

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۰۶

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

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

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

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



ریاضیات



- ۱- در یک دنباله حسابی مجموع جملات سوم و هفتم از مجموع جملات دوم و ششم، ۸ واحد بیشتر است. اگر جمله هشتم ۵ برابر جمله سوم باشد، جمله اول کدام است؟
- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) -۴
- ۲- در یک دنباله رابطه  $t_{n+1} - t_n = 0$  برقرار است. اگر  $t_3 = 3$  باشد، جمله دهم دنباله کدام است؟
- (۱)  $\frac{1}{243}$  (۲)  $\frac{1}{729}$  (۳)  $\frac{1}{81}$  (۴)  $\frac{1}{2187}$
- ۳- در متوازی‌الاضلاع ABCD، قطرهای  $AC = 5$  و  $BD = 8$  با ضلع BC به ترتیب زوایای  $70^\circ$  و  $50^\circ$  می‌سازند. مساحت متوازی‌الاضلاع چقدر است؟
- (۱)  $20\sqrt{3}$  (۲)  $5\sqrt{3}$  (۳)  $10$  (۴)  $10\sqrt{3}$
- ۴- اگر حاصل  $\frac{2}{3}\sqrt[4]{4^3\sqrt{4}}$  به صورت  $mx^{\frac{a}{b}} + n$  نوشته شده باشد، حاصل  $\frac{a+b+x}{m+n}$  کدام است؟ (x کوچک‌ترین عدد صحیح ممکن است.)
- (۱) -۸ (۲) ۱۰ (۳) -۱۰ (۴) ۸
- ۵- اگر  $x = -3$  یکی از جواب‌های معادله  $2x^2 + 3x = m$  باشد، مجموع جواب‌های معادله  $-3x^2 + mx = m - 3$  کدام است؟
- (۱) ۹ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) -۳
- ۶- عبارت  $P(x) = \frac{x+1}{2x^2 - x - 1}$  در کدام یک از نقاط زیر منفی است؟
- (۱)  $-3 + 2\sqrt{2}$  (۲)  $3 - \frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $-\frac{5}{2} + \sqrt{3}$  (۴)  $2 + \frac{\sqrt{3}}{2}$
- ۷- در تابع f داریم:  $f(0) = 1$ ,  $f(1) = 2f(0) - f(3)$ ,  $f(2) = f(1) + f(3)$ ,  $f(3) = -3$  در این صورت برد تابع f کدام است؟
- (۱)  $\{1, -3, -\frac{1}{2}, -\frac{5}{2}\}$  (۲)  $\{1, -3, \frac{1}{2}, -\frac{5}{2}\}$
- (۳)  $\{1, -3, \frac{1}{2}, \frac{5}{2}\}$  (۴)  $\{1, -3, -\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\}$
- ۸- در چند جایگشت از حروف کلمه «استاندارد»، کلمه «استان» به همین شکل دیده می‌شود؟
- (۱) ۱۲۰ (۲)  $(120)^2$  (۳) ۶۰ (۴)  $5 \times (24)^2$
- ۹- با ارقام ۰، ۱، ۴، ۵، ۷، ۹ و چند عدد ۵ رقمی با ارقام مجزا می‌توان نوشت، به طوری که عدد بر ۴ بخش پذیر باشد؟
- (۱) ۴۸ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴
- ۱۰- برای بررسی اندازه گوجه‌های برداشت شده از یک مزرعه یک نمونه تصادفی انتخاب کرده و آن‌ها را وزن می‌کنیم. کدام گزینه صحیح نیست؟
- (۱) در این جا سرشماری انجام شده است.  
 (۲) نوع متغیر تصادفی کمی پیوسته است.  
 (۳) نباید نمونه را طبق قانون خاصی انتخاب کنیم.  
 (۴) نتیجه این بررسی نهایتاً برای پیش‌بینی آینده است.



زیست‌شناسی



۱۱- چند مورد دربارهٔ یاخته‌های درونی‌ترین لایهٔ پوست در ریشهٔ گیاهان نهان‌دانه، صحیح می‌باشد؟

(الف) با فعالیت خود در حرکت شیرهٔ خام از ریشه به ساقه نقش دارد.

(ب) در بعضی گیاهان در دیواره‌های جانبی و پشتی خود دارای لایهٔ سوبرینی (چوب‌پنبه) می‌باشند.

(ج) از برگشت موادی که وارد لایهٔ ریشه‌زا شده‌اند، به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کنند.

(د) ورود ترکیب معدنی مورد نیاز در فتوسنتز گیاه به آوندهای چوبی را کنترل می‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک دورهٔ قلبی مربوط به یک انسان سالم، بلافاصله ..... از زمانی که درون ..... مقدار خون وجود دارد، ..... امکان‌پذیر نیست.»

(الف) بعد - دهلیزها، بیشترین - شروع طولانی‌ترین مرحلهٔ دورهٔ قلبی

(ب) قبل - بطن‌ها، بیشترین - وجود مانعی برای خروج خون از دهلیزها

(ج) بعد - دهلیزها، کم‌ترین - محاسبهٔ برون‌ده قلبی

(د) قبل - بطن‌ها، کم‌ترین - شنیدن صدایی قوی، گنگ و طولانی از قلب

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

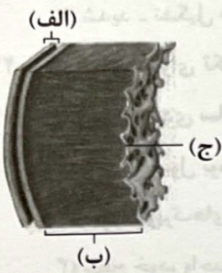
۱۳- با توجه به شکل زیر، نوعی بافت که در ..... به کار رفته است، نمی‌تواند دارای ..... باشد.

(۱) زیر بخش (ج) - تنها یک نوع یاخته

(۲) بخش (الف) - انواعی از رشته‌های پروتئینی

(۳) بخش (ب) - یاخته‌هایی با بیش از یک هسته

(۴) بخش (ج) - فضای بین یاخته‌ای اندک



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

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

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

(۲) ضخیم‌ترین لایهٔ قلب - یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی داشته

(۳) کپسول کلیه - دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی

(۴) ساختار دریچه‌های قلبی - دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته

۱۵- در رابطه با هفت ویژگی مشترک که در همهٔ جانداران سالم و طبیعی وجود دارند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) پاسخ به محیط برخلاف هم‌ایستایی، می‌تواند به دنبال تغییر وضعیت محیط زندگی جاندار رخ دهد.

(۲) هم‌ایستایی برخلاف نظم و ترتیب، در پایین‌ترین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات قابل مشاهده است.

(۳) رشد و نمو همانند پاسخ به محیط، در همهٔ جانداران با روشی مشابه انجام می‌شود.

(۴) سازش با محیط همانند فرایند جذب و استفاده از انرژی، در افزایش شانس بقای جانداران دارای نقش است.

۱۶- در چند مورد از شرایط زیر، مولکول‌های آب به صورت مایع از طریق روزنه‌های موجود در انتهای برگ گیاه گندم خارج می‌شوند؟

(الف) افزایش خروج بخار آب از برگ‌ها و افزایش میزان جذب آب توسط ریشه

(ب) بالا رفتن سرعت جذب آب در یاخته‌های تارکشنده و اشباع بودن بخار آب در اتمسفر

(ج) نزدیک شدن یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به یک‌دیگر و کاهش یافتن فشار ریشه‌ای

(د) زیادتر شدن تمایل گازهای محلول به خروج از شیرهٔ خام و افزایش ورود بخار آب به اتمسفر

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۷- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از خاک که از بقایای جانداران تشکیل شده است، به درستی بیان شده است؟

- (۱) از طریق فرایندی تشکیل می‌شود که در طی آن فرایند، سنگ‌ها به صورت فیزیکی یا شیمیایی تخریب می‌شوند.
- (۲) با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند.

(۳) ذرات تشکیل‌دهنده این بخش از خاک، اندازه‌های متفاوتی دارد و از اندازه‌های بسیار کوچک تا درشت را شامل می‌شود.

(۴) مواد اسیدی در تشکیل آن نقش دارند و ضمن افزایش میزان نفوذپذیری خاک، مقدار مواد غذایی موجود در آن را کاهش می‌دهند.

۱۸- کدام گزینه دربارهٔ همهٔ عروقی که تغییر حجم آن‌ها به صورت نبض احساس می‌شود، به درستی بیان شده است؟

(۱) همواره محتویات درون خود را از قلب خارج می‌کنند.

(۲) نسبت به هر سیاهرگی مقادیر کم‌تری مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار را حمل می‌کنند.

(۳) ضخامت همهٔ لایه‌های آن بیشتر از سیاهرگ هم‌قطر آن است.

(۴) فشار گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کم‌تری در حمل آن دارد، همواره در آن کم‌تر از رگ‌های دیگر می‌باشد.

۱۹- در ساقهٔ درخت انجیر، نوعی آوند که به مقدار بیشتری در مقایسه با نوع دیگر یافت می‌شود، .....  
 (۱) آب و مواد آلی را در همهٔ جهات حمل می‌کند.  
 (۲) می‌تواند به شکل‌های متفاوتی دیده شود.  
 (۳) به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نزدیک‌تر است.  
 (۴) دارای یاخته‌هایی است که در دیوارهٔ آن‌ها، رسوبات چوب‌پنبه‌ای وجود دارد.

۲۰- در انسان به هنگام خونریزی‌های ..... ، لزوماً ..... اتفاق .....  
 (۱) شدید - ترشح پروترومبیناز از یاخته‌های سالم - می‌افتد.  
 (۲) محدود - تجمع گرده‌ها در محل آسیب - نمی‌افتد.  
 (۳) شدید - تشکیل فیبرینوژن از فیبرین - می‌افتد.  
 (۴) محدود - افزایش غلظت ترومبین در محل آسیب - نمی‌افتد.

۲۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پیکر مردی سالم، هر یاختهٔ پوششی‌ای که در ..... ، به طور حتم .....»

(۱) دیوارهٔ کپسول بومن قرار دارد - واجد رشته‌هایی پاماند با اندازه‌های متفاوت است.

(۲) دیوارهٔ مویرگ‌های اندام‌های ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین قرار دارد - با غشای پایه‌ای ضخیم در تماس است.

(۳) سطح خود، واجد زوائد سیتوپلاسمی متعددی است - توانایی وارد کردن موادی به خون را دارد.

(۴) طولیل‌ترین بخش لولهٔ گوارش قرار دارد - توانایی ساخت آنزیم سلولاز را دارد.

۲۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گردش خون جاننداری که ..... ، سرخرگ(های) .....»

(۱) دارای غدد راست‌روده‌ای است - پستی، خون روشن را به یاخته‌های دیوارهٔ قلب برخلاف یاخته‌های مغز می‌رساند.

(۲) غدهٔ نمکی نزدیک چشم و کیسه‌های هوادار دارد - خارج‌شده از قلب، دو نوع خون با میزان اکسیژن متفاوت را حمل می‌کنند.

(۳) جزو بی‌مهرگان بوده و دارای مویرگ است - خارج‌شده از قلب همانند سرخرگ کرونری انسان در ابتدای خود دارای دریچه است.

(۴) جهت حرکت آب و خون در آبشش‌ها خلاف یک‌دیگر است - شکمی، خون تیره را مستقیماً از حفرهٔ پایینی قلب دریافت و به آبشش وارد می‌کند.

۲۳- (در بافت موجود در نوک ریشهٔ گیاه ذرت، .....  
 (۱) با ترشح نوعی ماده، نفوذ ریشه به درون خاک را آسان می‌کند.  
 (۲) یاخته‌های تقسیم‌شونده، یاخته‌های سامانهٔ بافتی را تولید می‌کنند.  
 (۳) بیشتر حجم یاخته‌ها را نوعی ساختار مرکزی به خود اختصاص داده است.  
 (۴) در برابر عوامل محیطی از یاخته‌هایی محافظت می‌کند که در نوک ریشه قرار دارند.

۲۴- در ارتباط با لوله‌های منشعب و مرتبط به هم در ملخ، کدام گزینه درست است؟

(۱) به کمک دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی شرکت می‌کنند.

(۲) تنها با تقسیم شدن به انشعابات کوچک‌تر، تبادلات گازی را ممکن می‌کنند.

(۳) منافذ نایدیس‌ها در سطح شکمی بدن و دور از سر قرار دارند.

(۴) از طریق منافذ انتهایی خود به خارج راه دارند.



۲۵- کدام گزینه ویژگی بافتی را بیان می‌کند که در حفظ موقعیت کلیه نقش دارد؟

- (۱) یاخته‌هایی دارد که ساختار محتوی مادهٔ وراثتی آن در مجاور غشای یاخته قرار دارد.
- (۲) معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.
- (۳) مادهٔ زمینه‌ای مایع دارد.
- (۴) به صورت حلقه‌ای C شکل در ساختار دیوارهٔ نای به کار رفته است.

۲۶- در ارتباط با یاخته‌ای که در شکل نمایش داده شده است، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) این یاخته برخلاف بزرگ‌ترین گلبول سفید خون از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی منشأ گرفته است.
- (۲) این یاخته از لحاظ اندازه از برخی گلبول‌های سفید فاقد دانه در سیتوپلاسم بزرگ‌تر و از برخی کوچک‌تر است.
- (۳) تنها یاخته‌هایی در خون هستند که می‌توانند در تغییر هماتوکریت (خون‌بهر) نقش داشته باشند.
- (۴) این یاخته اندازهٔ برابری با یاختهٔ حمل‌کنندهٔ اکسیژن و کربن دی‌اکسید در خون دارد.



۲۷- ویژگی چند جانور مطابق عبارت‌های زیر مفروض است. کدام مقایسه به درستی بیان شده است؟

- (الف) با استفاده از یاخته‌های عصبی در پیکر خود، جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهد.
- (ب) گوارش این جانور ابتدا به صورت برون‌یاخته‌ای و سپس به صورت درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.
- (ج) به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه به قورت دادن، هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند.
- (د) خون خارج شده از تنها بطن جانور ابتدا به بخشی به نام مخروط سرخرگی می‌ریزد.

(۱) جانور «الف» برخلاف جانور «ب»، دارای مایعی به نام خون است.

(۲) جانور «ب» برخلاف جانور «د»، نمی‌تواند به محرک‌های محیطی پاسخ بدهد.

(۳) نوزاد جانور «ج» همانند جانور «د»، دارای تنفس آبششی است.

(۴) جانور «الف» همانند جانور «ج»، دارای لوله‌های مالپیگی است.

۲۸- کدام گزینه فقط در ارتباط با بعضی از اندام‌های بدن انسان بالغ که توانایی ترشح هورمون اریتروپویتین را دارند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در سطحی پایین‌تر از ماهیچهٔ میان‌بند قرار دارند.
- (۲) دارای نوعی لیپید در ساختار خود است.
- (۳) محل تشکیل شبکهٔ مویرگی بین دو عدد سرخرگ است.
- (۴) در صورت آسیب دیدن آن، هماتوکریت (خون‌بهر) تغییر می‌کند.

۲۹- چند مورد در ارتباط با انواع سامانه‌های بافتی در گیاهان نهان‌دانه به درستی بیان شده است؟

- (الف) پوستک در سطح بافت پوششی موجود در اندام‌های هوایی گیاهان، به طور یکنواخت در سراسر این بافت قرار دارد.
- (ب) نوعی بافت موجود در سامانهٔ زمینه‌ای که با دیوارهٔ نخستین خود موجب استحکام گیاه می‌شود، یاخته‌هایی دارد که پس از رنگ‌آمیزی، دیوارهٔ آن‌ها نسبت به قبل روشن‌تر دیده می‌شوند.
- (ج) یاخته‌های اصلی موجود در یک دسته از بافت آوندی که واجد صفحهٔ آبکشی هستند، در سمت داخلی دسته نسبت به سمت خارجی آن، قطر کم‌تری دارند.
- (د) نوعی از یاخته‌های فاقد توانایی سوخت‌وساز موجود در بافت آوندی گیاه، وابسته به حضور یاخته‌های همراه جهت انجام فعالیت‌های خود می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۰- کدام گزینه در ارتباط با پیراپوست، در یک گیاه چوبی به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) می‌تواند دارای یاخته‌هایی با قابلیت تقسیم شدن باشد.
- (۲) در ساختار آن بافتی وجود دارد که نخستین بار با میکروسکوپ رابرت هوک مشاهده شد.
- (۳) مولکول‌های آب به راحتی می‌توانند از یاخته‌های آن عبور کنند.
- (۴) دارای مناطقی به نام عدسک است.



فیزیک



۳۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.

(ب) آزمایش و مشاهده در پیشبرد و تکامل علم فیزیک بیشترین نقش را دارد.

(ج) فیزیک، پایه و اساس تمامی مهندسی‌ها و فناوری‌هاست.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۳۲-  $540\text{g}$  از مایع A به چگالی  $1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را با  $60\text{g}$  از مایع B به چگالی  $0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل  $1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  شود، این دو مایع بر اثر مخلوط شدن چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم داشته‌اند؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۷۵ (۳) ۳۵ (۴) صفر

۳۳- اگر فرایند سرد کردن مایع، ..... باشد، ذرات سازنده آن در طرح‌های ..... کنار هم قرار می‌گیرند و جامد ..... مانند ..... را تشکیل می‌دهند.

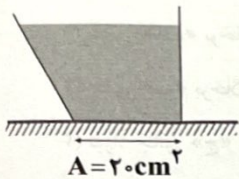
(۱) کند - نامنظم - آمورف - شیشه

(۲) سریع - منظم - بلورین - نمک طعام

(۳) سریع - نامنظم - آمورف - شیشه

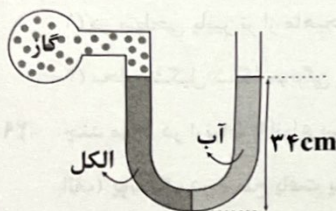
(۴) کند - منظم - بلورین - شیشه

۳۴- مطابق شکل زیر، درون ظرفی  $4\text{kg}$  از مایعی به چگالی  $0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته‌ایم. اگر جرم ظرف برابر با  $500\text{g}$  باشد، بزرگی نیرویی که بر سطح تکیه‌گاه اثر می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵ (۴) ۹۵

۳۵- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و الکل قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{الکل}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۲/۵

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۵

(۴) ۴/۵

۳۶- تندی خودروی A، ۲ برابر تندی خودروی B است. اگر انرژی جنبشی خودروی B، ۸ برابر انرژی جنبشی خودروی A باشد، جرم خودروی A چند برابر جرم خودروی B است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۱/۱۶ (۴) ۱/۳۲

۳۷- به جسمی به جرم  $5\text{kg}$  نیروی  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  وارد می‌شود. اگر جابه‌جایی جسم به صورت  $\vec{d} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$  باشد. کار انجام‌شده توسط این نیرو بر روی این جسم در طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ (مقادیر نیرو و جابه‌جایی در SI می‌باشند).

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۳۵



- ۳۸- جسمی در هوا در امتداد قائم سقوط می‌کند و  $500\text{ J}$  از انرژی پتانسیل آن کاسته می‌شود. انرژی جنبشی آن در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟  
 (۱)  $500$  ژول کاهش می‌یابد.  
 (۲)  $500$  ژول افزایش می‌یابد.  
 (۳) کمتر از  $500$  ژول افزایش می‌یابد.  
 (۴) بیشتر از  $500$  ژول افزایش می‌یابد.

- ۳۹- دماسنج نامعلومی (روش مدرج کردن آن مشخص نیست)، دمای  $20^\circ\text{C}$  را  $56$  درجه نشان می‌دهد. اگر در ازای هر  $3$  درجه افزایش دما در دماسنجی که برحسب درجه سلسیوس مدرج شده است، دمای این دماسنج  $5$  درجه افزایش یابد، در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، این دو دماسنج یک دما را نشان می‌دهند؟ (رابطه دمای دو دماسنج، رابطه خطی (درجه ۱) است.)

(۱)  $-68$  (۲)  $+34$  (۳)  $-34$  (۴)  $+68$

- ۴۰- در یک روز گرم که دمای هوا  $50^\circ\text{C}$  است، یک باری مخزنی حامل سوخت با  $44\text{ m}^3$  بنزین بارگیری شده است. اگر دمای هوا در محل تحویل سوخت  $30^\circ\text{C}$  باشد، راننده چند لیتر سوخت را در این محل تحویل می‌دهد؟ ( $\beta = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$  بنزین)

(۱)  $43120$  (۲)  $88$  (۳)  $43/12$  (۴)  $43000$

- ۴۱- از لوله‌ای به قطر  $20\text{ cm}$ ، آب با تندی  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  خارج می‌شود. آهنگ شارش حجمی آب در این لوله چند متر مکعب بر دقیقه است؟ ( $\pi = 3$ )

(۱)  $1/5$  (۲)  $3$  (۳)  $6$  (۴)  $9$

- ۴۲- در فشار یک اتمسفر، به قطعه یخی به جرم  $2\text{ kg}$  که دمای آن  $10^\circ\text{C}$  است،  $600\text{ kJ}$  گرما می‌دهیم. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

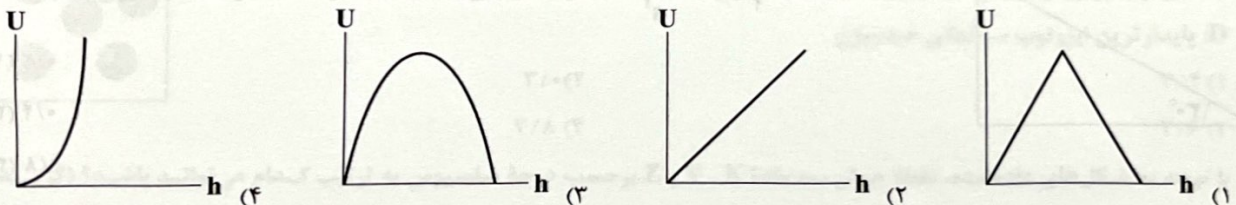
( $c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ,  $L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ,  $c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ )

(الف) دمای نهایی  $0^\circ\text{C}$  می‌شود. (ب) تقریباً  $1670$  گرم یخ ذوب می‌شود.

(ج) دمای نهایی  $2^\circ\text{C}$  می‌شود. (د) دمای نهایی  $3^\circ\text{C}$  می‌شود.

(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

- ۴۳- جسمی را با سرعت اولیه  $7$  از سطح زمین در راستای قائم، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. در کدام گزینه، نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم برحسب ارتفاع از نقطه پرتاب را در زمان رفت و برگشت جسم، به درستی آمده است؟



- ۴۴- تندی یک کشتی برابر با  $24$  گره است. اگر هر گره دریایی تقریباً  $1/5 \text{ m/s}$  و هر مایل دریایی  $1852\text{ m}$  باشد، تندی این کشتی تقریباً برابر چند مایل بر ساعت است؟

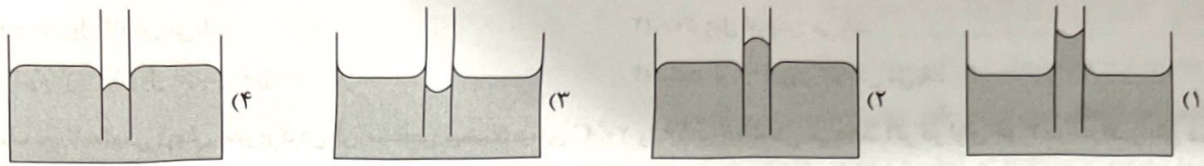
(۱)  $12$  (۲)  $14$  (۳)  $18$  (۴)  $23$

- ۴۵-  $200\text{ g}$  آب با دمای  $60^\circ\text{C}$  را با  $100\text{ g}$  آب با دمای  $15^\circ\text{C}$  در ظرفی مخلوط کرده و به هم می‌زنیم. اگر از گرمایی که ظرف می‌گیرد یا به هدر می‌رود، چشم‌پوشی کنیم، دمای تعادل مخلوط چند درجه سلسیوس است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}}$ )

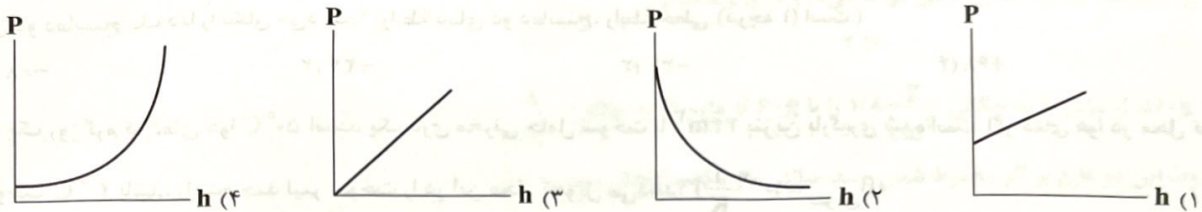
(۱)  $45$  (۲)  $50$  (۳)  $52$  (۴)  $54$



۴۶- در کدام گزینه اثر موینگی برای جیوه به درستی نمایش داده شده است؟



۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، تغییرات فشار هوا در جو برحسب ارتفاع از سطح دریای آزاد را به درستی نمایش می‌دهد؟



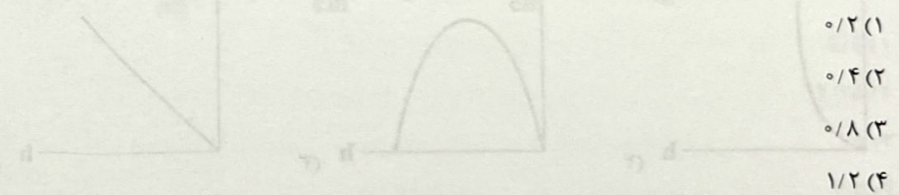
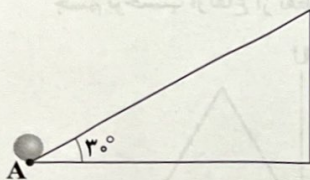
۴۸- تندی اتومبیلی در مدت‌زمان ۲۵، از  $10 \frac{km}{h}$  به  $30 \frac{km}{h}$  می‌رسد. با همان توان، چند ثانیه طول می‌کشد تا تندی این اتومبیل از  $30 \frac{km}{h}$  به  $50 \frac{km}{h}$  برسد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۴۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) رسانش گرمایی در موادی مانند چوب و شیشه به دلیل ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش‌ها در طول آن‌ها است.  
 (۲) چوب و شیشه رساناهای گرمایی خوبی نیستند.  
 (۳) فلزات، رساناهای گرمایی بهتری نسبت به سایر اجسام هستند.  
 (۴) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد و اتم‌ها در رسانش گرما یکسان است.

۵۰- در شکل زیر، جسم با تندی  $2 \frac{m}{s}$ ، از نقطه A مماس با سطح به سمت بالای سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود. بیشترین مسافتی که جسم روی سطح بالا می‌رود، چند متر است؟ (از اصطکاک سطح صرف‌نظر کنید،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ )





شیمی



۵۱- یک حباب کروی به قطر ۴cm روی سطح آب، در دمای  $45/5^{\circ}C$  و فشار  $0/667 \text{ atm}$ ، حاوی چند مولکول بخار آب است؟ (فرض کنید تمام حجم کره را مولکول‌های بخار آب تشکیل داده‌اند،  $\pi = 3$ )

- (۱)  $7/4 \times 10^{17}$  (۲)  $7/4 \times 10^{20}$  (۳)  $4/9 \times 10^{17}$  (۴)  $4/9 \times 10^{20}$

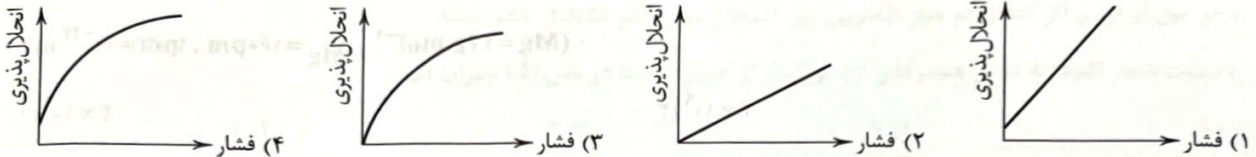
۵۲- ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار باریم کلرید را با ۱۱۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات مخلوط می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول نهایی چند مول بر لیتر است؟

- (۱) ۰/۵۶ (۲) ۰/۴۲ (۳) ۰/۲۸ (۴) ۰/۲۱

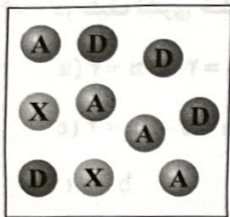
۵۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) با استفاده از روش‌های تقطیر و اسمز معکوس، می‌توان ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد.  
 (۲) میانگین نیروی پیوند یونی در منیزیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب، بزرگ‌تر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول ایجاد شده است.  
 (۳) آب می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و شمار کمی از مواد مولکولی را در خود حل کند.  
 (۴) بیماری سنگ کلیه افزون بر زمینه ژن شناختی می‌تواند به دلیل مصرف بیش از حد نمک خوراکی، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود.

۵۴- کدام نمودار در ارتباط با انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب درست است؟ (دما ثابت است.)



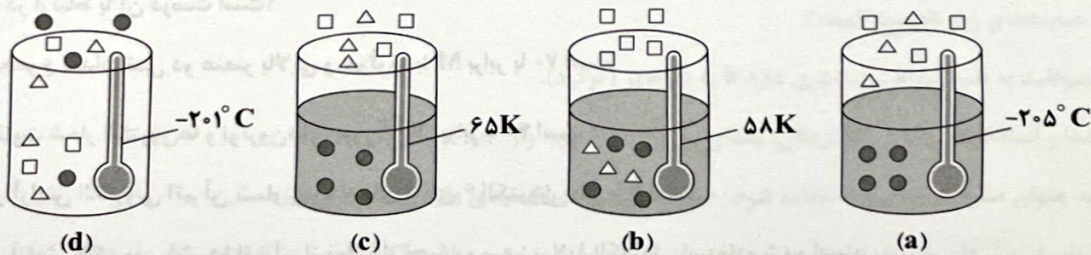
۵۵- شکل زیر یک نمونه تصادفی از اتم‌های هیدروژن را نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین این نمونه به تقریب چند amu است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را ۱ amu در نظر بگیرید.)



- A: پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن با هسته شامل نوترون  
 X: ایزوتوپ پرتوزا و طبیعی هیدروژن  
 D: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن

- (۱) ۳/۴ (۲) ۳/۰ (۳) ۲/۶ (۴) ۳/۸

۵۶- با توجه به شکل‌های داده شده، نقطه جوش سه ماده X، Y و Z برحسب درجه سلسیوس به ترتیب کدام می‌تواند باشد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- X: ●  
 Y: ◻  
 Z: △

- (۱)  $-204, -219, -217$  (۲)  $-202, -212, -218$   
 (۳)  $-203, -220, -212$  (۴)  $-209, -222, -213$



۵۷- ۱۳ گرم سدیم نیترات را در ۱۷/۲۵ گرم آب  $35^{\circ}\text{C}$  حل کرده و سپس محلول حاصل را تا دمای  $10^{\circ}\text{C}$  سرد می‌کنیم. اگر درصد جرمی سدیم در محلول  $10^{\circ}\text{C}$  برابر با ۱۱/۵ باشد، چند گرم از نمک رسوب کرده است؟ ( $\text{Na}=23, \text{N}=14, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۱/۲۵ (۱)      ۲) ۰/۲۵ (۲)      ۳) ۲/۳ (۳)      ۴) ۳/۴ (۴)

۵۸- در کدام گزینه ترکیبی که جرم مولی بیشتری دارد، گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر است؟

- ۱)  $\text{SO}_3, \text{SO}_2$  (۱)      ۲)  $\text{CS}_2, \text{SCO}$  (۲)      ۳)  $\text{CO}, \text{CO}_2$  (۳)      ۴)  $\text{SiF}_4, \text{SF}_6$  (۴)

۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟ ( $_{28}\text{Ni}, _{27}\text{Co}, _{26}\text{Fe}$ )

• شمار الکترون‌های زیرلایه  $3d$  هر سه یون  $\text{Ni}^{2+}, \text{Fe}^{2+}$  و  $\text{Co}^{3+}$  با هم برابر است.

• نسبت شمار کاتیون به آنیون در منیزیم فسفات، دو برابر همین نسبت در آلومینیم کربنات است.

• فرمول ترکیب یونی حاصل از عنصرهای  $A$  و  $X$  می‌تواند به صورت  $\text{AX}_p$  باشد.

• بیش از نیمی از ده عنصر نخست جدول دوره‌ای در دما و فشار اتاق، گازی شکل هستند.

- ۱) ۱ (۱)      ۲) ۲ (۲)      ۳) ۳ (۳)      ۴) ۴ (۴)

۶۰- اگر اتم‌های موجود در یک گرم منیزیم را مطابق شکل زیر روی هم قرار دهیم، اتم‌ها تا چه ارتفاعی برحسب کیلومتر بالا می‌روند؟



( $\text{Mg}=24\text{g.mol}^{-1}, r_{\text{Mg}}=160\text{pm}, 1\text{pm}=10^{-12}\text{m}$ )

- ۱)  $4 \times 10^6$  (۱)      ۲)  $4 \times 10^9$  (۲)

- ۳)  $8 \times 10^6$  (۳)      ۴)  $8 \times 10^9$  (۴)

۶۱- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، فاصله میان کدام دو خط (نوار رنگی) کم‌تر است؟

a)  $n=3 \rightarrow n=2$  (a)      b)  $n=4 \rightarrow n=2$  (b)

c)  $n=5 \rightarrow n=2$  (c)      d)  $n=6 \rightarrow n=2$  (d)

۱) b, a (۱)      ۲) d, c (۲)

۳) c, b (۳)

۴) فاصله میان تمامی خطوط یکسان است.

۶۲- عنصر  $M$  در گروه هشتم و دوره ششم جدول دوره‌ای جای داشته و عدد جرمی آن،  $2/5$  برابر عدد اتمی آن است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن درست است؟

• مجموع اعداد اتمی دو عنصر بالای و هم‌گروه با  $M$  برابر با ۷۰ است.

• تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون  $M^{2+}$  برابر با ۴۰ است.

• در آرایش الکترونی اتم آن شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون برابر با ۵ است.

• در آرایش الکترونی فشرده اتم آن از نماد گاز نجیب و سه زیرلایه الکترونی استفاده شده است.

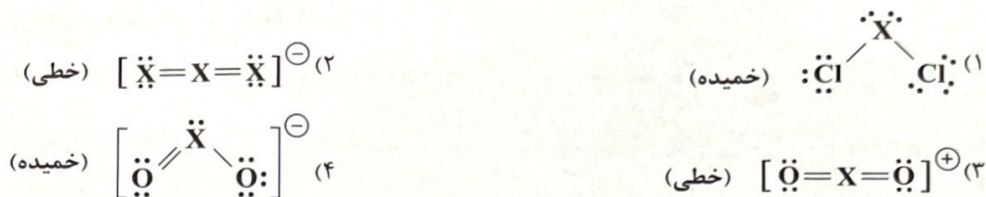
- ۱) ۱ (۱)      ۲) ۲ (۲)      ۳) ۳ (۳)      ۴) ۴ (۴)



۶۳- اگر مجموع اعداد اتمی عنصرهای موجود در گروه‌های چهاردهم و چهارم جدول دوره‌ای را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نشان دهیم، تفاوت  $a$  و  $b$  کدام است؟

- ۴۶ (۱)      ۷۴ (۲)      ۶۰ (۳)      ۹۲ (۴)

۶۴- فرمول شیمیایی و یا ساختار کدام گونه با سه گزینه دیگر مطابقت ندارد؟



۶۵- در واکنش زیر پس از موازنه مجموع ضرایب مواد قطبی گازی شکل کدام است؟

هیدروژن کلرید + سدیم سولفات → بخار آب + اکسیژن + گوگرد دی‌اکسید + سدیم کلرید

- ۵ (۱)      ۷ (۲)      ۸ (۳)      ۹ (۴)

۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با مس (II) کلرید درست است؟

- طول موج شعله آن، کوتاه‌تر از طول موج شعله نمک خوراکی است.
- فرمول مولکولی آن، از نظر نسبت شمار ذره‌های سازنده، مشابه فرمول مولکولی منیزیم برمید است.
- هر مول از آن بر اثر انتقال دو مول الکترون بین اتم‌های مس و کلر تشکیل شده است.
- نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرهای آن، بزرگ‌تر از همین نسبت در مس (I) نیترات است.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۶۷- آرایش الکترونی یون‌های  $X^{2+}$ ،  $Y^{2-}$  و  $Z^{3+}$  در بیرونی‌ترین زیرلایه خود به ترتیب به  $3d^9$ ،  $3p^6$  و  $3d^5$  ختم می‌شود. چه تعداد از

عبارتهای زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- عنصر  $X$  همانند عنصر  $Z$  بیش از یک کاتیون تک‌اتمی پایدار تشکیل می‌دهد.
- $Y$  اکسیدی با فرمول  $YO_3$  تولید می‌کند که ناقطبی بوده و در آب خاصیت اسیدی دارد.
- $Y$  اکسیدی با فرمول  $YO_3$  تولید می‌کند که گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.
- از ورقه‌های فلز  $Z$  در فرایند هابر به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

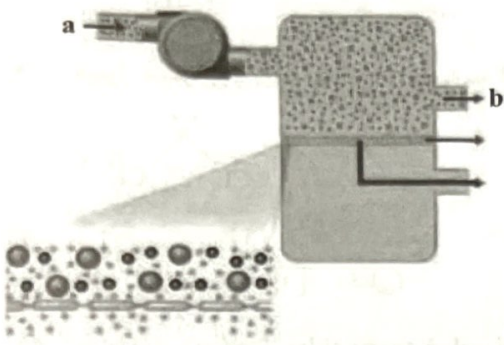
۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- رنگ نقره سولفید به نقره شباهت بیشتری دارد تا به سولفور (گوگرد).
- با مصرف غذا و استفاده از وسایل الکتریکی، مقداری کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌شود.
- اگر از باد به عنوان منبع تولید برق استفاده شود، هیچ‌گونه کربن دی‌اکسیدی وارد هواکره نمی‌شود.
- بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود به وسیله هواکره جذب می‌شود.

- ۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)



۶۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به تولید آب شیرین از آب دریاست، چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده درست است؟



- در این فرایند از یک پمپ ایجاد خلأ استفاده می‌شود.
- چگالی محلول در قسمت b بیشتر از قسمت a است.
- فرایند انجام شده در این شکل به اسمز معکوس معروف است.

• در این فرایند مولکول‌های آب از محلول غلیظ به محلول رقیق مهاجرت می‌کنند.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۷۰- اگر نمودار انحلال پذیری نمک X در آب به صورت یک خط راست باشد، در  $31/5$  گرم محلول سیر شده این نمک در دمای  $70^{\circ}\text{C}$ ، چند مول از این نمک حل شده است؟ ( $X = 200\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

• درصد جرمی نمک X در محلول سیر شده آن در دمای  $80^{\circ}\text{C}$  برابر  $37/5$  است.

• غلظت مولی نمک X در محلول سیر شده آن در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  با چگالی  $1/33\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  برابر  $2/22$  مول بر لیتر است.

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ۱) $0/0575$ | ۲) $0/0425$ | ۳) $0/0375$ | ۴) $0/0625$ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|



دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

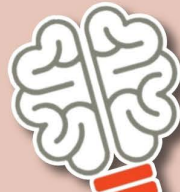
[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



سازمان پژوهش و آموزش کشور



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختناز



join us ...





تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۰۶

# پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

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

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

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



۲ ۵

$$2x^2 + 3x = m \xrightarrow{x=-3} 2(9) + 3(-3) = m \Rightarrow m = 18 - 9 = 9$$

$$-3x^2 + mx = m - 3 \xrightarrow{m=9} -3x^2 + 9x = 6 \quad \text{روش اول:}$$

$$\div (-3) \rightarrow x^2 - 3x = -2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع جوابها} = 3$$

روش دوم: مجموع جوابهای معادله دوم برابر است با:

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-m}{-3} = \frac{m}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

ابتدا P(x) را تعیین علامت می‌کنیم.

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1$$

$$2x^2 - x - 1 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

x	-1	-1/2	1
x+1	-	+	+
2x^2-x-1	+	+	-
P(x)	-	+	-

ت.ن. ت.ن.

پس باید  $x < -1$  یا  $-\frac{1}{2} < x < 1$  باشد:

۱)  $-3 + 2\sqrt{2} = -3 + 2(1/4) = -3 + 2/8 = -3 + 1/4 = -11/4 \in (-\frac{1}{2}, 1) \checkmark$

۲)  $3 - \frac{\sqrt{2}}{2} = 3 - \frac{1/4}{2} = 3 - 0.125 = 2.875 \notin (-\frac{1}{2}, 1) \times$

۳)  $-\frac{5}{2} + \sqrt{3} = -2.5 + 1.732 = -0.768 \notin (-\frac{1}{2}, 1) \times$

۴)  $2 + \frac{\sqrt{3}}{2} > 1 \times$

$f(0) = 1, f(2) = -3$

$f(3) = f(1) + f(2) = 2f(0) - f(2) + f(2)$

$\Rightarrow f(3) = 2(1) - f(2) + (-3) \Rightarrow f(3) + f(2) = 2 - 3 = -1$

$\Rightarrow 2f(3) = -1 \Rightarrow f(3) = -\frac{1}{2}$

$f(1) = 2f(0) - f(3) = 2(1) - (-\frac{1}{2}) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$

$\Rightarrow f = \{(0, 1), (1, \frac{5}{2}), (2, -3), (3, -\frac{1}{2})\}$

$\Rightarrow f \text{ بردار: } R_f = \{1, \frac{5}{2}, -3, -\frac{1}{2}\}$

۴ ۷

جایگشت حروف استان

دارد استان  $\Rightarrow \frac{5! \times 1}{2!} = \frac{120}{2} = 60$

تکرار دو حرف «د»

۳ ۹ برای آن که عدد بر ۴ بخش پذیر باشد، باید دو رقم سمت راست

آن بر ۴ بخش پذیر باشد، بنابراین دو رقم سمت راست باید (۴۰) یا (۰۴) باشد:

$\frac{3}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{4} \rightarrow 6$

$\frac{3}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{4} \rightarrow 6$

$\frac{3}{2} \frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{1}{4}$

در این جا نمونه‌گیری انجام شده پس سرشماری نیست.

۱ ۱۰

ریاضیات



۱ ۱

$a_p + a_q = a_r + a_s + 8$

$a_n = a_1 + (n-1)d \rightarrow a_1 + 2d + a_1 + 6d = a_1 + d + a_1 + 5d + 8$

$\Rightarrow 2a_1 + 8d = 2a_1 + 6d + 8 \Rightarrow 8d - 6d = 8$

$\Rightarrow 2d = 8 \Rightarrow d = \frac{8}{2} = 4 \quad (*)$

$a_8 = 5a_7 \Rightarrow a_1 + 7d = 5(a_1 + 2d) \Rightarrow a_1 + 7d = 5a_1 + 10d$

$\Rightarrow 5a_1 - a_1 = 7d - 10d \Rightarrow 4a_1 = -3d \xrightarrow{(*)} 4a_1 = -12$

$\Rightarrow a_1 = -3$

۲ ۲

دنباله هندسی با:  $3t_{n+1} = t_n \Rightarrow t_{n+1} = \frac{1}{3}t_n \Rightarrow r = \frac{1}{3}$

روش اول:  $t_r = 3 \xrightarrow{t_n = t_1 r^{(n-1)}} t_1 r^2 = 3 \xrightarrow{r = \frac{1}{3}} t_1 (\frac{1}{3})^2 = 3$

$\Rightarrow t_1 = \frac{3}{\frac{1}{9}} = 27 \Rightarrow t_{10} = t_1 r^9 = 27 \times (\frac{1}{3})^9 = 27 \times \frac{1}{3^9} = \frac{1}{3^6}$

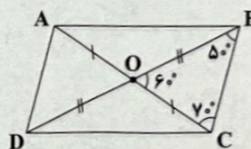
$\Rightarrow t_{10} = \frac{1}{81 \times 9} = \frac{1}{729}$

روش دوم:  $\frac{t_n}{t_m} = r^{n-m} \Rightarrow \frac{t_{10}}{t_r} = r^7 \Rightarrow t_{10} = r^7 \times t_r$

$\xrightarrow{r = \frac{1}{3}} \frac{t_{10}}{t_r = 3} = (\frac{1}{3})^7 \times 3 = \frac{1}{3^6} = \frac{1}{3^6 \times 3^2} = \frac{1}{81 \times 9} = \frac{1}{729}$

روش دوم:

۴ ۳



$\widehat{BOC} = 180^\circ - (\widehat{50^\circ} + \widehat{70^\circ}) = 60^\circ$

در متوازی‌الاضلاع قطرها منصفاند و داریم:

$\sin 60^\circ = \sin(\widehat{180^\circ - 60^\circ}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC} = 4(\frac{1}{2}OB \times OC \times \sin 60^\circ)$

بنابراین:

$= 4(\frac{1}{2} \times \frac{BD}{2} \times \frac{AC}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}) = 4(\frac{1}{2} \times \frac{8}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2})$   
 $= \frac{4 \times 8 \times 5}{16} \times \sqrt{3} = 10\sqrt{3}$

$(0/5) \frac{2}{2} = (\frac{1}{2}) \frac{2}{2} = 2^2$

۳ ۴

$\sqrt{4\sqrt{4}} = \sqrt{2\sqrt{4^2 \times 4}} = \sqrt{2(r^2)^2 \times 2^2}$

$= \sqrt{2^2 r^4 \times 2^2} = \sqrt{2^4 r^4} = 2^2 r^2 = 2^2$

$\Rightarrow \text{حاصل} = 2^2 - 2(2^2) = 2^2(1-2) = -2^1 \times 2^2 = -2^3$

$\Rightarrow -2^3 = (-1) \times 2^3 + 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ x = 2 \\ a = 5 \\ b = 3 \\ n = 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{a+b+x}{m+n} = \frac{5+3+2}{-1+0} = \frac{10}{-1} = -10$





## زیست‌شناسی

۱۱ ۴

درونی‌ترین لایه پوست در گیاهان نهان‌دانه، درون‌پوست است. همه موارد در ارتباط با درون‌پوست صحیح می‌باشند.

## بررسی موارد:

الف) این یاخته‌ها با انتقال یون‌ها به لایه ریشه‌زا و سپس آوند چوبی در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند؛ زیرا به دنبال این فرایند، آب به آوندها وارد می‌شود. ب) در ریشه بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری هم دیواره جانبی و هم دیواره پستی را می‌پوشاند. در این گیاهان، عبور آب و مواد معدنی از لایه درون‌پوست به استوانه آوندی فقط از طریق یاخته‌های معبر که نوار کاسپاری ندارند، امکان‌پذیر است (یاخته‌های معبر برخی از یاخته‌های درون‌پوست می‌باشند). ج) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، درون‌پوست از بازگشت مواد جذب‌شده در ریشه به بیرون جلوگیری می‌کند، بنابراین از برگشت مواد از لایه ریشه‌زا به درون خود و سپس به خارج ریشه نیز باید جلوگیری کند. د) چون مواد فقط از مسیر پروتوپلاستی (سیمپلاستی و عرض‌غشایی) از درون‌پوست عبور می‌کنند (در آندودرم فقط مسیر آپوپلاستی به بن‌بست می‌رسد) پس درون‌پوست می‌تواند ورود مواد معدنی لازم برای فتوسنتز گیاه به یاخته‌های ریشه‌زا و آوندهای چوبی را کنترل کند.

۱۲ ۲

موارد «ب» و «د»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

نکته: } کم‌ترین مقدار خون { داخل دهلیزها ← پایان انقباض دهلیزها  
} داخل بطن‌ها ← پایان انقباض بطن‌ها  
} بیشترین مقدار خون { داخل دهلیزها ← پایان انقباض بطن‌ها  
} داخل بطن‌ها ← پایان انقباض دهلیزها

## بررسی موارد:

الف) بلافاصله بعد از انقباض بطن‌ها، مرحله استراحت عمومی (طولانی‌ترین مرحله دوره قلبی) شروع می‌شود. ب) بلافاصله قبل از پایان انقباض دهلیزها، مانعی برای خروج خون از دهلیزها وجود ندارد، یعنی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند. ج) بلافاصله بعد از انقباض دهلیزها، برون‌ده قلبی محاسبه می‌شود، زیرا مرحله انقباض بطن‌ها شروع می‌شود. د) صدای اول قلب (صدایی قوی، گنگ و طولانی) بلافاصله در پایان انقباض دهلیزها شنیده می‌شود، نه بلافاصله قبل از پایان انقباض بطن‌ها (بلافاصله قبل از پایان انقباض بطن‌ها، خود انقباض بطن‌ها در حال وقوع می‌باشد).

۱۳ ۱

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← پیراشامه، بخش (ب) ← ماهیچه قلب و بخش (ج) ← درون‌شامه را نشان می‌دهد. زیر درون‌شامه بافت پیوندی قرار دارد، بافت پیوندی دارای انواعی از یاخته‌ها است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بافت پیوندی موجود در پیراشامه دارای دو نوع رشته پروتئینی (کلاژن و ارتجاعی) است. (۳) بعضی از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب دوهسته‌ای هستند. (۴) بافت پوششی درون‌شامه دارای فضای بین یاخته‌ای اندک است.

۱۴ ۴

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

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره بیرونی کپسول بومن و دیواره مویرگ‌ها هر دو بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه دارند. (۲) لایه ماهیچه‌ای، ضخیم‌ترین لایه قلب است و می‌تواند یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی داشته باشد (شبکه هادی قلب). (۳) کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی است. در ساختار بافت پیوندی انواعی از رشته‌های پروتئینی حضور دارند.

۱۵ ۴

همه ویژگی‌های جانداران به نحوی در زنده ماندن و افزایش شانس بقای جاندار دارای نقش هستند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویژگی‌های هم‌ایستایی، پاسخ به محیط و سازش با محیط، می‌توانند در اثر تغییر شرایط محیط زندگی جاندار نیز بروز پیدا کنند. (۲) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است. یاخته هر هفت ویژگی جانداران از جمله نظم و ترتیب و هم‌ایستایی را دارد. (۳) رشد و نمو در همه جانداران با روش مشابهی انجام نمی‌شود. برای مثال جانداران تک‌یاخته‌ای فقط با افزایش ابعاد یاخته رشد می‌کنند. از طرف دیگر پاسخ جانداران مختلف به محیط نیز متفاوت است.

۱۶ ۱

تنها مورد «ب» می‌تواند موجب افزایش تعریق شود. منظور سؤال، فرایند تعریق (دفع آب به صورت مایع از روزنه‌های آبی، در انتهای برگ‌ها) است.

## بررسی موارد:

الف و د) در صورت افزایش خروج آب از برگ‌ها (افزایش تعرق)، تعریق به صورت چشم‌گیری صورت نمی‌گیرد.

ب) اگر جذب آب در ریشه بالا، ولی دفع تعرقی آن به هر دلیل کم باشد (مثل اشباع بودن اتمسفر از بخار آب)، گیاه به روش تعریق، آب اضافی را دفع می‌کند. ج) کاهش فشار ریشه‌ای موجب کاهش میزان خروج مولکول‌های آب و تعریق می‌شود.

۱۷ ۲

بخش آلی خاک یا گیاجاک (هوموس)، به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است. گیاجاک با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) ذرات غیرآلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. این ذرات از اندازه بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می‌شوند.

۴) در تولید بخش غیرآلی خاک، مواد اسیدی می‌توانند نقش داشته باشند. در طی فرایند هوازدگی شیمیایی، مواد اسیدی موجب خرد کردن سنگ‌ها می‌شود. ذرات درشت (شن و ماسه)، ضمن افزایش مقدار نفوذپذیری خاک، مواد غذایی موجود در آن را کاهش می‌دهد.

۱۸ ۱

منظور صورت سؤال، سرخرگ‌ها هستند. سرخرگ‌ها همواره خون را از قلب خارج می‌کنند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این گزینه درباره سیاهرگ‌های کلیه صادق نیست، زیرا سیاهرگ‌های کلیه حاوی ماده‌های دفعی نیتروژن‌دار بسیار کمی نسبت به همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های دیگر هستند.

(۳) با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت لایه بیرونی و میانی سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها بیشتر است، ولی ضخامت لایه درونی سیاهرگ‌ها بیشتر از سرخرگ‌ها می‌باشد.

(۴) سرخرگ ششی حاوی خون تیره است. در نتیجه فشار گاز کربن دی‌اکسید در آن زیاد است. گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کم‌تری در حمل آن دارد، همان کربن دی‌اکسید است.

۱۹ ۲

در ساقه چوبی‌شده مانند ساقه درخت انجیر، مقدار بافت آوند چوبی به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. این آوندها به شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آوندهای چوبی، شیره خام (آب و یون‌ها) را به سمت بالا حمل می‌کنند. (۳) آوندهای آبکشی در مقایسه با آوندهای چوبی به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نزدیک‌تر هستند.

(۴) در دیواره یاخته‌های سازنده آوند چوبی، رسوبات چوبی وجود دارد، نه رسوبات چوب‌پنبه‌ای.

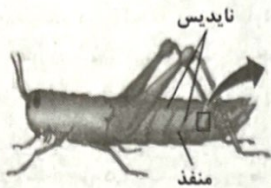


۲۳ ۱ در نوک ریشه کلاهک قرار گرفته است که با ترشح ترکیبی پلی‌ساکاریدی، نفوذ ریشه به درون خاک را تسهیل می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ در نزدیکی نوک ریشه (نه در نوک ریشه)، یاخته‌های مریستمی قرار گرفته‌اند. این یاخته‌ها دارای هسته مرکزی هستند که بیشترین حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد. یاخته‌های مریستمی دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. ۴ کلاهک از یاخته‌های مریستمی نزدیک به نوک ریشه محافظت می‌کند.

۲۴ ۳ نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم در ملخ است. مطابق با شکل، در پیکر ملخ، منافذ نایدیس‌ها در سطح شکمی و دور از سر قرار دارند.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. ۲ نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود، اما این پدیده به تنهایی باعث انجام تبادلات گازی نمی‌شود، بلکه انشعابات پایانی که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

۴ نایدیس‌ها از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای (نه انتها) نایدیس قرار دارند.

۲۵ ۱ بافت چربی در حفظ موقعیت کلیه نقش دارد. هسته یاخته‌های بافت چربی که محتوی اطلاعات وراثتی است، به حاشیه رانده شده و در کنار غشای یاخته قرار دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. ۳ خون نوعی بافت پیوندی است که ماده زمینه‌ای مایع دارد (بافت چربی ماده زمینه‌ای نیمه‌جامد دارد).

۴ بافت غضروفی در دیواره نای به صورت حلقه‌ای C شکل به کار رفته است.

۲۶ ۲ یاخته نشان داده‌شده در شکل سؤال، نوتروفیل است. گلبول‌های بدون دانه در خون مونسیت و لنفوسیت هستند. نوتروفیل از لنفوسیت بزرگ‌تر و از مونسیت کوچک‌تر است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بزرگ‌ترین گلبول سفید، مونسیت است. مونسیت و نوتروفیل هر دو از یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

۳ همانوکریت (خون‌بهر) وابسته به گویچه‌های قرمز و حجم خوناب تغییر می‌کند.

۴ نوتروفیل از گلبول‌های قرمز خون بزرگ‌تر است.

۲۷ ۳ منظور از جانور «الف» ← پروانه موناک (نوعی حشره)، جانور «ب» ← هیدر، جانور «ج» ← قورباغه و جانور «د» ← ماهی می‌باشد. نوزاد دوزیستان همانند ماهی‌ها دارای تنفس آبششی هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حشرات، دارای همولف و هیدر، دارای حفره گوارشی پر از مایعات به جز خون است.

۲ توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی از ویژگی‌های همه جانداران است.

۴ لوله‌های مالپیگی (سامانه دفعی) مربوط به حشرات است.

۲۰ ۴ افزایش غلظت ترومبین در محل آسیب، برای لخته کردن خون به هنگام خونریزی‌های شدید اتفاق می‌افتد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در خونریزی‌های شدید، بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌کنند.

۲ در خونریزی‌های محدود در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند.

۳ در خونریزی‌های شدید، فیبرین از فیبرینوژن تولید می‌شود.

۲۱ ۳ در سطح برخی از یاخته‌های پوششی مانند یاخته‌های مخاط مزک‌دار مجاری تنفسی یا یاخته‌های سطحی لایه مخاطی روده باریک ژواکند سیتوپلاسمی یا به عبارتی دیگر مزک و ریزپرز وجود دارد. هر یاخته هسته‌دار در پیکر انسانی سالم توانایی وارد کردن موادی مانند CO<sub>2</sub> و مواد زائد به خون را دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیواره بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساده و دیواره درونی که با کلافک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. تنها یاخته‌های پودوسیت واجد رشته‌هایی پاماند با اندازه‌های متفاوت هستند.

۲ کلیه‌ها و کبد با ترشح هورمون اریترپویتین در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز نقش دارد. یاخته‌های پوششی موجود در دیواره مویرگ‌های کبد با غشای پایه ناقص در تماس هستند.

۴ در بدن انسان، هیچ یاخته‌ای توانایی ساخت سلولاز را ندارد.

۲۲ ۲ برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی در نزدیک چشم یا زبان خود دارای غدد نمکی هستند که نمک اضافه را به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند. پرندگان برخلاف خزندگان در سیستم تنفسی خود دارای کیسه‌های هوادار هستند. در پرندگان دستگاه گردش خون بسته مضاعف با قلب چهارحفره‌ای وجود دارد که دو سرخرگ از بطن راست و چپ به ترتیب خون تیره و روشن را خارج می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کوسه و سفره‌ماهی دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول غلیظ سدیم کلرید را به لوله گوارش تخلیه می‌کنند. ماهی‌ها گردش خون بسته ساده دارند و سرخرگ پستی آن‌ها خون روشن را به سراسر اندام‌ها از جمله یاخته‌های دیواره قلب و یاخته‌های مغز می‌رساند.

۳ تنها جانور بی‌مهره با گردش خون بسته (دارای مویرگ) در کتاب زیست‌شناسی (۱) کرم خاکی است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید در کرم خاکی در ابتدای سرخرگ خارج‌شده از قلب دریچه وجود دارد. دقت کنید که سرخرگ‌های کروئری انسان از سرخرگ آئورت منشأ می‌گیرند و در ابتدای خود دریچه ندارند. سرخرگ‌های آئورت و ششی در انسان در ابتدای خود دریچه‌های سینی دارند.



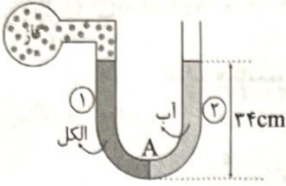
۴ در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان جهت حرکت آب و خون در آبشش‌ها برخلاف یک‌دیگر است و این حالت باعث افزایش کارایی آبشش‌های آن‌ها می‌شود. در این جانداران گردش خون ساده و بسته با قلب دوحفره‌ای دیده می‌شود که سرخرگ شکمی خون تیره را مستقیماً از مخروط سرخرگی (نه از بطن) دریافت و به آبشش وارد می‌کند.



۳۴ ۲ نیروی وارد بر سطح تکیه‌گاه برابر با مجموع اندازه نیروی وزن مایع و اندازه نیروی وزن ظرف است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$F = (mg)_{\text{مایع}} + (mg)_{\text{ظرف}} = (4 \times 10) + (0.5 \times 10) = 45 \text{ N}$$

۳۵ ۳ مطابق شکل زیر، در نقطه A، فشار کل در دو طرف لوله برابر است. در این صورت می‌توان نوشت:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{\text{الکل}} + P_{\text{گاز}} = P_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{آب}} - P_{\text{الکل}}$$

اکنون معادل فشار مایعات را برحسب ارتفاع جیوه محاسبه می‌کنیم:

$$(\rho h)_{\text{الکل}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 0.8 \times 34 = 13.6 \times h$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$

$$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h')_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 34 = 13.6 \times h' \Rightarrow h' = 2.5 \text{ cm}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = 2.5 - 2 = 0.5 \text{ cm Hg} = 5 \text{ mm Hg}$$

۳۶ ۴ انرژی جنبشی خودروی B، ۸ برابر انرژی جنبشی خودروی A است. بنابراین:

$$K_B = 8K_A \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} \frac{1}{2}m_B v_B^2 = 8 \times \frac{1}{2}m_A v_A^2$$

$$\Rightarrow m_B v_B^2 = 8m_A v_A^2$$

$$\xrightarrow{v_A = 2v_B} m_B v_B^2 = 8m_A (2v_B)^2 \Rightarrow m_B v_B^2 = 8m_A (4v_B^2)$$

$$\Rightarrow m_B v_B^2 = 32m_A v_B^2 \Rightarrow m_B = 32m_A \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{32}$$

۳۷ ۳ برای حل این‌گونه سؤالات فرض می‌کنیم، دو نیروی ۳ و ۴ نیوتونی در هر دو راستای X و Y کار انجام می‌دهند و کار هر یک را با جبهه‌جایی‌های ۲ و ۳ متری به صورت جداگانه محاسبه می‌کنیم و در آخر با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} F_1 = 3 \text{ N} \\ d_1 = 2 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow W_1 = (F_1 \cos \theta_1) d_1 = 3 \times 1 \times 2 = 6 \text{ J}$$

$$\theta_1 = \theta_{F_1, d_1} = 0^\circ$$

$$\begin{cases} F_1 = 3 \text{ N} \\ d_1 = 3 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow W_1 = (F_1 \cos \theta_1) d_1 = 3 \times 0 \times 3 = 0$$

$$\theta_1 = \theta_{F_1, d_1} = 90^\circ$$

$$\begin{cases} F_2 = 4 \text{ N} \\ d_2 = 2 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow W_2 = (F_2 \cos \theta_2) d_2 = 4 \times 0 \times 2 = 0$$

$$\theta_2 = \theta_{F_2, d_2} = 90^\circ$$

$$\begin{cases} F_2 = 4 \text{ N} \\ d_2 = 3 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow W_2 = (F_2 \cos \theta_2) d_2 = 4 \times 1 \times 3 = 12 \text{ J}$$

$$\theta_2 = \theta_{F_2, d_2} = 0^\circ$$

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 6 + 0 + 0 + 12 = 18 \text{ J}$$

بنابراین:

۲۸ ۳ اریتروپویتین از یاخته‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه ترشح می‌شود. از بین این دو فقط کلیه محل تشکیل شبکه مویرگی بین دو عدد سرخرگ (آوران و وایران) است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کلیه‌ها و کبد، هر دو پایین‌تر از ماهیچه میان‌بند قرار گرفته‌اند.
- (۲) هر دو اندام دارای فسفولیپید در ساختار غشای یاخته‌های خود هستند.
- (۴) در صورت آسیب به هر دو اندام، هماتوکریت (خون‌بهر) تغییر خواهد کرد، زیرا میزان ترشح اریتروپویتین کاهش یافته و ساخت گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان مختل می‌شود.

۲۹ ۱ فقط مورد «ج» درست است.

### بررسی موارد:

- (الف) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان مشاهده کرد که ضخامت پوست یک‌نواخت نبوده است.
- (ب) یاخته‌های کلانشیمی با دیواره نخستین ضخیم خود موجب استحکام گیاه می‌شوند. این یاخته‌ها پس از رنگ‌آمیزی به رنگ تیره دیده می‌شوند.
- (ج) مطابق شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های آوند آبکش داخلی‌تر دسته آوندی نسبت به آوندهای آبکش خارجی‌تر دسته آوندی، قطر کم‌تری دارند.
- (د) یاخته‌های آوند جویی مرده‌اند، بنابراین فاقد توانایی سوخت‌وساز می‌باشند. دقت کنید که در کنار یاخته‌های آوند آبکش نیاز است تا یاخته‌های همراه حضور داشته باشند، نه آوند جویی.

۳۰ ۳ پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به آب نفوذناپذیر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیراپوست شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن (چوب‌پنبه و پارانشیم) است. یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم قابلیت تقسیم شدن دارند.
- (۲) منظور بافت چوب‌پنبه‌ای است.
- (۴) عدسک‌ها در محل پیراپوست حضور دارند.

## فیزیک



۳۱ ۲ عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

### بررسی عبارت‌ها:

- (الف) نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دچار تغییر شوند. (X)
- (ب) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان، بیشترین نقش را در پیشبرد و تکامل علم فیزیک دارد. (X)
- (ج) فیزیک، پایه و اساس تمامی مهندسی‌ها و فناوری‌هاست. (✓)

۳۲ ۴ با توجه به رابطه محاسبه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow 1/6 = \frac{540 + 60}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 375 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم مایع‌ها قبل از مخلوط شدن را حساب می‌کنیم:

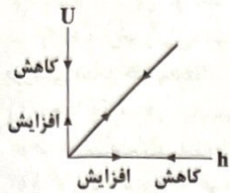
$$\begin{cases} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 1/8 = \frac{540}{V_A} \Rightarrow V_A = 300 \text{ cm}^3 \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 0.8 = \frac{60}{V_B} \Rightarrow V_B = 75 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{کل}} = 375 \text{ cm}^3$$

یعنی هنگام مخلوط شدن، کاهش حجم صورت نگرفته است.

۳۳ ۳ اگر مایع به سرعت سرد شود، ذرات سازنده ماده در طرح‌های نامنظمی در کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند و جامد بی‌شکل (آمورف) تشکیل می‌شود. اگر مایع به آرامی سرد شود، ذرات سازنده ماده در طرح‌های منظمی کنار هم قرار می‌گیرند و جامد بلورین تشکیل می‌شود. از جامدهای بی‌شکل می‌توان به شیشه یا قیر اشاره کرد و از جامدهای بلورین می‌توان نمک طعام یا الماس را نام برد.



پس نمودار  $U-h$  برای جسم در مسیر رفت و برگشت روی هم منطبق است، پس گزینه (۲) درست می‌باشد.



۴۴ ۴ نخست محاسبه می‌کنیم که تندی کشتی چند متر بر ثانیه است:

$$\frac{0.5 \text{ m}}{1 \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hr}} = 1800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال باید متر بر ثانیه را تبدیل به مایل بر ساعت کنیم:

$$1800 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1800 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hr}} \times \frac{1 \text{ mایل}}{1609 \text{ m}} = 4035 \frac{\text{mایل}}{\text{hr}}$$

۴۵ ۱ جمع جبری گرماهای مبادله‌شده باید صفر باشد، بنابراین:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow 200 \times (\theta_e - 60) + 100 \times (\theta_e - 15) = 0$$

$$\Rightarrow 200\theta_e - 12000 + 100\theta_e - 1500 = 0$$

$$\Rightarrow 300\theta_e = 13500 \Rightarrow \theta_e = 45^\circ \text{C}$$

۴۶ ۴ به دلیل بیشتر بودن نیروی هم‌جسبی بین مولکول‌های جیوه

از نیروی دگرجسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه، سطح جیوه در لوله موئین به شکل برآمده (محدب) درآمده و سطح آن در لوله موئین در ارتفاع کم‌تری از سطح جیوه درون ظرف قرار دارد.

۴۷ ۲ زمانی که اختلاف ارتفاع زیاد می‌شود، دیگر نمی‌توان اختلاف

فشار دو نقطه را از رابطه  $P = P_0 + \rho gh$  محاسبه کرد، چرا که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش می‌یابد، زیرا نیروی جاذبه زمین سبب می‌شود که لایه‌های زیرین هوا از لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر شوند، در نتیجه هرچه به سطح زمین نزدیک‌تر شویم، چگالی و فشار هوا بیشتر شده و در نتیجه نمودار تغییرات فشار به شکل گزینه (۲) در می‌آید.

۴۸ ۲ کار انجام‌شده برای رسیدن تندی اتومبیل از  $v_0 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

به  $v_1 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  را  $W_1$  و کار انجام‌شده برای رسیدن تندی اتومبیل از  $v_1$  به

$v_2 = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  می‌نامیم، بنابراین:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{\frac{1}{2} m (v_1^2 - v_0^2)} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{v_1^2 - v_0^2} = \frac{(50)^2 - (30)^2}{(30)^2 - (10)^2} = \frac{2500 - 900}{900 - 100} = 2 \quad (*)$$

از طرف دیگر:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow W = P \Delta t \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{P_2 \Delta t_2}{P_1 \Delta t_1} \xrightarrow{P_1 = P_2} \frac{W_2}{W_1} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}$$

$$\xrightarrow{(*)} 2 = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_2 = 2 \Delta t_1 = 4 \text{ s}$$

۴۹ ۴ در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما

بیشتر از اتم‌ها است.

۵۰ ۲ سطح بدون اصطکاک است، پس انرژی مکانیکی جسم، پایسته

است. بیشترین مسافت طی شده زمانی است که تندی جسم صفر و ارتفاع آن

بیشینه می‌شود، بنابراین:

$$E_{A0} = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\xrightarrow{\frac{h_A}{v_B} = 0} \frac{1}{2} m v_A^2 = mgh_B \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2^2 = 1 \cdot h_B \Rightarrow h_B = \frac{1}{2} \text{ m}$$

۳۸ ۳ در صورتی که مقاومت هوا وجود نداشته باشد، تمام انرژی

پتانسیل جسم به انرژی جنبشی آن تبدیل می‌شود و انرژی جنبشی به میزان  $50 \text{ J}$  افزایش می‌یابد، ولی چون در صورت سؤال قید نشده که از مقاومت هوا صرف‌نظر شود، پس با در نظر گرفتن مقاومت هوا، انرژی جنبشی کم‌تر از  $50 \text{ J}$  خواهد بود.

۳۹ ۳

دماسنج نامعلوم

$$20^\circ \text{C} \rightarrow 56$$

$$\theta_1 \rightarrow x$$

$$\theta_2 \rightarrow y$$

$$\frac{20 - \theta_2}{56 - y} = \frac{\theta_1 - \theta_2}{x - y}$$

به ازای ۳ درجه سلسیوس اختلاف دما، اختلاف دما در دماسنج نامعلوم، ۵ درجه است، بنابراین:

$$\theta_1 - \theta_2 = 3 \Rightarrow x - y = 5$$

$$\Rightarrow \frac{20 - \theta_2}{56 - y} = \frac{3}{5}$$

با فرض برابر بودن عدد دما در دماسنج‌ها،  $\theta_2$  را برابر  $y$  در نظر می‌گیریم و خواهیم داشت:

$$\frac{20 - \theta_2}{56 - \theta_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow 100 - 5\theta_2 = 168 - 3\theta_2$$

$$\Rightarrow -2\theta_2 = 68 \Rightarrow \theta_2 = -34^\circ \text{C}$$

۴۰ ۱ با توجه به رابطه انبساط سطحی داریم:

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta \theta = 44 \times 10^{-2} \times (30 - 50) = -20 \times 44 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \Delta V = -88 \times 10^{-2} = -0.88 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 44 - 0.88 = 43.12 \text{ m}^3 = 43.12 \text{ L}$$

بنابراین:

۴۱ ۴ ابتدا مساحت سطح مقطع لوله را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 = 3 \times \left(\frac{0.1}{2}\right)^2 = 3 \times (0.05)^2 = 0.075 \text{ m}^2$$

آهنگ شارش حجمی شاره برابر است با:

$$Av = 0.075 \times 5 = 0.375 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$0.375 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0.375 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 22.5 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

در نتیجه:

۴۲ ۲ گرمای لازم برای ذوب شدن یخ را محاسبه می‌کنیم:

$$-10^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ \text{C}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q = mc_{\text{یخ}} (0 - (-10)) + mL_F$$

$$\Rightarrow Q = 2 \times 2 \times 10 + 2 \times 334 = 40 + 668 = 708 \text{ kJ}$$

$60 \text{ kJ}$  گرما نمی‌تواند تمام یخ را ذوب کند، پس دمای تعادل صفر درجه سلسیوس بوده و مقداری از یخ ذوب شده و در نهایت، مخلوط آب و یخ صفر درجه سلسیوس داریم. برای محاسبه جرم یخ ذوب‌شده ( $m'$ ) به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$Q' = 60000 - 40000 = 20000 \text{ J}$$

$$Q' = m' L_F \Rightarrow 20000 = m' \times 334 \Rightarrow m' = \frac{20000}{334} = 59.88 \text{ kg} = 59.9 \text{ kg}$$

بنابراین عبارتهای «الف» و «ب» درست هستند.

۴۳ ۲ همان‌طور که از رابطه  $U = mgh$  مشخص است، بین  $h$  و  $U$

یک رابطه خطی برقرار است (به تشابه رابطه  $U = mgh$  و  $y = ax$  دقت کنید)، پس با افزایش  $h$  مقدار  $U$  افزایش می‌یابد و با کاهش  $h$  مقدار  $U$  کاهش می‌یابد.



۵۴ ۲ در دمای ثابت، انحلال پذیری گازها در آب با فشار، رابطه مستقیم و خطی دارد. یعنی با  $n$  برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری گاز در آب نیز  $n$  برابر می شود. با فرض این که فشار گاز صفر باشد، انحلال پذیری آن در آب نیز صفر است.

۵۵ ۱ مطابق داده های سؤال، A، X و D به ترتیب  $^1H$ ،  $^2H$  و  $^3H$  هستند.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(2 \times 4) + (3 \times 2) + (5 \times 4)}{4 + 2 + 4} = \frac{1 + 6 + 20}{10} = 3/4 \text{ amu}$$

۵۶ ۳ بررسی نقطه جوش هر سه ماده:

ماده X: این ماده در دماهای  $205^\circ C$ ،  $215^\circ C$  و  $208^\circ C$  (به  $65K$ ) به حالت مایع بوده اما در دمای  $201^\circ C$  گازی شکل است. بنابراین نقطه جوش آن باید بین  $205^\circ C$  تا  $201^\circ C$  باشد.  
ماده Y: این ماده در هر چهار دمای مورد نظر ( $215^\circ C$ ،  $205^\circ C$ ،  $208^\circ C$  و  $201^\circ C$ ) به حالت گازی شکل است. بنابراین نقطه جوش آن باید پایین تر از  $215^\circ C$  باشد.

ماده Z: این ماده در دمای  $215^\circ C$  (به  $58K$ ) به حالت مایع بوده اما در دماهای  $205^\circ C$ ،  $208^\circ C$  و  $201^\circ C$  گازی شکل است. بنابراین نقطه جوش آن باید بین  $215^\circ C$  تا  $208^\circ C$  باشد.

۵۷ ۲ درصد جرمی سدیم نیترات ( $NaNO_3$ ) در محلول  $10^\circ C$  برابر است با:

$$17/25 \times \frac{85 \text{ g } NaNO_3}{23 \text{ g } Na} = 42/5$$

به این ترتیب هر  $100$  گرم از محلول دمای  $10^\circ C$  شامل  $42/5$  گرم نمک و  $57/5$  گرم آب است. با توجه به این که جرم آب در این فرایند ثابت و برابر  $17/25$  است، جرم نمک موجود در محلول  $10^\circ C$  برابر است با:

$$17/25 \text{ g } H_2O \times \frac{42/5 \text{ g } NaNO_3}{57/5 \text{ g } H_2O} = 12/75 \text{ g } NaNO_3$$

$$\text{جرم رسوب تولید شده} = 12 - 12/75 = 0/25 \text{ g}$$

۵۸ ۴ جرم مولی  $SF_6$  بیشتر از  $SiF_4$  است. از طرفی  $SF_6$  برخلاف  $SiF_4$  از مولکول های قطبی تشکیل شده و گشتاور دوقطبی آن بزرگ تر از صفر است.

در سایر گزینه ها ترکیب هایی که جرم مولی بیشتری دارند ( $CS_2$ ،  $SO_3$  و  $CO_2$ ) ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن ها صفر است.

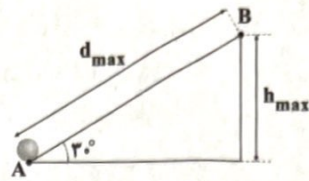
۵۹ ۳ فقط عبارت آخر درست است.

**بررسی عبارتهای نادرست:**

- شمار الکترون های زیرلایه  $3d$  یون های  $Ni^{2+}$ ،  $Fe^{2+}$  و  $Co^{2+}$  به ترتیب برابر با  $6$ ،  $6$  و  $6$  الکترون است.
- نسبت شمار کاتیون به آنیون در  $Mg_3(PO_4)_2$  برابر  $1/5$  و در  $Al_2(CO_3)_3$  برابر با  $0/67$  است.

$$\frac{3}{2} \neq 2$$

•  $A$  و  $X$  به ترتیب نافلزهای  $S$  و  $F$  هستند. ترکیب حاصل از این دو عنصر، مولکولی است، نه یونی!!



از رابطه  $\sin$  داریم:  $\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{d} \Rightarrow d = \frac{h}{1/2} = \frac{2}{5} = 0/4 \text{ m}$

**شیمی**



۵۱ ۴ ابتدا حجم مولی بخار آب را در دما و فشار داده شده به دست می آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{(273)} = \frac{2/3 \times V_2}{(273 + 45/5)}$$

$$\Rightarrow \frac{22/4}{6 \times 45/5} = \frac{2/3 \times V_2}{7 \times 45/5} \Rightarrow V_2 = 39/2 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

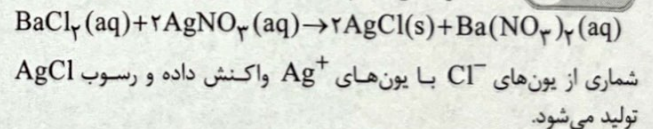
$$\equiv 39/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{حجم حباب} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 2 \times \left(\frac{4}{3} \text{ cm}\right)^3 = 22 \text{ cm}^3 \equiv 22 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$? \text{ molecule} = 22 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ mol } H_2O(g)}{39/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol } H_2O(g)} = 4/9 \times 10^{20} \text{ molecule}$$

۵۲ ۳ معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در محلول  $0/8$  مولار  $BaCl_2$ ، غلظت یون  $Cl^-$  برابر  $1/6$  برابر  $2 \times 0/8$  مولار است. به همین ترتیب در محلول  $AgNO_3$ ، غلظت یون  $Ag^+$  برابر با غلظت نقره نیترات است:

$$Cl^- \text{ های } 40 \text{ mL} \times 1/6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 64 \times 10^{-3} \text{ mol } Cl^-$$

$$Ag^+ \text{ های } 110 \text{ mL} \times 0/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 22 \times 10^{-3} \text{ mol } Ag^+$$

واضح است که به اندازه شمار مول های  $Ag^+$  که کم تر است رسوب نقره کلرید تولید می شود.

$$Cl^- \text{ های باقی مانده } (64 \times 10^{-3}) - (22 \times 10^{-3}) = 42 \times 10^{-3} \text{ mol } Cl^-$$

$$[Cl^-]_{\text{نهایی}} = \frac{42 \times 10^{-3} \text{ mol}}{(40 + 110) \times 10^{-3} \text{ L}} = 0/28 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

**۵۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:**

- (۱) با استفاده از تقطیر نمی توان ترکیب های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد.
- (۲) با توجه به این که منیزیم سولفات محلول در آب است، باید گفت میانگین نیروی پیوند یونی در منیزیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب، کوچک تر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول ایجاد شده است.
- (۳) آب می تواند بسیاری از ترکیب های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند.



۶۷ ۴ عنصرهای X، Y، Z به ترتیب Cu، S، Fe هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

- هر دو عنصر Cu و Fe بیش از یک کاتیون تک‌ایمی تشکیل می‌دهند.
- گوگرد دو اکسید با فرمول‌های SO<sub>۲</sub> و SO<sub>۳</sub> تولید می‌کند که هر دو در آب خاصیت اسیدی دارند. اما SO<sub>۲</sub> برخلاف SO<sub>۳</sub> از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.
- از ورقه‌های آهن در فرایند هابر به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۶۸ ۳ عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

- حتی اگر از باد به عنوان منبع تولید برق استفاده شود، باز هم مقداری CO<sub>۲</sub> تولید و وارد هواکره می‌شود.
- بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود به وسیله هواکره جذب می‌شود.

۶۹ ۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در شیرین‌سازی آب دریا به کمک فرایند اسمز معکوس، از یک پمپ جهت ایجاد فشار استفاده می‌شود تا مولکول‌های آب، تحت فشار مجبور شوند با عبور از غشاء از محلول غلیظ وارد محلول رقیق شوند. در شکل داده شده a، ورود آب شور و b، خروج محلول غلیظ را نشان می‌دهد.

۷۰ ۱ ابتدا انحلال‌پذیری نمک X را در دمای ۸۰°C و ۴۰°C به دست می‌آوریم:

$$80^{\circ}\text{C}: \begin{bmatrix} \text{g X} & \text{g H}_2\text{O} \\ 37/5 & 100-37/5 \\ S_1 & 100 \end{bmatrix} \Rightarrow S_1 = 60$$

$$40^{\circ}\text{C}: M = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی حل‌شونده}}$$

$$\Rightarrow \frac{100 \times X \times 1/33}{200} \Rightarrow X = 33/3$$

$$40^{\circ}\text{C}: \begin{bmatrix} \text{g X} & \text{g H}_2\text{O} \\ 33/3 & 100-33/3 \\ S_2 & 100 \end{bmatrix} \Rightarrow S_2 = 50$$

اکنون از روی انحلال‌پذیری نمک X در دو دمای مختلف می‌توان معادله انحلال‌پذیری آن را به دست آورد:

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{50 - 60}{40 - 80} = 0/25$$

$$S - S_1 = a(\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 60 = 0/25(\theta - 80) \Rightarrow S = 0/25\theta + 40$$

انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۷۰°C برابر است با:

$$S = 0/25(70) + 40 = 57/5 \text{ g}$$

$$40^{\circ}\text{C}: \begin{bmatrix} \text{g X} & \text{محلول} \\ 57/5 & 157/5 \\ y & 21/5 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 11/5 \text{ g X}$$

$$? \text{ mol X} = 11/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{200 \text{ g}} = 0/055 \text{ mol X}$$

۶۰ ۴ شمار اتم‌های موجود در یک گرم منیزیم برابر است با:

$$? \text{ atom Mg} = 1 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Mg}}{1 \text{ mol Mg}}$$

$$= 2/50 \times 10^{22} \text{ atom Mg}$$

مطابق شکل داده‌شده ارتفاع کلی برابر است با:

$$h = 2r = 2/50 \times 10^{22} \times 2 \times 160 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$= 8 \times 10^{12} \text{ m} \equiv 8 \times 10^9 \text{ km}$$

۶۱ ۲ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، فاصله میان خطوط پراثری، کم‌تر است. یعنی کم‌ترین فاصله میان دو خط (نوار رنگی) متوالی میان  $n=2 \rightarrow n=6$  و  $n=2 \rightarrow n=5$  است.

۶۲ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درباره عنصر M درست هستند. با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی و عدد جرمی عنصر M به ترتیب ۷۶ و ۱۹۰ است.

**بررسی هر چهار عبارت:**

• عنصرهای بالایی و هم‌گروه با M دارای اعداد اتمی ۲۶ و ۴۴ هستند.

• برای یون  $M^{2+}$  می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} n = 190 - 76 = 114 \\ e = 76 - 2 = 74 \end{cases} \Rightarrow n - e = 114 - 74 = 40$$

• در آرایش الکترونی اتم M، ۵ زیرلایه ۶ الکترونی وجود دارد:

$$5d^6, 4p^6, 3p^6, 2p^6$$

• آرایش الکترونی فشرده اتم M به صورت زیر است:

$$M: [Xe] 4f^{14} 5d^6 6s^2$$

۶۳ ۳ • نخستین عنصر گروه چهاردهم در دوره دوم جدول جای دارد که همان C است.

برای پیدا کردن a کافیست مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های دوم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، چهار واحد کم کنیم:

$$a = 10 + 18 + 36 + 54 + 86 + 118 - 6(4) = 298$$

• نخستین عنصر گروه چهارم در دوره چهارم جدول جای دارد که همان Ti است.

برای پیدا کردن b کافیست مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های چهارم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، ۱۴ واحد کم کنیم:

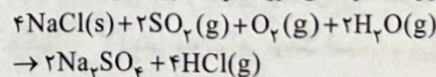
$$b = 36 + 54 + 86 + 118 - 4(14) = 238$$

بنابراین تفاوت a و b برابر است با: ۲۹۸ - ۲۳۸ = ۶۰

۶۴ ۱ با توجه به ساختار گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) عنصر X متعلق

به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای بوده و فرمول ترکیب حاصل از آن با Cl به صورت XCl<sub>۳</sub> باشد.

۶۵ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مواد قطبی گازی شکل: SO<sub>۲</sub>، H<sub>۲</sub>O، HCl

مجموع ضرایب: ۲+۲+۴=۸

۶۶ ۲ عبارت‌های نخست و سوم درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

- شعله مس (II) کلرید، سبز رنگ، در حالی که شعله سدیم کلرید، زرد رنگ است.
- برای ترکیب‌های یونی مانند مس (II) کلرید و منیزیم برمید، به کار بردن اصطلاح «فرمول مولکولی» درست نیست.
- هر مول CuCl<sub>۲</sub> بر اثر انتقال دو مول الکترون بین اتم‌های Cu و Cl تشکیل شده است.
- نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در مس (II) کلرید (CuCl<sub>۲</sub>) و مس (I) نیترات (CuNO<sub>۳</sub>) به ترتیب برابر با ۲/۳ و ۵/۳ است.



دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...

