

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۷/۰۴/۱۴۰۱



آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱۱	۳۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه



DriQ.com

ریاضیات



- ۱- اگر A و B دو مجموعه ناتهی باشند، حاصل $(A-B) - (A' \cap B)$ ، کدام است؟
- (۱) $B-A$ (۲) $A \cap B$ (۳) \emptyset (۴) $A \cap B'$
- ۲- در دنباله حسابی $\dots, 394, 400$ ، شماره آخرین جمله مثبت کدام است؟
- (۱) ۶۶ (۲) ۶۷ (۳) ۶۸ (۴) ۶۹
- ۳- در یک دنباله هندسی با قدرنسبت منفی اگر $a_1 - a_2 = 480$ و $a_7 - a_8 = 96$ باشد، a_8 کدام است؟
- (۱) -۶۴ (۲) ۱۲۸ (۳) -۱۲۸ (۴) ۲۵۶
- ۴- خط $\sqrt{3}x - 3y = 5$ با جهت مثبت محور x ها چه زاویه ای می سازد؟
- (۱) 60° (۲) 45° (۳) 90° (۴) 30°
- ۵- اگر $\cos \theta = 0/6$ و انتهای کمان θ در ناحیه چهارم باشد، $3 \tan \theta$ کدام است؟
- (۱) $-\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) ۴ (۴) -۴
- ۶- در تجزیه عبارت $a^3 - 2ab + a^2b - 2b^2$ ، کدام عامل وجود دارد؟
- (۱) $a-b$ (۲) $a^2 + 2b$ (۳) $a^2 - 2b$ (۴) $a - 2b$
- ۷- مجموعه جواب نامعادله $3x^2 - 2x - 1 \leq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار
- ۸- اگر رابطه $f = \{(2, -3), (b, a+1), (3, -3), (3, b-5)\}$ بیانگر یک تابع باشد، $a+b$ کدام است؟
- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴) -۲
- ۹- یک کلمه هشت حرفی با جابه جایی حروف کلمه LAGRANGE حاصل می شود. تعداد حالت هایی که حروف یکسان کنار هم باشند، کدام است؟
- (۱) ۳۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۲۴۰
- ۱۰- ۱۵ نفر در یک مسابقه دو ۱۰۰ متر شرکت کرده اند. برندگان مقام های اول تا سوم به چند طریق انتخاب می شوند؟
- (۱) ۵۴۴ (۲) ۲۳۷۰ (۳) ۲۷۳۰ (۴) ۴۵۵



۱۱- چند مورد در ارتباط با دستگاه گوارش انسان به نادرستی بیان شده است؟

(الف) آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را می‌سازد.

(ب) گوارش چربی‌ها، فقط در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.

(ج) فروکتوز برخلاف لاکتوز بدون گوارش جذب می‌شود.

(د) پروتئازهای لوزالمعده درون بخشی فعال می‌شوند که محل گوارش نهایی تری‌گلیسریدها است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- در بخش دستگاه تنفس انسان، دور از انتظار است.

(۱) هادی - حضور یاخته‌های مژک‌دار فراوان (۲) مبادله‌ای - تشکیل غشای پایه مشترک بین دو یاخته سنگ‌فرشی

(۳) هادی - پایان مخاط مژک‌دار (۴) مبادله‌ای - حضور یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری

۱۳- کدام گزینه در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) دهانه رگ‌هایی که فضای داخلی وسیع دارند، در نبود خون بسته می‌شوند.

(۲) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کلاژن، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.

(۳) به دنبال هر انقباض بطن، موجی در طول سیاهرگ‌ها به صورت نبض احساس می‌شود.

(۴) فشاری که دیواره سرخرگ باز شده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند، فشار بیشینه نام دارد.

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار شبکه هادی قلب انسان، قرار دارد که دارد.»

(۱) گره دهلیزی، بطنی در دیواره پستی دهلیزی - با یکی از بطن‌ها از طریق صفحات بینابینی ارتباط الکتریکی

(۲) گره پیشاهنگ زیر منفذ بزرگ سیاهرگی - خون آن غلظت گلوکز بالایی

(۳) گره کوچک‌تر در عقب دریچه‌ای - تنها دریچه قلبی است که سه قطعه

(۴) رشته خارج‌شده از گره پیشاهنگ که به دریچه‌ای با کم‌ترین قطعات آویخته، نزدیک‌تر است، در دهلیزی - بیشترین تعداد سیاهرگ ورودی به قلب را

۱۵- در ساختار لوله گوارش ملخ، لوله گوارش پرنده دانه‌خوار،

(۱) همانند - روده مستقیماً به معده متصل است.

(۲) برخلاف - معده در اتصال مستقیم با چینه‌دان قرار ندارد.

(۳) همانند - معده محتویات درون خود را وارد بخشی می‌کند که در جذب انواع مواد نقش دارد.

(۴) برخلاف - چینه‌دان حجم بیشتری در مقایسه با معده دارد.

۱۶- کدام گزینه در ارتباط با هر اندامی در بدن انسان که دارای سیاهرگ ورودی به اندام است، به درستی بیان شده است؟

(۱) دارای سرخرگ خروجی با خون روشن است. (۲) می‌تواند محل تشکیل شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ باشد.

(۳) به صورت کامل توسط استخوان‌های دنده محافظت می‌شود. (۴) در هنگام خونریزی در تولید لخته نقش اصلی را دارد.

۱۷- مطابق شکل زیر، می‌توان گفت بخش است.

(۱) (الف)، برخلاف بخش (الف)، محل تشکیل شبکه مویرگی بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ

(۲) (ج)، محل انجام بیشترین مقدار بازجذب مواد

(۳) (الف)، دارای یاخته‌های مکعبی‌شکل

(۴) (د)، آخرین بخش تشکیل‌دهنده نفرون

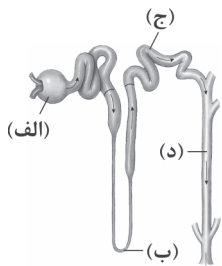
۱۸- در برش عرضی گیاه ، می‌توان را مشاهده کرد.

(۱) ریشه - تک‌لپه - آوند چوبی قرار گرفته در مرکز ریشه

(۲) ساقه - تک‌لپه - در بخش‌های خارجی، تعداد دستجات آوندی بیشتری

(۳) ریشه - دولپه - روپوستی که دارای پوستک می‌باشد

(۴) ساقه - دولپه - دستجات آوندی قرار گرفته روی دواپر متحدالمرکز





۱۹- کدام گزینه ویژگی ساختاری در مغز است که به واسطه مرکزی در درون آن، می‌تواند در زمان بلع، تنفس را برای مدت کوتاهی متوقف کند؟
(۱) مدت زمان دم را تنظیم می‌کند.

(۲) با اثر بر روی مرکز تنفس در بخش مجاور خود، باعث خاتمه دادن دم می‌شود.

(۳) با ارسال پیام عصبی به ماهیچه میان‌بند باعث گنبدی شدن حالت آن می‌شود.

(۴) انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در این بخش صادر شده است.

۲۰- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) کربن دی‌اکسید تنها گازی است که از طریق روزه‌های هوایی گیاه وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.

(۲) گیاه‌خاک لایه عمقی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است.

(۳) ترکیبات نیتروژن‌دار و فسفردار فقط از طریق خاک جذب می‌شوند.

(۴) اسیدهای تولیدشده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان، می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.

۲۱- در ارتباط با جانوران، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) هر نوع حرکت مولکول‌های آب از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم اسمز است.

(۲) هر مولکول کربوهیدراتی در ساختار غشا در لایه‌ای قرار دارد که در تماس با مایع بین یاخته‌ای است.

(۳) انتقال هر ماده‌ای که با صرف انرژی از عرض غشای یاخته انجام شود با واسطه پروتئین‌های غشایی انجام می‌گیرد.

(۴) هر فسفولیپید در ساختار غشا در تماس با نوعی پروتئین است.

۲۲- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار دستگاه گوارش انسان، اندامی که محل هورمون است،»

(الف) اثر - سکرترین - جزئی از لوله گوارش به حساب می‌آید.

(ب) اثر - گاسترین - در بیماری سلیاک دچار آسیب می‌شود.

(ج) ترشح - سکرترین - در ساخت سلول‌های نقش دارد.

(د) ترشح - گاسترین - در جذب اصلی مواد نقش دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۳- عنصری که در اتصال دو مونوساکارید به هم نقش دارد، نمی‌تواند در ساختار مولکولی یافت شود که

(۱) بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ها است.

(۲) تحت تأثیر هورمون گاسترین از یاخته‌های کناری معده انسان بیشتر ترشح می‌شود.

(۳) باعث تغییر رنگ محلول برم تیمول بلو می‌شود.

(۴) در شیره لوزالمعده وجود دارد و در افزایش pH دوازدهه نقش دارد.

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار قلب انسان، تعداد رگی که برابر تعداد رگی است که»

(۱) از بطن چپ خارج می‌شود - از بطن راست خارج می‌شود.

(۲) به دهلیز چپ وارد می‌شود، دو - به عنوان سرخرگ اکلیلی، بافت‌های قلب را تغذیه می‌کنند.

(۳) به دهلیز راست وارد می‌شود، دو - از بطن چپ خارج می‌شود.

(۴) از بطن راست خارج می‌شود - خون بخش‌هایی از لوله گوارش را به کبد می‌برد.

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در پی خاک، گیاهان خواهد شد.»

(۱) کمبود فسفر در - رشد - محدود

(۲) اضافه کردن کودهای شیمیایی به - جذب مواد معدنی توسط - کم‌تر

(۳) کاهش pH - در بعضی - رنگ گلبرگ‌ها، آبی

(۴) فعالیت گروهی از باکتری‌ها در - غلظت آمونیوم در آوندهای چوبی ریشه - بیشتر



- ۲۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «می‌توان گفت در ساختار نفرون‌های موجود در هر کلیهٔ انسان،»
- الف) یاخته‌های دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن در مقایسه با پودوسیت‌ها، هستهٔ بزرگ‌تری دارند.
- ب) یاخته‌های پوششی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، دارای چین‌خوردگی‌های غشایی هستند.
- ج) شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای نمی‌تواند در اطراف بخشی قرار داشته باشد که در تنظیم pH خون مؤثر است.
- د) بخشی وجود دارد که در تخلیهٔ ادرار به لگنچه نقش دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «در گیاه نعنا، یاخته‌های یاخته‌های»
- ۱) عنصر آوندی همانند - دارای صفحات آبکشی، فاقد مولکول‌های دنا هستند.
- ۲) نگهبان روزنه برخلاف - پوستک، توانایی فتوسنتز دارند.
- ۳) کلانشیمی همانند - اسکلتی در استحکام گیاه نقش دارند.
- ۴) تراکتید برخلاف - کرک در ترابری مواد در گیاه نقش دارند.
- ۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «در بدن انسان، بافت به کار رفته در ، می‌تواند باشد.»
- ۱) دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن - مشابه بافت موجود در دیوارهٔ مویرگ‌های خونی
- ۲) ضخیم‌ترین لایهٔ قلب - یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی داشته
- ۳) کپسول کلیه - دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی
- ۴) ساختار دریچه‌های قلبی - دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته
- ۲۹- برون‌ده قلبی در مرحله‌ای از دورهٔ قلبی مربوط به یک فرد سالم محاسبه می‌شود که در آن
- ۱) بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شود.
- ۲) از قلب خون تیره از طریق بیش از یک سرخرگ به نوعی اندام فرستاده می‌شود.
- ۳) فقط کوچک‌ترین حفرات قلبی در حالت استراحت قرار دارند.
- ۴) انقباض بطن‌ها از بالا به پایین شروع می‌شود.
- ۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «در بدن یک انسان سالم، مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.»
- ۱) انتشار ساده برخلاف برون‌رانی، بدون
- ۲) ورود پروتئین‌های بزرگ به کپسول بومن همانند ایجاد پیوند میان مولکول‌های گلوکز در ماهیچهٔ میان‌بند، همراه با
- ۳) ورود مواد از گردبزه (نفرون) به خون همانند ترشح مواد از خون به داخل گردبزه، اغلب با
- ۴) انتقال فعال برخلاف اسمز، همراه با



DriQ.com

فیزیک

۳۱- به ترتیب از راست به چپ، بور مدل را به عنوان مدل اتمی پیشنهاد کرد و مدل هسته‌ای را ارائه نمود.

- (۱) سیاره‌ای - رادرفورد
(۲) سیاره‌ای - شرودینگر
(۳) ابرالکترونی - رادرفورد
(۴) ابرالکترونی - شرودینگر

۳۲- کدام یک از یکاهای زیر با بقیه متفاوت است؟

- (۱) متر
(۲) یکای نجومی
(۳) ثانیه
(۴) سال نوری

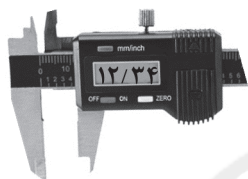
۳۳- در شکل مقابل، یک ریزسنج و یک کولیس رقمی نشان داده شده است.

اگر مقدار اندازه‌گیری شده توسط هر دو دستگاه برحسب میلی‌متر باشد، دقت اندازه‌گیری ریزسنج چند برابر دقت اندازه‌گیری کولیس است؟

- (۱) ۱/۰۰۰
(۲) ۱/۰۰
(۳) ۱/۰
(۴) ۱/۰



(الف)



(ب)

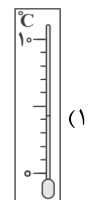
۳۴- جرم‌های برابر از دو ماده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را با هم مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط حاصل کدام است؟ (تغییر حجم روی نداده است.)

- (۱) $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$
(۲) $\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$
(۳) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$
(۴) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2}$

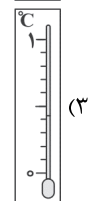
۳۵- دقت اندازه‌گیری کدام دماسنج زیر بیش‌تر است؟

(۲) 31°C

(۴) $27/24^\circ\text{C}$



(۱)

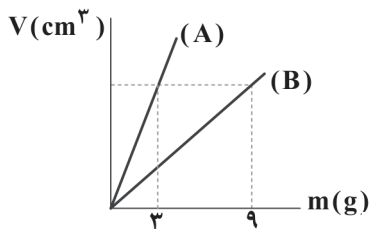


(۳)

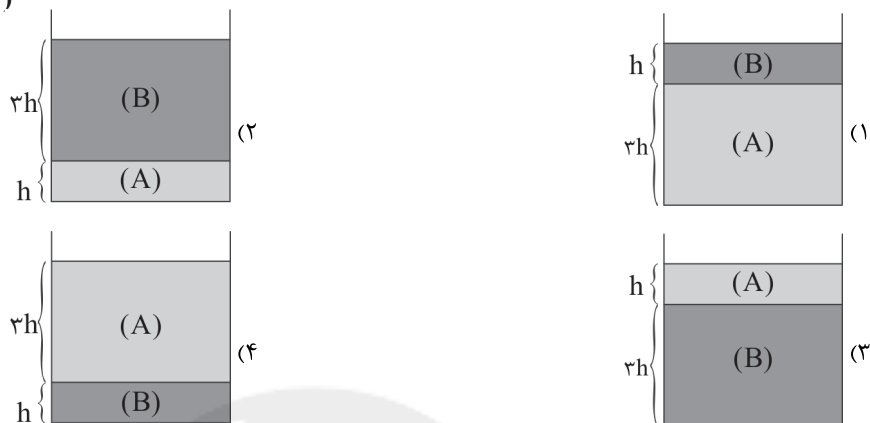
۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) اگر جرم ماده‌ای را دو برابر کنیم، چگالی آن دو برابر می‌شود.
(۲) برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور شده می‌توان از آب استفاده کرد.
(۳) پرتقال با پوست، روی آب شناور می‌ماند.
(۴) اگر جسم جامد توپیری را داخل مایعی بیندازیم، جسم در مایع فرو می‌رود.

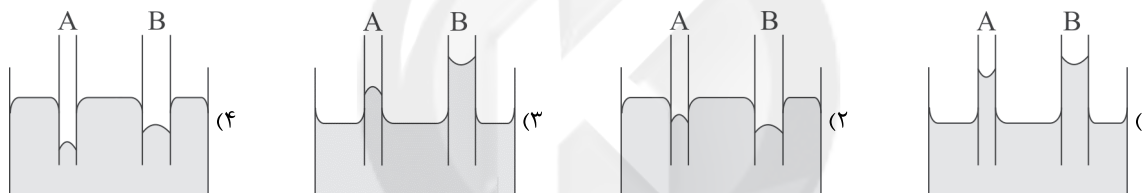
محل انجام محاسبات



۳۷- نمودار حجم برحسب جرم برای دو مایع مخلوط‌نشدنی A و B مطابق شکل مقابل است. اگر جرم مساوی از دو مایع را در ظرفی استوانه‌ای شکل بریزیم، کدام گزینه نحوه قرار گرفتن دو مایع را درست نشان می‌دهد؟



۳۸- مقداری جیوه درون ظرفی ریخته‌ایم و دو لوله موئین شیشه‌ای تمیز را به طور عمود درون ظرف قرار داده‌ایم. کدام یک از شکل‌ها درست رسم شده است؟



۳۹- درون یک ظرف استوانه‌ای شکل به مساحت مقطع 20 cm^2 ، جرم یکسان از دو مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

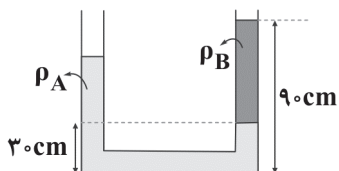
و $\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته‌ایم. اگر ارتفاع کل (مجموع دو مایع) در ظرف برابر با 54 cm باشد، اندازه نیروی وارد از طرف مایع‌ها بر کف ظرف

چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

(۱) $9/6$ (۲) 296

(۳) $4/8$ (۴) 592

۴۰- در شکل زیر، چگالی مایع A سه برابر چگالی مایع B است. اختلاف ارتفاع سطح آزاد دو مایع چند سانتی‌متر است؟ (سطح مقطع لوله در سرتاسر آن یکسان است.)



(۱) 40

(۲) 20

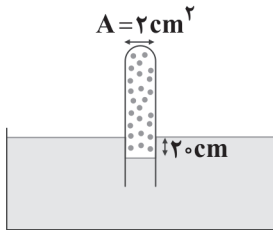
(۳) 60

(۴) 80

محل انجام محاسبات



۴۱- در شکل زیر اگر چگالی مایع درون ظرف برابر $\frac{2}{5} \frac{g}{cm^3}$ باشد، اندازه نیروی وارد از طرف گاز محبوس در لوله بر سطح مقطع انتهایی بسته لوله چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 Pa, g = 10 \frac{N}{kg}$)



لوله چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 Pa, g = 10 \frac{N}{kg}$)

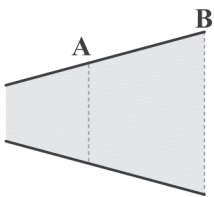
۲۱ (۱)

۱۰/۵ (۲)

۱۹ (۳)

۹/۵ (۴)

۴۲- مطابق شکل زیر، جریان پایا و لایه‌ای از آب، درون لوله برقرار است. اگر هنگام حرکت آب از نقطه A تا نقطه B، قطر مقطع لوله ۷۵ درصد



افزایش یابد، تندی جریان آب چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) تقریباً ۳۳٪ افزایش می‌یابد.

(۲) تقریباً ۳۳٪ کاهش می‌یابد.

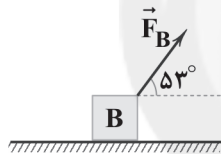
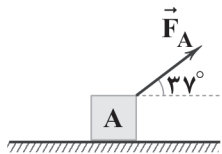
(۳) تقریباً ۶۷٪ افزایش می‌یابد.

(۴) تقریباً ۶۷٪ کاهش می‌یابد.

۴۳- مطابق شکل زیر، به دو جسم A و B که روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند، به ترتیب دو نیروی ثابت \vec{F}_A و \vec{F}_B اثر می‌کنند و دو جسم

تحت اثر این نیروها از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. اگر $F_A = 2F_B$ و $m_A = 2m_B$ باشد، در یک جابه‌جایی برابر برای دو جسم A و B،

انرژی جنبشی و تندی جسم A به ترتیب از راست به چپ، چند برابر انرژی جنبشی و تندی جسم B است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$ و $\cos 37^\circ = 0/8$)



(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2} - 1$

(۲) $\frac{8}{3} - \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3} - \frac{8}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3} - 1$

۴۴- آسانسوری با توان مصرفی ۴ kW و جرم کل ۴۰۰ kg با تندی ثابت بالا می‌رود. اگر بازده موتور این آسانسور ۶۰٪ باشد، در چند ثانیه ۳۰ متر

بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۷۵ (۴)

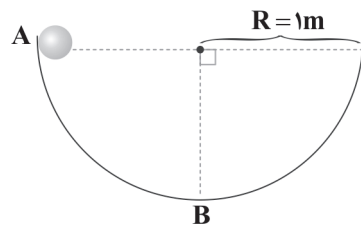
۱۰۰ (۳)

۲۵ (۲)

۵۰ (۱)

۴۵- با توجه به شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۲ kg روی نیم‌دایره‌ای با تندی v از نقطه A به حرکت در می‌آید. اگر کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله

در جابه‌جایی آن تا نقطه B برابر با ۲۰ J- باشد، جسم با چه تندی از نقطه B عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۲۷ (۱)

۱/۵۷ (۲)

(۳) اندازه v باید معلوم باشد.

۷ (۴)

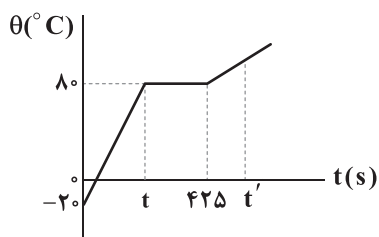
محل انجام محاسبات



۴۶- درون یک ظرف شیشه‌ای، دو لیتر مایع با ضریب انبساط حجمی $9 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ریخته‌ایم، حجم خالص ظرف چند لیتر می‌تواند باشد تا هنگامی که دمای مجموعه مایع و ظرف، 5°C افزایش می‌یابد، مایعی از ظرف خارج نشود؟ (منظور از حجم خالص ظرف، حجم ظرف پیش از افزایش دما به میزان 5°C است و $10^{-5} \text{ K}^{-1} = \alpha$ شیشه)

- (۱) ۲ (۲) ۲/۱ (۳) ۲/۰۵ (۴) ۲/۰۴

۴۷- نمودار دما برحسب زمان برای جسم جامدی به جرم 2 kg و گرمای ویژه $500 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ که توسط گرمکنی با توان 800 W گرما می‌گیرد، مطابق



شکل زیر است. گرمای نهان ذوب این جامد چند واحد SI است؟

- (۱) $2/4 \times 10^4$
(۲) $1/2 \times 10^4$
(۳) $2/4 \times 10^5$
(۴) $1/2 \times 10^5$

۴۸- در فشار یک اتمسفر، 20°C گرم بخار آب با دمای 12°C را وارد 400 g آب با دمای 90°C می‌کنیم و اجازه می‌دهیم تا به تعادل گرمایی برسند.

دمای نهایی مجموعه چند درجه سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ، $c_{\text{بخار}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ، $L_V = 2250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و اتلاف انرژی ناچیز است.)

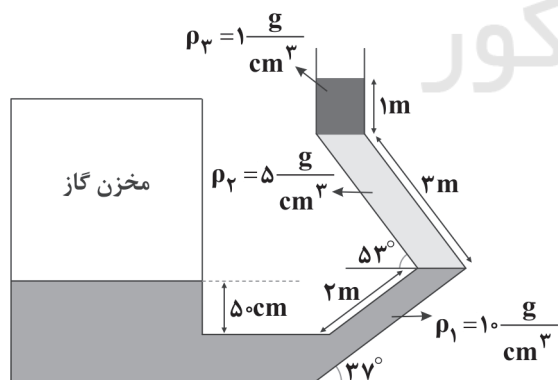
- (۱) ۹۵ (۲) ۱۱۰
(۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۵

۴۹- در یک محیط، دماسنجی که برحسب مقیاس فارنهایت درجه‌بندی شده است، دمای محیط را از دو برابر مقدار نشان داده‌شده به وسیله

دماسنجی که برحسب مقیاس سلسیوس درجه‌بندی شده است، 3 واحد بیشتر نشان می‌دهد. دمای این محیط چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۱۷۵ (۲) ۱۴۵
(۳) ۲۶۵ (۴) ۲۹۳

۵۰- در شکل زیر، فشار مخزن گاز چند کیلوپاسکال است؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$ و $\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)



- (۱) ۲۰۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۲۹۰
(۴) ۳۶۰



DriQ.com

شیمی

۵۱- هیدروژن دارای چهار رادیو ایزوتوپ ساختگی است که پایداری رادیو ایزوتوپ‌های A و B از سایر رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی به ترتیب بیشتر و کم‌تر است. نسبت شمار نوترون‌های هسته رادیو ایزوتوپ B به شمار نوترون‌های هسته رادیو ایزوتوپ A کدام است؟

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

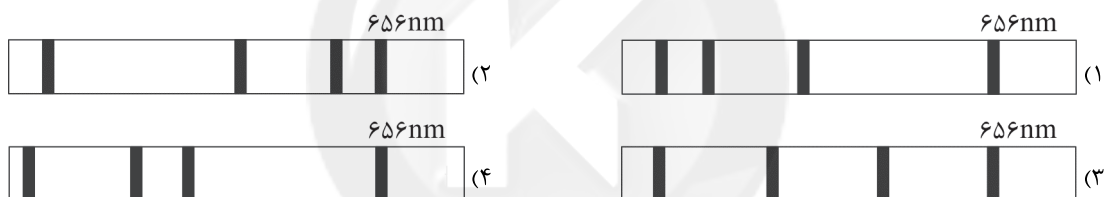
۵۲- تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم M برابر ۱۹ و عدد جرمی آن، $\frac{2}{3} \times 38$ برابر عدد اتمی آن است. مجموع شمار ذره‌های زیراتمی یون M^{2+} کدام است؟

(۱) ۱۶۷ (۲) ۱۷۱ (۳) ۲۲۹ (۴) ۲۳۳

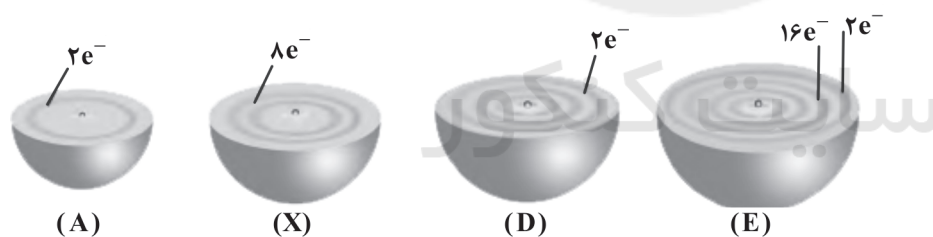
۵۳- نمونه‌ای از عنصر تیتانیم دارای پنج ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹ و ۵۰ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سوم، به ترتیب ۱۰ برابر فراوانی ایزوتوپ اول، ۳۰ برابر فراوانی ایزوتوپ دوم، ۱۵ برابر فراوانی ایزوتوپ چهارم و $\frac{7}{5}$ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر باشد، جرم اتمی میانگین تیتانیم در این نمونه چند amu است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها برابر جرم اتمی آن‌ها فرض شود).

(۱) $47/95$ (۲) $48/075$ (۳) $47/095$ (۴) $48/75$

۵۴- کدام یک از شکل‌های زیر را می‌توان به ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن نسبت داد؟



۵۵- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. کدام جفت از آن‌ها در یک گروه از جدول تناوبی جای دارند؟



- (۱) A, D
(۲) A, X
(۳) A, E
(۴) D, E

۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با گازهای نجیب نادرست است؟

- از مدت‌ها پیش شیمی‌دان‌ها پی بردند که گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.
- تمامی گازهای نجیب واکنش‌ناپذیر بوده و هیچ‌گونه تمایلی به انجام واکنش ندارند.
- در لایه ظرفیت اتم هر کدام از گازهای نجیب، هشت الکترون وجود دارد.
- عدد اتمی پنجمین گاز نجیب برابر با ۵۴ است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات



۵۷- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{2+} برابر با ۴۲ است. چند گرم از این یون شامل $3/612 \times 10^{22}$ الکترون است؟

- (۱) ۱۵۳/۰
(۲) ۱۴۶/۰
(۳) ۱۰۱/۰
(۴) ۹۸/۰

۵۸- در چه تعداد از گونه‌های زیر، شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است؟



- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۵۹- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، ضریب H_2O عدد بزرگ‌تری است؟



۶۰- روند کلی چه تعداد از تغییرهای زیر در صد سال گذشته به صورت افزایشی بوده است؟

- میانگین جهانی دمای سطح زمین
- میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد
- مساحت برف در نیمکره شمالی
- تولید جهانی کربن دی‌اکسید
- میانگین جهانی pH آب‌های آزاد

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۶۱- برای نام‌گذاری چه تعداد از ترکیب‌های زیر از پیشوند «دی» استفاده می‌شود؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۲- در کدام گزینه، pH محلول حاصل از انحلال فقط یکی از اکسیدها در آب، کوچک‌تر از ۷ است؟



۶۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر، در یک واکنش آرام، آب تولید می‌کند.
- (۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.
- (۳) یکی از کاربردهای آمونیاک، استفاده از آن به عنوان کود شیمیایی است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
- (۴) منظور از شرایط استاندارد (STP)، دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک پاسکال است.

۶۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) به مجموع سه بخش هواکره، آب کره و سنگ کره، زیست‌کره می‌گویند.
- (۲) پس از یون‌های سدیم و کلرید، یون منیزیم فراوان‌ترین یون حل شده در آب دریاست.
- (۳) آب‌کره از مولکول‌های کوچک آب، درشت مولکول‌ها و نیز یون‌ها تشکیل شده است.
- (۴) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج می‌شوند.



۶۵- نمونه‌ای از محلول آلومینیم سولفات با غلظت 0.002 مولار و چگالی 1 g.mL^{-1} در دسترس است. غلظت یون سولفات در این محلول

برحسب ppm کدام است؟ ($\text{Al} = 27, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۵۷۶۰ (۴)

۶۸۴۰ (۳)

۵۷۶ (۲)

۶۸۴ (۱)

۶۶- نسبت شمار اتم‌های سازنده هر واحد فرمولی آمونیوم کربنات به شمار اتم‌های سازنده هر واحد فرمولی منیزیم فسفات کدام است؟

۱ (۴)

$\frac{7}{3}$ (۳)

$\frac{13}{17}$ (۲)

$\frac{14}{13}$ (۱)

۶۷- اگر مقداری محلول سیرشده نمک پتاسیم نیترات با مولاریته 5 و چگالی 1.25 g.mL^{-1} را در ظرف روبازی در دمای ثابت قرار دهیم و پس از

مدتی، $1/5$ گرم آب تبخیر شود، جرم رسوب تشکیل شده چند گرم است؟ ($\text{KNO}_3 \approx 100 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۴)

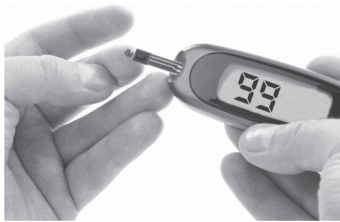
0.6 (۳)

0.8 (۲)

0.5 (۱)

۶۸- با توجه به شکل زیر که دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر) را نشان می‌دهد، غلظت گلوکز در این نمونه از خون، چند مول بر لیتر

است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



0.011 (۱)

0.11 (۲)

0.55 (۳)

0.055 (۴)

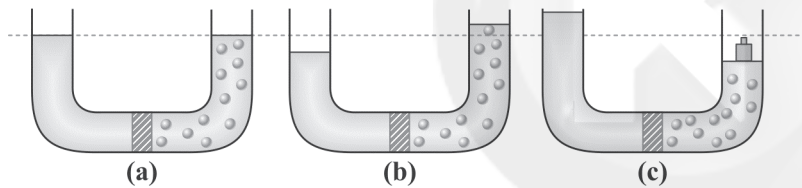
۶۹- کدام تبدیل(ها) نشان‌دهنده فرایند اسمز معکوس است؟

(۱) $b \leftarrow a$ و $a \leftarrow c$

(۲) فقط $a \leftarrow b$

(۳) $a \leftarrow b$ و $c \leftarrow a$

(۴) فقط $c \leftarrow a$



۷۰- برای جداسازی نافلزها و حشره‌کش‌ها از آب آلوده به ترتیب می‌توان از روش‌های و و برای جداسازی از آب آلوده

می‌توان از روش استفاده کرد.

(۱) صافی کربن - اسمز معکوس - ترکیب‌های آلی فرار - تقطیر - اسمز معکوس - ترکیب‌های آلی فرار - صافی کربن

(۲) تقطیر - اسمز معکوس - میکروپها - صافی کربن - میکروپها - تقطیر

(۳) اسمز معکوس - تقطیر - میکروپها - صافی کربن - میکروپها - تقطیر

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۱۷



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱۱	۳۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه



ریاضیات

۴ ۱

۷ ۳ ابتدا ریشه‌های معادله $3x^2 - 2x - 1 = 0$ را می‌یابیم:

$$\Delta = 4 - 4(3)(-1) = 16 \Rightarrow x_1 = \frac{2+4}{2(3)} = 1, x_2 = \frac{2-4}{2(3)} = -\frac{1}{3}$$

بنابراین جدول تعیین علامت به صورت زیر می‌شود:

x	$-\frac{1}{3}$	1
$3x^2 - 2x - 1$	+	-

بنابراین بازهٔ جواب به صورت $[-\frac{1}{3}, 1]$ می‌باشد که شامل دو عدد صحیح ۱ و صفر می‌باشد.۸ ۴ با توجه به زوج مرتب‌های $(3, b-5)$ و $(3, -3)$ داریم:

$$b-5 = -3 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow f = \{(2, -3), (2, a+1), (3, -3)\}$$

حال با توجه به وجود زوج مرتب‌های $(2, -3)$ و $(2, a+1)$ داریم:

$$a+1 = -3 \Rightarrow a = -4 \Rightarrow a+b = -4+2 = -2$$

۹ ۳ اگر B حالت‌هایی است که در آن حروف یکسان کنار هم

باشند، آن‌گاه:

$$L \boxed{AA} \boxed{GG} R N E \Rightarrow n(B) = 6! = 720$$

۱۰ ۳ روش اول: از جایگشت و اصل ضرب کمک می‌گیریم:

$$\frac{15}{15} \times \frac{14}{14} \times \frac{13}{13} = 2730$$

نفر سوم نفر دوم نفر اول

روش دوم: کافی است ۳ نفر از ۱۵ نفر را انتخاب کنیم، به طوری که ترتیب انتخاب مهم باشد:

$$P(15, 3) = \frac{15!}{(15-3)!} = \frac{15!}{12!} = \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12!}{12!} = 2730$$

زیست‌شناسی

۱۱ ۲ موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیهٔ سلولز را نمی‌سازد.

ب) گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود (بخشی از چربی‌ها تحت تأثیر لیپاز معده گوارش می‌شود).

ج) فروکتوز نوعی مونوساکارید و لاکتوز نوعی دی‌ساکارید است. مونوساکاریدها برخلاف دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند.

د) پروتئازهای لوزالمعده درون رودهٔ باریک فعال می‌شوند. رودهٔ باریک محل گوارش نهایی تری‌گلیسریدها است.

۱۲ ۳ مخاط مژکدار در طول نایزک مبادله‌ای که بعد از بخش هادی

قرار دارد، به پایان می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش هادی دستگاه تنفس، یاخته‌های مژکدار فراوان یافت می‌شوند.

(۲) در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، غشای پایهٔ مشترک بین یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ ایجاد می‌شود.

(۴) حبابک‌ها در بخش مبادله‌ای محل حضور ماکروفازها (یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری) هستند.

$$(A-B) - (B \cap A') = (A-B) - (B-A)$$

می‌دانیم $A-B$ و $B-A$ هیچ اشتراکی با هم ندارند. پس داریم:

$$(A-B) - (B-A) = A-B = A \cap B'$$

۲ ۲ می‌دانیم $t_1 = 400$ ، $d = 394 - 400 = -6$. داریم:

$$t_n = t_1 + (n-1)d \Rightarrow 400 + (n-1)(-6) > 0$$

$$\Rightarrow 400 - 6n + 6 > 0 \Rightarrow 6n < 406 \Rightarrow n < \frac{406}{6} = 67 \dots$$

پس این دنباله ۶۷ جملهٔ مثبت دارد.

۳ ۳

$$\begin{cases} a_6 - a_1 = 480 \Rightarrow a_1 r^5 - a_1 r^0 = 480 \Rightarrow a_1 r^5 (1 - r^{-5}) = 480 \\ a_6 - a_8 = 96 \Rightarrow a_1 r^5 - a_1 r^7 = 96 \Rightarrow a_1 r^5 (1 - r^2) = 96 \end{cases}$$

با تقسیم طرفین روابط حاصل بر هم داریم:

$$\frac{a_1 r^5 (1 - r^{-5})}{a_1 r^5 (1 - r^2)} = \frac{480}{96} = 5 \Rightarrow \frac{(1 - r^{-5})}{1 - r^2} = 5 \Rightarrow 1 + r^2 = 5$$

$$\Rightarrow r^2 = 4 \Rightarrow r = \pm 2 \xrightarrow{r \leq 0} r = -2$$

به‌ازای $r = -2$ در رابطهٔ دوم داریم:

$$a_1 r^5 (1 - r^2) = 96 \xrightarrow{r = -2} a_1 (-2)^5 (1 - (-2)^2) = 96 \Rightarrow a_1 = 1$$

$$\Rightarrow a_8 = a_1 r^7 = 1(-2)^7 = -128$$

۴ ۴ معادلهٔ خط را به صورت $y = mx + b$ می‌نویسیم تا شیب

خط را پیدا کنیم:

$$\sqrt{3}x - 3y = 5 \Rightarrow -3y = 5 - \sqrt{3}x$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \frac{5}{3} \Rightarrow m = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan \alpha = \tan 30^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۴ ۵

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \xrightarrow{\cos \theta = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}} \sin^2 \theta + \left(\frac{3}{5}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{\theta \text{ در ربع چهارم}} \sin \theta = -\frac{4}{5}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{-\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = -\frac{4}{3} \Rightarrow 3 \tan \theta = 3\left(-\frac{4}{3}\right) = -4$$

۳ ۶

به کمک دسته‌بندی مناسب جملات، عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$a^3 - 2ab + a^2b - 2b^2 = a^2(a+b) - 2b(a+b)$$

$$\xrightarrow{\text{فاکتور از } (a+b)} (a+b)(a^2 - 2b)$$



۱۶ ۳ کبد و قلب دو اندام بدن هستند که سیاهرگ ورودی دارند و هر دو به طور کامل (قلب در داخل قفسه سینه و کبد در خارج قفسه سینه) توسط استخوان‌های دنده محافظت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

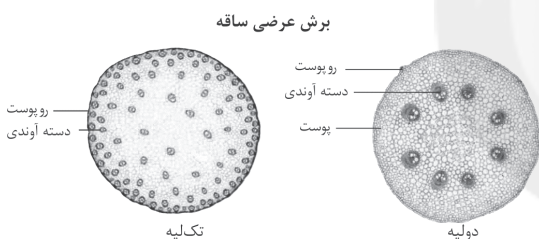
(۱) کبد فاقد سرخرگ خروجی است.
(۲) فقط کبد محل تشکیل شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ (باب و فوق کبدی) است.
(۴) در ارتباط با پلاکت‌ها که در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند، به درستی بیان شده است.

۱۷ ۱ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کپسول بومن، بخش (ب) ← لوله هنله، بخش (ج) ← لوله پیچ‌خورده دور و بخش (د) ← مجرای جمع‌کننده ادرار است. لوله هنله محل تشکیل شبکه مویرگی بین انشعابی از سرخرگ و ابران و انشعابی از سیاهرگ کلیه است و کپسول بومن محل تشکیل شبکه مویرگی بین سرخرگ اوران و وایران می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

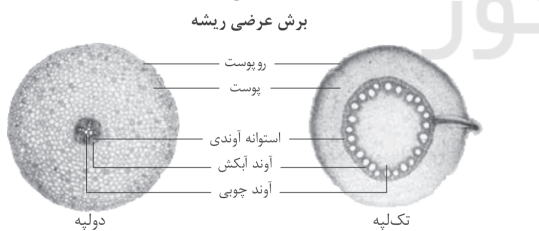
(۲) بیشترین مقدار بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک اتفاق می‌افتد.
(۳) یاخته‌های مکعبی در کپسول بومن مشاهده نمی‌شوند. کپسول بومن در لایه داخلی، یاخته‌های پادار و در لایه خارجی، یاخته‌های سنگفرشی دارد.
(۴) مجرای جمع‌کننده ادرار، جزئی از نفرون نیست.

۱۸ ۲ مطابق با شکل در بخش‌های خارجی برش عرضی ساقه گیاه تکلیپه، تعداد دستجات آوندی بیشتری وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ریشه گیاه دولپه (نه تک‌لپه‌ای)، آوند چوبی در مرکز ریشه قرار دارد.



(۳) رویوست ریشه پوستک ندارد.

(۴) طبق شکل، در ساقه گیاه دولپه، دستجات آوندی روی یک دایره (نه دوایر) قرار دارند.

۱۹ ۴ منظور صورت سؤال، بصل‌النخاع است. انقباض ماهیچه‌های دمی با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) مرکز تنفس در پیل مغز با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد و می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

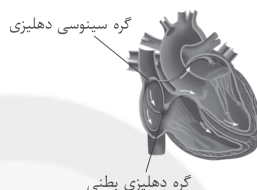
(۳) دیافراگم در زمان بازدم، گنبدی‌شکل می‌شود. بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۱۳ ۱ سیاهرگ‌ها فضای داخلی وسیع دارند. دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.
(۳) نبض در طول سرخرگ‌ها احساس می‌شود.
(۴) فشار کمینه در هنگام استراحت قلب، فشاری است که دیواره سرخرگ بازنده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند.

۱۴ ۴ یکی از رشته‌های خارج شده از گره پیشاهنگ که در دیواره دهلیز چپ قرار دارد، به دریچه دولختی (کم‌ترین قطعات آویخته) نزدیک‌تر است. چهار سیاهرگ ششی (بیشترین تعداد) به دهلیز چپ وارد می‌شوند.



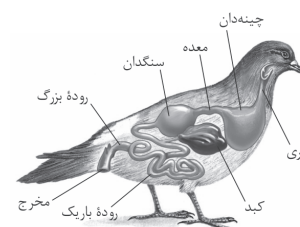
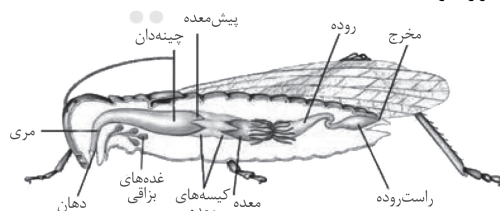
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بین دهلیزها و بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی می‌شود. ارتباط الکتریکی دهلیزها و بطن‌ها، از طریق شبکه هادی صورت می‌گیرد.

(۲) گره پیشاهنگ زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد. خون این بزرگ سیاهرگ غلظت گلوکز پایینی دارد.

(۳) گره دهلیزی - بطنی (گره کوچک‌تر) در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد، علاوه بر دریچه سه‌لختی، دریچه‌های سینی هم از سه قطعه تشکیل شده است.

۱۵ ۲ مطابق با شکل، در ملخ برخلاف پرنده دانه‌خوار، معده در اتصال مستقیم با چینه‌دان قرار ندارد. در واقع در ملخ بعد از چینه‌دان بخشی به نام پیش‌معده قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پرنده دانه‌خوار، معده در اتصال مستقیم با روده قرار ندارد (سنگدان در اتصال مستقیم با روده قرار دارد).

(۳) در ملخ، معده جذب انواع مواد را انجام می‌دهد.

(۴) در هر دو جانور، چینه‌دان در مقایسه با معده حجم بیشتری دارد.



۲۰ ۴

طبق متن صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۱) به درستی بیان

شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

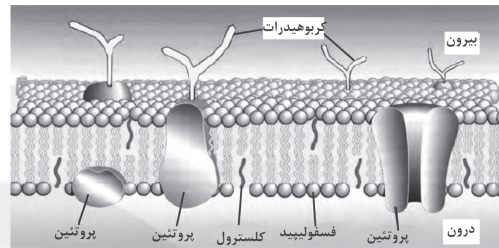
(۱) کربن دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌های هوایی وارد فضای بین یاخته‌های گیاه می‌شود.

(۲) گیاخاک، لایه سطحی خاک است.

(۳) ترکیبات نیتروژن دار و فسفردار بیشتر از طریق خاک جذب می‌شوند.

۲۱ ۲

در ساختار غشا، مولکول‌های کربوهیدراتی فقط در لایه خارجی غشا قرار دارند. در جانوران که پریاخته‌ای هستند، لایه خارجی غشا در تماس با مایع بین یاخته‌ای است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) حرکت مولکول‌های آب از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم در صورت وجود غشایی با نفوذپذیری انتخابی، اسمز محسوب می‌شود.

(۳) آگزوسیتوز و آندوسیتوز با مصرف انرژی و بدون واسطه پروتئین‌های غشایی انجام می‌شوند.

(۴) فقط بعضی از فسفولیپیدهای موجود در ساختار غشا در تماس با نوعی پروتئین هستند.

۲۲ ۱

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. محل ترشح و اثر هورمون گاسترین، معده و محل ترشح و اثر هورمون سکرستین به ترتیب دوازدهه و لوزالمعده است.

بررسی موارد:

(الف) لوزالمعده جزو اندام‌های مرتبط با لوله گوارش است.

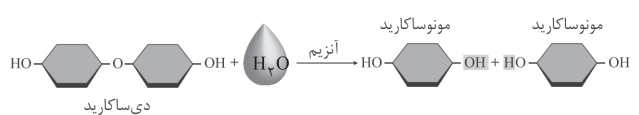
(ب) در بیماری سلیاک یاخته‌های روده تخریب می‌شوند، نه معده.

(ج) هیچ بخشی از دستگاه گوارش انسان توانایی ساخت آنزیم سلولاز را ندارد.

(د) روده باریک مکان جذب اصلی مواد است.

۲۳ ۲

مطابق با شکل، عنصر اکسیژن در اتصال دو مونوساکارید به هم نقش دارد. در معده انسان، ترشح اسید معده (HCl) از یاخته‌های کناری تحت تأثیر ترشح هورمون گاسترین افزایش می‌یابد. در ساختار اسید معده، عنصر اکسیژن وجود ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) فسفولیپیدها بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته هستند و دارای عنصر اکسیژن می‌باشند.

(۳) مولکول CO₂ باعث تغییر رنگ محلول برم تیمول بلو می‌شود و دارای عنصر اکسیژن است.

(۴) HCO₃⁻ (بیکربنات)، در شیره لوزالمعده وجود دارد و باعث افزایش pH دوازدهه می‌شود.

۲۴ ۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سرخرگ آئورت از بطن چپ و سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود. (۲) عدد سیاهرگ ششی به دهلیز چپ وارد می‌شوند. دو عدد سرخرگ اکلیلی در تغذیه بافت‌های قلب نقش دارند.

(۳) بزرگ‌سیاهرگ زیرین و زیرین و سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست وارد می‌شوند (۳ عدد سیاهرگ).

(۴) یک عدد سیاهرگ باب خون بخش‌هایی از لوله گوارش (معده، روده باریک، روده بزرگ، پانکراس و طحال) را به کبد می‌برد.

۲۵ ۲

کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند و بیشتر جذب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کمبود فسفر، رشد گیاهان را محدود خواهد کرد.

(۳) در ارتباط با گیاه گل آدریسی صادق است.

(۴) فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز و آمونیاک‌ساز خاک در نهایت منجر به افزایش جذب نیترات و آمونیم توسط ریشه و افزایش غلظت آمونیم در آندهای چوبی ریشه خواهد شد (طبق شکل ۱ صفحه ۹۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)).

۲۶ ۱

فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. با توجه به شکل ۹ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک می‌توانند دارای ریزپرز (چین‌خوردگی‌های غشایی) باشند.

بررسی سایر موارد:

(الف) با توجه به شکل ۸ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، پودوسیت‌ها هسته درشت تری دارند.

(ج) شبکه مویرگی دورلوله‌ای می‌تواند در اطراف لوله پیچ‌خورده نزدیک باشد که با دو فرایند بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون مؤثر است.

(د) مجاری جمع‌کننده ادرار در تخلیه ادرار به لگنچه نقش دارند، اما جزئی از نفرون محسوب نمی‌شوند.

۲۷ ۲

پوستک ساختار یاخته‌ای ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های عنصر آوندی و یاخته‌های سازنده آوند آبکشی هر دو فاقد هسته (فاقد مولکول‌های دنا) هستند.

(۳) یاخته‌های کلانشیمی (زنده) و یاخته‌های اسکالرئید (مرده) هر دو در استحکام گیاه نقش دارند.

(۴) یاخته‌های تراکتید جزو یاخته‌های آوند چوبی هستند و برخلاف کرک‌ها (نوعی یاخته تمایز یافته در سامانه بافت پوششی) در ترابری مواد، در گیاه نقش دارند.

۲۸ ۴

یاخته‌هایی با بیش از یک هسته در ساختار ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی یافت می‌شود. در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره بیرونی کپسول بومن و دیواره مویرگ‌ها هر دو بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه دارند.

(۲) لایه ماهیچه‌ای، ضخیم‌ترین لایه قلب است و می‌تواند یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی داشته باشد (شبکه هادی قلب).

(۳) کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی است. در ساختار بافت پیوندی انواعی از رشته‌های پروتئینی حضور دارند.



۳۶ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) چگالی ماده جزء مشخصات فیزیکی آن ماده است و با تغییر جرم، این کمیت ثابت می‌ماند. (×)

(۲) چگالی آب از بنزین بیشتر است، بنابراین برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور شده نمی‌توان از آب استفاده کرد. (×)

(۳) چگالی پرتقال با پوست نسبت به آب کم‌تر است، بنابراین روی آب شناور می‌ماند. (✓)

(۴) اگر چگالی جسم جامد از مایع بیشتر باشد، جسم در مایع فرو می‌رود. ممکن است با توجه به چگالی آن، جسم در مایع معلق یا شناور شود. (×)

۳۷ ۴ جرم یکسان از دو مایع درون ظرف ریخته شده است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \rho_A (Ah_A) = \rho_B (Ah_B) \\ \Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B$$

از طرفی با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\begin{cases} \rho_A = \frac{3}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = 3 \\ \rho_B = \frac{9}{V} \end{cases}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\rho_A h_A = 3\rho_A h_B \Rightarrow h_A = 3h_B$$

و چون چگالی مایع B از مایع A بیشتر است، مایع B در انتهای ظرف قرار می‌گیرد.

۳۸ ۴ نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه کم‌تر از

نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه است. سطح جیوه بالارفته در لوله موئین همواره پایین‌تر از سطح آزاد جیوه در ظرف است. هرچه قطر لوله کم‌تر باشد، اختلاف ارتفاع سطح جیوه در لوله با سطح جیوه در ظرف بیشتر است.

۳۹ ۱ جرم مایع‌ها یکسان است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho_1 Ah_1 = \rho_2 Ah_2 \\ V = Ah \end{cases} \\ \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times h_2 \Rightarrow h_1 = 0.8 h_2$$

با توجه به ارتفاع ایجاد شده در ظرف توسط دو مایع می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} h_1 + h_2 = 54 \\ h_1 = 0.8 h_2 \end{cases} \Rightarrow 1.8 h_2 = 54 \Rightarrow h_2 = 30 \text{ cm}, h_1 = 24 \text{ cm}$$

اکنون فشار ناشی از طرف مایع‌ها بر کف ظرف را حساب می‌کنیم:

$$P = P_1 + P_2 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 1000 \times 10 \times 0.24 + 800 \times 10 \times 0.3 \\ \Rightarrow P = 24000 + 24000 = 48000 \text{ Pa}$$

با توجه به رابطه فشار و نیرو می‌توان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 48000 = \frac{F}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 96 \text{ N}$$

۲۹ ۳ برون‌ده قلبی در مرحله انقباض بطن‌ها محاسبه می‌شود. در مرحله

انقباض بطن‌ها، دهلیزها (کوچک‌ترین حفرات قلبی) در حالت استراحت قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند.

(۲) خون تیره از طریق یک سرخرگ (سرخرگ ششی)، به شش‌ها فرستاده می‌شود.

(۴) انقباض بطن‌ها از پایین به بالا شروع می‌شود.

۳۰ ۲ مولکول‌های بزرگ پروتئینی نمی‌توانند وارد کپسول بومن (تراوش) شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتشار حرکت مواد از جای پرتراکم به جای کم‌تراکم است. برخلاف برون‌رانی، بدون مصرف انرژی زیستی (ATP) انجام می‌شود. در اسمز و انتشار، انرژی لازم برای جابه‌جایی و انتقال مولکول‌ها از انرژی جنبشی مولکول‌ها تأمین می‌شود که انرژی زیستی محسوب نمی‌گردد.

(۳) بازجذب (ورود مواد از گردیزه (نفرون)) به خون همانند ترشح مواد از خون به داخل گردیزه بیشتر به صورت فعال (همراه با مصرف انرژی ATP) انجام می‌شود.

(۴) انتقال فعال برخلاف اسمز همراه با مصرف انرژی ATP انجام می‌شود.

فیزیک

۳۱ ۱ به ترتیب از راست به چپ، بور مدل سیاره‌ای را به عنوان مدل

اتمی پیشنهاد کرد و رادرفورد مدل هسته‌ای را ارائه نمود.

۳۲ ۳ متر، یکای نجومی و سال نوری هر سه برای اندازه‌گیری کمیت

طول استفاده می‌شوند، اما ثانیه، یکای اندازه‌گیری کمیت زمان است.

۳۳ ۴ شکل (الف) یک ریزسنج و شکل (ب) یک کولیس را نشان

می‌دهد. دقت اندازه‌گیری در دستگاه‌های رقمی برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند:

$$\begin{cases} \text{دقت اندازه‌گیری ریزسنج} : 0.001 \text{ mm} \\ \text{دقت اندازه‌گیری کولیس} : 0.01 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow \frac{0.001 \text{ mm}}{0.01 \text{ mm}} = 0.1$$

۳۴ ۲ با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \\ \frac{m_1 = m_2 = m}{V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}, V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2m}{m \left(\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} \right)} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

۳۵ ۴ دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری مدرج برابر با کمینه

درجه‌بندی آن ابزار است، پس دقت دماسنج (۱)، برابر 1°C و دقت دماسنج

(۲) برابر 0.1°C است.

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن

ابزار می‌خواند، پس دقت دماسنج (۲) برابر 1°C و دقت دماسنج (۴)

برابر 0.1°C است. در نتیجه گزینه (۴) پاسخ است.



$$\frac{K_{\gamma}(A)}{K_{\gamma}(B)} = \frac{1/6 F_B d}{0/6 F_B d} = \frac{1/6}{0/6} = \frac{16}{3}$$

بنابراین:

طبق رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_{\gamma}(A)}{K_{\gamma}(B)} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{16}{3} = 2 \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم: ۴۴

$$W_{\text{آسانسور}} + W_{\text{mg}} = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_2 = K_1} W_{\text{آسانسور}} = -W_{\text{mg}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{آسانسور}} = +mgh = 400 \times 10 \times 30 = 120000 \text{ J}$$

$$\text{درصد} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{Ra}{100} \times P_{\text{کل}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} \times \frac{Ra}{100} = \frac{W_t}{\Delta t} \Rightarrow 40000 \times \frac{60}{100} = \frac{120000}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{120000}{24000} = 5 \text{ s}$$

با توجه به پایداری انرژی مکانیکی داریم: ۴۵

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow E_A = E_B - W_f \Rightarrow K_A + U_A$$

$$= K_B + U_B - W_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + 20$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 + 2 \times 10 \times 1 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_B^2 + 20$$

$$\Rightarrow v^2 = v_B^2 \Rightarrow v_B = v$$

ضریب انبساط حجمی ظرف برابر است با: ۴۶

$$\beta_{\text{ظرف}} = \gamma \alpha = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

برای این که مایع از ظرف بیرون نریزد، باید انبساط حجمی مایع و ظرف به ازای 50°C افزایش دما، برابر باشند، بنابراین:

$$V_{\text{ظرف}} \Delta \theta = V_{\text{مایع}} \Delta \theta \Rightarrow V_{\text{ظرف}} (1 + \beta_{\text{ظرف}} \Delta \theta) = V_{\text{مایع}} (1 + \beta_{\text{مایع}} \Delta \theta)$$

$$\Rightarrow V_{\text{ظرف}} (1 + 3 \times 10^{-5} \times 50) = 2(1 + 9 \times 10^{-4} \times 50)$$

$$\Rightarrow V_{\text{ظرف}} = \frac{2 \times 0.9}{1.0015} \approx 2.08 \text{ L}$$

اگر حجم ظرف کوچکتر از حجم به دست آمده باشد، در اثر انبساط مقداری از مایع از ظرف بیرون می‌ریزد، بنابراین گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نادرست هستند و تنها گزینه (۲) می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

با استفاده از رابطه توان داریم: ۴۷

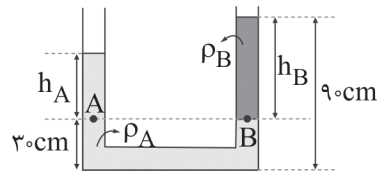
$$P = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow 800 = \frac{2 \times 500 \times (80 - (-20))}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{100000}{800} = 125 \text{ s} \Rightarrow t = 125 \text{ s}$$

$$P = \frac{mL_F}{\Delta t} \Rightarrow 800 = \frac{2 \times L_F}{300} \Rightarrow 240000 = 2L_F$$

$$\Rightarrow L_F = 120000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 1/2 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

۴۰ | ۱ مطابق شکل زیر، فشار در نقاط A و B با هم برابر است. در این صورت می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_A gh_A = P_0 + \rho_B gh_B$$

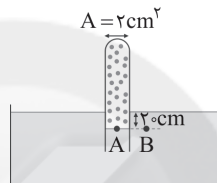
$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \xrightarrow{\rho_A = 3\rho_B} 3\rho_B h_A = \rho_B h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 3h_A \Rightarrow 90 = 3h_A \Rightarrow h_A = 30 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع ایجاد شده برابر است با:

$$\Delta h = h_B - h_A = 90 - 30 = 60 \text{ cm}$$

۴۱ | ۱ مطابق شکل زیر، چون نقاط A و B هم‌تراز هستند، می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{کاز}} = P_{\text{مایع}} + P_0 = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{کاز}} = 2/5 \times 10^3 \times 10 \times 0/2 + 10^5 = 105000 \text{ Pa}$$

اکنون برای محاسبه اندازه نیروی وارد بر سطح مقطع A می‌توان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 105000 = \frac{F}{2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 21 \text{ N}$$

با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان نوشت: ۴۲

$$\begin{cases} A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \\ r_2 = r_1 + \frac{3}{4} r_1 = \frac{7}{4} r_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{r_1}{\frac{7}{4} r_1}\right)^2 = \frac{16}{49} \Rightarrow v_2 = \frac{16}{49} v_1$$

اکنون برای محاسبه درصد تغییرات تندی حرکت آب می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{16}{49} v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = -\frac{33}{49} \times 100 \approx -67\%$$

یعنی تندی حرکت آب تقریباً ۶۷٪ کاهش می‌یابد.

۴۳ | ۳ قضیه کار و انرژی جنبشی را برای هر یک از دو جسم A و B

می‌نویسیم:

$$W_t(A) = K_{\gamma}(A) - K_{\gamma}(A) \Rightarrow F_A d \cos 37^\circ = K_{\gamma}(A)$$

$$\Rightarrow F_A \times d \times 0/8 = K_{\gamma}(A) \xrightarrow{F_A = 2F_B} K_{\gamma}(A)$$

$$= 2F_B d \times 0/8 = 1/6 F_B d$$

$$W_t(B) = K_{\gamma}(B) - K_{\gamma}(B) \Rightarrow F_B d \times \cos 53^\circ = K_{\gamma}(B)$$

$$\Rightarrow F_B d \times 0/6 = K_{\gamma}(B) \Rightarrow K_{\gamma}(B) = 0/6 F_B d$$



برای یون M^{2+} خواهیم داشت:

$$M^{2+} \begin{cases} p=50 \\ n=19+p=69 \\ e=50-2=48 \end{cases}$$

مجموع شمار ذره‌های زیراتمی $50+69+48=167$

۵۳ اگر درصد فراوانی ایزوتوپ دوم را با X نمایش دهیم، مطابق داده‌های سؤال درصد فراوانی ایزوتوپ‌های اول، سوم، چهارم و آخر به ترتیب برابر با $3X$ ، $30X$ ، $2X$ و $4X$ خواهد بود.

$$3X + X + 30X + 2X + 4X = 100 \Rightarrow 40X = 100 \Rightarrow X = 2.5$$

به این ترتیب فراوانی ایزوتوپ ^{46}Ti ، ^{47}Ti ، ^{48}Ti ، ^{49}Ti و ^{50}Ti به ترتیب برابر با 7.5% ، 2.5% ، 5.75% و 10% درصد است.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \dots + \frac{F_n}{100}(M_n - M_1)$$

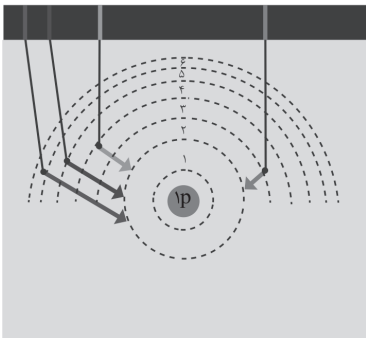
$$\bar{M} = 46 + \frac{2.5}{100}(47 - 46) + \frac{7.5}{100}(48 - 46) + \frac{5.75}{100}(49 - 46)$$

$$+ \frac{1}{100}(50 - 46)$$

$$= 46 + 0.025 + 1.5 + 0.175 + 0.4 = 48.1025 \text{ amu}$$

۵۴ شکل زیر چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را نشان می‌دهد.

طول موج (nm) ۶۵۶، ۴۸۶، ۴۳۴، ۴۱۰



۵۵ عنصرهای A، X، D و E به ترتیب همان عنصرهای

^2He ، ^4He ، ^{12}Mg و ^{28}Ni هستند. دو عنصر He و Ne در گروه ۱۸ جدول جای دارند.

۵۶ عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

• گازهای نجیب واکنش‌ناپذیر بوده یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.

• در لایه ظرفیت اتم هلیوم (^2He)، دو الکترون وجود دارد.

۵۷

$${}^{200}\text{X}^{2+} \begin{cases} p+n=200 \\ p-e=2 \Rightarrow p=80, e=78, n=120 \\ n-e=42 \end{cases}$$

$$?g\text{X}^{2+} = \frac{3/612 \times 10^{22} e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{78 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ mol X}^{2+}}$$

$$\times \frac{200 \text{ g X}^{2+}}{1 \text{ mol X}^{2+}} = 0.153 \text{ g X}^{2+}$$

۴۸ ابتدا تعیین می‌کنیم که آب 90°C برای رسیدن به

دمای 100°C چقدر گرما لازم دارد، بنابراین:

$$Q = mc\Delta\theta = 0.4 \times 4 \times (100 - 90) = 16 \text{ kJ}$$

حال گرمایی که بخار آب 12°C از دست می‌دهد تا به بخار آب 100°C تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم، بنابراین:

$$Q' = m'c'\Delta\theta' = \frac{2}{1000} \times 2 \times (100 - 12) = -0.8 \text{ kJ}$$

در آخر گرمایی که بخار آب 100°C از دست می‌دهد تا به آب جوش 100°C تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم، بنابراین:

$$Q'' = -m' L_V = -0.2 \times 2250 = -45 \text{ kJ}$$

گرما موردنیاز برای تبدیل آب 90°C به آب 100°C ، کمتر از گرمایی است که بخار آب باید از دست بدهد تا به آب 100°C تبدیل شود، بنابراین دمای بخار آب به 100°C می‌رسد و فقط بخشی از آن به آب تبدیل می‌شود. در نتیجه دمای تعادل مجموعه 100°C خواهد بود.

۴۹

$$\begin{cases} F = 2\theta + 3 \\ F = 1/8\theta + 32 \end{cases} \Rightarrow 2\theta + 3 = 1/8\theta + 32 \Rightarrow 0.2\theta = 29$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{29}{0.2} = 145^\circ\text{C}$$

$$F = 2 \times 145 + 3 \Rightarrow F = 293^\circ\text{F}$$

بنابراین:

۵۰

$$P = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$\Rightarrow P = 10^4 \times 10 \times 0.7 + 8 \times 10^3 \times 10 \times 3 \times 0.8 + 10^3 \times 10 \times 1 + 100000$$

$$\Rightarrow P = 700000 + 1200000 + 100000 + 100000$$

$$\Rightarrow P = 3000000 \text{ Pa} = 300 \text{ kPa}$$

شیمی

۵۱ مقایسه میان پایداری رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به

صورت زیر است:

$$^3\text{H} > ^4\text{H} > ^1\text{H} > ^2\text{H}$$

(رادیو ایزوتوپ A)

(رادیو ایزوتوپ B)

هسته رادیو ایزوتوپ B (^3H) شامل ۶ نوترون و هسته رادیو ایزوتوپ A (^4H) شامل ۴ نوترون است:

$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

۵۲ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$I) n - p = 19 \Rightarrow n = 19 + p$$

$$II) \frac{A}{Z} = 2/38 \Rightarrow \frac{n+p}{p} = 2/38 \Rightarrow \frac{n}{p} + 1 = 2/38$$

$$\Rightarrow \frac{n}{p} = 1/38 \xrightarrow{n=19+p} \frac{19+p}{p} = 1/38$$

$$\Rightarrow \frac{19}{p} + 1 = 1/38 \Rightarrow \frac{19}{p} = 0/38 \Rightarrow p = 50$$



۱ ۶۶

۱۴ = ۱ + ۳ + ۲(۱ + ۴): شمار اتم‌ها $\Rightarrow (NH_4)_2CO_3$: آمونیوم کربنات

۱۳ = ۲ + ۲(۱ + ۴): شمار اتم‌ها $\Rightarrow Mg_3(PO_4)_2$: منیزیم فسفات

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{14}{13}$$

۴ ۶۷

ابتدا درصد جرمی محلول سیرشده KNO_3 را به دست

می‌آوریم:

چگالی محلول (درصد جرمی) = $\frac{10}{\text{جرم مولی حل شونده}}$ مولاریته

$$\Rightarrow 5 = \frac{10 \times x \times 1/25}{100} \Rightarrow x = 40$$

درصد جرمی ۴۰ نشان می‌دهد که ۱۰۰ گرم از محلول پتاسیم نیترات، شامل ۶۰g آب و ۴۰g حل شونده است. بنابراین نسبت جرم حل شونده به جرم

حلال (آب) در محلول سیرشده این نمک در دمای مورد نظر برابر است با:

$$\frac{40g}{60g} = \frac{2}{3}$$

برای این‌که این نسبت در دمای مورد نظر، ثابت بماند با تبخیر ۱/۵g آب، باید ۱g رسوب تشکیل شود.

$$\frac{2}{3} = \frac{y}{1/5} \Rightarrow y = 1g$$

۴ ۶۸

دستگاه گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی لیتر (dL) از

خون نشان می‌دهد.

$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 99 \text{ mg } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1000 \text{ mg } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} = 5/5 \times 10^{-4} \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$

$$\text{غلظت مولی گلوکز} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (خون) بر حسب لیتر}} = \frac{5/5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0/1L}$$

$$= 0/0055M$$

۳ ۶۹

در فرایند اسمز معکوس که یک فرایند غیر خودبه‌خودی است، مولکول‌های آب از محلول یا محیط غلیظ‌تر وارد محلول یا محیط رقیق‌تر می‌شوند. در این فرایند محیط غلیظ، غلیظ‌تر و محیط رقیق، رقیق‌تر می‌شود. به عبارت ساده‌تر طی فرایند اسمز معکوس، ارتفاع محیط غلیظ‌تر کم می‌شود.

۲ ۷۰

• با استفاده از روش تقطیر نمی‌توان ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد. (حذف گزینه ۱)

• با هیچ‌کدام از روش‌های تصفیه آب (تقطیر - اسمز معکوس - صافی کربن) نمی‌توان میکروب‌ها را از آب آلوده جدا کرد. (حذف گزینه‌های ۳ و ۴)

۳ ۵۸

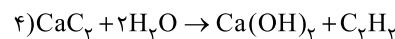
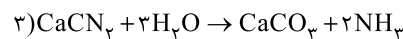
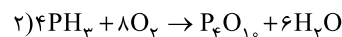
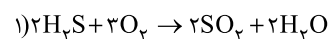
ساختار لوویس هر چهارگونه در زیر رسم شده است:



همان‌طور که می‌بینید در دو مولکول N_2O و CS_2 شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.

۲ ۵۹

معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



۲ ۶۰

روند کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین، میانگین جهانی

سطح آب‌های آزاد و تولید جهانی CO_2 در صد سال گذشته به صورت افزایشی بوده است.

۲ ۶۱

برای نام‌گذاری دو ترکیب مولکولی N_2O_4 (دی‌نیتروژن

تترا اکسید) و SF_6 (گاوگرد دی‌فلوئورید) از پیشوند «دی» استفاده می‌شود.

۲ ۶۲

pH محلول حاصل از انحلال اکسیدهای فلزی در آب

(مانند Li_2O , K_2O و CaO) بزرگ‌تر از ۷ و PH محلول حاصل از انحلال اکسیدهای نافلزی در آب (مانند SO_2 , SO_3 , CO_2 , N_2O_5 و Cl_2O_7) کوچک‌تر از ۷ است.

۳ ۶۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

(۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

(۴) منظور از شرایط STP، دمای $0^\circ C$ و فشار ۱atm است.

۴ ۶۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است و مستقل از سه بخش هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره می‌باشد.

(۲) پس از یون‌های سدیم و کلرید، یون سولفات فراوان‌ترین یون حل شده در آب دریاست.

(۳) درشت مولکول‌ها جزو ذره‌های تشکیل‌دهنده آب‌کره به شمار نمی‌آیند.

۲ ۶۵

در محلول آلومینیم سولفات $(Al_2(SO_4)_3)$ ، غلظت مولی

یون سولفات، سه برابر غلظت مولی نمک است:



$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{غلظت مولی سولفات}}{\text{جرم مولی سولفات}}$$

$$\Rightarrow 3 \times 0/002 = \frac{10 \times a \times 1}{96} \Rightarrow a = 0/0576$$

$$576 \text{ ppm} = 0/0576 \times 10^4 = \text{غلظت یون سولفات بر حسب ppm}$$