

۶۱- حاصل $(1 + \cot^2 45^\circ)(1 - \sin^2 30^\circ)$ کدام است؟

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

۶۲- زاویه‌های 275° و -260° به ترتیب از راست به چپ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارند؟

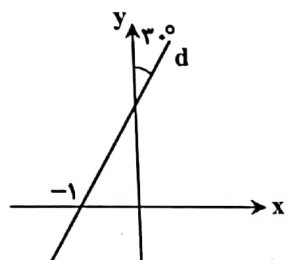
- (۱) چهارم-اول (۲) سوم-اول (۳) چهارم-دوم (۴) سوم-دوم

۶۳- اگر $\cos \theta < 0$ و $\tan \theta > 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی است؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۶۴- با توجه به شکل روبه‌رو، شیب خط d چقدر است؟

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



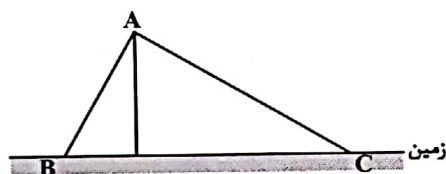
۶۵- نقطه P روی دایره مثلثاتی قرار دارد. کدام نقطه می‌تواند مختصات نقطه P باشد؟

- (۱) $(-\frac{1}{3}, 1)$ (۲) $(-\frac{2}{5}, \frac{3}{5})$ (۳) $(\frac{\sqrt{7}}{3}, -\frac{7}{9})$ (۴) $(\frac{3}{4}, -\frac{\sqrt{7}}{4})$

۶۶- برای نگه داشتن آنتنی عمودی به طول ۱۲۰ متر از دو کابل AB و AC استفاده شده است که با سطح زمین زاویه 60° و 30° ساخته‌اند. نقاط

اتصال کابل‌ها به زمین چقدر با هم فاصله دارند؟

- (۱) $160\sqrt{3}$ (۲) ۱۷۵ (۳) ۱۶۰ (۴) $175\sqrt{3}$



۶۷- در دنباله $a_n = \frac{2}{3}n - 25$ چند جمله مثبت کوچک‌تر از ۹۵ وجود دارد؟

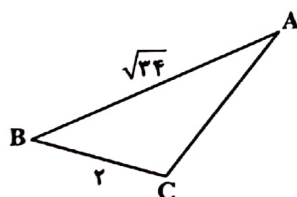
- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۴۱ (۳) ۱۴۲ (۴) ۱۴۳

۶۸- دنباله $a_n = (k+2)n^2 + 3kn + p$ ، یک الگوی خطی است که جمله هفتم آن ۵ می‌باشد. جمله دهم این الگوی خطی کدام است؟

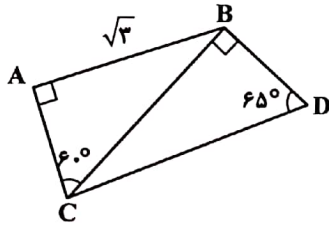
- (۱) -۱۳ (۲) -۱۵ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۶۹- مساحت مثلث روبه‌رو ۳ می‌باشد، تانژانت زاویه حاده B کدام است؟

- (۱) $0/3$ (۲) $0/4$ (۳) $0/5$ (۴) $0/6$



محل انجام محاسبات

۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو، حاصل $CD - BC$ تقریباً چقدر است؟ $(\cos 25^\circ = 0.9)$ 

(۱) ۰/۲۲

(۲) ۰/۳۲

(۳) ۰/۴۲

(۴) ۰/۵۲

۷۱- اگر $\cos^2 x - \sin^2 x = -\frac{7}{9}$ باشد، مقدار مثبت $\cos x$ چقدر است؟(۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{9}$ ۷۲- اگر x زاویه‌ای حاده و $\sin x = k$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin x}{1 + \cos x} + \cot x$ کدام است؟ $(k \neq 0)$ (۱) $1 + k^2$ (۲) $\frac{1}{k}$ (۳) $1 - k^2$ (۴) $\frac{1}{k^2}$ ۷۳- اگر $\frac{\sin \theta + \cos \theta \sin \theta}{1 - \cos^2 \theta} > 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

(۱) اول یا دوم

(۲) دوم یا سوم

(۳) اول یا سوم

(۴) در هر چهار ناحیه می‌تواند باشد.

۷۴- مجموع جملات چهارم، پنجم و ششم یک دنباله هندسی، برابر ۲۸۰ و مجموع جملات اول، دوم و سوم آن برابر ۳۵ می‌باشد. در این دنباله مجموع جمله اول و قدرنسبت کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۹

(۳) ۷

(۴) ۵

۷۵- در یک دنباله حسابی با قدرنسبت مثبت، ۸ برابر جمله اول، ۲ برابر جمله سوم و نصف جمله ششم، به ترتیب جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. قدرنسبت دنباله حسابی چند برابر جمله اول آن است؟

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

زیست‌شناسی

زمان پیشنهادی: ۳۰'

زیست‌شناسی: فصل ۱: گفتار ۳ از ابتدای «ورود مواده یاخته و خروج از آن» و فصل ۲

۷۶- حرکات کرمی شکل در قسمت‌هایی از لوله گوارش مشاهده می‌شود که

(۱) ماهیچه‌های آن قسمت از نوع صاف و غیرارادی باشد.

(۲) در اثر ورود غذا به لوله گوارش، گشاد شده باشد.

(۳) آنزیم‌های گوارشی را به فضای درون لوله گوارش ترشح می‌کنند.

(۴) لایه ماهیچه‌ای مورب وجود ندارد.

۷۷- سیاهرگ خارج شده از کدام اندام زیر در تشکیل سیاهرگ باب نقشی ندارد؟

(۱) کولون پایین‌رو

(۲) کولون بالارو

(۳) لوزالمعده

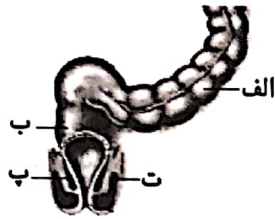
(۴) کبد

محل انجام محاسبات

پایه دهم دوره دوم متوسطه

- ۷۸- تمام یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی چند لایه تمام یاخته‌های بافت پیوندی متراکم
 (۱) همانند- از نظر شکل کاملاً مشابه هستند.
 (۲) برخلاف- به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی متصل هستند.
 (۳) برخلاف- به یکدیگر بسیار نزدیک هستند.
 (۴) همانند- سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند.
- ۷۹- یاخته‌های کبد یاخته‌های بافت چربی می‌توانند
 (۱) برخلاف- لیپوپروتئین‌های ساخته‌شده را وارد جریان خون کنند. (۲) همانند- انواعی از لیپوپروتئین‌های مفید و مضر را بسازند.
 (۳) برخلاف- مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها را ذخیره کنند. (۴) همانند- آهن جذب‌شده از روده را ذخیره کنند.
- ۸۰- در یک غده معده ، توسط تشکیل‌دهنده این غده تولید می‌شود.
 (۱) عاملی که در جذب ویتامین B_{۱۲} ضروری است- کوچک‌ترین یاخته
 (۲) ماده‌ای که لایه ژله‌ای را قلیایی می‌کند- یاخته پوششی سطحی
 (۳) ماده‌ای که مخاط را می‌پوشاند- بالاترین یاخته
 (۴) آنزیم‌های معده- کم‌ترین یاخته‌های
- ۸۱- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟
 «در روش روش به‌طور قطع»
 الف) گذرندگی همانند- درون‌بری- مواد بر اساس شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.
 ب) انتشار تسهیل‌شده برخلاف- انتقال فعال- انرژی جنبشی مصرف نمی‌شود.
 ج) انتشار ساده برخلاف- انتشار تسهیل‌شده- اختلاف غلظت در محیط کاهش می‌یابد.
 د) اسمز همانند- انتقال فعال- حرکت مولکول‌ها فقط در یک جهت مشاهده می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر
- ۸۲- کدام گزینه نمی‌تواند عبارت زیر را به درستی کامل کند؟
 «بخشی از لوله گوارش انسان که فاقد پرز است و آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند،»
 (۱) می‌تواند در ورود مواد مغذی به محیط داخلی بدن نقش داشته باشد.
 (۲) قطعاً یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته دارد.
 (۳) نیازی به ماده مخاطی برای محافظت در برابر آنزیم‌های گوارشی ندارد.
 (۴) در هر دو نیمه راست و چپ بدن مشاهده می‌شود.
- ۸۳- درستی کدام گزینه درباره دستگاه گوارش انسان با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟
 (۱) خون روده باریک و روده بزرگ برخلاف معده، قبل از ورود به قلب، ابتدا از اندامی عبور می‌کند که ترشحات آن در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده نقش دارد.
 (۲) در بیماری سلیاک، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای در بخشی از لوله گوارش تخریب می‌شوند که یکی از ترشحات آن بر فعالیت لوزالمعده اثر مثبت دارد.
 (۳) در ساختار لوله گوارش، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد که تحرک و ترشح آن را تنظیم می‌کند.
 (۴) مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها پس از جذب در لوله گوارش به ترکیباتی مانند HDL تبدیل و سپس وارد مویرگ‌های خونی می‌شوند.
- ۸۴- چند مورد به درستی بیان شده است؟
 الف) در سطوح جانبی یاخته‌های بافت پوششی، غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد.
 ب) در بافت پوششی مری، هرچه به غشای پایه نزدیک می‌شویم، تراکم یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
 ج) ترشحات یاخته‌های کناری غدد معده بر تولید پپسین اثر مثبت دارد.
 د) با از کار افتادن دستگاه عصبی خودمختار، تنظیم عصبی فرایندهای گوارشی لوله گوارش متوقف می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۸۵- کدام گزینه درباره پارامسی نادرست است؟
 (۱) همانند هیدر گوارش درون‌یاخته‌ای دارد.
 (۲) برخلاف هیدر راه ورود مواد غذایی و خروج مواد دفعی متفاوت دارد.
 (۳) همانند کرم کدو دستگاه گوارش ندارد.
 (۴) برخلاف کرم کدو جانوری تک‌یاخته‌ای است.
- ۸۶- در معده گاو بخش بخش
 (۱) شیردان همانند- سیرابی، سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه می‌کند.
 (۲) سیرابی برخلاف- نگاری، در مجاورت با غذای دو بار جویده‌شده قرار می‌گیرد.
 (۳) شیردان همانند- هزارلا، بخشی از مواد غذایی گوارش‌یافته را جذب می‌کند.
 (۴) شیردان برخلاف- سیرابی، مستقیماً به نگاری راه ندارد.

۸۷- شکل روبه‌رو بخش انتهایی لوله گوارش در انسان را نشان می‌دهد، کدام جمله درباره آن به‌درستی بیان شده است؟



(۱) بخش «ب» قسمتی از روده بزرگ است که آنزیم ترشح نمی‌کند.

(۲) «ب» همانند «ت» تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار نیست.

(۳) «الف» قادر است یون‌ها را جذب و ماده مخاطی ترشح کند.

(۴) سیاهرگ خارج شده از «الف» برخلاف «ب» وارد کبد نمی‌شود.

۸۸- چند مورد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کنند؟

«در دستگاه گوارش انسان، هر نوع شیرۀ مؤثر در گوارش مواد غذایی»

(الف) از یاخته‌های لوله گوارش ترشح می‌شوند.

(ب) با داشتن بیکربنات خاصیت قلیایی دارند.

(پ) توسط چندین مجرا به لوله گوارش وارد می‌شوند.

(ت) در آب‌کافت انواع مواد غذایی نقش دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۸۹- در دستگاه گوارش انسان، در مرحله‌ای که فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی است

(۱) ترشح بزاق از غدد بزاقی صورت نمی‌گیرد.

(۳) مصرف انرژی در بنداره انتهایی مری افزایش می‌یابد.

(۲) ترشح آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده افزایش می‌یابد.

(۴) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده افزایش می‌یابد.

۹۰- در بدن انسان سکرترین برخلاف گاسترین

(۱) باعث افزایش ترشح بیکربنات به خون می‌شود.

(۳) بر همان اندامی اثر می‌گذارد که از آن ترشح شده است.

(۲) باعث افزایش ترشح کلریدریک اسید به معده می‌شود.

(۴) در خنثی نمودن کیموس موجود در دوازدهه نقش دارد.

۹۱- فردی با قد و وزن کیلوگرم، از نظر شاخص توده بدنی دارای است.

(۱) ۱۶۰ سانتی‌متر - ۶۲ - کمبود وزن

(۳) ۱۷۰ سانتی‌متر - ۸۳ - چاق

(۲) ۱۸۰ سانتی‌متر - ۸۵ - اضافه وزن

(۴) ۱۷۵ سانتی‌متر - ۷۶ - اضافه وزن

۹۲- یاخته‌هایی که با ساختن موادی، در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند، متعلق به اندام‌هایی هستند که همه این اندام‌ها

(۱) به‌طور مستقیم ترشحات خود را به محوطه روده باریک می‌ریزند. (۲) در سطح سوم از سطح سازمان‌یابی حیات قرار می‌گیرند.

(۳) در سمت راست بدن و چسبیده به پرده صفاق قرار دارند. (۴) شبکه یاخته‌ای عصبی در زیر مخاط خود دارند.

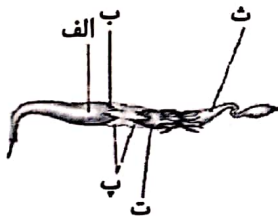
۹۳- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

(۱) از بخش «الف» همانند بخش «ت» آنزیم گوارشی ترشح می‌شود.

(۲) در «ب» همانند معده انسان، هم گوارش مکانیکی و هم گوارش شیمیایی صورت می‌گیرد.

(۳) در بخش «ت» برخلاف بخش «ت» جذب مواد غذایی صورت می‌گیرد.

(۴) در بخش «پ» همانند کیسه صفرا انسان آنزیم وجود ندارد.



۹۴- چند گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«تمامی ترشحات یاخته‌های غدد معده»

(الف) در ساختار خود دارای عنصر کربن هستند.

(ب) هرکدام فقط از یک نوع مولکول زیستی تشکیل شده‌اند.

(پ) ابتدا وارد حفره معده و سپس وارد فضای داخلی معده می‌شوند.

(ت) در گوارش پروتئین‌های معده نقش دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۹۵- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) افزایش فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌های بدن سبب کاهش حجم یاخته‌های بدن می‌شود.

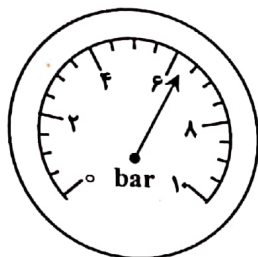
(۲) در فرایند جذب ذره‌های بزرگ، مساحت غشای یاخته کاهش می‌یابد.

(۳) در برون‌رانی برخلاف انتشار تسهیل شده یاخته به صرف انرژی زیستی نیاز دارد.

(۴) در غشای پایه برخلاف بافت پیوندی سست، یاخته‌های بیشتری وجود دارد.

فیزیک ۱: فصل ۱ از ابتدای «اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری» و فصل ۲ تا ابتدای «فشارسنج هوا»

۹۶- در شکل روبه‌رو، یک فشارسنج صنعتی که فشار را برحسب بار (bar) اندازه‌گیری می‌کند، نشان داده شده است. دقت اندازه‌گیری این وسیله چند بار (bar) است؟



۱ (۱)

۰/۵ (۲)

۰/۲۵ (۳)

۰/۱ (۴)

۹۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) اختلاف منظر در خواندن نتیجه اندازه‌گیری در یک ابزار اندازه‌گیری مدرج، تأثیری در دقت اندازه‌گیری ندارد.

(۲) وقتی اندازه‌گیری یک کمیت را تکرار می‌کنیم، برای گزارش نتیجه نهایی همیشه کمترین و بیشترین عدد را حذف می‌کنیم.

(۳) دقت اندازه‌گیری خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده، ۱ میلی‌متر است.

(۴) دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتالی) برابر آخرین رقمی است که آن ابزار نشان می‌دهد.

۹۸- یک قطعه آهن توپر با شکل نامنظم در اختیار داریم. یک آزمایشگر می‌خواهد حجم این قطعه را محاسبه کند. اگر چگالی آهن معلوم باشد، او به کمک کدام یک از ابزارهای ریزسنج، کولیس، استوانه مدرج، ترازوی رقمی (دیجیتالی) می‌تواند حجم این قطعه را محاسبه کند؟

(۱) ریزسنج و کولیس

(۲) فقط استوانه مدرج

(۳) ترازوی رقمی (دیجیتالی) و ریزسنج

(۴) استوانه مدرج و ترازوی رقمی (دیجیتالی)

۹۹- استوانه‌ای به ارتفاع ۵۰ cm و سطح مقطع 20 cm^2 از دو قسمت آلومینیومی و مسی تشکیل شده است. اگر جرم استوانه $6/12$ کیلوگرم

باشد، ارتفاع قسمت مسی چند سانتی‌متر است؟ $\left(\rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{آلومینیوم}} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$



۲۴ (۱)

۲۵ (۲)

۲۶ (۳)

۲۷ (۴)

۱۰۰- حالت یک ماده به کدام یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

(الف) چگونگی حرکت ذره‌های سازنده مواد

(ب) اندازه ذرات سازنده مواد

(پ) اندازه نیروی بین ذرات سازنده مواد

(الف و ب) (۱) (الف و پ) (۲) (ب و پ) (۳) (فقط پ) (۴)

۱۰۱- هوای اطراف کره زمین از نیتروژن (۷۸ درصد)، اکسیژن (۲۱ درصد)، کربن دی‌اکسید، بخار آب و مقدار کمی گاز بی‌اثر تشکیل شده است.

این گازها دارای چگالی‌های مختلف‌اند؛ بنابراین توقع داریم این گازها به صورت لایه‌ای در اطراف کره زمین باشند که اگر چنین بود، حیات در

کره زمین ناممکن می‌شد. وجود کدام یک از پدیده‌های زیر مانع چنین اتفاقی می‌شود؟

(۱) وجود نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های گازهای مختلف

(۲) پدیده پخش

(۳) اثر مویینگی

(۴) کاهش فشار هوا با دور شدن از سطح زمین

محل انجام محاسبات

۱۰۲- ماده درون ستارگان جزو کدام یک از حالت های ماده است؟

- (۱) جامد (۲) مایع (۳) گاز (۴) پلاسما

۱۰۳- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

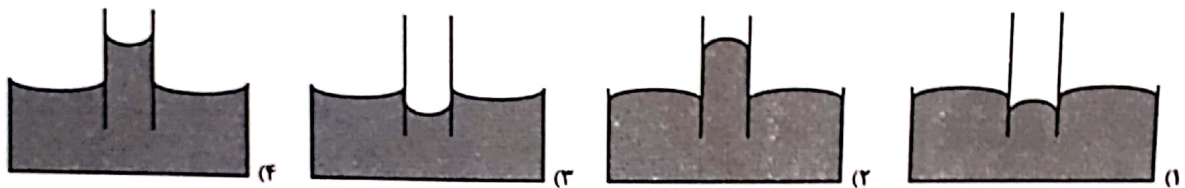
(۱) نیروی بین دو مولکول از یک ماده، در تمام فاصله ها همواره به صورت جاذبه است.

(۲) نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند.

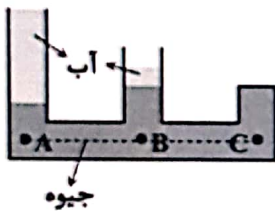
(۳) نیروهای بین مولکولی فقط بین دو مولکول هم جنس وجود دارند.

(۴) علت تر شدن سطح جامد توسط یک مایع این است که نیروهای هم چسبی بین مولکول های مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و جسم جامد است.

۱۰۴- مایعی را وقتی روی سطح شیشه ای می ریزیم، به صورت قطره تبدیل می شود و پخش نمی شود. اگر این مایع را درون یک لوله موئین شیشه ای بریزیم، سطح مایع در لوله موئین مطابق کدام شکل خواهد بود؟



۱۰۵- در ظرفی مطابق شکل، مقداری جیوه و آب ریخته شده است و انتهای شاخه سمت راست بسته است. کدام مقایسه بین فشار در نقاط A، B و C درست است؟



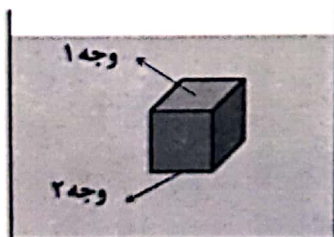
(۱) $P_A = P_B = P_C$

(۲) $P_A > P_B > P_C$

(۳) $P_A > P_B = P_C$

(۴) $P_A < P_B < P_C$

۱۰۶- مطابق شکل، مکعبی به ضلع ۵ cm درون مایعی به چگالی $\rho = \frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. مقدار نیرویی که از طرف مایع به وجه ۲ (وجه پایینی) وارد می شود، چند نیوتون بیشتر از مقدار نیرویی است که به وجه ۱ (وجه بالایی) وارد می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{2}{5}$

محل انجام محاسبات

۱۰۷- فشار هوا در سطح زمین برابر 100 kPa و در ارتفاع 6 کیلومتری از سطح زمین، برابر 50 kPa است. اگر یک ستون هوا با سطح مقطع 1 m^2 را در نظر بگیریم که از سطح زمین تا بالاترین بخش جو ادامه داشته باشد، چند درصد از جرم هوای درون این ستون در فاصله سطح زمین تا ارتفاع 6 km قرار دارد؟ (شتاب گرانش زمین را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۱۰۸- 300 گرم از مایعی به چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و 600 گرم از مایعی به چگالی $1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را ترکیب می‌کنیم تا به یک مخلوط همگن تبدیل شود.

این مایع را در یک ظرف استوانه‌ای که مساحت مقطع آن 60 cm^2 است، می‌ریزیم و به صورت قائم روی وجه قاعده آن روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. فشار حاصل از این مخلوط بر کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۵/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۲/۸

۱۰۹- سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_2 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_3 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مطابق شکل، در لوله‌ای U شکل در حال تعادل

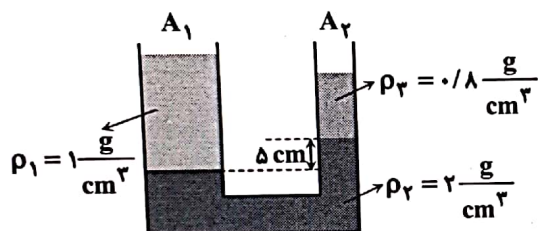
قرار دارند. مساحت سطح مقطع شاخه سمت چپ $A_1 = 10 \text{ cm}^2$ و مساحت سطح مقطع شاخه سمت راست $A_2 = 5 \text{ cm}^2$ است. اگر حجم مایع با چگالی ρ_1 ، $3/6$ برابر حجم مایع با چگالی ρ_2 باشد، ارتفاع مایع با چگالی ρ_1 چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰

- (۲) ۱۵

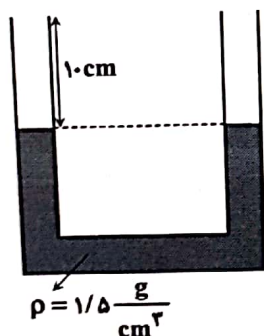
- (۳) ۱۸

- (۴) ۲۰



۱۱۰- در لوله U شکل روبه‌رو، مایعی به چگالی $1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته شده است. در شاخه سمت چپ آن قدر آب می‌ریزیم تا کاملاً پر شود. در این

صورت، سطح مایع در شاخه سمت راست چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ (سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- (۱) ۵

- (۲) ۶

- (۳) ۱۰

- (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۱۱- کدام گزینه درست است؟

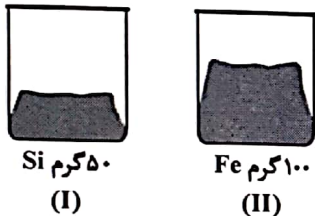
- (۱) رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه، amu است.
 (۲) برای همه عناصر در جدول دوره‌ای، جرم اتمی میانگین تعریف می‌شود.
 (۳) با تعریف amu، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم ذرات زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.
 (۴) جرم ۱۰۰ الکترون را می‌توان حدود ۰/۵ amu در نظر گرفت.
- ۱۱۲- اتم A دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۶۳ amu، ۶۴ amu و ۶۶ amu است. اگر فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ A به ترتیب برابر با ۵۰ و ۲۰ درصد باشد، ۰/۲ مول از این اتم، به تقریب چند گرم جرم دارد؟
- (۱) ۱/۲۷۸ (۲) ۶/۳۹ (۳) ۱۲/۷۸ (۴) ۶۳/۹

۱۱۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ذرات زیراتمی، درست است؟

- (الف) پروتون ذره‌ای با بار مثبت بوده و جرم آن حدود ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون است.
 (ب) شمار ذرات زیراتمی خنثی در همه اتم‌ها، از شمار ذرات با بار منفی بیشتر است.
 (پ) شمار ذرات زیراتمی با بار منفی، در اتم‌های ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر است.
 (ت) جرم ذره‌های زیراتمی خنثی، اندکی از جرم ذره‌های زیراتمی با بار مثبت بیشتر است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۴- نسبت جرم اکسیژن در ۱۰۰ گرم آب به جرم اکسیژن در ۱۰۰ گرم کربن دی‌اکسید کدام است؟ ($H=1, C=12, O=16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $\frac{22}{9}$ (۲) $\frac{44}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{11}{9}$

۱۱۵- دو ظرف مطابق شکل‌های داده‌شده، حاوی مقادیر معینی سیلیسیم (Si) و آهن (Fe) هستند. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($Si=28, Fe=56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) تعداد مول اتم‌های موجود در هر دو ظرف یکسان است.

(ب) در ظرف (I)، $1/0.75 \times 10^{23}$ اتم Si وجود دارد.

(پ) تعداد اتم‌های Fe بیشتر از تعداد اتم‌های Si است.

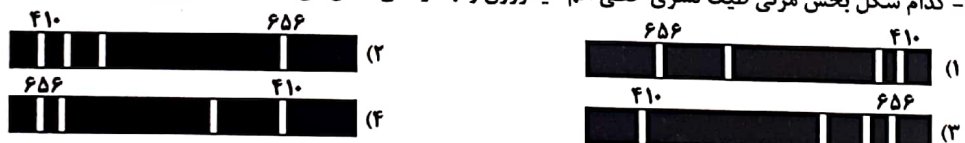
(ت) تعداد مول اتم‌ها در ظرف سنگین‌تر، بیشتر است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) همه نمک‌ها شعله رنگی دارند و با پاشیدن مقداری از محلول آن‌ها روی شعله، رنگ شعله تغییر می‌کند.
 (۲) طیف نشری خطی عنصرهای یک گروه از جدول دوره‌ای مشابه است.
 (۳) بور تنها موفق به توجیه طیف نشری خطی برخی عنصرهای سبک از جمله هیدروژن گردید.
 (۴) طیف نشری خطی هیدروژن همانند لیتیم، دارای ۴ خط در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۱۱۷- کدام شکل بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد؟ (اعداد روی شکل، طول موج بر حسب nm است.)



۱۱۸- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (الف) انرژی همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.
 (ب) انرژی لایه الکترونی دوم ($n=2$) برای دو اتم هلیوم و هیدروژن یکسان است.
 (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در گستره مرئی، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه اول ($n=1$) هستند.
 (ت) در اتم هیدروژن، طول موج نور نشرشده در انتقال $n=4 \rightarrow n=3$ ، کوتاه‌تر از طول موج نور نشرشده در انتقال $n=5 \rightarrow n=4$ است.
- (۱) الف و ت (۲) پ و ت (۳) الف و پ (۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

۱۱۹- کدام مجموعه از اعداد کوانتومی زیر را نمی توان به الکترونی از یک اتم نسبت داد؟

- (۱) $n=4, l=0$ (۲) $n=3, l=1$ (۳) $n=2, l=2$ (۴) $n=5, l=3$

۱۲۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) زیرلایه هایی با گنجایش الکترونی یکسان، یک لایه الکترونی را تشکیل می دهند.
(۲) نخستین زیرلایه اشغال شده در یک اتم با $n+1$ برابر ۵، از نوع d است.
(۳) نماد هر زیرلایه را می توان با دو عدد کوانتومی n و l به صورت ln نمایش داد.
(۴) اگر $(n+1)$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، اختلاف عدد کوانتومی اصلی آن ها حداکثر برابر یک است.

۱۲۱- اگر تعداد زیرلایه های موجود در یک لایه الکترونی برابر (a) و حداکثر گنجایش الکترون های هر لایه برابر (b) باشد، حاصل $\frac{b}{a}$ برای

بیرونی ترین لایه الکترونی اتم ${}_{28}X$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۲۲- با توجه به شکل داده شده که برشی از اتم یک عنصر طبق ساختار لایه ای را نشان می دهد، چه

تعداد از عبارت های زیر درباره این اتم درست است؟

الف) ۶ زیرلایه آن از الکترون پر شده است.

ب) ۱۲ الکترون با $l=1$ دارد.

پ) به گروه ۲ جدول دوره ای تعلق دارد.

ت) آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $[Ar]3d^6 4s^2$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) در آرایش الکترونی دو عنصر از دوره چهارم جدول دوره ای، زیرلایه $3d^{10}$ وجود دارد.

(۲) همه لایه های الکترونی اشغال شده در آخرین عنصر دوره سوم جدول دوره ای، از الکترون پر شده اند.

(۳) نیمی از زیرلایه های موجود در لایه الکترونی چهارم، در دوره چهارم جدول دوره ای شروع به پر شدن می کنند.

(۴) همه عنصرهای سمت راست جدول دوره ای، جزء عنصرهای دسته p هستند.

۱۲۴- با توجه به داده های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟ (عنصرهای داده شده، جزء ۳۶ عنصر اول جدول دوره ای هستند.)

اتم ها			ویژگی ها
D	E	X	
۱۱	۳		شمار الکترون های ظرفیت
d		p	نوع دسته
	$\frac{7}{6}$	$\frac{17}{8}$	نسبت شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$

(۱) شمار الکترون های ظرفیت X، $\frac{1}{7}$ عدد اتمی آن است.

(۲) عنصر E به دوره سوم و دسته p جدول دوره ای تعلق دارد.

(۳) نسبت شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$ در اتم D، برابر با $1/5$ است.

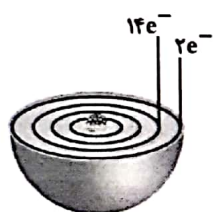
(۴) تفاوت عدد اتمی عنصرهای X و D با شمار الکترون های ظرفیت عنصر E برابر است.

۱۲۵- پاسخ درست دو پرسش زیر به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟

الف) حداقل تفاوت گنجایش الکترونی دو زیرلایه متوالی در آرایش الکترونی یک اتم، کدام است؟

ب) حداکثر تفاوت گنجایش الکترونی زیرلایه های پر شده در اتم عنصرهای جدول دوره ای کدام است؟

- (۱) صفر، ۱۲ (۲) ۴، ۱۲ (۳) صفر، ۸ (۴) ۴، ۸



محل انجام محاسبات