

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۷/۰۴/۱۴۰۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
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



- ۱ اگر A و B دو مجموعه ناتهی باشند، حاصل $(A' \cap B) - (A' \cap B)$ کدام است؟
- $A \cap B'$ (۴) \emptyset (۳) $A \cap B$ (۲) $B - A$ (۱)
- ۲ در دنباله حسابی $\dots, ۴۰۰, ۳۹۴, \dots$ ، شماره آخرین جمله مثبت کدام است؟
- ۶۹ (۴) ۶۸ (۳) ۶۷ (۲) ۶۶ (۱)
- ۳ در یک دنباله هندسی با قدرنسبت منفی اگر $a_۶ - a_۵ = ۴۸^\circ$ و $a_۸ - a_۷ = ۹۶^\circ$ باشد، $a_۸$ کدام است؟
- ۲۵۶ (۴) -۱۲۸ (۳) ۱۲۸ (۲) -۶۴ (۱)
- ۴ خط $5\sqrt{3}x - 3y = ۵$ با جهت مثبت محور x چه زاویه‌ای می‌سازد؟
- ۳۰° (۴) ۹۰° (۳) ۴۵° (۲) ۶۰° (۱)
- ۵ اگر $\cos\theta = ۰/۶$ و انتهای کمان θ در ناحیه چهارم باشد، $3\tan\theta$ کدام است؟
- ۴ (۴) ۴ (۳) $\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{4}{3}$ (۱)
- ۶ در تجزیه‌ی عبارت $a^۳ - ۲ab + a^۲b - ۲b^۲$ ، کدام عامل وجود دارد؟
- $a - ۲b$ (۴) $a^۲ - ۲b$ (۳) $a^۲ + ۲b$ (۲) $a - b$ (۱)
- ۷ مجموعه جواب نامعادله $۰ \leq -2x - 3x^۳$ شامل چند عدد صحیح است؟
- ۴ (۳) ۲ (۳) ۱ (۲) ۱ (۱) صفر
- ۸ اگر رابطه $\{f(x) = (2, -3), (b, a+1), (3, -3), (3, b-5)\}$ بیانگر یک تابع باشد، $a+b$ کدام است؟
- ۲ (۴) -۶ (۳) ۶ (۲) ۲ (۱)
- ۹ یک کلمه هشت حرفی با جایه‌جایی حروف کلمه LAGRANGE حاصل می‌شود. تعداد حالت‌هایی که حروف یکسان کنار هم باشند، کدام است؟
- ۲۴۰ (۴) ۷۲۰ (۳) ۱۲۰ (۲) ۳۶۰ (۱)
- ۱۰ ۱۵ نفر در یک مسابقه دو ۱۰۰ متر شرکت کرده‌اند. برنده‌گان مقام‌های اول تا سوم به چند طریق انتخاب می‌شوند؟
- ۴۵۵ (۴) ۲۷۳۰ (۳) ۲۳۷۰ (۲) ۵۴۴ (۱)

کروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو



زیست‌شناسی



- ۱۱- چند مورد در ارتباط با دستگاه گوارش انسان به نادرستی بیان شده است؟
- آنژیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را می‌سازد.
 - گوارش چربی‌ها، فقط در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازده‌ماهه انجام می‌شود.
 - فروکتوز برخلاف لاکتوز بدون گوارش جذب می‌شود.
 - پروتئزهای لوزالمعده درون بخشی فعال می‌شوند که محل گوارش نهایی تری‌گلیسریدها است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۲- در بخش دستگاه تنفس انسان، دور از انتظار است.
- هادی - حضور یاخته‌های مژک‌دار فراوان
 - هادی - پایان مخاط مژک‌دار
- ۱۳- کدام گزینه در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟
- دهانه رگ‌هایی که فضای داخلی وسیع دارند، در نبود خون بسته می‌شوند.
 - در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کلاژن، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.
 - به دنبال هر انقباض بطن، موجی در طول سیاهرگ‌ها به صورت نبض احساس می‌شود.
 - فساری که دیواره سرخرگ بازشده 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.»
- گره دهلیزی، بطنی در دیواره پشتی دهلیزی - با یکی از بطن‌ها از طریق صفحات بینابینی ارتباط الکتریکی
 - گره پیشاهنگ زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگی - خون آن غلظت گلوکز بالایی
 - گره کوچک‌تر در عقب دریچه‌ای - تنها دریچه قلبی است که سه قطعه
 - رنشة خارج شده 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 پرندۀ دانه‌خوار،
- همانند - روده مستقیماً به معده متصل است.
 - برخلاف - معده در اتصال مستقیم با چینه‌دان قرار ندارد.
 - همانند - معده محتويات درون خود را وارد بخشی می‌کند که در جذب انواع مواد نقش دارد.
 - 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؟
- دارای سرخرگ خروجی با خون روش است.
 - می‌تواند محل تشکیل شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ باشد.
 - به صورت کامل توسط استخوان‌های دندنه محافظت می‌شود.
 - در هنگام خونریزی در تولید لخته نقش اصلی را دارد.
- ۱۷- مطابق شکل زیر، می‌توان گفت بخش است.
- (الف) برعکس بخش (الف)، محل تشکیل شبکه مویرگی بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ
- (ب) برعکس بخش (الف)، محل تشکیل شبکه مویرگی بین دو سرخرگ و یک سیاهرگ
- (ج) محل انجام بیشترین مقدار بازجذب مواد
- (الف) دارای یاخته‌های مکعبی شکل
- (د) آخرین بخش تشکیل دهنده نفرون
- ۱۸- در برش عرضی گیاه، می‌توان را مشاهده کرد.
- ریشه - تکلپه - آوند چوبی قرار گرفته در مرکز ریشه
 - ساقة - تکلپه - در بخش‌های خارجی، تعداد دستجات آوندی بیشتری
 - ریشه - دولپه - روپوستی که دارای پوستک می‌باشد
 - ساقة - دولپه - دستجات آوندی قرار گرفته روی دوایر متحدم‌المرکز

- ۱۹- کدام گزینه ویژگی ساختاری در مغز است که به واسطهٔ 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 گنبدهای شدن حالت آن می‌شود.

(۴) انقباض ماهیچه‌های بین دندنهای 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 روزنه‌های هوایی گیاه وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.

(۲) گیاخاک 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 تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه‌گیاهان، 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 پرترکم به جای کمترکم اسرمz 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 واسطهٔ 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 - سکرتین - جزئی از لوله گوارش به حساب می‌آید.

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

ج) ترشح - سکرتین - در ساخت سلو Laz 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 کلیه انسان،»

(الف) یاخته‌های دیواره بیرونی کپسول بومن در مقایسه با پودوسیت‌ها، هسته بزرگ‌تری دارند.

(ب) یاخته‌های پوششی لوله پیچ خورده نزدیک، دارای چین خورده‌های غشایی هستند.

(ج) شبکه مویرگی دور لوله‌ای نمی‌تواند در اطراف بخشی قرار داشته باشد که در تنظیم pH خون مؤثر است.

(د) بخشی وجود دارد که در تخلیه ادرار به لگنجه نقش دارد.

۱)

۲)

۳)

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 فتوسنتر دارند.

(۳) کلانشیمی همانند - اسکلرئید در استحکام گیاه نقش دارند.

(۴) تراکئید برخلاف - کرک در تراپری مواد در گیاه نقش دارد.

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

«در بدن انسان، بافت به کار رفته در ، می‌تواند باشد.»

(۱) دیواره بیرونی کپسول بومن - مشابه بافت موجود در دیواره مویرگ‌های خونی

(۲) ضخیم‌ترین لایه 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 دوره 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 گلوكز در ماهیچه میان‌بند، همراه با

(۳) ورود مواد از گردیزه (نفرون) به خون همانند ترشح مواد از خون به داخل گردیزه، اغلب با

(۴) انتقال فعال برخلاف اسمز، همراه با

کروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو



فیزیک

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

(۲) سیاره‌ای - شرویدینگر

(۴) ابرالکترونی - شرویدینگر

(۱) سیاره‌ای - رادرفورد

(۳) ابرالکترونی - رادرفورد

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

(۲) یکای نجومی

(۱) متر

(۴) سال نوری

(۳) ثانیه

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

اگر مقدار اندازه‌گیری شده توسط هر دو دستگاه بر حسب میلی‌متر باشد،

دقت اندازه‌گیری ریزسنج چند برابر دقต اندازه‌گیری کولیس است؟

۰/۰۰۰۱(۱)

۰/۰۰۱۲(۲)

۰/۰۱۳(۳)

۰/۱۴(۴)



(الف)



(ب)

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

$$\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} \quad (۴)$$

$$\frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \quad (۲)$$

$$\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \quad (۱)$$

-۳۵- دقت اندازه‌گیری کدام دما‌سنج زیر بیشتر است؟



-۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

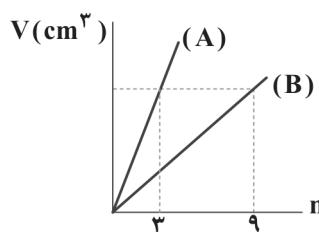
(۱) اگر جرم ماده‌ای را دو برابر کنیم، چگالی آن دو برابر می‌شود.

(۲) برای خاموش کردن بنزین شعله‌ورشده می‌توان از آب استفاده کرد.

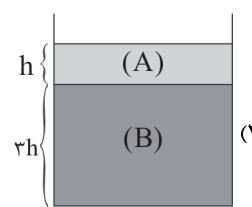
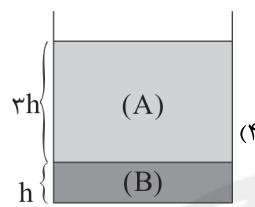
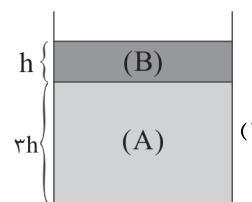
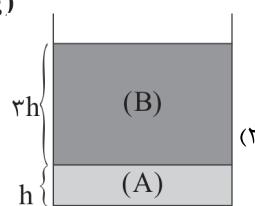
(۳) پرنتال با پوست، روی آب شناور می‌ماند.

(۴) اگر جسم جامد توپری را داخل مایعی بیندازیم، جسم در مایع فرو می‌رود.

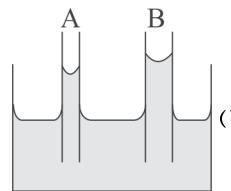
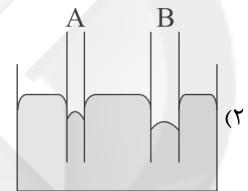
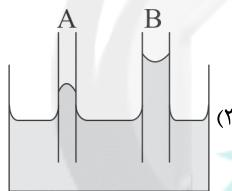
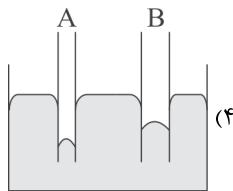
محل انجام محاسبات



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



- ۳۸- مقداری جیوه درون ظرفی ریخته‌ایم و دو لوله مویین شیشه‌ای تمیز را به طور عمود درون ظرف قرار داده‌ایم. کدامیک 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 $\rho_2 = 0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته‌ایم. اگر ارتفاع کل (مجموع دو مایع) در ظرف برابر با 54 cm باشد، اندازه نیروی وارد از طرف مایع‌ها بر کف ظرف چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

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

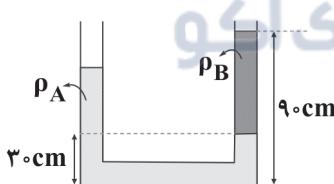
۲۹۶ (۲)

۹/۶ (۱)

۵۹۲ (۴)

۴/۸ (۳)

- 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).



۴۰ (۱)

۲۰ (۲)

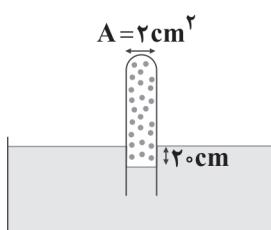
۶۰ (۳)

۸۰ (۴)

محل انجام محاسبات



- ۴۱- در شکل زیر اگر چگالی مایع درون ظرف برابر $\frac{g}{cm^3} = 2/5$ باشد، اندازه نیروی وارد از طرف گاز محبوس در لوله بر سطح مقطع انتهای بسته



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

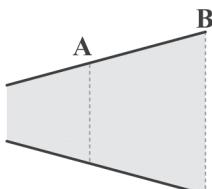
(۱) ۲۱

(۲) ۱۰/۵

(۳) ۱۹

(۴) ۹/۵

- 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، تندي جریان آب چگونه تغییر می‌کند؟



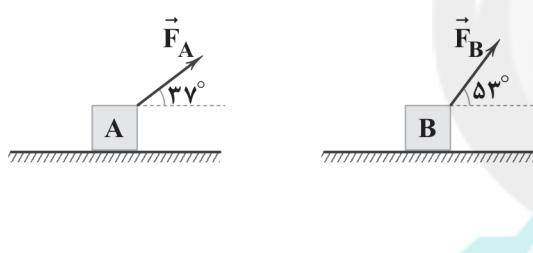
(۱) تقریباً ۳۳٪ افزایش می‌یابد.

(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 A و B باشند، در یک جایه‌جایی برابر برای دو جسم A و B انتخاب کنید. اگر $m_A = 2m_B$ و $F_A = 2F_B$ باشد، تندي جسم A و تندي جسم B است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$ و $\cos 53^\circ = 0/6$)



$$\frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \quad (1)$$

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

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

$$\frac{\sqrt{3}}{3} - 1 \quad (4)$$

- ۴۴- آسانسوری با توان مصرفی 4 kW و جرم کل 400 kg با تندي ثابت بالا می‌رود. اگر بازده موتور این آسانسور 60% باشد، در چند ثانیه 30 متر

$$\text{بالا می‌رود؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

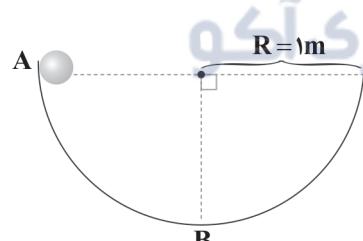
(۱) ۷۵ (۴)

(۲) ۱۰۰ (۳)

(۳) ۲۵ (۲)

(۴) ۵۰

- ۴۵- با توجه به شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 2 kg روی نیم‌دایره‌ای با تندي V از نقطه A به حرکت در می‌آید. اگر کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در جایه‌جایی آن تا نقطه B برابر با -20 باشد، جسم با چه تندي از نقطه B عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۲۷

(۲) ۱/۵۷

(۳) اندازه V باید معلوم باشد.

(۴) V



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

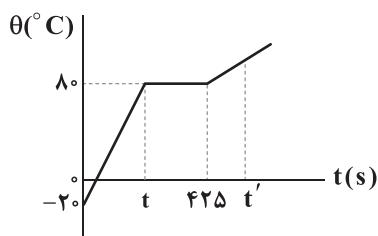
۲/۰۴(۴)

۲/۰۵(۳)

۲/۱(۲)

۲(۱)

- ۴۷- نمودار دما بر حسب زمان برای جسم جامدی به جرم 2kg و گرمای ویژه $500 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ که توسط گرمکنی با توان 800W گرمایی گیرد، مطابق شکل زیر است. گرمای نهان ذوب این جامد چند واحد SI است؟

۲/۴×۱۰^۴(۱)۱/۲×۱۰^۴(۲)۲/۴×۱۰^۵(۳)۱/۲×۱۰^۵(۴)

- ۴۸- در فشار یک اتمسفر، 20g بخار آب با دمای 120°C را وارد 400g آب با دمای 90°C می‌کنیم و اجازه می‌دهیم تا به تعادل گرمایی برسند. دمای نهایی مجموعه چند درجه سلسیوس است؟ ($L_V = 225 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, $c_{\text{بخار}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و اتلاف انرژی ناچیز است.)

۱۱۰(۲)

۹۵(۱)

۱۰۵(۴)

۱۰۰(۳)

- ۴۹- در یک محیط، دماسنجدی که بر حسب مقیاس فارنهایت درجه‌بندی شده است، دمای محیط را از دو برابر مقدار نشان داده شده به وسیله دماسنجدی که بر حسب مقیاس سلسیوس درجه‌بندی شده است، ۳ واحد بیشتر نشان می‌دهد. دمای این محیط چند درجه فارنهایت است؟

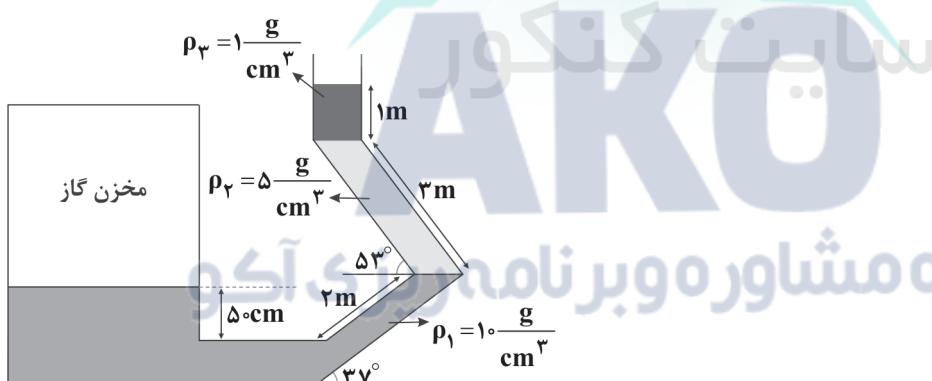
۱۴۵(۲)

۱۷۵(۱)

۲۹۳(۴)

۲۶۵(۳)

- ۵۰- در شکل زیر، فشار مخزن گاز چند کیلوپاسکال است؟ ($\sin 53^{\circ} = 0.8$, $\sin 37^{\circ} = 0.6$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)



۲۰۰(۱)

۳۰۰(۲)

۲۹۰(۳)

۳۶۰(۴)



شیمی

- 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 رادیوایزوتوپ B به شمار نوترون‌های هسته رادیوایزوتوپ A کدام است؟

$\frac{7}{5}$

$\frac{3}{2}$

۲/۲

$\frac{6}{5}$

- تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم M برابر ۱۹ و عدد جرمی آن، $\frac{2}{3}8$ برابر عدد اتمی آن است. مجموع شمار ذره‌های زیراتومی

یون M^{2+} کدام است؟

۲۳۳ (۴)

۲۲۹ (۳)

۱۷۱ (۲)

۱۶۷ (۱)

- 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 ۷/۵ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر باشد، جرم اتمی میانگین تیتانیم در این نمونه چند amu است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها برابر جرم اتمی آن‌ها فرض شود).

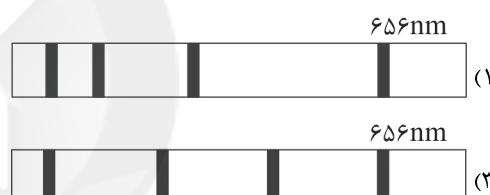
۴۸/۰۷۵ (۲)

۴۷/۰۹۵ (۱)

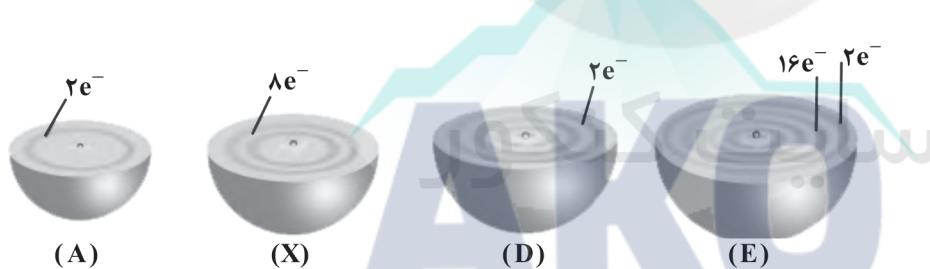
۴۸/۷۵ (۴)

۴۷/۰۹۵ (۳)

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



- 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؟



D, A (۱)

X, A (۲)

E, A (۳)

E, D (۴)

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

- از مدت‌ها پیش شیمی‌دان‌ها پی بردن که گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.
- تمامی گازهای نجیب واکنش ناپذیر 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.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

محل انجام محاسبات



-۵۷- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{2+} برابر با ۴۲ است. چندگرم از این یون شامل $3/612 \times 10^{32}$ الکترون است؟

۰/۱۴۶ (۲)

۰/۱۵۳ (۱)

۰/۰۹۸ (۴)

۰/۱۰۱ (۳)

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

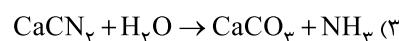
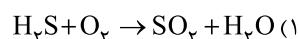
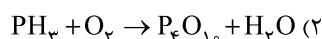
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

-۵۹- در کدامیک از واکنش‌های زیر، پس از موازن، 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

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

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

«Na₂O, Fe₂O₃, Mg₂N₂, CrCl₂, N₂O₄, SF₂»

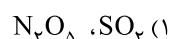
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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



-۶۳- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

۱) مخلوطی از گازهای O₂ و H₂ 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- کدامیک 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) آب کره 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.

کوچک مشاوره و برنامه‌ریزی آکو



۶۵- نمونه‌ای از محلول آلومینیم سولفات با غلظت $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ در دسترس است. غلظت یون سولفات در این محلول

برحسب ppm کدام است؟^(۱)

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 ۵ و چگالی $1.25\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 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؟^(۱)

۱ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۵ (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؟^(۱)

۰/۰۰۱۱ (۱)

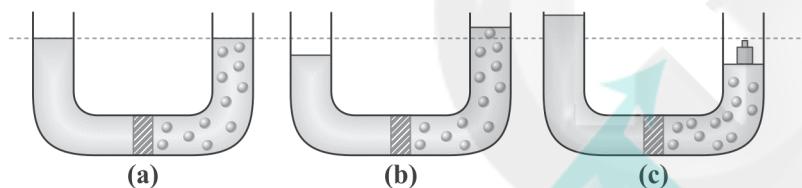
۰/۰۱۱۲ (۲)

۰/۰۵۵ (۳)

۰/۰۰۵۵ (۴)



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

b \leftarrow a a \leftarrow c (۱)b \leftarrow a فقط (۲)a \leftarrow b c \leftarrow a (۳)c \leftarrow a فقط (۴)

۷۰- برای جداسازی ناقلزها 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

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

(۳) اسمز معکوس - میکروب‌ها - صافی کربن

(۴) اسمز معکوس - صافی کربن - میکروب‌ها - تقطیر

کروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۷/۰۴/۱۴۰۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
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

(۳) ابتدا ریشه‌های معادله $= -x^2 - 2x - 1 = 0$ 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	$-\frac{1}{3}$	۱	
$3x^2 - 2x - 1$	+	+	-
	+	+	-

بنابراین بازه جواب به صورت $[-\frac{1}{3}, 1]$ می‌باشد که شامل دو عدد صحیح ۱ و صفر می‌باشد.(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 $(2, a+1)$ و $(2, -3)$ داریم:

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

(۵) اگر B حالت‌هایی است که در آن حروف یکسان کنار هم

باشند، آن‌گاه:

$$L[AA][GG]RNE \Rightarrow n(B)=6!=720.$$

(۶) روش اول: از جایگشت و اصل ضرب کمک می‌گیریم:

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

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

(۷) موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

(ب) گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازده‌هه 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 روده باریک فعال می‌شوند. روده باریک محل گوارش نهایی تری‌گلیسیریدها است.

(۸) مخاط مزکدار در طول نایزک مبادله‌ای که بعد از بخش هادی قرار دارد، به پایان می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

ریاضیات

(۹) ۱

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

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

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

(۱۰) ۲ ۲ می‌دانیم $d=394-400=-6$ ، $t_1=400$ داریم:

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

$$\Rightarrow 400 - 6n + 6 > 0 \Rightarrow 6n < 406 \Rightarrow n < \frac{406}{6} = 67.67 \dots$$

پس این دنباله ۶۷ جمله مثبت دارد.

(۱۱) ۳ ۳

$$\left\{ \begin{array}{l} a_6 - a_{10} = 48 \Rightarrow a_1 r^5 - a_1 r^9 = 48 \Rightarrow a_1 r^5 (1-r^4) = 48 \\ a_6 - a_8 = 96 \Rightarrow a_1 r^5 - a_1 r^7 = 96 \Rightarrow a_1 r^5 (1-r^2) = 96 \end{array} \right.$$

با تقسیم طرفین روابط حاصل بر هم داریم:

$$\frac{a_1 r^5 (1-r^4)}{a_1 r^5 (1-r^2)} = \frac{48}{96} = 0.5 \Rightarrow \frac{(1-r^4)(1+r^2)}{1-r^2} = 0.5 \Rightarrow 1+r^2 = 0.5$$

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

به ازای $r = -2$ در رابطه دوم داریم:

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

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

(۱۲) ۴ ۴ معادله خط را به صورت $y = mx + b$ می‌نویسیم تا شیب

خط را پیدا کنیم:

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

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

(۱۳) ۵

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \xrightarrow{\cos \theta = 0 / 6 = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}} \sin^2 \theta + \left(\frac{3}{5}\right)^2 = 1$$

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

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

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

(۱۴) 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 سیاهه‌گر ورودی دارند و هر دو به طور کامل (قلب در داخل قفسه سینه و کبد در خارج قفسه سینه) توسط استخوان‌های دندن محافظت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

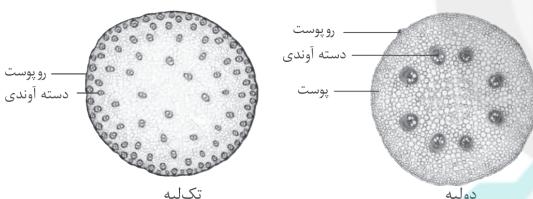
۱۷ ۱) با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کپسول بومن، بخش (ب) ← لوله هنله، بخش (ج) ← لوله پیچ خودرده دور و بخش (د) ← مجرای جمع کننده ادرار است. لوله هنله محل تشکیل شبکه مویرگی بین انشعابی از سرخرگ وابران و انشعابی از سیاهه‌گر کلیه است و کپسول بومن محل تشکیل شبکه مویرگی بین سرخرگ آوران و وابران می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) بیشترین مقدار بازجذب در لوله پیچ خودرده نزدیک اتفاق می‌افتد.
- (۳) یاخته‌های مکعبی در کپسول بومن مشاهده نمی‌شوند. کپسول بومن در لایه داخلی، یاخته‌های پادار و در لایه خارجی، یاخته‌های سنتگفرشی دارد.
- (۴) مجرای جمع کننده ادرار، جزئی از نفرون نیست.

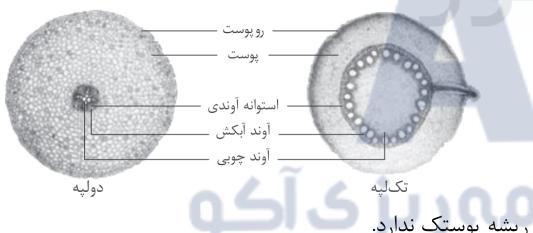
۱۸ ۲) مطابق با شکل در بخش‌های خارجی برش عرضی ساقه گیاه تک‌لپه، تعداد دستجات آوندی بیشتری وجود دارد.

برش عرضی ساقه



بررسی سایر گزینه‌ها:

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۳) روپوست ریشه پوستک ندارد.
- (۴) طبق شکل، در ساقه گیاه دولپه، دستجات آوندی روی یک دایره (نه دوازده) قرار دارند.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

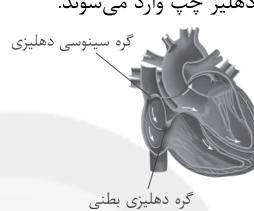
- (۱) و (۲) مرکز تنفس در پل معز با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد و می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.
- (۳) دیافراگم در زمان بازدم، گنبدهای شکل می‌شود. بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بارگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۱۳ ۱) سیاهه‌گرها فضای داخلی وسیع دارند. دهانه سیاهه‌گرها 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 بازشده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند.

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

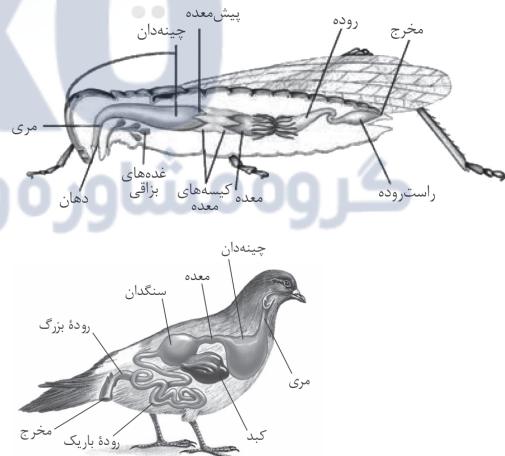


بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بین دهلیزها و بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینایینی می‌شود. ارتباط الکتریکی دهلیزها و بطن‌ها، از طریق شبکه هادی صورت می‌گیرد.
- (۲) گره پیشاوهنگ زیر منفذ بزرگ سیاهه‌گر زیرین قرار دارد. خون این بزرگ سیاهه‌گر غلظت گلوکز پایینی دارد.

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

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 (ستگدان در اتصال مستقیم با روده قرار دارد).
- (۳) در ملخ، معده جدب انواع مواد را انجام می‌دهد.
- (۴) در هر دو جانور، چینه‌دان در مقایسه با معده حجم بیشتری دارد.



٣٤ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) سرخرگ آئورت از بطن چپ و سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود.
 ۲) عدد سیاهه‌گ ششی به دهلیز چپ وارد می‌شوند. دو عدد سرخرگ اکلیلی در تغذیه بافت‌های قلب نقش دارند.
 ۳) بزرگ‌سیاهه‌گ زیرین و زیرین و سیاهه‌گ اکلیلی به دهلیز راست وارد می‌شوند (۳ عدد سیاهه‌گ).
 ۴) یک عدد سیاهه‌گ باب خون بخش‌هایی از لوله‌گوارش (معده، روده باریک، روده بزرگ، پانکراس و طحال) را به کبد می‌برد.

- ٢٥ 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.
 ۲) در ارتباط با گیاه گل ادریسی صادق است.
 ۳) فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز و آمونیاک‌ساز خاک در نهایت منجر به افزایش جذب نیترات و آمونیوم توسط ریشه و افزایش غلظت آمونیوم در آوندهای چوبی ریشه خواهد شد (طبق شکل ۱ صفحه ۹۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)).

- ٢٦ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. با توجه به شکل ۹ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های پوششی لوله پیچ خودرده نزدیک می‌توانند دارای ریزپر (چین خودگی‌های غشایی) باشند.

بررسی سایر موارد:

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

- ج) شبکه مویرگی دورولهای می‌تواند در اطراف لوله پیچ خودرده نزدیک باشد که با دو فرایند بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون مؤثر است.

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

- ٢٧ پوستک ساختار یاخته‌ای ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های عنصر آوندی و یاخته‌های سازنده آوند آبکشی هر دو قادر هستند (قاد مولکول‌های دنا) هستند.

- ۳) یاخته‌های کلاتشیمی (زنده) و یاخته‌های اسکلرئید (مرده) هر دو در استحکام گیاه نقش دارند.

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

- ٤٢ 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.

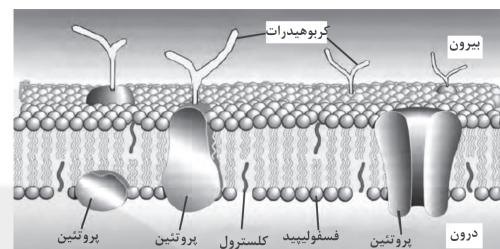
- ۲) لایه ماهیچه‌ای، ضخیم‌ترین لایه قلب است و می‌تواند یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودی‌خودی داشته باشد (شبکه هادی قلب).

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

- ٤٠ طبق متن صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۱) به درستی بیان شده است.

- ۱) کربن دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌های هوایی وارد فضای بین یاخته‌ای گیاه می‌شود.
 ۲) گیاخاک، لایه سطحی خاک است.

- ۳) ترکیبات نیتروژن‌دار و فسفردار بیشتر از طریق خاک جذب می‌شوند.
 ۲۱ 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 پرتاکم به جای کم‌تراکم در صورت وجود غشایی با نفوذپذیری انتخابی، اسمز محسوب می‌شود.

- ۳) اگزوسیتوز 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.

- ۱۲ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند. محل ترشح و اثر هورمون گاسترین، معده و محل ترشح و اثر هورمون سکرین به ترتیب دوازدهه و لوزالمعده است.

بررسی موارد:

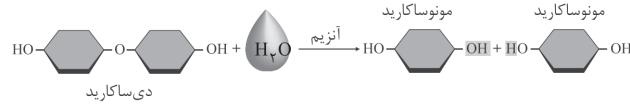
- الف) لوزالمعده جزو اندام‌های مرتبط با لوله‌گوارش است.

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

- ج) هیچ بخشی از دستگاه‌گوارش انسان توانایی ساخت توانیم سلول‌ز را ندارد.

- د) روده باریک مکان جذب اصلی مواد است.

- ۲۳ 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 تشکیل دهنده 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.



بررسی گزینه‌ها: ۳۶

۱) چگالی ماده جزء مشخصات فیزیکی آن ماده است و با تغییر جرم، این کمیت ثابت می‌ماند. (۴)

۲) چگالی آب از بنزین بیشتر است، بنابراین برای خاموش کردن بنزین شعله‌ورشده نمی‌توان از آب استفاده کرد. (۴)

۳) چگالی برتقال با پوست نسبت به آب کمتر است، بنابراین روی آب شناور می‌ماند. (۴)

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. (۴)

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

$$\begin{aligned} m_A = m_B &\Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \rho_A (Ah_A) = \rho_B (Ah_B) \\ &\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \end{aligned}$$

از طرفی با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\begin{cases} \rho_A = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho_B = \frac{\rho_A}{\frac{h}{V}} = \frac{\rho_A}{h} \end{cases}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\rho_A h_A = \frac{\rho_A}{h} \rho_B h_B \Rightarrow h_A = \frac{h_B}{\rho_B / \rho_A}$$

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

۶) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه کمتر از نیروی همچسبی بین مولکول‌های جیوه است. سطح جیوه بالارفته در لوله مویین 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.

۷) جرم مایع‌ها یکسان است. در این صورت می‌توان نوشت:

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

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

$$\begin{cases} h_1 + h_2 = 54 \\ h_1 = \frac{\rho_2}{\rho_1} h_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1} h_2 = 54 \Rightarrow h_2 = 30\text{ cm}, h_1 = 24\text{ cm}$$

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

$$\begin{aligned} P &= P_1 + P_2 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = 1000 \times 10 \times 0.24 + 800 \times 10 \times 0.3 \\ &\Rightarrow P = 2400 + 2400 = 4800\text{ Pa} \end{aligned}$$

با توجه به رابطه فشار و نیرو می‌توان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 4800 = \frac{F}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 96\text{ N}$$

۸) برون‌ده قلبی در مرحله انقباض بطن‌ها محاسبه می‌شود. در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها (کوچکترین حفرات قلبی) در حالت استراحت قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

۱۱) انقباض بطن‌ها از پایین به بالا شروع می‌شود.

۱۲) مولکول‌های بزرگ پروتئینی نمی‌توانند وارد کپسول بومن (ترواش) شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱۳) انتشار حرکت مواد از جای برtraکم به جای کمtraکم است. برخلاف برون‌رانی، بدون مصرف انرژی زیستی (ATP) انجام می‌شود. در اینجا و انتشار، انرژی لازم برای جابه‌جایی و انتقال مولکول‌ها از انرژی جنبشی مولکول‌ها تأمین می‌شود که انرژی زیستی محاسبه نمی‌گردد.

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

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

فیزیک

۱۶) به ترتیب از راست به چپ، بور مدل سیاره‌ای را به عنوان مدل اتمی پیشنهاد کرد و رادرفوورد مدل هستمای را ارائه نمود.

۱۷) ۳ متر، یکای نجومی و سال نوری هر سه برای اندازه‌گیری کمیت طول استفاده می‌شوند، اما ثانیه، یکای اندازه‌گیری کمیت زمان است.

۱۸) شکل (الف) یک ریزستنگ و شکل (ب) یک کولیس را نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری در دستگاه‌های رقی برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند:

$$\frac{1\text{ mm}}{100\text{ mm}} = \frac{1\text{ mm}}{10\text{ mm}} = \frac{1}{10}$$

۱۹) با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \\ \frac{m_1}{V_1} = \frac{m_1}{\rho_1}, \frac{m_2}{V_2} = \frac{m_2}{\rho_2} &\Rightarrow \rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} \\ &\Rightarrow \rho = \frac{2m}{m(\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2})} = \frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \end{aligned}$$

۲۰) دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری مدرج برابر با کمینه درجه‌بندی آن ابزار است، پس دقت دماسنجد (۱)، برابر 1°C و دقت دماسنجد (۲) برابر 0.1°C است.

۲۱) دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند، پس دقت دماسنجد (۲) برابر 1°C و دقت دماسنجد (۴) برابر 0.1°C است. در نتیجه گزینه (۴) پاسخ است.



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

بنابراین:

طبق رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_r(A)}{K_r(B)} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = 2 \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{1}{6}} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم: ۱ ۴۴

$$W_{mg} + W_{mg} = K_r - K_1 \xrightarrow{K_r = K_1} W_{mg} = -W_{mg}$$

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

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

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

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{120000}{2400} = 50 \text{ s}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم: ۴ ۴۵

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

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

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

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

ضریب انبساط حجمی ظرف برابر است با: ۲ ۴۶

$$\beta = 3\alpha = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

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

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta \theta) \quad (\text{مایع}) \quad \text{ظرف} = V_1 (1 + \beta \Delta \theta) \quad (\text{ظرف})$$

$$\Rightarrow V_1 = 2(1 + 9 \times 10^{-4} \times 50) = 2(1 + 450) = 900 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{2/9}{1/100} = 20 \text{ L}$$

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: ۴ ۴۷

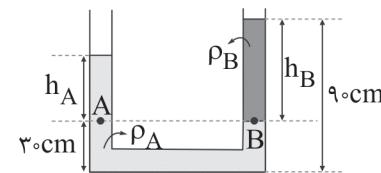
$$P = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow \lambda_{00} = \frac{2 \times 500 \times (80 - (-20))}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{10000}{\lambda_{00}} = 125 \text{ s} \Rightarrow t = 125 \text{ s}$$

$$P = \frac{mL_F}{425 - 125} \Rightarrow \lambda_{00} = \frac{2 \times L_F}{300} \Rightarrow 240000 = 2L_F$$

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

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



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

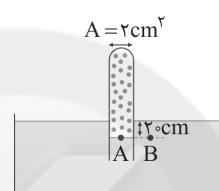
$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \xrightarrow{\rho_A = 3\rho_B} 3\rho_B h_A = \rho_B h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 3h_A \Rightarrow 60 = 3h_A \Rightarrow h_A = 20 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع ایجادشده برابر است با:

$$\Delta h = h_B - h_A = 60 - 20 = 40 \text{ cm}$$

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



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

$$\Rightarrow P_g = 2/5 \times 10^3 \times 10 \times 0.2 + 10^5 = 105000 \text{ Pa}$$

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

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

۴ ۴۲ با استفاده از معادله پیوسونگی می‌توان نوشت:

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

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

اکنون برای محاسبه درصد تغییرات تندی حرکت آب می‌توان نوشت:

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

يعني تندی حرکت آب تقریباً ۶۷٪ کاهش می‌یابد.

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

می‌نویسیم:

$$W_t(A) = K_r(A) - \cancel{K_1(A)} \Rightarrow F_A d \cos 37^\circ = K_r(A)$$

$$\Rightarrow F_A \times d \times \cos 37^\circ = K_r(A) \xrightarrow{F_A = 2F_B} K_r(A)$$

$$= 2F_B d \times \cos 37^\circ = 1/6 F_B d$$

$$W_t(B) = K_r(B) - \cancel{K_1(B)} \Rightarrow F_B \times d \times \cos 53^\circ = K_r(B)$$

$$\Rightarrow F_B \times d \times \cos 53^\circ = K_r(B) \Rightarrow K_r(B) = 1/6 F_B d$$



۳ 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 120°C از دست می‌دهد تا به بخار آب 100°C تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم، بنابراین:

$$Q' = m'c'\Delta\theta' = \frac{2}{100} \times 2 \times (100 - 120) = -0.8 \text{ kJ}$$

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

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

گرمای موردنیاز برای تبدیل آب 100°C به آب 90°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.

۴ 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:

۲ ۵۰

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3 + P_0$$

$$\Rightarrow P = 1.0^4 \times 1.0 \times 0.7 + 5 \times 1.0^3 \times 1.0 \times 3 \times 0.8 + 1.0^3 \times 1.0 \times 1 + 100000$$

$$\Rightarrow P = 70000 + 12000 + 10000 + 100000$$

$$\Rightarrow P = 300000 \text{ Pa} = 300 \text{ kPa}$$

شیمی

۳ ۵۱

مقایسه میان پایداری رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

$$^1\text{H} > ^2\text{H} > ^3\text{H} > ^4\text{H} > ^5\text{H}$$

(رادیو ایزوتوپ A)

پایداری رادیو ایزوتوپ B (^6H) شامل ۶ نوترون و هسته رادیو هسته رادیو ایزوتوپ (^7H) شامل ۷ نوترون و هسته رادیو ایزوتوپ (^8H) شامل ۸ نوترون است:

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

۱ ۵۲ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{I)} n - p = 19 \Rightarrow n = 19 + p$$

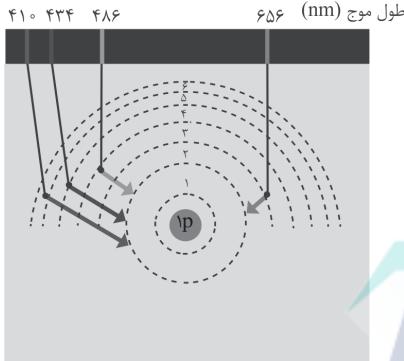
$$\text{II)} \frac{A}{Z} = 2/38 \Rightarrow \frac{n+p}{p} = 2/38 \Rightarrow \frac{n}{p} + \frac{p}{p} = 2/38$$

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

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

۱ ۵۴ شکل زیر چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف

نشری خطی اتم‌های هیدروژن را نشان می‌دهد.



۲ ۵۵ عنصرهای D, X, A و E به ترتیب همان عنصرهای

^{18}Ne , ^{12}Mg , ^{28}Ni و ^{2}He هستند. دو عنصر He و Ne در گروه ۱۸ جدول جای دارند.

۳ ۵۶ عبارتهای دوم و سوم نادرست هستند.

- گازهای نجیب واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری بسیار کمی دارند.
- در لایه ظرفیت اتم هلیم (^{2}He), دو الکترون وجود دارد.

۱ ۵۷

$$^{200}\text{X}^{2+} \left\{ \begin{array}{l} p+n=200 \\ p-e=2 \Rightarrow p=80, e=78, n=120 \\ n-e=42 \end{array} \right.$$

$$\text{?gX}^{2+} = 3/612 \times 10^{22} \text{e}^- \times \frac{1 \text{mole}^-}{6/2 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{molX}^{2+}}{78 \text{mole}^-}$$

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

۱ ۶۶

$$\text{شمار اتم‌ها} = 2(1+4) + 1+3 = 14$$

$$\text{شمار اتم‌ها} = 3+2(1+4) = 13$$

بنابراین نسبت موردنظر برابر است با:

 $\frac{14}{13}$ ۴ ۶۷ ابتدا درصد جرمی محلول سیرشده KNO_3 را به دست

می‌آوریم:

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

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

درصد جرمی ۴۰ نشان می‌دهد که ۱۰۰ گرم از محلول پتانسیم نیترات، شامل ۶۰g آب و ۴۰g حل شونده است. بنابراین نسبت جرم حل شونده به جرم حلal (آب) در محلول سیرشده این نمک در دمای موردنظر برابر است با:

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

برای این‌که این نسبت در دمای موردنظر، 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 گلوكومتر، میلی‌گرم گلوكز را در هر دسی لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.

$$\text{؟mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 99 \text{mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1000 \text{ mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 5/5 \times 10^{-4} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\text{مول حل شونده} = \frac{5/5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 5/5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{حجم محلول (خون) بر حسب لیتر} = 0.0055 \text{ M}$$

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

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

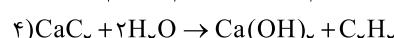
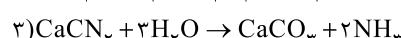
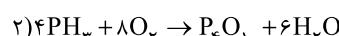
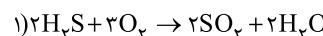
۰ با هیچ‌کدام از روش‌های تصفیه آب (تقطیر - اسمز معکوس - صافی کربن) نمی‌توان میکروب‌ها را از آب آلوده جدا کرد. (حذف گزینه‌های ۳ و ۴)

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 مواده 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 سد سال گذشته به صورت افزایشی بوده است.
۲ ۶۱ برای نامگذاری دو ترکیب مولکولی N_2O_4 (دی‌نیتروزنتنرا اکسید) و SF_2 (گوگرد دی‌فلوئورید) از پیشوند «دی» استفاده می‌شود.۲ ۶۲ pH محلول حاصل از انحلال اکسیدهای فلزی در آب (مانند O_2 ، K_2O ، Li_2O) بزرگ‌تر از ۷ و pH محلول حاصل از انحلال اکسیدهای نافلزی در آب (مانند SO_3 ، CO_2 ، SO_2 ، N_2O_5 ، 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 ۶۴ منظور از شرایط STP، دمای 0°C و فشار ۱atm است.

۴ ۶۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زیستکره شامل جانداران روی کره زمین است و مستقل از سه بخش هوکر، آبکر و سنگکر می‌باشد.

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

۳) درشت مولکول‌ها جزو ذره‌های تشکیل‌دهنده آبکر به شمار نمی‌آیند.

۲ ۶۵ در محلول آلومنیم سولفات ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)، غلظت مولی یون سولفات، سه برابر غلظت مولی نمک است:


$$\frac{(\text{چگالی محلول})}{\text{جرم مولی سولفات}} = \frac{\text{غلظت مولی سولفات}}{3 \times 0.002} = \frac{10 \times a \times 1}{96} \Rightarrow a = 0.00576$$

$$= 0.00576 \times 10^3 = 576 \text{ ppm}$$