۲) ۱۷۵ (۳) ۱۷۵۰ (۴)



۲۰۲. در شکل زیر، لوله‌ای حاوی جیوه به صورت وارونه درون ظرف جیوه قرار دارد. مساحت انتهای لوله A = ۵ cm^۲ است و فشار هوا برابر P_o = ۷۶ cmHg می باشد. نیرویی که جیوه بر انتهای بالایی لوله وارد می کند، چند نیوتون است؟ (ρ_{Hg} = ۱۳/۶ g/cm^۳ و g = ۱۰ N/kg)
 (ویژگی‌های ماده) ۲۷۲ (۱) ۲۷/۲ (۲) ۱۳/۶ (۳) ۱۳۶ (۴)

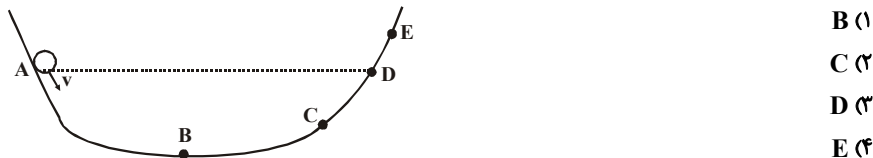


(ویژگی‌های ماده) جمع بندی پایه تجربی - ۹۶

۲۰۳. معادله‌ی حرکت جسمی که بر روی یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - 4t + 8$ می‌باشد. در کدام‌یک از بازه‌های زمانی داده شده، کار نیروی برآیند، بیش‌تر است؟

- (۱) ۱s تا ۰s (۲) ۱s تا ۲s (۳) ۲s تا ۳s (۴) ۳s تا ۴s (کار و انرژی)

۲۰۴. مطابق شکل زیر، گلوله‌ای را بر روی سطح بدون اصطکاک، از نقطه‌ی A، در جهت نشان‌داده شده و در راستای سطح با سرعت v پرتاب می‌کنیم. این گلوله در کدام نقطه ممکن است برای اولین بار بایستد؟



۲۰۵. وزنه‌ای به جرم ۲۰۰ گرم را به فنری می‌فشاریم. در این حالت انرژی پتانسیل کشسانی‌ای که در فنر ذخیره می‌شود، برابر 40 J است. با فرض چشم‌پوشی از نیروهای مقاوم، اگر فنر را رها سازیم، بزرگی سرعت وزنه به هنگام جدا شدن از فنر چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

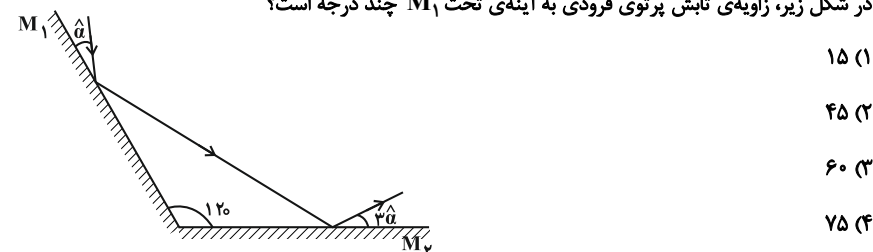
- (۱) ۱۰ (۲) $10\sqrt{2}$ (۳) ۲۰ (۴) $20\sqrt{2}$ (کار و انرژی)

۲۰۶. توان مصرفی یک بالابر 200 W است و 50 kg بار را در مدت 8 s با سرعت ثابت، 20 متر بالا می‌برد. بازده این

بالابر چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $62/5$ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) $77/5$ (کار و انرژی)

۲۰۷. در شکل زیر، زاویه‌ی تابش پرتوی فرودی به آینه‌ی تخت M_1 چند درجه است؟



۲۰۸. نقطه‌ی B' تصویر نقطه‌ی B و نقطه‌ی A' تصویر نقطه‌ی A و فاصله‌ی B تا C (مرکز آینه) برابر $\frac{f}{4}$ است. مساحت مثلث $A'B'C$ چند برابر مساحت مثلث ABC می‌باشد؟

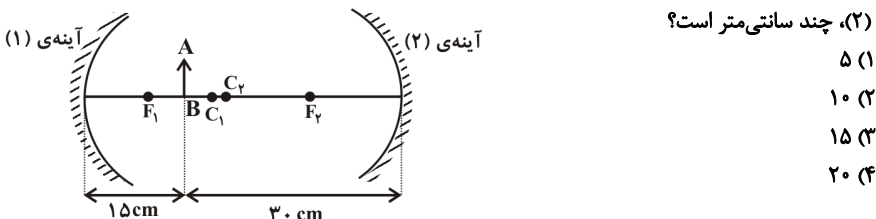


۲۰۹. بزرگ‌نمایی آینه‌ی کروی مقعری از یک جسم برابر $\frac{1}{3}$ است. اگر جسم را روی محور اصلی آینه به اندازه‌ی

30 cm جابه‌جا کنیم، طول تصویر آن در این حالت $\frac{1}{3}$ طول جسم می‌شود. شعاع انحنای این آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰ (نور و بازتاب)

۲۱۰. مطابق شکل زیر، دو آینه‌ی مقعر (۱) و (۲) به ترتیب با فاصله‌های کانونی 10 cm و 12 cm در مقابل هم قرار گرفته‌اند و جسم AB عمود بر محور اصلی مشترک دو آینه، مابین آن‌ها قرار داده شده است. فاصله‌ی اولین تصویر تشکیل شده از جسم AB توسط آینه‌ی (۱) تا اولین تصویر تشکیل شده از جسم AB توسط آینه‌ی

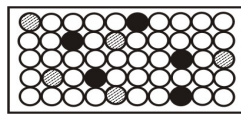


۲۱۱. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) رابرت بویل با انتشار کتاب شیمی دان شکاک مفهوم تازه‌ای از عنصر را معرفی نمود.
 (۲) مشاهده کردن، اندیشیدن و نتیجه‌گیری کردن سه ابزار یونانیان در مطالعه‌ی طبیعت بودند.
 (۳) واژه‌ی یونانی اتم (به معنای تجزیه‌ناپذیر)، نخستین بار توسط دموکریت مطرح شده بود.
 (۴) پدیده‌ی پرتوزایی با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است و با دیدگاه دالتون درباره‌ی اتم هم‌خوانی دارد.

(ساختار اتم)

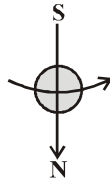
۲۱۲. یون X^{2+} دارای ۱۰ الکترون است. اگر عنصر X با جرم اتمی میانگین $3/24 \text{ amu}$ ، سه ایزوتوپ طبیعی داشته باشد که یکی از آن‌ها دارای ۱۲ نوترون و دیگری دارای ۱۳ نوترون باشد، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (شکل زیر نمایش بخشی از یک نمونه طبیعی عنصر X است.)



- (۱) ۱۱ ○ ایزوتوپ با ۱۲ نوترون
 (۲) ۱۵ ● ایزوتوپ با ۱۳ نوترون
 (۳) ۱۶ ○ ایزوتوپ با ۱۴ نوترون
 (۴) ۱۴ ○ ایزوتوپ سوم

(ساختار اتم)

۲۱۳. در شکل زیر، مقدار m_s الکترون داده شده کدام است و این الکترون با همین وضعیت به کدام زیر لایه می‌تواند اضافه شود؟



- (۱) $2p^2, +\frac{1}{2}$
 (۲) $2p^2, -\frac{1}{2}$
 (۳) $2p^5, +\frac{1}{2}$
 (۴) $2p^3, -\frac{1}{2}$

(ساختار اتم)

۲۱۴. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $m_l = 0$ و $n = 4$ در As ، با مجموع m_s الکترون‌های Cr برابر است.
- دو یون ${}^{64}_{29}Cu^{3+}$ و ${}^{70}_{31}Ga^{3+}$ آرایش الکترونی یکسان دارند، هم‌چنین تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در هر یک از آن‌ها یکسان است.
- جمع جبری اعداد کوانتومی مغناطیسی (m_l) الکترون‌های جفت‌نشده کاتیون در دو ترکیب $NiCl_2$ و $CoSO_4$ با هم برابر است.
- در سه مورد از اتم‌های ${}^{56}_{26}Fe$ ، ${}^{78}_{34}Se$ و ${}^{76}_{32}Ge$ ، شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت با شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ برابر است.

(ساختار اتم)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۵. اگر در یون فرضی X^{3+} تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ باشد، می‌توان دریافت که تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر X برابر ... بوده و جرم اتمی آن تقریباً amu ... است.

(ساختار اتم)

- (۱) ۵۱-۳ (۲) ۴۶-۷ (۳) ۵۱-۲ (۴) ۴۶-۵

۲۱۶. آرایش الکترونی کدام جفت یون‌ها، به $3d^{10}$ ختم می‌شود و هر یک از آن‌ها به ترتیب (از راست به چپ)، چند الکترون دارند؟

(ساختار اتم)

- (۱) Cu^{2+} و Ni^{2+} ، ۲۶ و ۲۷
 (۲) Cu^{2+} و Ga^{3+} ، ۲۷ و ۲۷
 (۳) Cu^{+} و Zn^{2+} ، ۲۸ و ۲۸
 (۴) Cu^{+} و Ni^{2+} ، ۲۸ و ۲۶

۲۱۷. با توجه به جدول زیر، کدام عبارت در خصوص شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش درست است؟

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۵	گروه ۱۶
تناوب ۲	A		T	L
تناوب ۳	D			B
تناوب ۴		R	G	
تناوب ۵	F		M	

- (۱) شعاع اتمی R بیش‌تر از F و G است.
 (۲) انرژی نخستین یونش L بیش‌تر از B و T است.
 (۳) شعاع اتمی T کم‌تر از D و A است.
 (۴) انرژی نخستین یونش M کم‌تر از B و F است.

(جدول تناوبی)