



بنیاد علمی آموزشی

دفترچه سؤال

سال یازدهم تجربی

۱۷ تیر ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۰۰ دقیقه

تعداد کل سؤال‌ها: ۹۰ سؤال

شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۳-۴	۳۰ دقیقه	۱-۱۰	۱۰	طراحی
		۱۱-۲۰	۱۰	آشنا
۵-۸	۲۵ دقیقه	۲۱-۴۰	۲۰	طراحی
		۴۱-۵۰	۱۰	آشنا
۹-۱۱	۲۵ دقیقه	۵۱-۶۰	۱۰	طراحی
		۶۱-۷۰	۱۰	آشنا
۱۲-۱۵	۲۰ دقیقه	۷۱-۸۰	۱۰	طراحی
		۸۱-۹۰	۱۰	آشنا
—	۱۰۰ دقیقه	—	۹۰	جمع کل

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳

تلغن: ۰۲۱۶۴۶۳

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

ریاضی (۱)

مباحث کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

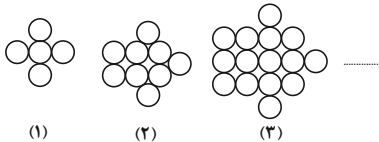
چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- A و B زیرمجموعه‌هایی از مجموعه مرجع هستند. اگر  $n(U) = 80$ ،  $n(A' \cap B) = 100$ ،  $n(A' \cap B') = 20$  و  $n(A \cap B') = 30$  باشد،

آن‌گاه مقدار  $n(A \cap B)$  کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲- با توجه به الگوی زیر، تعداد دایره‌های شکل هشتم چه تعداد از دایره‌های شکل چهارم بیش‌تر است؟

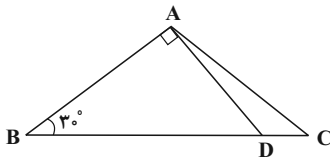


- (۱) ۵۲ (۲) ۵۵ (۳) ۵۸ (۴) ۶۰

۳- عبارت  $\sqrt{-x\sqrt{x^5\sqrt[3]{x}}}$  با کدام عبارت زیر همواره برابر است؟

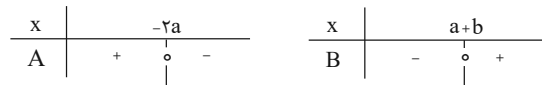
- (۱)  $-x\sqrt{-x^5}$  (۲)  $x\sqrt{x^5}$  (۳)  $-x\sqrt[6]{x^5}$  (۴)  $x\sqrt{-x^5}$

۴- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر با  $6\sqrt{3}$  و  $BC = 8$  است. حاصل  $\frac{S_{\Delta ACD}}{S_{\Delta ABD}}$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۵- اگر تعیین علامت عبارات  $A = ax + 8$  و  $B = bx + a - 1$  به صورت زیر باشد،  $a + b$  چقدر است؟



- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۶- به ازای چند مقدار a، رابطه  $f = \{(-1, a^2 + 3a), (-a, a + 4), (-1, 4), (4, 4)\}$  یک تابع را نمایش می‌دهد؟

- (۱) ۱ (۲) هیچ مقدار a (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۷- دو تابع  $f(x) = \begin{cases} -(x+3)^2, & x \geq -1 \\ 1+x, & x < -1 \end{cases}$  و  $g(x) = -x^2 + 1$  مفروض است. معادله  $f(x) + g(-\sqrt{x}) = 0$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۸- برای یک مسابقه آشپزی از هر یک از ۷ آموزشگاه علاقه‌مند ۴ نفر دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان ۳ نفر را انتخاب کرد که دو به دو هم‌آموزشگاهی

نیاشند؟

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۹۴۵ (۳) ۲۱۲۰ (۴) ۲۲۴۰

۹- از بین ۵ مرد و ۳ زن که داوطلب انتخابات هیأت‌مدیره یک شرکت هستند به چند طریق می‌توان ۳ نفر برای ریاست، معاونت و منشی انتخاب کرد به طوری که رئیس مرد و معاون زن باشند؟

(۱) ۵۰ (۲) ۴۵ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

۱۰- نوع متغیرهای کدام یک از گزینه‌های زیر با نوع متغیرهای «شدت آلودگی (کم، متوسط، زیاد)، انواع وضعیت هوا، میزان بارندگی، میزان هوش (کم، متوسط، زیاد)» (به ترتیب از راست به چپ) مطابقت کامل ندارد؟

- (۱) میزان مهارت کارگران یک کارخانه (کم، متوسط، زیاد) / نوع بارندگی / فشار هوا در قله کوه / میزان علاقه افراد به نوع خاصی از غذا (کم، متوسط، زیاد)
- (۲) میزان رضایت از مدرسه (کم، متوسط، زیاد) / رنگ چشم افراد / سرعت خودرو / سطح تحصیلات افراد
- (۳) رتبه نظامی در ارتش / انواع آلاینده‌های هوا / مقام یک ورزشکار در مسابقه / شدت بارندگی (کم، متوسط، زیاد)
- (۴) میزان لذت بردن از تماشای فوتبال (کم، متوسط، زیاد) / جنسیت افراد / دمای هوا / مراحل رشد انسان

سؤال‌های آشنا

۱۱- کدام گزینه زیر درست نیست؟

(۱)  $0 \in (-3, 0]$  (۲)  $\frac{-5}{2} \notin (\frac{-5}{2}, 2]$  (۳)  $2 \notin \mathbb{R} - (2, 3]$  (۴)  $3 \in \mathbb{R} - (2, 3)$

۱۲- اعداد  $3P+4$ ،  $2P+3$  و  $5P-1$  به ترتیب از راست به چپ سه جمله متوالی یک دنباله حسابی هستند. قدر نسبت این دنباله کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳- اگر  $\frac{\cos \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{\sqrt{27}}{8}$  و انتهای کمان  $\alpha$  در ربع اول دایره مثلثاتی باشد، آن‌گاه مقدار  $\cot \alpha$  چقدر است؟

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

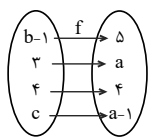
۱۴- اگر  $x^2 + \frac{1}{x^2} = \sqrt{8}$  باشد، حاصل  $x^6 - \frac{1}{x^6}$  کدام است؟ ( $x > 1$ )

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۵- رأس سهمی به معادله  $y = -x^2 + ax + 5$  بر روی خط به معادله  $x = 2$  قرار دارد. این سهمی از کدام نقطه زیر می‌گذرد؟

(۱)  $(-1, 4)$  (۲)  $(-1, 5)$  (۳)  $(1, 8)$  (۴)  $(1, 9)$

۱۶- شکل زیر، نمودار تابع همانی  $f$  را نشان می‌دهد. حاصل  $a + b - 2c$  کدام است؟



- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۷- اگر  $f(x)$  یک تابع خطی،  $f(2) = 1$  و  $f(3) = f(-3) + 4$  باشد، آن‌گاه نمودار تابع  $f$  محور  $y$  ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

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

۱۸- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد سه رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که مجموع رقم صدگان و رقم یکان آن ۵ باشد؟

(۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۴

۱۹- احتمال آن‌که از سه موش انتخاب شده از شش موش سفید و پنج موش سیاه، هر سه موش سفید باشند، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{4}{33}$  (۳)  $\frac{5}{32}$  (۴)  $\frac{5}{33}$

۲۰- چه تعداد از متغیرهای زیر، از نوع متغیر کمی پیوسته است؟

«رنگ اتومبیل - تعداد کتاب‌های داخل یک جعبه - بزرگی زلزله - مقاومت الکتریکی یک رسانا - مراحل تحصیل - نرخ رشد»

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زیست‌شناسی (۱)

۲۵ دقیقه

زیست‌شناسی (۱)

مباحث کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

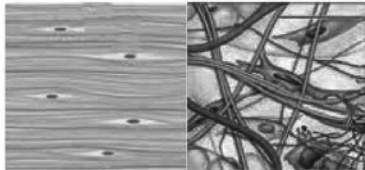
چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- در هنگام عبور مواد از غشای یاخته به روش .....، به‌طور قطع ..... .

- انتقال فعال - کانال‌های پروتئینی مقداری از شکل رایج انرژی در یاخته را برای عبور مواد مصرف می‌کنند.
- انتشار تسهیل‌شده - مولکول‌هایی مانند  $O_2$  و  $CO_2$  در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌کنند.
- انتشار ساده - پروتئین‌های موجود در غشا، مواد را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهند.
- برون‌رانی - کیسه‌های غشایی محتوی ذره‌های بزرگ با مصرف ATP در غشا ادغام می‌شوند.

۲۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- بافت (الف) برخلاف بافت (ب)، دارای مادهٔ زمینه‌ای اندکی در بین یاخته‌ها می‌باشد.
- بافت (الف) همانند بافت (ب)، حاوی رشته‌های ارتجاعی است.
- مقدار و نوع رشته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای در بافت (الف) و (ب) باهم متفاوت است.
- برخی پروتئین‌های بافت (الف) و (ب) در حفاظت از بخش‌های مختلف بدن نقش دارند.



(ب)

(الف)

۲۳- چند مورد فقط در ارتباط با برخی از انواع حرکات منظم قابل مشاهده در لولهٔ گوارش یک انسان سالم و بالغ که در اثر انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ این لوله به‌وجود می‌آیند، صحیح است؟

- در تمامی اندام‌های موجود در لولهٔ گوارش از مری تا مخرج قابل مشاهده‌اند.
- توانایی تولید قطعات کوچک‌تر و غیر مونومری از مواد غذایی موجود در لوله را دارند.
- می‌توانند در پی عملکرد یاخته‌های عصبی موجود در لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش راه‌اندازی شوند.
- فقط یک حلقه در پشت تودهٔ غذایی تشکیل داده و مواد را به سمت بخش انتهایی لوله هدایت می‌کند.

۴ (۴)

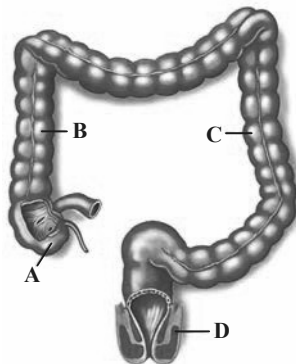
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- در یک فرد بالغ و سالم، با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟

- بخش A در انتهای رودهٔ باریک قرار گرفته و به آپاندیس ختم می‌شود.
- بخش B همانند بخش عمده کبد در سمت راست بدن قرار گرفته است.
- بخش C مواد جذب نشده مانند آب و یون‌ها را با کمک پرزهای خود جذب می‌کند.
- بخش D در انتهای راست روده قرار گرفته و به‌صورت غیرارادی کنترل می‌شود.



۲۵- در گوسفند، غذای ..... پس از آن که از ..... عبور کرده، بلافاصله وارد بخش دیگری می‌شود که در آن ..... .

- کامل جویده شده - سیرابی - محتویات لولهٔ گوارش تا حدودی آبیگری می‌شوند.
- نیمه‌جویده - هزارلا - آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.
- کامل جویده شده - معدهٔ واقعی - مولکول‌های حاصل از آب‌کافت (هیدرولیز) سلولز به خون جذب می‌شوند.
- نیمه‌جویده - نگاری - میکروب‌ها برای مدتی طولانی توده‌های غذا را تا حدی گوارش می‌دهند.



**۳۴- کدام مورد ویژگی مشترک ساختارهای قیفمانند موجود در کلیه انسان است؟**

- (۱) در فرایند تراوش و تولید ادرار نقش مستقیم دارند.  
(۲) در هر دو بخش قشری و مرکزی کلیه دیده می‌شوند.  
(۳) با انشعابات سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در ارتباط هستند.  
(۴) در سطح درونی خود دارای یاخته‌های نزدیک به هم می‌باشند.

**۳۵- کدام مورد ویژگی داخلی‌ترین یاخته‌های موجود در پوست درخت را به درستی بیان می‌کند که جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی‌اند؟**

- (۱) به‌طور قطع از اطلاعات دناى هسته خود در تعیین صفات بهره می‌برند.  
(۲) به منظور انتقال نوعی شیرۀ گیاهی، از انرژی یاخته‌های همراه استفاده می‌کنند.  
(۳) فراوان‌ترین نوع یاخته‌های اصلی سامانه بافت آوندی محسوب می‌شوند.  
(۴) آرایشی از چوب (لیگنین) در دیواره پسین خود رسوب می‌دهند.

**۳۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟**

«در حد فاصل یاخته‌های میانی پوست تا یاخته‌های زنده پیرامون آوندها در ریشه گیاهان نهاندانه، در ..... مسیرهای کوتاه جابه‌جایی که عبور مواد از .....»

- (۱) همه - پروتوپلاست یاخته ممکن است، کانال‌های سیتوپلاسمی به انتقال برخی مواد کمک می‌کنند.  
(۲) بعضی از - قدیمی‌ترین دیواره یاخته‌ای ممکن است، فشار اسمزی سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی موقتاً تغییر می‌کند.  
(۳) همه - غشای اندامک مؤثر در تورژسانس ممکن نیست، عدم توانایی انتقال مستقیم مواد به یاخته‌های لایه ریشه‌زا مشاهده می‌شود.  
(۴) بعضی از - یاخته‌های واجد ظاهر U شکل در ریشه ممکن نیست، امکان عبور مواد از پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب در غشا وجود دارد.

**۳۷- کدام گزینه درباره الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیرۀ پرورده نادرست است؟**

- (۱) در مرحله ۱، انتقال مواد آلی از یاخته‌های محل منبع به آوند آبکش به‌صورت فعال صورت می‌گیرد.  
(۲) در مرحله ۲، انتقال آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به درون آوند آبکش اتفاق می‌افتد.  
(۳) در مرحله ۳، شیرۀ پرورده بدون صرف ATP در آوند آبکش به سمت محل مصرف حرکت می‌کند.  
(۴) در مرحله ۴، ساکارز جابه‌جا شده با انتقال فعال، در یاخته محل مصرف، همواره توسط آنزیم‌ها تجزیه می‌شود.

**۳۸- کدام گزینه در رابطه با همه باکتری‌هایی که بیش‌ترین اشکال نیتروژن مورد استفاده گیاهان در خاک را می‌سازند، صحیح می‌باشد؟**

- (۱) طی فرایند تثبیت نیتروژن، نیتروژن مولکولی را به انواع یون‌های قابل جذب توسط ریشه گیاهان تبدیل می‌کنند.  
(۲) در خاک به‌صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند و نیتروژن قابل استفاده گیاهان را تولید می‌کنند.  
(۳) می‌توانند با استفاده از مواد آلی حاکی از نیتروژن را بسازند که به اندام‌های هوایی گیاه منتقل می‌شود.  
(۴) فراورده نهایی آن‌ها نوعی ترکیب یونی می‌باشد که توسط جانداران دیگر قابل استفاده است.

**۳۹- در ساقه یک گیاه نهاندانه دولپه مسن، کامبیوم ..... یاخته‌هایی را به سمت ..... می‌سازد که .....**

- (۱) آوندساز - داخل - به مراتب قطر کمتری نسبت به دیگر یاخته‌های آوندی زنده بدون هسته در تنه ایجاد می‌کنند.  
(۲) چوب‌پنبه‌ساز - خارج - همانند درونی‌ترین لایه پوست، دارای نوعی ماده آلی لیپیدی در دیواره خود می‌باشند.  
(۳) آوندساز - خارج - توانایی انتقال شیرۀ خام از سمت ریشه به سمت مهم‌ترین محل‌های منبع را دارند.  
(۴) چوب پنبه‌ساز - داخل - فاقد دیواره نخستین ضخیم و فاقد لیگنین برای استحکام اندام‌های گیاه می‌باشند.

**۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

«در مهره‌دارانی که .....، امکان ندارد .....»

- (۱) قلب دو حفره‌ای دارند - فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر باشد.  
(۲) مثانه محل ذخیره آب و یون‌ها است - ساختار(های) تنفسی ویژه‌ای در پیکرشان مشاهده نشود.  
(۳) بیش از یک روش اصلی برای تبادلات گازی دارند - بازجذب آب در خارج از کلیه‌ها انجام شود.  
(۴) غده(های) نمکی در نزدیکی چشم خود دارند - در گوچه‌های قرمز خون، هسته و اندامک‌های غشادار مشاهده شود.

**سؤال‌های آشنا****۴۱- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌ای لوله گوارش انسان درست است؟**

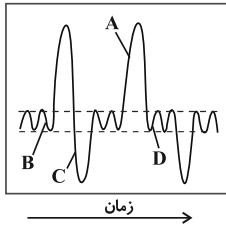
- (۱) فقط در لایه ماهیچه‌های دیواره روده نفوذ می‌کند.  
(۲) فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید.  
(۳) می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.  
(۴) به ندرت تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.

**۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«در لوله گوارش ..... محل ..... محلی قرار دارد که در ..... مؤثر است.»

- (۱) گاو - آگیری غذای دوباره بلعیده شده در بخشی از معده، قبل از - گوارش میکروبی توده‌های غذایی  
(۲) ملخ - آغاز گوارش مکانیکی غذا، بعد از - خورد کردن بیش‌تر غذا  
(۳) گاو - ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور، بعد از - آب‌گیری غذا  
(۴) ملخ - جذب مواد غذایی، قبل از - ذخیره و نرم کردن غذا

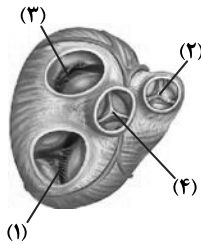
۴۳- حین رسم بخش ..... در نمودار اسپیروگرام مقابل، در یک فرد سالم و بالغ، ماهیچه ..... بوده است.



- (۱) A- بین دنده‌های خارجی مانند ماهیچه گردنی در حال استراحت
- (۲) B- دیافراگم مانند ماهیچه بین دنده‌های داخلی در حال انقباض
- (۳) C- شکمی برخلاف ماهیچه بین دنده‌های خارجی در حال انقباض
- (۴) D- گردنی برخلاف ماهیچه بین دنده‌های داخلی در حال استراحت

۴۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در شکل مقابل که مربوط به دریچه‌های مرتبط با قلب است، دریچه‌ای که با شماره ..... مشخص شده است، .....»



- (۱) ۳- برخلاف دریچه شماره ۴، هنگام ثبت موج P نوار قلب بسته است.
- (۲) ۴- همانند دریچه شماره ۳، به دنبال شروع انقباض بطن چپ، باز می‌شود.
- (۳) ۱- برخلاف دریچه شماره ۲، توسط رشته‌هایی به دیواره بطن چپ متصل شده است.
- (۴) ۲- همانند دریچه شماره ۱، در تماس با خون دارای مقادیر بالایی از کربن دی‌اکسید است.

۴۵- کدام گزینه در ارتباط با «بخشی از خون فردی سالم و بالغ که پس از گریزانه (سانتریفیوژ) کردن، در قسمت بالایی لوله آزمایش قرار می‌گیرد»، صحیح است؟

- (۱) فاقد یون‌های سدیم و پتاسیم است که در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی دارند.
- (۲) گروهی از اجزای تشکیل دهنده آن در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش ندارند.
- (۳) حالت مایع داشته و هر یک از پروتئین‌ها و قطعات یاخته مگاکاریوسیت تنها به صورت حل شده در آن دیده می‌شود.
- (۴) هیچ یک از اجزای تشکیل دهنده آن در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال برخی داروها نقش ندارند.

۴۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر جانور واجد ..... مشاهده می‌شود.»

- (۱) گردش خون مضاعف، قلب با دو دهلیز و دو بطن
- (۲) تنفس پوستی، ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته
- (۳) چین‌دان، مایع دارای نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی
- (۴) قلب دوحفره‌ای، انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها

۴۷- فرایند تشکیل ارادر شامل سه مرحله است. به‌طور معمول در یک انسان سالم و بالغ، کدام اتفاق‌ها، به‌ترتیب (از راست به چپ) فقط در یک و فقط در دو

مرحله روی می‌دهند؟

- (۱) جابه‌جایی آب بین خون و گردیزه (نفرون) - بازگشت مواد مفید تراوش شده به خون
- (۲) خروج مقادیر زیاد پروتئین‌های خوناب از نوعی شبکه مویرگی - مصرف‌شدن انرژی زیستی
- (۳) خروج گلوکز از خون - خروج برخی مواد از یاخته‌های گردیزه (نفرون) در مجاوت شبکه دور لوله‌ای
- (۴) ورود برخی مواد به نوعی شبکه مویرگی - جابه‌جایی هم‌زمان تمامی مواد مفید و دفعی با هم در یک جهت

۴۸- در یک گیاه، هر یاخته ..... برخلاف هر یاخته ..... جزء سامانه بافت ..... است.

- (۱) ترشح‌کننده ترکیب پلی‌ساکاریدی - همراه - آوندی
- (۲) دراز اسکلرانشیمی - دارای سبزینه - زمینه‌ای
- (۳) تولیدکننده پوستک - مرده با دیواره چوبی - پوششی
- (۴) حاصل از تقسیم کامبیوم آوندساز - حاصل از تقسیم مریستم نخستین - آوندی

۴۹- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«آزولا ..... سیانوباکتری .....»

- (الف) همانند - فتوسنتز انجام می‌دهد.
- (ب) برخلاف - توانایی تثبیت نیتروژن را ندارد.
- (ج) همانند - اجزای یاخته‌ای مانند سبزیسه و راکیزه را دارد.
- (د) برخلاف - تنها در مناطقی زندگی می‌کنند که کمبود نیتروژن دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- در الگوی جریان فشاری جابه‌جایی شیره پرورده در گیاه نهان‌دانه، در مرحله ..... می‌شود.

- (۱) سوم، ساکارز با انتقال فعال از غشای یاخته‌ها، منتقل
- (۲) دوم، در ابتدا از فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی، کاسته
- (۳) اول، مواد آلی بدون صرف انرژی به درون یاخته‌های آبکشی، وارد
- (۴) چهارم، انتقال مواد آلی به کمک یاخته‌های همراه، انجام

۲۵ دقیقه

**فیزیک (۱)**  
مباحث کل کتاب  
صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

**فیزیک (۱)**

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

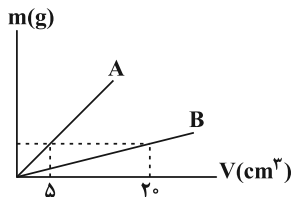
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟  
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟  
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- کدامیک از تبدیلهای زیر نادرست است؟

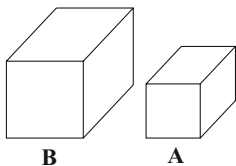
(۱)  $180 \frac{m}{s} = 10/8 \frac{km}{min}$  (۲)  $360 \frac{mg}{\mu m \cdot min^2} = 1Pa$  (۳)  $10^4 \frac{g \cdot cm^2}{ds^2} = 0/1J$  (۴)  $1 \frac{Gg \cdot \mu m}{Ms^2} = 1pN$

۵۲- نمودار تغییرات جرم برحسب حجم برای دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی جسم B برابر  $\frac{g}{cm^3}$  باشد، مکعب توپری از جسم A به جرم ۵۰۰g، چه حجمی برحسب سانتی‌متر مکعب دارد؟



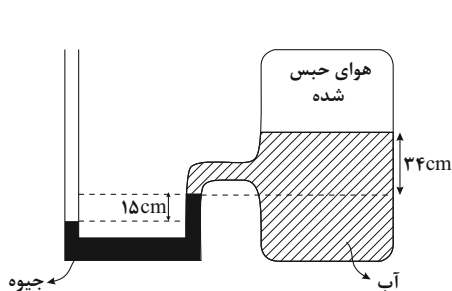
- (۱) ۲۵  
(۲) ۸۰  
(۳) ۴۵  
(۴) ۶۰

۵۳- مطابق شکل زیر، جرم m و  $\lambda m$  از دو مایع مختلف را به ترتیب درون دو ظرف مکعب شکل A و B می‌ریزیم. اگر فشار ناشی از مایع در کف ظرف‌ها با یکدیگر برابر باشد، حجم ظرف B چند برابر حجم ظرف A است؟ (ظرف‌ها در ابتدا خالی هستند.)



- (۱) ۸  
(۲)  $16\sqrt{2}$   
(۳)  $4\sqrt{2}$   
(۴)  $8\sqrt{2}$

۵۴- در شکل زیر آب و جیوه در حال تعادل‌اند، فشار هوای حبس شده در محفظه چند cmHg است؟



$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 76cmHg)$

- (۱) ۶۶  
(۲) ۷۰  
(۳) ۵۸/۵  
(۴) ۹۳/۵

۵۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) تمام جامدهای بی‌شکل از سرد شدن سریع مایع به‌دست می‌آیند.  
(ب) اگر قطعه‌های یک شیشه شکسته را آن قدر گرم کنیم که نرم شود، می‌توان آن‌ها را به هم چسباند، که علت آن، افزایش نیروی هم‌چسبی با افزایش دما است.  
(پ) کرووی بودن قطره‌های آب در حال سقوط، ناشی از نیروی جاذبه زمین است.  
(ت) نفوذ آب در منافذ بتن به دلیل اثر موینگی است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)



۵۶- خلبان یک هواپیمای اطفای حریق، در اثر تخلیه آب مخزن، جرم هواپیما را  $50^\circ$  درصد کاهش می‌دهد. اگر خلبان تندی هواپیما را  $20^\circ$  درصد افزایش دهد، انرژی جنبشی هواپیما چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱)  $36^\circ$  درصد افزایش می‌یابد.  
 (۲)  $36^\circ$  درصد کاهش می‌یابد.  
 (۳)  $28^\circ$  درصد افزایش می‌یابد.  
 (۴)  $28^\circ$  درصد کاهش می‌یابد.

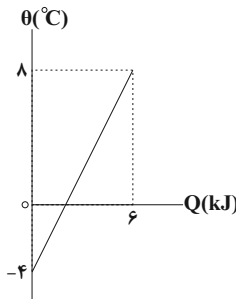
۵۷- جسمی به جرم  $2\text{kg}$  با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود و حداکثر تا ارتفاع  $4$  متر بالا می‌رود. در مسیر بازگشت، با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، در چه ارتفاعی از سطح زمین برحسب متر، انرژی پتانسیل گرانشی جسم  $\frac{4}{5}$  برابر انرژی جنبشی آن است؟  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و نیروی مقاومت هوا را در کل مسیر ثابت در نظر بگیرید.

- (۱)  $1/12$  (۲)  $1/25$  (۳)  $1/5$  (۴)  $1/85$

۵۸-  $80^\circ$  درصد حجم یک ظرف به گنجایش  $2$  لیتر را از مایعی با ضریب انبساط حجمی  $(^\circ\text{C})^{-1} 6 \times 10^{-3}$  پر می‌کنیم. اگر دمای ظرف و مایع هم‌دمای آن را  $60^\circ\text{C}$  افزایش دهیم،  $32\text{cm}^3$  مایع از ظرف سرریز می‌شود. ضریب انبساط طولی ظرف در SI کدام است؟

- (۱)  $4 \times 10^{-4}$  (۲)  $6 \times 10^{-4}$  (۳)  $3 \times 10^{-3}$  (۴)  $1/8 \times 10^{-3}$

۵۹- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم  $2/5\text{kg}$ ، مطابق شکل مقابل است. اگر به این جسم  $9\text{kJ}$  گرما بدهیم، دمای آن چند درجه فارنهایت تغییر می‌کند؟



- (۱)  $10$   
 (۲)  $16/2$   
 (۳)  $20$   
 (۴)  $32/4$

۶۰- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

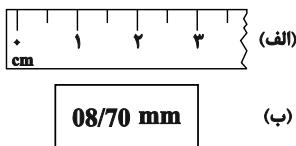
- (۱) با کاهش فشار هوا، نقطه ذوب یخ افزایش می‌یابد.  
 (۲) افزودن مقداری نمک طعام به یخ، باعث افزایش نقطه ذوب یخ می‌شود.  
 (۳) با افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.  
 (۴) تغییر فاز ماده از مایع به بخار را میعان می‌نامند.

سؤالهای آشنا

۶۱- از کمیت‌های ۱- جابه‌جایی ۲- انرژی ۳- نیرو ۴- جرم ۵- شتاب، کدام کمیت‌ها نرده‌ای می‌باشند؟

- (۱) (۱) و (۳) (۲) (۳) و (۵) (۳) (۱) و (۵) (۴) (۲) و (۴)

۶۲- یک خط‌کش مدرج و صفحه نمایش یک کولیس رقمی در شکل نشان داده شده است. دقت کدام وسیله بیشتر و مقدار آن کدام است؟



- (۱) الف،  $1\text{cm}$   
 (۲) ب،  $0/1\text{mm}$   
 (۳) الف،  $0/5\text{cm}$   
 (۴) ب،  $10\mu\text{m}$

۶۳- یک قطعه فلز را که چگالی آن  $2/7\text{g/cm}^3$  است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی  $0/8\text{g/cm}^3$  وارد می‌کنیم و به اندازه  $160$  گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

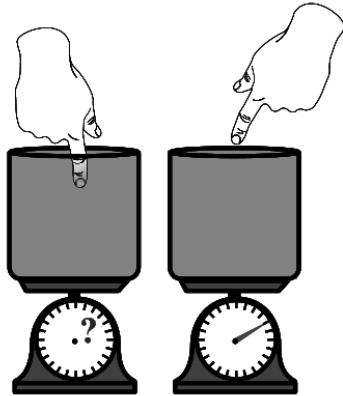
- (۱)  $540$  (۲)  $450$  (۳)  $432$  (۴)  $200$

۶۴- یک لوله موئین شیشه‌ای و تمیز با قطر مناسب در اختیار داریم. دیواره داخلی این لوله موئین را با دقت و به طور کامل توسط لایه نازکی از روغن چرب می‌کنیم. به گونه‌ای که روغن با جدار بیرونی لوله تماس پیدا نکند. اگر این لوله موئین را درون یک ظرف شیشه‌ای تمیز که محتوی آب است قرار دهیم، کدام شکل وضعیت آب در مجموعه را درست نشان می‌دهد؟



۶۵- مطابق شکل ظرف پر از آبی را روی یک ترازوی عقربه‌ای قرار می‌دهیم. اگر

شخصی انگشت خود را وارد آب کند، کدام گزینه درست است؟



(۱) عددی که ترازو نشان می‌دهد تغییری نخواهد کرد، زیرا فشار آب تغییر نمی‌کند.

(۲) عددی که ترازو نشان می‌دهد تغییری نخواهد کرد، زیرا وزن آب تغییر نمی‌کند.

(۳) عددی که ترازو نشان می‌دهد افزایش می‌یابد زیرا عکس‌العمل نیروی شناوری به کف ظرف وارد می‌شود.

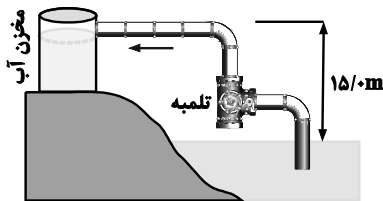
(۴) عددی که ترازو نشان می‌دهد افزایش می‌یابد زیرا با افزایش فشار وارد بر کف ظرف، نیروی شناوری کاهش می‌یابد.

۶۶- بر جسمی به جرم  $m$  که بر روی یک سطح افقی و صیقلی قرار گرفته است، نیروی ثابت  $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$  برحسب نیوتون وارد می‌شود و آن را با بردار

جابه‌جایی  $\vec{d} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$  متر روی سطح افقی جابه‌جا می‌کند. کار نیروی ثابت  $\vec{F}$  وارد بر جسم طی این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) ۱۳۰ (۲) ۵۰ (۳)  $50\sqrt{5}$  (۴) صفر

۶۷- تلمبه‌ای با توان ورودی  $15\text{ kW}$  در هر ثانیه  $70$  لیتر آب دریاچه‌ای به چگالی  $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  را مطابق شکل زیر با تندی ثابت تا ارتفاع  $15$  متری به داخل



مخزنی می‌فرستد. بازده تلمبه چند درصد است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۱۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۰ (۴) ۷۵

۶۸- اگر دمای جسمی برحسب درجه فارنهایت  $10$  برابر شود، دمای آن برحسب درجه سلسیوس  $20$  برابر می‌شود. دمای ثانویه جسم، برحسب کلونین کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۳۲۰ (۳) ۲۸۹ (۴) ۵۹۳

۶۹- مخلوطی از یک کیلوگرم یخ و یک کیلوگرم آب در تعادل گرمایی قرار دارند. یک گلوله فلزی  $300$  گرمی که دمای آن  $80^\circ\text{C}$  و گرمای ویژه آن

$420 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  است، درون آن می‌اندازیم. تا رسیدن به تعادل گرمایی، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ ( $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۷۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) انتقال گرما از جسم گرم به جسم سرد تا وقتی ادامه می‌یابد که دو جسم هم‌دمای شوند.

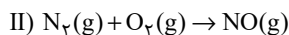
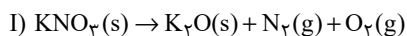
(۲) در فلزات علاوه بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند.

(۳) با نزدیک کردن دستمان به زیر لامپ رشته‌ای روشن، گرما نمی‌تواند به روش همرفت دستمان را گرم کند.

(۴) سطوح صاف با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتری نسبت به سطوح تیره و ناصاف دارند.



۷۵- مقداری  $KNO_3$ ، مطابق معادله زیر به طور کامل تجزیه می‌گردد. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با فراورده جامد تولید شده برابر با  $10/8$  گرم باشد، در این صورت حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، چند لیتر است و اگر گاز  $N_2$  تولید شده در موتور خودرو وارد شده و به طور کامل مصرف شود، چند مول  $NO(g)$  تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $K = 39, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ ) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



(۱)  $0/2, 0/7/84$  (۲)  $0/35, 0/7/84$  (۳)  $0/2, 0/5/6$  (۴)  $0/35, 0/5/6$

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون، درست است؟

- در این بخش از هواکره، غلظت اوزون تقریباً ثابت می‌ماند.
- هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول‌های اوزون می‌رسد، تمام پیوندهای اشتراکی میان اتم‌ها می‌شکند.
- این فرایند، برخلاف فرایند هابر، یک واکنش برگشت‌پذیر است.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

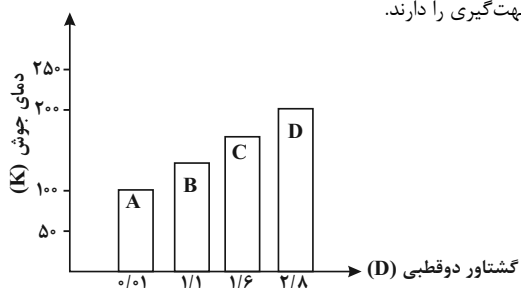
۷۷- معادله «انحلال‌پذیری-دما» برای نمک A در آب به صورت:  $S = 1/0.5\theta + 25$  است. اگر نسبت انحلال‌پذیری نمک A به نمک B در دماهای  $0^\circ C$  و  $40^\circ C$  به ترتیب برابر ۱ و  $2/8$  باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیر شده B به غلظت مولار محلول سیر شده A در دمای  $60^\circ C$ ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر ۲۴۵ و ۹۵ گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم‌پوشی شود؛ معادله «انحلال‌پذیری-دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است).

(۱)  $0/5$  (۲)  $0/625$  (۳)  $0/75$  (۴)  $0/875$

۷۸- کدام عبارت درست است؟

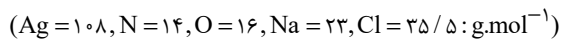
- (۱) مولکول‌های  $H_2O$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؛ زیرا گونه‌هایی باردار هستند.
- (۲) در مولکول‌های  $CO$ ،  $CO_2$  و  $CS_2$ ، با افزایش جرم مولی، میزان گشتاور دوقطبی آنها نیز افزایش می‌یابد.
- (۳) نقطه جوش بیش از نیمی از مولکول‌های  $HBr$ ،  $C_2H_5OH$ ،  $AsH_3$ ،  $C_2H_6O$  و  $H_2S$  پایین‌تر از  $0^\circ C$  است.
- (۴) قدرت نیروهای بین مولکولی و حالت فیزیکی در دمای اتاق در مولکول‌های  $HF$  و  $NH_3$  متفاوت است.

۷۹- نمودار زیر رابطه گشتاور دوقطبی چند ترکیب آلی با جرم مولی یکسان را با نقطه جوش (K) آنها نشان می‌دهد. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

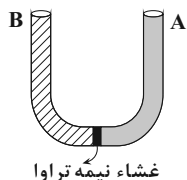


- (۱) در میدان الکتریکی، مولکول‌های ترکیبات A و D به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین جهت‌گیری را دارند.
- (۲) انحلال‌پذیری ماده A در هگزان و انحلال‌پذیری ماده D در آب بیشتر است.
- (۳) ترتیب قدرت نیروهای بین مولکولی آنها به صورت  $D > C > B > A$  است.
- (۴) مخلوطی از دو ماده A و D تقریباً مشابه مخلوطی از ید و کربن دی‌سولفید است.

۸۰-  $400$  میلی‌لیتر محلول  $17\%$  جرمی  $AgNO_3$  با چگالی  $1/5 g.mL^{-1}$  در بازوی A و  $200$  میلی‌لیتر محلول سدیم کلرید شامل  $11/7$  گرم حل‌شونده در بازوی B وجود دارد. چند میلی‌لیتر آب باید جابه‌جا شود تا پدیده اسمز متوقف شود؟



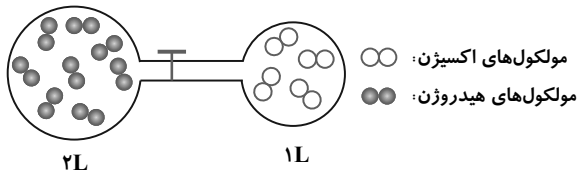
(۱)  $100$  (۲)  $50$  (۳)  $150$  (۴)  $25$



غشاء نیمه‌تراوا



۸۶- ظرف زیر که در فشار  $2/8 \text{ atm}$  و دمای  $27^\circ\text{C}$  قرار دارد را در نظر بگیرید. اگر پس از باز شدن شیر، دو گاز با یکدیگر مخلوط شده و به طور کامل واکنش دهند و دمای گازهای حاصل به اندازه  $100^\circ\text{C}$  افزایش یابد، فشار نهایی گاز به تقریب چه تغییری می کند؟ (واکنش انجام شده به صورت  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  است.)



- (۱)  $0/3$  اتمسفر کاهش می یابد.  
 (۲)  $0/3$  اتمسفر افزایش می یابد.  
 (۳)  $0/9$  اتمسفر کاهش می یابد.  
 (۴)  $0/9$  اتمسفر افزایش می یابد.

۸۷- اگر واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) به صورت  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$  پیش رود، در صورت تجزیه کامل  $272 \text{ گرم}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ ، بادکنکی که بالای ظرف واکنش بسته شده است در شرایط STP تقریباً چه شعاعی پیدا می کند؟ (بادکنک را کاملاً گرد فرض کنید و فرض کنید تمام اکسیژن تولید شده

درون بادکنک جمع می شود و  $\pi = 3$ ) ( $\text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g. mol}^{-1}$ )

- (۱)  $28 \text{ cm}$  (۲)  $280 \text{ cm}$  (۳)  $56 \text{ cm}$  (۴)  $560 \text{ cm}$

۸۸- ترکیبات آلومینیم سولفات، روی کربنات و منیزیم اکسید در چند مورد از خواص زیر مشابه نیستند؟

(آ) شمار کاتیون ها در فرمول شیمیایی

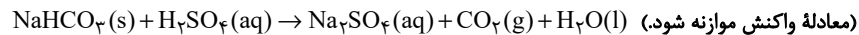
(ب) شمار اتم های اکسیژن در فرمول شیمیایی

(پ) شمار الکترون های مبادله شده به ازای تشکیل یک مول از ترکیب

(ت) دارا بودن هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:



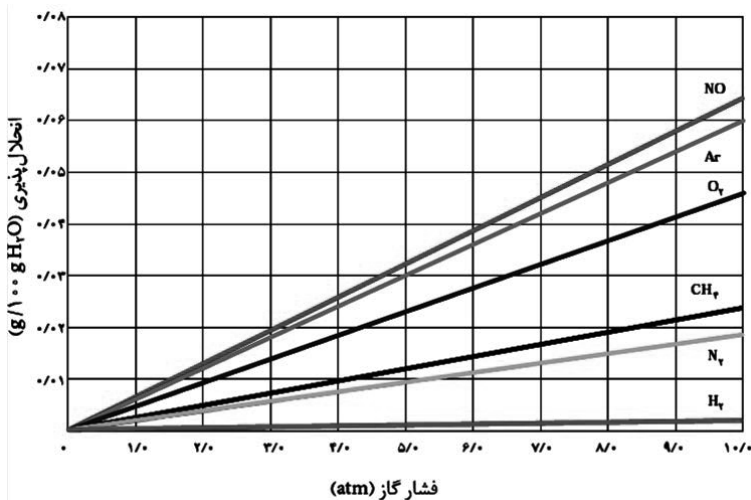
برای واکنش کامل با  $750$  میلی لیتر محلول  $4$  مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی اکسید تولید شده، در

واکنش  $\text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$  شرکت کند، چند گرم  $\text{BaCO}_3(\text{s})$  تولید می شود؟

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Ba} = 137: \text{g. mol}^{-1}$ )

- (۱)  $765, 252$  (۲)  $1182, 252$  (۳)  $765, 504$  (۴)  $1182, 504$

۹۰- با توجه به نمودار زیر، کدام بیان نادرست است؟



(۱) قانون هنری به انحلال پذیری گازها در آب مربوط است.

(۲) افزایش فشار، کمترین تأثیر را بر انحلال پذیری گاز هیدروژن دارد.

(۳) تأثیر فشار گاز بر انحلال پذیری آن در دمای ثابت را نشان می دهد.

(۴) در فشار  $5 \text{ atm}$ ،  $5 \times 10^{-3}$  مول آرگون در  $100$  گرم آب حل می شود. ( $\text{Ar} = 40: \text{g. mol}^{-1}$ )





# دفترچه پاسخ آزمون

۱۷ تیر ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

## طراحان

ریاضی ۱	یاسین سپهر، نیما گدیوریان، عرفان رقاتی، امیر محمودیان، فرشاد حسن‌زاده، سهند ولی‌زاده، امیر هوشنگ انصاری، فهیمه ولی‌زاده، سهیل ساسانی، سیدجواد نظری
زیست‌شناسی ۱	امیررضا پاشاپوریگانه، مهدی جباری، امیرحسین بهروزی‌فرد، محمد مهدی روزبهانی، علی رفیعی، نیما شکورزاده، کیارش سادات‌رفیعی، حمید راهور
فیزیک ۱	اسماعیل حدادی، رضا امامی، امیرحسین برادران، سیدعلی میرنوری، محمود منصوری، احسان مطلبی، زهره آقامحمدی، مجتبی نکونیان، عبدالرضا امینی‌نسب
شیمی ۱	علی امینی، حسین نصری‌تاتی، جعفر یازوکی، مسعود جعفری، علیرضا رضایی‌سراب، اکبر هنرمند، حسن عیسی‌زاده، هادی مهدی‌زاده

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی ۱	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	مهدی ملارمضانی	علی مرشد	مجتبی خلیل‌ارجمندی
زیست‌شناسی ۱	مهدی جباری	امیرحسین بهروزی‌فرد	امیررضا پاشاپوریگانه	کیارش سادات‌رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک ۱	مهدی براتی	مهدی براتی	محمدجواد سورچی	-	محمدرضا اصفهانی
شیمی ۱	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	مصطفی رستم‌آبادی	مهلا تابش‌نیا	الهه شهبازی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه: سپیده پناهی
حروف نگاری و صفحه‌آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

## گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



ریاضی (۱)

۱- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

روش اول: با استفاده از روابط:

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = 20$$

$$\Rightarrow 80 - n(A \cup B) = 20 \Rightarrow n(A \cup B) = 60$$

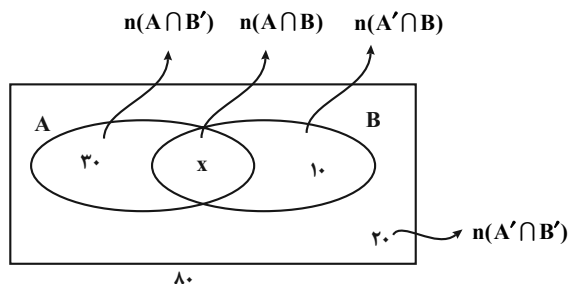
$$n(A \cap B') = n(A) - n(A \cap B) = 30$$

$$n(A' \cap B) = n(B) - n(A \cap B) = 10$$

$$\Rightarrow \frac{n(A) + n(B) - n(A \cap B) - n(A \cap B)}{n(A \cup B)} = 40$$

$$\Rightarrow 60 - n(A \cap B) = 40 \Rightarrow n(A \cap B) = 20$$

روش دوم: استفاده از نمودار ون



$$30 + x + 10 + 20 = 80 \Rightarrow x = 20$$

(ریاضی، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۲- گزینه «۱»

(نیما کربوریان)

با دقت به الگوی شکلی داده شده، در جمله عمومی این الگوی شکلی جمله

$n^2$  وجود دارد. همچنین ۳ دایره نیز به صورت ثابت در اطراف شکل‌ها در

هر مرحله دیده می‌شود، پس یکی دیگر از جمله‌های این الگو عدد ۳

می‌باشد و علاوه بر این موارد در هر الگو به تعداد شماره‌های آن، دایره وجود

دارد پس جمله دیگر دنباله نیز  $n$  است:

$$t_n = n^2 + n + 2 \rightarrow \begin{cases} (۱) : ۱ + ۱ + ۲ = ۵ \\ (۲) : ۴ + ۲ + ۲ = ۹ \\ (۳) : ۹ + ۳ + ۲ = ۱۵ \end{cases}$$

تعداد دایره‌ها در الگوی شکل هشتم و الگوی شکل چهارم را با توجه به

جمله عمومی محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} t_4 = 4^2 + 4 + 2 = 22 \\ t_8 = 8^2 + 8 + 2 = 75 \end{cases} \Rightarrow t_8 - t_4 = 75 - 22 = 52$$

(ریاضی، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۳- گزینه «۱»

(عرفان رفائی)

در ابتدا عبارت داده شده در صورت سؤال را که شامل سه رادیکال است به

یک رادیکال تبدیل می‌کنیم:

$$\sqrt{-x\sqrt{x^5}\sqrt{x}} = \sqrt{-x^{2 \times 2} \sqrt{x^{15}} \times x} = \sqrt{-x^6 \sqrt{x^{16}}}$$

با توجه به اینکه  $\sqrt{x^{16}}$  نامنفی است، پس باید  $-x \geq 0$  باشد تا عبارت زیر

رادیکال بزرگ، بامعنی شود با گرفتن  $-x = t$  و بازنویسی عبارت داریم:

$$\sqrt{-x^6 \sqrt{x^{16}}} \xrightarrow{\frac{-x=t}{x=-t}} \sqrt{t^6 \sqrt{(-t)^{16}}} = \sqrt{t^6 \times t^{16}} = \sqrt{t^{22}} = \sqrt[2]{t^{22}}$$

$$\sqrt[2]{t^{22}} \xrightarrow{\text{ساده کردن توان و فرجه رادیکال}} \sqrt[2]{(t^{11})^2} \xrightarrow{t \geq 0} \sqrt[2]{t^{11}} = \sqrt[2]{t^6 \times t^5}$$

$$= \sqrt[2]{t^6} \xrightarrow{t=-x} -x \sqrt[2]{(-x)^5} = -x \sqrt[2]{-x^5}$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارت‌های پیری، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۴- گزینه «۴»

(امیر مضموریان)

با توجه به فرمول مساحت داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin \hat{B} \Rightarrow 6\sqrt{3} = \frac{1}{2} AB \times 8 \times \sin 30^\circ$$

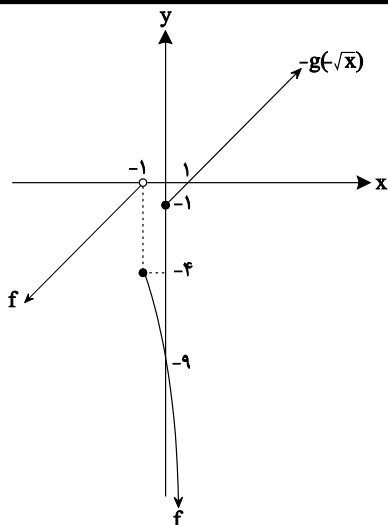
$$\Rightarrow 2AB = 6\sqrt{3} \Rightarrow AB = 3\sqrt{3} \quad (*)$$

$$\cos 30^\circ = \frac{AB}{BD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{(*)} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{BD} \Rightarrow BD = 6$$

$$CD = BC - BD \Rightarrow CD = 8 - 6 = 2$$

$$\frac{S_{\Delta ACD}}{S_{\Delta ABD}} = \frac{0.5 \times h \times CD}{0.5 \times h \times BD} = \frac{CD}{BD} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی، مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)



همانطور که می بینید نمودار دو تابع هیچ تقاطعی با هم ندارند.

(ریاضی ۱، تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۵- گزینه «۱»

(فرشار حسن زاده)

از اینکه  $x = -2a$  ریشه عبارت A است، نتیجه می گیریم:

$$a(-2a) + 8 = 0 \Rightarrow -2a^2 = -8 \Rightarrow a = \pm 2$$

چون سمت راست تعیین علامت منفی است، پس مقدار منفی برای ضریب X مورد قبول است. یعنی  $a = -2$  است، حال  $a + b$ ، ریشه عبارت B است. پس:

$$a + b = -2 + b \Rightarrow (b - 2)b - 2 - 1 = 0$$

$$b^2 - 2b - 3 = 0 \Rightarrow b = -1, b = 3$$

چون سمت راست تعیین علامت B مثبت است پس ضریب X باید مثبت باشد یعنی  $b = 3$

(ریاضی ۱، معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۸۳ تا ۹۳)

۶- گزینه «۲»

(سعود ولی زاده)

در رابطه  $f = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2)\}$  شرط تابع بودن آن است که:

$$\text{اگر } x_1 = x_2 \rightarrow y_1 = y_2$$

با توجه به رابطه f داریم:  $(-1, a^2 + 3a), (-1, 4) \Rightarrow a^2 + 3a = 4$

$$\Rightarrow a^2 + 3a - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a=1} f = \{(-1, 4), (-1, 5), (4, 4)\}$$
 غ ق ق

$$\xrightarrow{a=-4} f = \{(-1, 4), (4, 0), (4, 4)\}$$
 غ ق ق

(ریاضی ۱، تابع، صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۷- گزینه «۱»

(امیر هوشنگ انصاری)

$$f(x) + g(-\sqrt{x}) = 0 \Rightarrow f(x) = -g(-\sqrt{x})$$

محل برخورد نمودارهای دو تابع  $y = f(x)$  و  $y = -g(-\sqrt{x})$  جواب های

$$g(x) = -x^2 + 1 \Rightarrow g(-\sqrt{x}) = -(-\sqrt{x})^2 + 1 = -x + 1$$
 معادله است.

$$\Rightarrow g(-\sqrt{x}) = -x + 1, x \geq 0 \Rightarrow -g(-\sqrt{x}) = x - 1, x \geq 0$$

حال نمودار دو تابع  $y = f(x)$  و  $y = -g(-\sqrt{x})$  را رسم می کنیم:

۸- گزینه «۴»

(فهمیه ولی زاده)

۳ نفر انتخاب شده، باید از یک آموزشگاه نباشند:

$$\binom{7}{3} = 35$$
 انتخاب ۳ آموزشگاه از ۷ آموزشگاه

$$\binom{4}{1} \times \binom{4}{1} \times \binom{4}{1} = 64$$
 انتخاب یک نفر از هر آموزشگاه منتخب

$$\Rightarrow 35 \times 64 = 2240$$

بنابراین:

(ریاضی ۱، شمارش بدون شمرن، صفحه های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۹- گزینه «۴»

(سعید ساسانی)

$$\binom{5}{1} = 5$$

رئیس باید مرد باشد:

$$\binom{3}{1} = 3$$

معاون هم باید زن باشد:

$$\binom{6}{1} = 6$$

منشی هم از ۶ فرد باقی مانده انتخاب می شود.

$$\rightarrow 5 \times 3 \times 6 = 90$$
 اصل ضرب

(ریاضی ۱، شمارش بدون شمرن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۴۰)



## ۱۰- گزینه «۳»

(سید جواد نظری)

نوع متغیرهای عبارت صورت سؤال به ترتیب عبارت است از: کیفی ترتیبی، کیفی اسمی، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی  
حال نوع متغیرهای گزینه‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم:  
گزینه‌های «۱» و «۲» و «۴»: کیفی ترتیبی / کیفی اسمی / کمی پیوسته / کیفی ترتیبی

گزینه «۳»: کیفی ترتیبی / کیفی اسمی / کیفی ترتیبی / کیفی ترتیبی

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

## ۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

گزینه (۱):  $0 \in (-3, 0]$  (درست است)گزینه (۲):  $-\frac{5}{2} \notin (\frac{-5}{2}, 2]$  (درست است)گزینه (۳):  $R - (2, 3] = (-\infty, 2] \cup (3, +\infty)$ پس:  $2 \in (-\infty, 2] \cup (3, +\infty)$  (نادرست است)گزینه (۴):  $R - (2, 3) = (-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$  $3 \in (-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$  (درست است)

(ریاضی ۱، مجموعه، اکتو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۷)

## ۱۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

اگر سه عدد  $a$ ،  $b$  و  $c$  تشکیل دنباله حسابی دهند، آنگاه:

$$2b = a + c$$

$$2(2P + 4) = (2P + 3) + (5P - 1)$$

$$\Rightarrow 6P + 8 = 7P + 2 \Rightarrow P = 6$$

جملات دنباله: ۱۵، ۲۲، ۲۹

$$\Rightarrow d = 22 - 15 \Rightarrow d = 7$$

(ریاضی ۱، مجموعه، اکتو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

## ۱۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (1) \quad \text{همانطور که می‌دانیم:}$$

$$\frac{\cos \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{\sqrt{27}}{8} \quad (1) \Rightarrow \cos^3 \alpha = \frac{\sqrt{27}}{8}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{27}}{8}} = \frac{\sqrt[3]{(\sqrt{3})^3}}{\sqrt[3]{8}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

 $\alpha$  در ناحیه اول  $\rightarrow \alpha = 30^\circ$ 

$$\Rightarrow \cot \alpha = \cot 30^\circ = \sqrt{3}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۳)

## ۱۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از اتحاد  $a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b)$  داریم:

$$x^6 - \frac{1}{x^6} = (x^2 - \frac{1}{x^2})^3 + 3(x^2)(\frac{1}{x^2})(x^2 - \frac{1}{x^2}) \quad (*)$$

برای محاسبه  $x^2 - \frac{1}{x^2}$  با استفاده از اتحاد زیر داریم:

$$(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$$

$$(x^2 + \frac{1}{x^2})^2 - (x^2 - \frac{1}{x^2})^2 = 4(x^2)(\frac{1}{x^2}) \quad \text{داریم:}$$

$$\Rightarrow (\sqrt{8})^2 - (x^2 - \frac{1}{x^2})^2 = 4$$

$$\Rightarrow (x^2 - \frac{1}{x^2})^2 = 8 - 4 = 4 \xrightarrow{x > 1} x^2 - \frac{1}{x^2} = 2$$

$$\xrightarrow{(*)} x^6 - \frac{1}{x^6} = 2^3 + 3(2) = 8 + 6 = 14 \quad \text{بنابراین:}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

## ۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

رأس بر روی خط  $x = 2$  است، پس طول رأس این سهمی  $x = 2$  است،در سهمی  $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس از رابطه  $x = \frac{-b}{2a}$ ، به دست

می‌آید. بنابراین:



(کتاب آبی)

## ۱۸- گزینه «۲»

حالت‌هایی که مجموع رقم صدگان و رقم یکان، ۵ است، عبارتند از:

رقم صدگان	۲	۳	۱	۴	۵
رقم یکان	۳	۲	۴	۱	۰

دقت کنید که رقم صدگان نمی‌تواند صفر باشد، در ضمن رقم دهگان در هر

یک از پنج حالت فوق، می‌تواند چهار حالت داشته باشد. پس طبق اصل

ضرب داریم:  $5 \times 4 = 20$ 

(ریاضی ۱، شمارش بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

(کتاب آبی)

## ۱۹- گزینه «۲»

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای، یعنی انتخاب ۳ موش از کل برابر  $\binom{11}{3}$  است.تعداد اعضای پیشامد آن که هر سه موش سفید باشند،  $\binom{6}{3}$  است.

بنابراین داریم:

$$P(A) = \frac{\binom{6}{3}}{\binom{11}{3}} = \frac{6!}{3! \times 3!} \times \frac{3! \times 3!}{11!} = \frac{6 \times 5 \times 4}{11 \times 10 \times 9} = \frac{20}{165} = \frac{4}{33}$$

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(کتاب آبی)

## ۲۰- گزینه «۳»

بزرگی زلزله، مقاومت الکتریکی یک رسانا و نرخ رشد، متغیرهای کمی

پیوسته هستند.

رنگ اتومبیل متغیر کیفی اسمی است.

تعداد کتاب‌های داخل یک جعبه متغیر کمی گسسته است.

مراحل تحصیل متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

$$y = -x^2 + ax + 5 \Rightarrow 2 = \frac{-a}{2(-1)} \Rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow y = -x^2 + 4x + 5$$

از بین گزینه‌ها فقط گزینه ۳ یعنی نقطه (۱، ۸) در معادله

$$x = 1 \Rightarrow y = -(1)^2 + 4(1) + 5 = 8 \quad \text{صدق می‌کند.}$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

## ۱۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تابع  $f$  را به صورت زوج‌های مرتب می‌نویسیم:

$$f = \{(b-1, 5), (3, a), (4, 4), (c, a-1)\}$$

اما  $f$  تابعی همانی است، پس مؤلفه‌های اول و دوم هر زوج مرتبی از آن با

هم برابرند، لذا:

$$b-1=5 \Rightarrow b=6$$

$$3=a \Rightarrow a=3$$

$$c=a-1 \xrightarrow{a=3} c=2$$

بنابراین:

$$a+b-2c=3+6-4=5$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(کتاب آبی)

## ۱۷- گزینه «۴»

ضابطه  $f$  به صورت  $f(x) = ax + b$  است، بنابراین:

$$f(3) = 3a + b$$

$$f(-3) = -3a + b$$

$$\Rightarrow f(3) = f(-3) + 4 \Rightarrow 3a + b = -3a + b + 4 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$f(2) = 1 \Rightarrow 2\left(\frac{2}{3}\right) + b = 1 \Rightarrow b = -\frac{1}{3}$$

$$f(x) = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} \xrightarrow{x=0} y = -\frac{1}{3}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

**زیست‌شناسی (۱)**

**۲۱- گزینه «۴»**

(امیررضا پاشاپوریکانه)

در اگزوسیتوز (برون‌رانی) کیسه‌های غشایی محتوی ذره‌های بزرگ در غشای یاخته ادغام می‌شوند. این فرایند به ATP نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتقال فعال، انرژی می‌تواند از ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) به دست آید (نه قطعاً).

گزینه «۲»: اکسیژن و کربن دی‌اکسید از طریق انتشار ساده از غشا عبور می‌کنند.

گزینه «۳»: در انتشار ساده پروتئین‌های غشا نقشی ندارند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

**۲۲- گزینه «۱»**

(مهوری پیاری)

(الف): بافت پیوندی سست و (ب): بافت پیوندی متراکم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) در بافت پیوندی سست مادهٔ زمینه‌ای زیادی وجود دارد.

گزینه (۲) این مورد برای این دو نوع بافت پیوندی صحیح است.

گزینه (۳) این مورد برای همهٔ انواع بافت پیوندی صادق است.

گزینه (۴) براساس کتاب زیست‌شناسی ۱، کلاژن در حفاظت از بخش‌های بدن نقش دارد.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

**۲۳- گزینه «۲»**

(امیرحسین بهورزی‌فرد)

موارد «الف» و «د» درست هستند.

انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، حرکات منظمی را در آن به‌وجود می‌آورد. لولهٔ گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد.


بررسی همهٔ موارد:

الف) حرکات کرمی، برخلاف حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در سرتاسر لولهٔ گوارش از مری تا مخرج قابل مشاهده‌اند.

ب) تمام حرکات لولهٔ گوارش (کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده) توانایی گوارش مکانیکی ذرات غذا را دارند و می‌توانند غذا را به مولکول‌های ریزتر تبدیل کنند.

ج) تمام حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده، در اثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ لولهٔ گوارش ایجاد می‌شوند. این ماهیچه‌ها (در فاصلهٔ مری تا مخرج) توسط یاخته‌های عصبی موجود در دیوارهٔ لولهٔ گوارش عصبدهی می‌شوند.

د) در حرکات کرمی، ورود غذا لولهٔ گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند. در نتیجه، یک حلقهٔ انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که به جلو (از دهان به سمت مخرج) حرکت می‌کند.

•  حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده، هر دو در گوارش مکانیکی و مخلوط شدن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی مؤثرند.

• حرکات کرمی برخلاف قطعه‌قطعه‌کننده، در سرتاسر لولهٔ گوارش از حلق تا مخرج قابل مشاهده‌اند. دقت کنید که در حلق شبکهٔ یاخته‌های عصبی نداریم، اما یاختهٔ عصبی داریم!

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۹، ۲۰ و ۲۷)

**۲۴- گزینه «۲»**

(مهم‌مهوری روزبوانی)

بخش A: روده کور

بخش B: کولون بالارو

بخش C: کولون پایین‌رو

بخش D: بندارهٔ خارجی

گزینه «۱»: رودهٔ کور در ابتدای رودهٔ بزرگ قرار گرفته است؛ نه در انتهای رودهٔ باریک.

گزینه «۳»: رودهٔ بزرگ فاقد پرز در ساختار خود می‌باشد.

گزینه «۴»: بندارهٔ خارجی مخرج از ماهیچهٔ اسکلتی ساخته شده و به‌صورت ارادی کنترل می‌شود.

(گوارش و هضم مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۲۶)

**۲۵- گزینه ۳»**

(علی رفیعی)

گوسفند پستانداری نشخوارکننده است. در این جانور غذای کامل جویده شده پس از عبور از معدۀ واقعی (شیردان) وارد روده می‌شود. در روده مولکول‌های حاصل از آبکافت سلولز به خون جذب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»: غذای کامل جویده شده پس از عبور از سیرابی، وارد نگاری می‌شود اما آنگیری محتویات لوله گوارشی در هزارلا انجام می‌شود.

گزینه ۲»: غذای نیمه جویده از هزارلا عبور نمی‌کند.

گزینه ۴»: غذای نیمه جویده پس از عبور از نگاری وارد مری می‌شود. درحالی‌که در سیرابی، میکروب‌ها توده‌های غذا را تا حدی گوارش می‌دهند (نه مری).

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳ و ۳۲)

**۲۶- گزینه ۳»**

(امیر حسین بهروزی فرد)

در هنگام بازدم عادی دم نگاره سؤال (بخش شماره ۴)، هوای جاری از شش‌ها خارج می‌شود که نوعی حجم تنفسی است، نه ظرفیت تنفسی. ظرفیت تنفسی مجموع دو یا چند حجم تنفسی است که طی بازدم عادی خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام دم عمیق (شماره ۱)، عضلات ناحیه گردن و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی (نه داخلی) منقبض می‌شوند که سبب کاهش طول آن‌ها می‌شود.

۲) در هنگام بازدم عمیق (شماره ۲)، هوای باقیمانده، درون حبابک‌ها باقی می‌ماند و شرایط تبادل گازها میان حبابک و مویرگ‌ها را در حد فاصل میان دو تنفس فراهم می‌کند.

۴) در هنگام دم عادی دم نگاره سؤال (شماره ۳)، بخشی از هوای ورودی به مجاری تنفسی هوای مرده نامیده می‌شود که در تبادل گازهای تنفسی نقش ندارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

**۲۷- گزینه ۲»**

(امیر رضا پاشاپورگانه)

منظور صورت سؤال، شته است که نوعی حشره می‌باشد. حشرات از سیستم تنفس نایدیسی برای تنفس استفاده می‌کنند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱) کیسه‌های هوادار در پرندگان وجود دارند.

گزینه ۲) در تنفس نایدیسی لوله‌های منشعب با انتهای بسته به صورت مستقیم با سلول‌ها تبادلات گازی را انجام می‌دهد.

گزینه ۳) تنفس پوستی از طریق تبادل گازها بین هوا و مویرگ‌های زیرسطح پوست انجام می‌شود که در دوزیستان و کرم خاکی وجود دارد.

گزینه ۴) ساز و کار تهویه‌ای فشار مثبت در مهره‌دارانی مثل قورباغه مشاهده می‌شود.

• دقت کنید که حشرات به دلیل داشتن سامانه گردش باز، فاقد

مویرگ‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۱۱۰)

**۲۸- گزینه ۱»**

(مهوری بهاری)

ماهیچه‌های ناحیه گردن و ماهیچه‌های شکمی که به ترتیب در دم عمیق و بازدم عمیق نقش دارند، خارج از قفسه سینه قرار دارند. حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند.

علت رد گزینه ۲»: با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

درست است که در هنگام بازدم عادی هیچ ماهیچه تنفسی منقبض نیست اما دقت داشته باشید که در هر لحظه گروهی از ماهیچه‌ها در بدن منقبض هستند.

علت رد گزینه ۳»: در دم فاصله جناغ از ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد. در هنگام دم، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.

علت رد گزینه ۴»: هیچ‌گاه در یک فرد سالم شش‌ها از هوا خالی نمی‌شوند!

• در دم عمیق همانند بازدم عمیق، نوعی ماهیچه خارج از قفسه

سینه منقبض می‌شود. (ماهیچه‌های گردن و شکم)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴ و ۵۹)

۲۹- گزینه «۲»

(امیرضا پاشا پوریکانه)

موارد الف و ج صحیح هستند.

الف) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ زیست شناسی ۱، در محل اتصال رگ‌های لنفی به گره‌های لنفی، دریچه‌هایی مشاهده می‌شوند.

ب) برای برخی رگ‌های لنفی، مانند مویرگ‌های لنفی ته بسته موجود در مرکز پرزهای روده باریک صادق نیست.

ج) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ زیست شناسی ۱، محتویات لnf پاها همانند شکم، به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.

د) دقت کنید لیپیدهای جذب شده در روده باریک، ابتدا وارد لnf شده و سپس به خون منتقل می‌شوند و در نهایت توسط خون به کبد می‌رسند.

• رگ‌های لنفی در طول خود دارای دریچه‌های یک طرفه کننده هستند.

• لnf دست راست، شانه راست، سمت راست قفسه سینه و سمت راست سر و گردن، به مجرای لنفی راست تخلیه می‌شود و لnf سایر قسمت‌های بدن از جمله لnf لوله گوارش و لnf هر دو پا به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

• مولکول‌هایی مانند گلوکز و آمینواسیدها پس از این که جذب مویرگ‌های خونی روده باریک می‌شوند به ترتیب از سیاهرگ باب، کبد، سیاهرگ فوق کبدی، بزرگ سیاهرگ زیرین و قلب عبور می‌کنند. در حالی که چربی‌ها پس از این که جذب مویرگ لنفی پرز می‌شوند، به ترتیب از مجرای لنفی چپ، سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ، بزرگ سیاهرگ زیرین، قلب، شش‌ها، قلب و سایر اندام‌های بدن مانند کبد عبور می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷، ۵۹ و ۶۰)

۳۰- گزینه «۳»

(مهم‌معمری روزبوعانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) در نقطه B و E فقط دریچه‌های دو لختی و سه لختی باز هستند.

گزینه (۲) در نقطه D فقط دریچه‌های سینی باز هستند.

گزینه (۴) در نقطه C پیام الکتریکی انقباض بطن‌ها در حال انتشار است.



✓ با شروع انقباض بطنی، ابتدا دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند و سپس دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در نتیجه همزمان با شروع انقباض بطن، خروج خون از بطن‌ها دیده نمی‌شود.

✓ در پایان انقباض بطن‌ها، ابتدا دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و سپس دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند. در نتیجه همزمان با شروع استراحت بطن‌ها، خون وارد آن‌ها نمی‌شود.

✓ شروع استراحت عمومی، به معنی شروع استراحت همه حفرات قلب نیست! بلکه استراحت دهلیزها با شروع انقباض بطن‌ها آغاز می‌شود.

✓ ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها، در مراحل انقباض دهلیزی و استراحت عمومی دیده می‌شود.

✓ افزایش ضربان قلب، سبب کاهش فاصله بین موج‌های نوار قلب می‌شود و بالعکس.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)


-----

-----

**۳۱- گزینه «۳»**

(نیمه شکرزاده)

طبق متن کتاب درسی در ساختار درون شامه فقط بافت پوششی سنگفرشی مشاهده می‌شود.

●  دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، درون شامه فقط دارای بافت پوششی است و بافت پیوندی زیر درون شامه، جزو درون شامه محسوب نمی‌شود.

● لایه میانی و بیرونی قلب و رگ‌ها، دارای بافت پیوندی و رشته‌های کلاژن و کشسان‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱، ۵۵ و ۵۵)

**۳۲- گزینه «۲»**


(کیارش سادات رفیعی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مورد مویرگ‌های ناپیوسته دارای غشای پایه ناقص صدق نمی‌کند.

گزینه «۲»: همه مویرگ‌های خونی حتی آنهایی که در مغز قرار دارند اجازه خروج برخی مواد را می‌دهند. (اکسیژن برای هر بافتی مثل مغز نیاز است) گزینه «۳»: این مورد را می‌توان با کلافاک و مویرگ‌های حاصل از سیاهرگ باب موجود در کبد رد کرد.

گزینه «۴»: حلقه‌های ماهیچه‌ای ابتدای بعضی مویرگ‌ها به تنظیم جریان خون کمک می‌کند، اما تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ برعهده سرخرگ‌های کوچک می‌باشد.

●  در بدن انسان، مویرگ‌های کبدی می‌توانند از دو طرف با خون تیره در تماس باشند و مویرگ‌های گلومرول از دو طرف با خون روشن در تماس‌اند. (سرخرگ‌های اوران و وایبرن)

● در کبد، شبکه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز مشاهده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۵۶ تا ۵۸، ۷۲ و ۷۳)

**۳۳- گزینه «۴»**

(ممد راهور)

هیچ یک از موارد سؤال، جمله را به درستی تکمیل نمی‌کند.

مورد اول) طبق متن کتاب، ترشح نقش مهمی در تنظیم میزان pH خون دارد. ترشح هم در نفرون و هم در لوله‌های جمع‌کننده ادرار رخ می‌دهد.

مورد دوم) در طی بازجذب مواد دوباره به جریان خون باز می‌گردند؛ این مرحله می‌تواند با صرف انرژی همراه باشد.

مورد سوم) در طی تراوش نیز یون‌ها به درون گردیزه وارد می‌شوند.

مورد چهارم) در طی تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند. در این مرحله فشار تراوشی نقش مهمی دارد. فشار تراوشی به فشار خون بستگی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶، ۵۸ و ۷۳ تا ۷۵)

**۳۴- گزینه «۴»**

(ممد موری روزبوانی)

ساختارهای قیف‌مانند کلیه عبارتند از لگنچه و کپسول بومن، هر دو بخش در سطح درونی خود دارای یاخته‌های پوششی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لگنچه نقشی در تراوش ندارد.

گزینه «۲»: دقت کنید لگنچه جزئی از بخش قشری و مرکزی کلیه نمی‌باشد.

گزینه «۳»: کپسول بومن ارتباطی با سیاهرگ ندارد.



● دقت کنید که کپسول بومن همانند لگنچه، ساختار قیف‌مانند دارد.  
● کپسول بومن، لوله پیچ‌خورده نزدیک و لوله پیچ‌خورده دور، کاملاً در بخش قشری قرار می‌گیرند اما لوله هنله و مجرای جمع‌کننده ادرار در بخش قشری و مرکزی قابل مشاهده‌اند.

● در فضای لگنچه، رگ خونی مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۷۱ تا ۷۳)

**۳۵- گزینه «۲»**

(علی رفیعی)

پوست درخت از پیراپوست و یاخته آوند آبکش تشکیل شده است. داخلی‌ترین یاخته‌های پوست درخت، یاخته‌های آوند آبکش می‌باشند که برای انتقال شیره پرورده (نوعی شیره گیاهی) از یاخته‌های همراه کمک می‌گیرند و از انرژی آنها بهره‌مند می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های آوند آبکش فاقد هسته می‌باشند و در نتیجه فاقد دنا هستند.

گزینه «۳»: فراوان‌ترین نوع یاخته‌های اصلی موجود در بافت آوندی، یاخته‌های آوند چوبی می‌باشند. (نه یاخته‌های آوند آبکش)

گزینه «۴»: یاخته‌های آوند آبکش دیواره یاخته‌های پسین ندارند و این عبارت در مورد آوندهای چوبی صادق می‌باشد که به دیواره یاخته‌های خود لیگنین را اضافه می‌کنند.





- دقت کنید که آوندهای چوبی فراوان تر از آوندهای آبکش اند.
- یاخته‌های آوند آبکش، دیواره پسین ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

### ۳۶- گزینه «۱»

(معرفی بیماری)

در حد فاصل یاخته‌های میانی پوست تا یاخته‌های زنده پیرامون آوندها در ریشه گیاهان نهان‌دانه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می‌شود، انتقال عرض غشایی، انتقال سیمپلاستی و انتقال آپوپلاستی. در انتقال سیمپلاستی و عرض غشایی مواد از پروتوپلاست یاخته عبور می‌کنند اما در مسیر عرض غشایی، کانال‌های سیتوپلاسمی نقشی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در دو انتقال عرض غشایی و آپوپلاستی مواد از قدیمی‌ترین دیواره یاخته‌های عبور می‌کنند اما تنها در روش عرض غشایی فشار اسمزی سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی موقتاً تغییر می‌کند.

گزینه «۳»: در انتقال آپوپلاستی عبور مواد از واکوئول (اندامک مؤثر در تورژسانس) ممکن نیست رخ دهد. در این روش امکان گذشت از نوار کاسپاری و در نتیجه انتقال مستقیم آب و مواد محلول در آن به لایه ریشه‌زا وجود ندارد.

گزینه «۴»: هیچکدام از این سه روش، امکان گذشتن از یاخته‌های واجد ظاهر U شکل را ندارند. در انتقال عرض غشایی برخلاف دو روش دیگر، امکان عبور مواد از پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب در غشا وجود دارد.



- قدیمی‌ترین و خارجی‌ترین لایه دیواره یاخته، تیغه میانی است.
- در مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی، مواد از پروتوپلاست یاخته عبور می‌کنند.
- در مسیر عرض غشایی و آپوپلاستی، مواد از دیواره یاخته‌های عبور می‌کنند.
- در هیچ یک از سه روش آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی، مواد نمی‌توانند از یاخته‌های U شکل عبور کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

### ۳۷- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مرحله ۱ الگوی جریان فشاری، مواد آلی به‌صورت فعال و با صرف انرژی زیستی بارگیری می‌شوند.

(۲) در مرحله ۲ الگوی جریان فشاری، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی وارد آوند آبکش شده و زمینه را برای ایجاد فشار توده‌ای و حرکت توده فراهم می‌کند.

(۳) در مرحله ۳ الگوی جریان فشاری، شیره پرورده به صورت توده و بدون صرف انرژی به سمت فشار کمتر حرکت می‌کند.

(۴) در مرحله ۴ الگوی جریان فشاری، ممکن است قند‌ها در محل مصرف ذخیره شوند.

• دقت کنید که در مرحله ۳ مدل مونش، انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.

(پژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

### ۳۸- گزینه «۴»

(کلیارش سادات رفیعی)

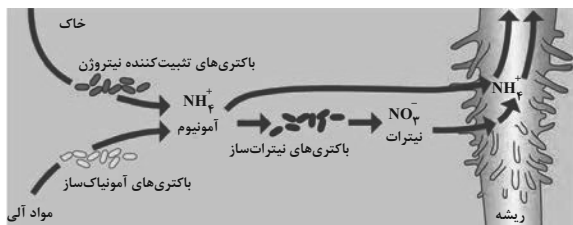
بیش تر نیتروژن مورد استفاده گیاهان در خاک به صورت یون‌های آمونیوم ( $NH_4^+$ ) و نیترات ( $NO_3^-$ ) جذب می‌شود، این ترکیبات توسط باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (مانند ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها) ساخته می‌شوند. مطابق با شکل زیر فرآورده نهایی تمام این باکتری‌ها نوعی ترکیب یونی (آمونیم یا نیترات) بوده و توسط یک باکتری دیگر یا گیاه قابل استفاده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز به تثبیت نیتروژن نمی‌پردازند.

گزینه «۲»: دقت کنید که این باکتری‌ها می‌توانند به‌صورت آزاد و غیرهمزیست با گیاه باشند.

گزینه «۳»: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن برای ساخت آمونیوم که به اندام‌های هوایی گیاه منتقل می‌شود، از مواد آلی استفاده نمی‌کنند.





- دقت کنید که به طور کلی، قطر آوندهای چوبی بیشتر از آبکش است اما ممکن است قطر برخی آوندهای آبکش بیشتر از قطر برخی تراکئیدها باشد.
- به طور کلی قطر عناصر آوندی بیشتر از قطر تراکئیدهاست اما ممکن است قطر برخی تراکئیدها بیشتر از قطر برخی عناصر آوندی باشد.
- درونی‌ترین لایه پوست درخت، آوند آبکش است.

- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز برخلاف کامبیوم آوندساز، جزو پوست درخت است.
- هر لایه‌ای از چوب پسین و آبکش پسین که به کامبیوم آوندساز نزدیک‌تر است، جوان‌تر است.

- در پوست درخت، ضخامت چوب قدیمی بیشتر از چوب جدید است و رنگ آن نیز تیره‌تر است. در نتیجه ضخامت لایه‌های مختلف چوب پسین می‌تواند متفاوت باشد.

- با تشکیل چوب و آبکش پسین، چوب و آبکش نخستین از بین می‌روند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷، ۸۹، ۹۳، ۹۴ و ۱۱۰)

#### ۴۰- گزینه «۲» (معدری بیاری)

مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌هاست. در همه دوزیستان (نابالغ، تنفس آبششی و بالغ تنفس ششی و پوستی) ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۶۲، ۳۶۵ تا ۳۶۷ و ۳۷۷)



- دقت کنید که هر باکتری که بیشترین اشکال نیتروژن مورد استفاده گیاهان در خاک را می‌سازد، الزاماً تثبیت‌کننده نیتروژن نیست!
- تبدیل آمونیوم به نیترات، تثبیت نیتروژن محسوب نمی‌شود در نتیجه باکتری‌های نیترات‌ساز تثبیت نیتروژن را انجام نمی‌دهند.
- آمونیاک می‌تواند از مولکول‌های آلی نیز توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز (غیر تثبیت‌کننده نیتروژن) ساخته شود و نیز می‌تواند مستقیماً جذب تارهای کشنده ریشه گیاه شود.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

#### ۳۹- گزینه «۴»

(امیرمسین بهروزی‌فرد)

کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) منشأ بافت‌های آوند چوب و آبکش است. این مرستم بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مرستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آبکشی است. (رد گزینه «۱»)

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود و به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آنها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند. چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی و نسبت به آب نفوذناپذیر است، بافت چوب‌پنبه بافت مرده‌ای است.

توجه شود که داخلی‌ترین لایه پوست در درختان، یاخته‌های آوند آبکش هستند که در ساختار آنها چوب‌پنبه مشاهده نمی‌شود. (رد گزینه «۲»)

یاخته‌های آوند آبکش در انتقال شیره پرورده نقش دارند نه شیره خام (رد گزینه «۳»)

بافت پارانشیمی رایج‌ترین بافت در این سامانه است. یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند؛ بنابراین نسبت به آب نفوذپذیرند.

**۴۱- گزینه ۳»**

(کتاب آبی)

در ساختار دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند که تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاط وجود دارد.

گزینه «۲»: شبکه یاخته‌های عصبی تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند.

گزینه «۴»: دستگاه عصبی خودمختار در ارتباط با شبکه‌های عصبی روده‌ای، در افزایش و کاهش فعالیت دستگاه گوارش نقش دارد.

(گوارش و مژب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ و ۲۷)

**۴۲- گزینه ۳»**

(کتاب آبی)

در هزارلا مواد غذایی تا حدودی آب‌گیری شده و سپس به شیردان (محل ترشح آنزیم‌های گوارشی) وارد می‌شوند.

(گوارش و مژب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۲)

**۴۳- گزینه ۳»**

(کتاب آبی)

بخش C با زدم عمیق را نشان می‌دهد که در آن ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند و ماهیچه‌های دیافراگم، گردنی و بین‌دنده‌ای خارجی استراحت می‌کنند.

(تبارلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

**۴۴- گزینه ۴»**

(کتاب آبی)

شماره‌های «۱» تا «۴» به ترتیب دریاچه سه‌لختی، دریاچه سینی سرخرگ ششی، دریاچه دولختی و دریاچه سینی آنورتی را نشان می‌دهد. دریاچه سه‌لختی همانند دریاچه سینی سرخرگ ششی، در تماس با خون تیره است که نسبت به خون روشن، دارای اکسیژن کمتر و کربن دی‌اکسید بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هنگام ثبت موج P، دریاچه‌های دهلیزی - بطنی باز و دریاچه‌های سینی بسته هستند.

گزینه «۲»: با افزایش فشار بطن چپ، دریاچه‌های دهلیزی - بطنی بسته و دریاچه‌های سینی باز می‌شوند.

گزینه «۳»: دریاچه سینی سرخرگ ششی به دیواره بطن راست متصل نیست، بلکه در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد.

دقت کنید که دریاچه سه‌لختی توسط رشته‌هایی به دیواره بطن راست متصل است. (نه بطن چپ!!!)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۴۸ تا ۵۴)

**۴۵- گزینه ۲»**

(کتاب آبی)

خون از دو بخش خوناب (پلاسما) و یاخته‌های خونی تشکیل شده است. پس از گریزانه کردن خون، این دو بخش از یکدیگر جدا شده و خوناب در قسمت بالایی لوله آزمایش و یاخته‌های خونی در قسمت پایینی آن قرار می‌گیرند. بیش از ۹۰ درصد خوناب، آب است و بقیه آن را موادی مانند پروتئین‌ها، مواد غذایی، یون‌ها و مواد دفعی تشکیل می‌دهند.

یکی از این پروتئین‌ها فیبرینوژن است که در خون‌ریزی‌های شدید تحت تأثیر ترومبین به فیبرین تبدیل شده و در تشکیل لخته خون شرکت می‌کند که نقشی در ایمنی و مقابله با عوامل بیماری‌زا ندارد.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۴)

**۴۶- گزینه ۴»**

(کتاب آبی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دوزیستان بالغ که گردش خون مضاعف دارند، دارای قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن هستند.

گزینه «۲»: تنفس پوستی در کرم خاکی و دوزیستان وجود دارد؛ ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد و در دوزیستان مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: برای مثال چینه‌دان در پرندگان دانه‌خوار که جزء مهره‌داران می‌باشند، وجود دارد. تمام مهره‌داران، سامانه گردش بسته دارند و همولنف که نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را دارد در این جانوران مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۵، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)

**۴۷- گزینه «۳»**

(کتاب آبی)

فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارتند از تراوش، باز جذب و تراوش. تراوش، نخستین مرحله تشکیل ادرار است. در این مرحله خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند. در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند. خروج گلوکز از خون فقط در یک مرحله (تراوش) صورت می‌گیرد. شبکه دور لوله‌ای در دو مرحله باز جذب و ترشح نقش دارد. در باز جذب، یاخته‌های دیواره گردیزه، مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و آن‌ها را در سمت دیگر خود (به سمت خارج گردیزه) رها می‌کنند. این مواد توسط مویرگ‌های دور لوله‌ای دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند، بنابراین در باز جذب خروج مواد مفید (برخی مواد) از یاخته‌های گردیزه صورت می‌گیرد. در ترشح موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند، پس در ترشح خروج مواد دفعی (برخی مواد) از یاخته‌های گردیزه صورت می‌گیرد. بنابراین، خروج برخی مواد از یاخته‌های گردیزه (نفرن) در مجاورت شبکه دور لوله‌ای در دو مرحله ترشح و باز جذب صورت می‌گیرد.

برسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جابه‌جایی آب بین خون و گردیزه در بیش از یک مرحله صورت می‌گیرد. اگر مواد مفیدی تراوش شده باشد، تنها در مرحله باز جذب (یک مرحله) می‌تواند به خون برگردد.

گزینه «۲»: مویرگ‌های منفذدار منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است که، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. این مویرگ‌ها به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند.

گزینه «۴»: در مرحله باز جذب ورود مواد به شبکه مویرگی و در مراحل تراوش و ترشح خروج مواد از شبکه مویرگی صورت می‌گیرد. تنها در مرحله تراوش مواد مفید و دفعی هم‌زمان به گردیزه وارد می‌شوند، در باز جذب تنها مواد مفید و در ترشح تنها مواد دفعی جابه‌جا می‌گردند.

(تنظیم اسمزی و رفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۲ تا ۷۴)

**۴۸- گزینه «۳»**

(کتاب آبی)

یاخته تولیدکننده پوستک متعلق به سامانه بافت پوششی است، اما یاخته‌های مرده با دیواره چوبی می‌توانند متعلق به بافت اسکلرانشیم یا آوندی باشند که در سامانه بافت پوششی دیده نمی‌شوند.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، ص ۸۶ تا ۸۹ و ۹۰ تا ۹۳)

**۴۹- گزینه «۲»**

(کتاب آبی)

موارد الف و ب صحیح هستند.

گیاه آزولا همانند سیانوباکتری توانایی فتوسنتز دارد و هر دو در مناطق مرطوب مانند تالاب‌های شمال و مزارع برنج وجود دارند ولی گیاه آزولا با سیانوباکتری همزیستی دارد و از نیتروژن تثبیت شده توسط سیانوباکتری استفاده می‌کند.

- سیانوباکتری مانند سایر باکتری‌ها از اجزای یاخته‌ای ریبوزوم دارند و اندام‌هایی مانند سزیدیس (کلروپلاست) و راکیزه (میتوکندری) را ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۸۳، ۸۴ و ۱۰۳ و ۱۰۴)

**۵۰- گزینه «۴»**

(کتاب آبی)

مراحل حرکت مواد در آوندهای آبکشی:

مرحله «۱»: قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند به این عمل بارگیری آبکشی گفته می‌شود.

در پی ورود مواد آلی اندکی آب نیز از یاخته منبع به آوند آبکشی وارد می‌شود.

مرحله «۲»: با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند، در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی، به آوند آبکشی وارد می‌شود و فشار اسمزی کاهش می‌یابد.

مرحله «۳»: در یاخته‌های آبکشی، فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای (غیرفعال) از مواد به سوی محل دارای فشار کم‌تر (محل مصرف) به حرکت در می‌آیند.

مرحله «۴»: در محل مصرف، مواد آلی شیره پرورده، با انتقال فعال، باربرداری شده و در آنجا مصرف یا ذخیره می‌شوند. در کنار آوندهای آبکش نهادانگان یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکشی در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۸۳، ۸۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)

فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(اسماعیل مرادی)

گزینه «۱»:

$$180 \frac{m}{s} = 180 \times 10^{-3} \times 60 \frac{km}{min} = 10.8 \frac{km}{min}$$

گزینه «۲»:

$$360 \frac{mg}{\mu m \cdot min^2} = 360 \times 10^{-6} \frac{kg}{10^{-6} m \times 60^2 s^2} = 0.1 Pa$$

گزینه «۳»:

$$1.04 \frac{g \cdot cm^2}{ds^2} = 1.04 \times \frac{10^{-3} kg \times 10^{-4} m^2 \times m^2}{10^{-2} s^2} = 0.1 J$$

گزینه «۴»:

$$1 \frac{Gg \cdot \mu m}{Ms^2} = \frac{10^9 \times 10^{-3} kg \times 10^{-6} m}{10^{12} s^2} = 10^{-12} N = 1 pN$$

(فیزیک، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

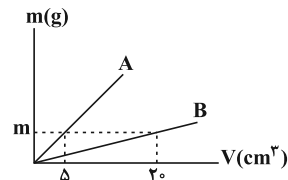
۵۲- گزینه «۱»

(رضا امامی)

ابتدا جرم جسم و سپس با توجه به آن چگالی جسم A را می‌یابیم. مطابق شکل داریم:

$$m = \rho_B V_B = 5 \times 20 = 100 g$$

$$\rho_A = \frac{m}{V_A} = \frac{100}{5} = 20 \frac{g}{cm^3}$$



$$m_A = 500 g$$

$$\rho_A = 20 \frac{g}{cm^3} \Rightarrow V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{500}{20} = 25 cm^3$$

(فیزیک، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۳- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

چون ظرف‌ها به صورت مکعب است، بنابراین نیرویی که از طرف دو مایع به کف ظرف وارد می‌شود، برابر با وزن آن‌هاست. با توجه به رابطه فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} \quad \frac{F_A = m_A g, F_B = m_B g}{P_A = \rho_B, m_B = \lambda m_A} \rightarrow \frac{\lambda m_A}{A_B} = \frac{m_A}{A_A}$$

$$\Rightarrow A_B = \lambda A_A \xrightarrow{A=a^2} a_B = \sqrt{\lambda} a_A$$

$$\xrightarrow{V=a^3} V_B = a_B^3 = (\sqrt{\lambda} a_A)^3 = \sqrt{\lambda}^3 a_A^3 \Rightarrow V_B = \sqrt{\lambda}^3 V_A$$

(فیزیک، ویزگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۵۴- گزینه «۳»

(سید علی میرنوری)

اگر فشار هوای حبس شده را P در نظر بگیریم، داریم:

$$P + (\rho g h)_{\text{آب}} + (\rho g h)_{\text{جیوه}} = P_0$$

حال اگر بخواهیم فشار را بر حسب سانتی‌متر جیوه بنویسیم، کافی است که ارتفاع معادل جیوه برای مایعات را در نظر بگیریم. یعنی داریم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h'_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{h_{\text{آب}} = 24 cm, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}} \rightarrow 1 \times 24 = 13.6 / h'_{\text{Hg}} \Rightarrow h'_{\text{Hg}} = 2 / 5 cm$$

و در نهایت:

$$P + h'_{\text{Hg}} + h_{\text{Hg}} = P_0 \rightarrow P + 2 / 5 + 15 = 76$$

$$\Rightarrow P = 58 / 5 cmHg$$

(فیزیک، ویزگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۵- گزینه «۲»

(محمود منصور)

بررسی موارد:

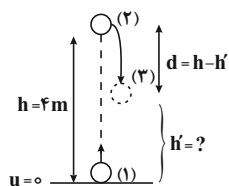
مورد الف) نادرست است. معمولاً جامدهای بی‌شکل از سرد کردن سریع مایع به دست می‌آیند.

مایع به دست می‌آیند.

(زهره آقاممدری)

۵۷- گزینه ۳»

با استفاده از قانون پایستگی انرژی برای دو نقطه (۱) و (۲)، نیروی مقاومت هوا را محاسبه می‌کنیم:



$$W_f = E_2 - E_1$$

$$\Rightarrow -fh = (U_2 + K_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow -fh = mgh - \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$-f \times 4 = 2 \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \Rightarrow -4f = 80 - 100 \Rightarrow f = 5 \text{ N}$$

در مسیر بازگشت در نقطه (۳) به ارتفاع  $h'$  داریم:

$$U_2 = \frac{f}{\Delta} K_2 \Rightarrow K_2 = \frac{\Delta}{f} U_2 (*)$$

بار دیگر از قانون پایستگی انرژی بین دو نقطه (۲) و (۳) استفاده می‌کنیم:

$$W_f' = E_3 - E_2 = (U_3 + K_3) - (U_2 + K_2)$$

$$\xrightarrow{(*)} -fd = (U_3 + \frac{\Delta}{f} U_3) - U_2$$

$$\Rightarrow -fd = \frac{2}{f} U_3 - U_2 \Rightarrow -fd = \frac{2}{f} mgh' - mgh \xrightarrow{\substack{d=h-h'=4-h' \\ h=4m, f=5N}}$$

$$-5 \times (4 - h') = \frac{2}{5} \times 20 \times h' - 2 \times 10 \times 4 \Rightarrow -20 + 5h' = 45h' - 80$$

$$h' = 1/5 \text{ m}$$

دقت کنید که  $d$  جابه‌جایی بین دو نقطه ۲ و ۳ است.

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۵۸- گزینه ۱»

(مجتبی نگوینان)

ابتدا تغییر حجم مایع و ظرف را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{ظرف ۱}} = \gamma L = 2 \times 10^{-3} \text{ cm}^3, \Delta\theta = 60^\circ \text{C}$$

$$\Delta V_{\text{ظرف ۱}} = \gamma \alpha V_{\text{ظرف ۱}} \Delta\theta = (\gamma \alpha)(2 \times 10^{-3})(60) = 36 \times 10^{-4} \alpha$$

$$V_{\text{مایع ۱}} = \frac{\Delta}{10} V_{\text{ظرف ۱}} = \frac{\Delta}{10} \times 2 \times 10^{-2} \text{ cm}^3, \beta = 6 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

مورد ب) نادرست است. علت آن کوتاه‌برد بودن نیروهای بین مولکولی است.

از طرفی با افزایش دما نیروی هم‌چسبی کاهش می‌یابد.

مورد پ) نادرست است. علت آن، ناشی از نیروی کشش سطحی است.

ت) درست است.

بنابراین، تنها یک مورد درست است.

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۱)

۵۶- گزینه ۴»

(امسان مطلبی)

ابتدا جرم و تندی نهایی هواپیما را بعد از تغییر آن‌ها به دست می‌آوریم:

$$m_2 = m_1 - \frac{50}{100} m_1 = \frac{50}{100} m_1 = \frac{1}{2} m_1 \Rightarrow m_2 = \frac{1}{2} m_1$$

$$v_2 = v_1 + \frac{20}{100} v_1 = \frac{120}{100} v_1 = \frac{6}{5} v_1 \Rightarrow v_2 = \frac{6}{5} v_1$$

اکنون به کمک رابطه انرژی جنبشی نسبت  $\frac{K_2}{K_1}$  را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m_1}{m_1} \times \left(\frac{\frac{6}{5} v_1}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{36}{25} = \frac{18}{25} \Rightarrow K_2 = \frac{18}{25} K_1$$

در نهایت داریم:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{18}{25} K_1 - K_1 \Rightarrow \Delta K = -\frac{7}{25} K_1$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = -\frac{7}{25} \times 100 = -28\%$$

علامت منفی به معنای کاهش انرژی جنبشی است.

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)



(عبدالرضا امینی نسب)

## ۶۰- گزینه «۱»

معمولاً کاهش فشار سبب کاهش نقطه ذوب اجسام می شود اما در مورد یخ کاهش فشار سبب افزایش نقطه ذوب آن می گردد.

افزودن ناخالصی به یخ باعث کاهش نقطه ذوب آن می شود.

افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی را افزایش می دهد.

تغییر فاز ماده از مایع به بخار را تبخیر می نامند.

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۶)

(کتاب آبی)

## ۶۱- گزینه «۴»

در گزینه های ۱ و ۲ جابه جایی و در گزینه ۳ نیرو، کمیت برداری هستند.

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه گیری، صفحه ۶)

(کتاب آبی)

## ۶۲- گزینه «۴»

در خط کش مدرج هر سانتی متر به دو قسمت تقسیم شده بنابراین دقت آن  $\frac{1\text{cm}}{2} = 0.5\text{mm}$  است در کولیس آخرین رقم سمت راست از مرتبه  $0.01\text{mm}$  است. پس دقت کولیس  $0.01$  میلی متر است. بنابراین دقت کولیس بیشتر است.

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۴ و ۱۵)

(کتاب آبی)

## ۶۳- گزینه «۱»

راه حل اول: زمانی که قطعه فلزی را در ظرف پر از الکل وارد می کنیم، حجم الکل بیرون ریخته شده برابر حجم قطعه فلزی است. با داشتن جرم و چگالی الکل می توانیم حجم الکل را به دست آوریم. دقت کنید که با نگاه کردن به یکای چگالی ها و این که سؤال جرم قطعه فلزی را بر حسب گرم خواسته است، نیازی به تبدیل واحدهای اضافی نداریم:

$$\rho_{\text{الکل}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{V_{\text{الکل}}} \Rightarrow V_{\text{الکل}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{160}{0.8} = 200\text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \beta V_{\text{مایع}} \Delta \theta = (6 \times 10^{-3}) \left( \frac{1}{10} \times 2 \times 10^3 \right) (60) = 576\text{ cm}^3$$

با توجه به اینکه  $32\text{ cm}^3$  مایع سرریز شده است، می توان نوشت:

حجم مایع سرریز شده + حجم قسمت خالی ظرف + افزایش حجم ظرف = افزایش حجم مایع

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + V_{\text{خالی}} + 32$$

$$\frac{V_{\text{خالی}}}{100} = \frac{20}{100} V_{\text{ظرف}} = \frac{2}{10} \times 2 \times 10^3\text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 576 = (36 \times 10^4 \alpha) + \left( \frac{2}{10} \times 2 \times 10^3 \right) + 32$$

$$\Rightarrow 576 = 36 \times 10^4 \alpha + 422 \Rightarrow 144 = 36 \times 10^4 \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه های ۹۲ تا ۹۴)

(معمود منتهی)

## ۵۹- گزینه «۴»

ابتدا با توجه به نمودار، گرمای ویژه جسم را محاسبه می کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\frac{Q = 6\text{kJ} = 6000\text{J}, \theta_1 = -4^\circ\text{C}}{m = 2/\delta\text{kg}, \theta_2 = 8^\circ\text{C}} \rightarrow 6000 = 2/\delta \times c \times (8 - (-4))$$

$$\Rightarrow c = \frac{6000}{30} \Rightarrow c = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

اکنون تغییر دما را می یابیم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \frac{Q = 9\text{kJ} = 9000\text{J}}{m = 2/\delta\text{kg}, c = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}} \rightarrow 9000 = 2/\delta \times 200 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 18^\circ\text{C}$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times 18 = 32.4^\circ\text{F}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه های ۸۵ و ۹۸)



با برابر گذاشتن حجم فلز و حجم الکل بیرون ریخته شده، داریم:

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} = 2/7 \times 200 = 540 \text{ g}$$

راه حل دوم: حال که مفهوم سؤال را آموختید، برای حل این سؤال محاسبات اضافی را حذف کنید:

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \left(\frac{m}{\rho}\right)_{\text{الکل}} = \left(\frac{m}{\rho}\right)_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow \frac{160}{0.8} = \frac{m_{\text{فلز}}}{2/7} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = 540 \text{ g}$$

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

#### ۶۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر سطح داخلی لوله موئین با روغن چرب شود، پس از برقراری تعادل، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب و شیشه چرب شده بیش‌تر می‌شود (مشابه حالتی که بین جیوه و شیشه تمیز اتفاق می‌افتد)، در نتیجه آب سطح شیشه را تر نمی‌کند. در این حالت سطح آب در لوله موئین پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد. ضمناً سطح آب درون لوله دارای برآمدگی خواهد بود. توجه داشته باشید چون سطح خارجی بیرونی لوله چرب نشده، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه تمیز بیش‌تر از نیروی بین مولکول‌های آب است و آب موجب تر شدن سطح شیشه شده و آب طرفین لوله موئین دارای تقعر یا فرورفتگی می‌باشد. با توجه به این توضیحات شکل گزینه «۲» پاسخ صحیح است.

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

#### ۶۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

برای پاسخ به این سؤال می‌توانیم از دو روش استفاده کنیم. الف) با ورود انگشت شخص به درون آب، ارتفاع آب درون ظرف افزایش یافته و فشار وارد بر کف ظرف افزایش یافته پس طبق رابطه  $F = PA$  نیروی وارد بر کف افزایش می‌یابد. از آن‌جا که ظرف هم‌چنان در حال تعادل باقی می‌ماند اگر نیروی وارد بر کف ظرف افزایش یابد، نیروی عمودی تکیه‌گاه نیز افزایش می‌یابد و ترازو عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

ب) آب نیروی شناوری بالاسو را به انگشت شخص وارد می‌کند و عکس‌العمل این نیروی شناوری از طرف انگشت شخص به کف ظرف وارد می‌شود. این افزایش نیروی وارد بر کف ظرف باعث افزایش نیروی وارد به تکیه‌گاه یعنی ترازو می‌شود و ترازو عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

#### ۶۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به بردار نیرو و جابه‌جایی نتیجه می‌گیریم دو بردار هم‌جهت هستند، لذا زاویه بین نیرو و جابه‌جایی برابر صفر است. برای به‌دست آوردن کار حاصل از نیروی  $\vec{F}$  اندازه بردار نیرو و جابه‌جایی را به‌دست می‌آوریم و در یکدیگر ضرب می‌کنیم.

$$|\vec{d}| = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} \text{ m}$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{2^2 + 3^2} = 10\sqrt{13} \text{ N}$$

$$W = |\vec{F}| \times |\vec{d}| \times \cos 0^\circ = 10\sqrt{13} \times \sqrt{13} \times 1 = 130 \text{ J}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)



**۶۷- گزینه «۳»**

(کتاب آبی)

انرژی ورودی تلمبه برابر است با:

$$E_{\text{ورودی}} = P \cdot t$$

$$E_{\text{ورودی}} = (15 \times 10^3)(1) = 1/5 \times 10^4 \text{ J}$$

جرم هر لیتر آب دریاچه ۱ kg است. پس:

$$\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \quad V = 70 \text{ L} \rightarrow m = 70 \text{ kg}$$

کار خروجی تلمبه برابر است با:

$$E_{\text{خروجی}} = mg(h_2 - h_1) = (70) \times 10 \times (15 - 0)$$

$$E_{\text{خروجی}} = 1/05 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Ra = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow Ra = \frac{1/05 \times 10^4}{1/5 \times 10^4} \times 100 = \%70$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

**۶۸- گزینه «۴»**

(کتاب آبی)

اگر دمای اولیه جسم برابر با  $\theta$  درجه سلسیوس و  $F$  درجه فارنهایت باشد، طبق اطلاعات داده شده در صورت سؤال، با ده برابر شدن دما بر حسب درجه فارنهایت و رسیدن آن به  $10F$ ، دما بر حسب درجه سلسیوس بیست برابر شده و به  $20\theta$  می‌رسد. اکنون با استفاده از رابطه میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت، داریم:

$$10F = \frac{9}{5}(20\theta) + 32 \xrightarrow{F = \frac{5}{9}\theta + 32} 10 \left( \frac{5}{9}\theta + 32 \right) = \frac{9}{5}(20\theta) + 32$$

$$\Rightarrow 18\theta + 320 = 36\theta + 32 \Rightarrow 18\theta = 288 \Rightarrow \theta = 16^\circ \text{C}$$

 یعنی دمای اولیه جسم  $16^\circ \text{C}$  بوده و در نتیجه دمای ثانویه آن

$$20\theta = 20 \times 16 = 320^\circ \text{C}$$

در مقیاس‌های سلسیوس و کلونین، داریم:

$$T_2 = \theta_2 + 273 \xrightarrow{\theta_2 = 320^\circ \text{C}} T_2 = 320 + 273 = 593 \text{ K}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

**۶۹- گزینه «۲»**

(کتاب آبی)

می‌دانیم که دمای مخلوط آب و یخ در حال تعادل، برابر با صفر درجه

سلسیوس است. بر اساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای

مبادله شده بین گلوله فلزی و یخ صفر درجه سلسیوس برابر است با صفر،

در نتیجه:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 L_F = 0$$

$$\frac{m_1 = 300 \text{ g}, \theta_e = 0^\circ \text{C}, c_1 = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}}{\theta_1 = 80^\circ \text{C}, m_2 = ? \text{ g}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}}$$

$$300 \times 420 (0 - 80) + m_2 \times 336000 = 0 \Rightarrow m_2 = 30 \text{ g}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۴ و ۱۰۵)

**۷۰- گزینه «۴»**

(کتاب آبی)

تابش گرمایی از سطح هر جسم، علاوه بر دما، به مساحت، میزان صیقلی

بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد. سطوح صاف و درخشان با

رنگ‌های روشن تابش گرمایی کم‌تری دارند، در حالی که تابش گرمایی

سطوح تیره، ناصاف و مات بیش‌تر است. بنابراین گزینه «۴» نادرست

می‌باشد. گزاره‌های بیان شده در سایر گزینه‌ها، صحیح هستند.

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

شیمی (۱)

۷۱- گزینه «۱»

(علی امینی)

جرم هر اتم هیدروژن تقریباً برابر ۱ amu است؛ پس:

$$1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$N_A = \frac{1}{1/66 \times 10^{-24}} = \frac{10}{1/66} \times 10^{23} = 6/02 \times 10^{23}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین هیدروژن ۱/۰۰۸ amu می‌باشد.

گزینه «۳»: گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود. این در حالی است که یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به‌شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه در عمل ناممکن است.

گزینه «۴»: در جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین عنصرها ذکر می‌شود. (نه عدد جرمی)

(شیمی ۱، کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۲، ۱۱۴ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۷۲- گزینه «۳»

(مسین ناصری ثانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نادرست، مطابق این مدل هر بخش پرنگ در شکل، نشان‌دهنده مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی است که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند. در واقع براساس این مدل، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط اطراف هسته حضور می‌یابد اما در بخش پرنگ، هر لایه احتمال حضور بیشتری دارد.

گزینه «۲»: از آنجا که مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه نماید بنابراین دانشمندان برای توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عنصرها و چگونگی نشر نور توسط اتم‌ها، این ساختار لایه‌ای را برای اتم ارائه کردند. گزینه «۴»: براساس این مدل، الکترون‌ها در اتم برای تبادل انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها با محدودیت مشابهی همانند بالا رفتن از پلکان یا نردبان (نه سطح شیب‌دار یا سربالایی) مواجه هستند.

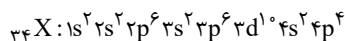
(شیمی ۱، کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۷۳- گزینه «۳»

(جعفر بازوکی)

موارد دوم، سوم و چهارم درست است.

با توجه به آنکه عنصر گفته شده دارای ۱۶ الکترون در زیرلایه p می‌باشد بنابراین آرایش الکترونی اتم آن به  $4p^4$  ختم می‌شود و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت  $\uparrow\downarrow$  می‌باشد که با آرایش الکترون - نقطه‌ای یون سولفید تفاوت دارد.

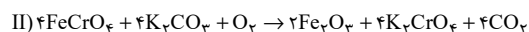
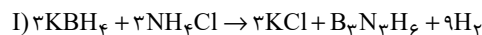


(شیمی ۱، کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

۷۴- گزینه «۱»

(مسعود جعفری)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند. معادله موازنه شده این دو واکنش به‌صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): مجموع ضرایب استوکیومتری در هر دو واکنش برابر ۱۹ است.

عبارت (ب): ضریب استوکیومتری گاز  $H_2$  در واکنش (I) برابر ۹ و ضریب استوکیومتری گاز  $O_2$  در واکنش (II) برابر ۱ است.

$$\frac{9}{1} = 9 \text{ نسبت خواسته شده}$$

عبارت (پ):

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری KCl}}{\text{ضریب استوکیومتری B}_3\text{N}_3\text{H}_6} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری H}_2}{\text{ضریب استوکیومتری KBH}_4} = \frac{9}{3} = 3$$

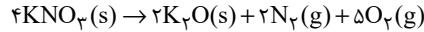
عبارت (ت): در واکنش (I)، سه ماده ضریب استوکیومتری ۳ دارند و در واکنش (II)، چهار ماده ضریب استوکیومتری ۴ دارند.

(شیمی ۱، ردیای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

**۷۵- گزینه ۱**

(علیرضا رضایی سراب)

با توجه به معادله واکنش موازنه شده زیر داریم:



فرض می کنیم ۴ مول  $\text{KNO}_3$  مصرف شود در این صورت ۲ مول  $\text{K}_2\text{O}$  تولید می شود که اختلاف جرم آنها برابر است با:

$$(4 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3}) - (2 \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}}) = 216 \text{ g}$$

$$\text{گاز } \text{mol} = 0.25 / 0.35 \times \frac{4 \text{ mol KNO}_3}{216 \text{ g جرم}} \times \frac{7 \text{ mol گاز}}{1 \text{ mol KNO}_3} = 0.35 \text{ mol}$$

$$\text{حجم گاز} = 0.35 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 7.84 \text{ L}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{7} \times 0.35 = 0.1 \text{ mol N}_2 \\ \frac{5}{7} \times 0.35 = 0.25 \text{ mol O}_2 \end{array} \right.$$

مطابق معادله  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$  به ازای ۰/۱ مول  $\text{N}_2$ ، ۰/۲ مول  $\text{NO}$  تولید می شود.

(شیمی، ا. ردپای گلزها در زنگی، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

**۷۶- گزینه ۴**

(اکبر هنرمند)

فقط عبارت اول درست است.

**بررسی عبارت ها:**

عبارت اول: غلظت اوزون در استراتوسفر تقریباً ثابت می ماند.

عبارت دوم: در اثر تابش فرابنفش به مولکول های اوزون، تنها پیوند اشتراکی یگانه (O-O) مولکول های اوزون می شکنند.

عبارت سوم: فرایند هابر نیز یک واکنش برگشت پذیر است.

(شیمی، ا. ردپای گلزها در زنگی، صفحه های ۷۳ تا ۷۵ و ۸۲)

**۷۷- گزینه ۲**

(مشابه سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

انحلال پذیری نمک A در دماهای صفر و ۴۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر با ۳۵ و ۷۷ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است، پس انحلال پذیری نمک B در این دو دما به ترتیب برابر با ۳۵ و ۲۷/۵ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است؛ بنابراین معادله انحلال پذیری نمک B به صورت « $-\frac{3}{16}\theta + 35$ » است. با توجه به معادلات انحلال پذیری هر یک از نمک های A و B در دمای ۶۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۹۸ گرم (۰/۴ مول) و ۲۳/۷۵ گرم (۰/۲۵ مول) حل می شوند؛ بنابراین با صرف نظر از تغییر حجم محلول، نسبت غلظت مولی محلول B به محلول A برابر با ۰/۶۲۵ است.

(شیمی، آب، آهنگ زنگی، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۳)

**۷۸- گزینه ۳**

(اکبر هنرمند)

**بررسی گزینه ها:**

گزینه ۱: «مولکول های  $\text{H}_2\text{O}$  خنثی هستند اما به دلیل قطبی بودن، در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

گزینه ۲: «گشتاور دوقطبی در مولکول های ناقطبی ( $\text{CO}_2$  و  $\text{CS}_2$ ) برابر با صفر است.

گزینه ۳: «نقطه جوش  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  و  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  بالاتر از  $0^\circ \text{C}$  است.

گزینه ۴: «HF و  $\text{NH}_3$  در دمای اتاق گازی هستند.

(شیمی، ا. آب، آهنگ زنگی، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

**۷۹- گزینه ۴**

(حسن عیسی زاده)

مواد A و D به ترتیب کم ترین و بیش ترین قطبیت را دارند، بنابراین مخلوط حاصل از آنها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی که  $\text{I}_2$  و  $\text{CS}_2$  هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می کنند.

(شیمی، ا. آب، آهنگ زنگی، صفحه ۱۲۰)

**۸۰- گزینه ۲**

(هاری معوی زاده)

ابتدا غلظت مولار هر کدام را به دست می آوریم:

$$A \Rightarrow M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M_A = \frac{10 \times 17 \times 1 / 5}{170} = 1 / 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$B \Rightarrow M = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow M_B = \frac{11 / 7}{0.2} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای این که پدیده اسمز متوقف شود، باید تعادل برقرار شده و غلظت هر دو محلول برابر شود و می دانیم در فرایند اسمز آب از محلول رقیق به غلیظ جریان می یابد.

$$\frac{\text{mol A}}{\text{حجم A}} = \frac{\text{mol B}}{\text{حجم B}} \Rightarrow \frac{1 / 5 \times 0 / 4}{400 + V} = \frac{1 \times 0 / 2}{200 - V} \Rightarrow V = 50 \text{ mL}$$

(شیمی، ا. آب، آهنگ زنگی، صفحه های ۹۸، ۹۹ و ۱۱۸)

**۸۱- گزینه ۴**

(کتاب آبی)

طبق راهنمایی سؤال، شمار نوترون ها ۱ واحد از شمار پروتون ها بیشتر است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{شمار پروتون ها: } p \\ \text{شمار نوترون ها: } n \end{array} \right\} \Rightarrow n = 18, p = 17$$

از طرفی عدد اتمی (Z) برابر با تعداد پروتون های هسته اتم است.

(شیمی، ا. کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه ۵)

۸۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی دارای چهار خط می باشد. اما طیف نشری خطی هلیوم دارای ۶ خط می باشد.

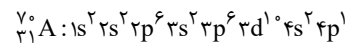
(شیمی، ا. کیوان، زارگه الغبای هستی، صفحه های ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

۸۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در ردیف اول، ۲۴ D در گروه ۶ قرار دارد.

در ردیف سوم، برای عنصر ۳۱ A نسبت شمار الکترون های دارای  $l=0$  به  $l=2$  برابر با ۸ به ۱۰ یا ۸/۱۰ است.



(شیمی، ا. کیوان، زارگه الغبای هستی، صفحه های ۵، ۱۰، ۱۲ تا ۱۷ و ۲۷ تا ۳۴)

۸۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(الف) گاز هلیوم در دمای  $-269^{\circ}C$  مایع می شود، پس در شکل به صورت مایع وجود ندارد.

(ب) در دمای  $20^{\circ}C$ ، با توجه به شکل، هیچ ماده ای پراکنده نبوده و گازی شکل نیست.

(پ) آرگون در دمای  $186^{\circ}C$  جوشیده و به صورت گاز از هوای مایع خارج می شود.

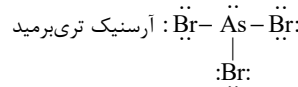
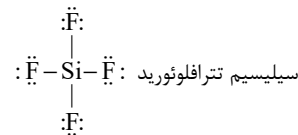
(ت) اکسیژن در دمای  $183^{\circ}C$  به جوش می آید، پس اکسیژن در  $185^{\circ}C$  مایع است.

(شیمی، ا. ردیای گزها در زندگی، صفحه های ۳۹ و ۵۰)

۸۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نیترोजن دی اکسید  $\ddot{O}=\ddot{N}=\ddot{O}$ :



هیدروژن سیانید  $H-C \equiv N$ :

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{1} = 4 \rightarrow \text{هیدروژن سیانید}$$

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \rightarrow \text{سیلیسیم تترافلوئورید}$$

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{5/5} = \frac{6}{11} \rightarrow \text{نیترोजن دی اکسید}$$

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{10} \rightarrow \text{آرسنیک تری برمید}$$

(شیمی، ا. ردیای گزها در زندگی، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۸۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

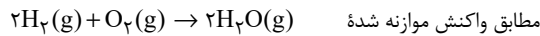
ابتدا مول های هر گاز را محاسبه می کنیم (با استفاده از حجم مولی

گازها در شرایط STP)

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22 / 4}{1 \times 273} = \frac{2 / 8 \times 2}{n_{H_2} \times 300}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{91}{400} \text{ mol } H_2$$

$$n_{O_2} = \frac{n_{H_2}}{2} = \frac{91}{800} \text{ mol } O_2$$



واکنش دهنده ها به طور کامل با هم واکنش می دهند و با توجه به روابط

استوکیومتری  $\frac{91}{400}$  مول  $H_2O(g)$  تولید می شود.

اکنون فشار نهایی را محاسبه می کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22 / 4}{1 \times 273} = \frac{P_2 \times 3}{\frac{91}{400} \times 400}$$

$$\Rightarrow P_2 = 2 / 5 \text{ atm}$$

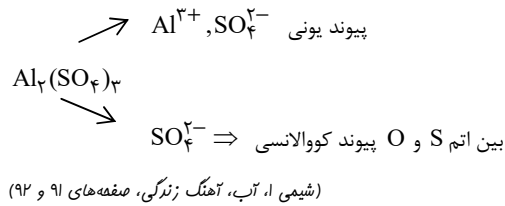
$$\text{تغییرات فشار} = 2 / 5 - 2 / 8 = -0 / 3 \text{ atm}$$

فشار به اندازه  $0 / 3$  اتمسفر کاهش یافته است.

(شیمی، ا. ردیای گزها در زندگی، صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

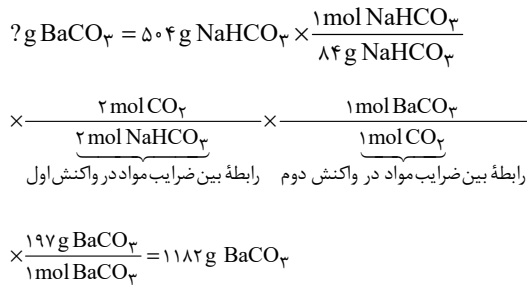
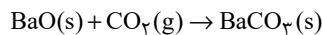
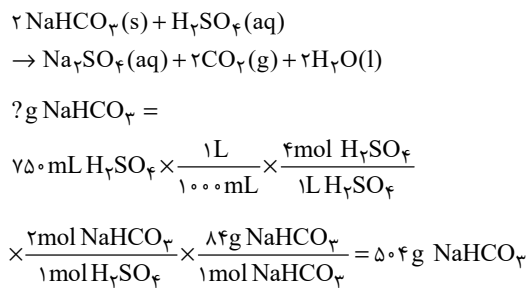


نکته ۲) بین کاتیون و آنیون پیوند یونی و در بین اتم‌های یون چند اتمی پیوند کووالانسی وجود دارد.



(کتاب آبی)

۸۹- گزینه «۴»



(شیمی ۱، ترکیبی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۸ تا ۱۰۰)

(کتاب آبی)

۹۰- گزینه «۴»

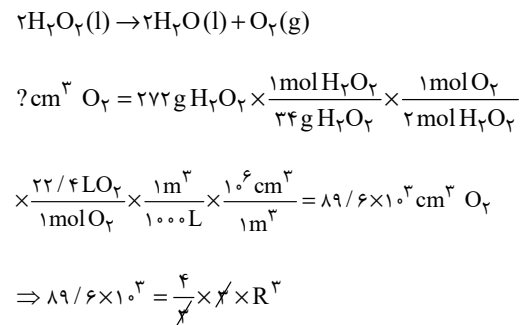
در فشار ۵ atm، حداکثر ۰/۰۳ گرم Ar در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود که معادل است با:

$$0.03 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 0.00075 \text{ mol} = 7.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

(شیمی ۱، آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

(کتاب آبی)

۸۷- گزینه «۱»



$$\Rightarrow R = \sqrt[3]{22.4 / 4 \times 10^3} = 10 \sqrt[3]{22.4 / 4} = 2 / 8 \times 10 = 2.8 \text{ cm}$$

(شیمی ۱، ردیابی گلزها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(کتاب آبی)

۸۸- گزینه «۴»

MgO	ZnCO <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	ترکیب و وزنی
۱	۱	۲	شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی
۱	۳	۱۲	شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی
۲	۲	۶	شمار الکترون‌های مبادله شده
یونی	یونی - کووالانسی	یونی - کووالانسی	نوع پیوند

نکته ۱) برای تعیین تعداد الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل یک مول از ترکیب، بار یکی از یون‌ها (کاتیون یا آنیون) را در تعداد آن ضرب می‌کنیم.

