



## یازدهم علوم تجربی

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

ردیف	مواد آزمون	تعداد سؤال	محتوای آزمون	زمان پیشنهادی
۱	ریاضی	۱۵	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی ریاضی دهم	۲۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی زیست‌شناسی دهم	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۱۵	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی فیزیک دهم	۲۰ دقیقه
۴	شیمی	۱۵	مفاهیم مرتبط از کتاب درسی شیمی دهم	۱۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال‌ها	۷۰	مدت زمان پاسخ‌گویی	۸۵ دقیقه

به ازای هر سه پاسخ غلط، نمره‌ی یک پاسخ درست کسر می‌گردد.

آزمون  
نمره منفی  
دارد



پاسخ‌نمای تشریحی  
و سایر امکانات  
فعال سازی پاسخ‌نما ساعت ۱۷

**ریاضی**

۱- رأس سهمی به معادله  $y = -3x^2 + mx + 2$  روی خط  $x = \frac{1}{3}$  قرار دارد. این سهمی از کدام نقطه نمی‌گذرد؟

- (۱)  $(-1, -3)$       (۲)  $(-\frac{1}{3}, \frac{8}{3})$       (۳)  $(\frac{1}{2}, \frac{9}{4})$       (۴)  $(0, 2)$

۲- کدام یک از تساوی‌های زیر، همواره در دامنه تعریف خود، برقرار نیست؟

- (۱)  $\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}$       (۲)  $\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$
- (۳)  $1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \sin x$       (۴)  $\frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{\sin x}{1 + \sin x}$

۳- هواپیمایی ابتدا ۳۰۰ متر روی باند حرکت می‌کند. سپس با زاویه  $30^\circ$  درجه از زمین بلند می‌شود. وقتی به انتهای باند می‌رسد ۱۴۰ متر ارتفاع گرفته است. طول کل باند، چند متر است؟

- (۱) ۳۷۰      (۲)  $300 + 70\sqrt{2}$
- (۳)  $300 + 70\sqrt{3}$       (۴)  $300 + 140\sqrt{3}$

۴- میزان اجاره‌خانه و رنگ چشم، به ترتیب چه نوع متغیری هستند؟

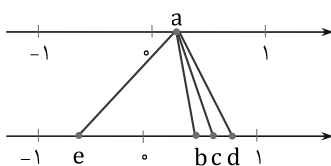
- (۱) کمی - کمی      (۲) کیفی - کیفی      (۳) کمی - کیفی      (۴) کیفی - کمی

۵- کمترین مقدار تابع  $y = ax^2 - 10x + 4a - 3$  برابر با ۱۸ می‌باشد. طول رأس سهمی، کدام است؟

- (۱) -۵      (۲)  $\frac{4}{5}$       (۳)  $\frac{25}{4}$       (۴) -۱

۶- اگر  $\tan x = \frac{5}{2}$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{f \cos x - \sin x}{\sin x + \cos x}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{18}{7}$       (۲)  $\frac{13}{7}$       (۳)  $\frac{13}{3}$       (۴)  $\frac{3}{7}$



۷- عدد  $a$  را به ریشه‌های پنجم و ششم و هفتم وصل کرده‌ایم. کدام صحیح است؟

- (۱)  $b = \sqrt[5]{a}$       (۲)  $c = \sqrt[5]{a}$
- (۳)  $e = \sqrt[6]{a}$       (۴)  $d = \sqrt[6]{a}$

۸- کدام دنباله با جمله عمومی زیر دارای الگوی خطی است؟

- (۱)  $a_n = 2 \times 3^n$       (۲)  $a_n = n(2 + 3n)$
- (۳)  $a_n = 5 - 6n$       (۴)  $a_n = 3 - n^2$

۹- در تابع  $f(x) = x^2 - 2x$  دامنه تابع بازه  $[-1, 4]$  می‌باشد. برد تابع کدام مجموعه زیر است؟

- (۱)  $[-1, 3]$       (۲)  $[3, 8]$       (۳)  $[-1, 8]$       (۴)  $[0, 3]$



۱۰- مجموعه جواب نامعادله  $\left| \frac{2x-1}{x} \right| < 1$  کدام است؟

- (۱)  $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$  (۲)  $\left(\frac{1}{2}, 1\right)$  (۳)  $\left(\frac{1}{3}, 1\right)$  (۴)  $\left(0, \frac{1}{2}\right)$

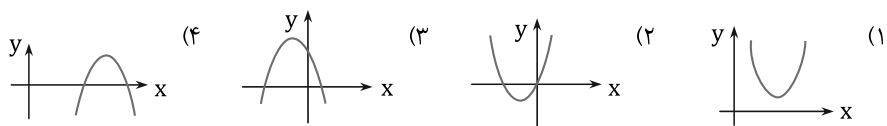
۱۱- حاصل عبارت  $A = x^3 + 3x^2 + 3x + 2\sqrt{3}$  به ازای  $x = \sqrt{3} - 1$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3} + 1$  (۲)  $5\sqrt{3} - 1$  (۳)  $3\sqrt{3} - 1$  (۴)  $2\sqrt{3}$

۱۲- اگر  $f(x+1) + f(2) = \sqrt{x+3} - 4$  باشد، مقدار  $f(7)$  برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۳- کدام گزینه، نمودار تابع  $y = -(x+1)^2 + 3$  را نشان می‌دهد؟



۱۴- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع  $y = x + |x|$  و  $y = 2 - |x|$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{7}{3}$  (۳)  $\frac{8}{3}$  (۴) ۳

۱۵- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۰ چند عدد سه رقمی فرد و بدون تکرار ارقام می‌توان ساخت؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۶۰

### زیست‌شناسی

۱۶- (در هر مولکول .....)

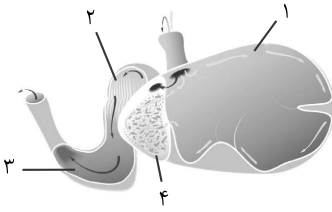
- (۱) دی‌ساکارید از اتصال دو مولکول شش کربنی گلوکز ساخته می‌شود.
- (۲) لیپیدی حدود دو برابر یک مولکول قند هم‌وزن خود، انرژی آزاد می‌کند.
- (۳) پروتئینی در انجام نوعی واکنش شیمیایی نقش دارد.
- (۴) ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی، اتم‌های نیتروژن و فسفر وجود دارد.

۱۷- کدام یک از پدیده‌های زیر در گیاهان بیانگر «نمو» است؟

- (۱) باز شدن غنچه (۲) تشکیل گل  
(۳) رویش ریشه جدید (۴) رویش ساقه جدید

۱۸- کدام گزینه در ارتباط با همه آنزیم‌های موجود در دهان، صحیح است؟

- (۱) به گوارش نشاسته کمک می‌کنند.
- (۲) عبور ذره‌های غذا را از لوله گوارش تسهیل می‌کنند.
- (۳) در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارند.
- (۴) از بافت پوششی غده‌ای ترشح شده‌اند.



۱۹- کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر صحیح است؟

- (۱) برخلاف شماره (۲) غذا فقط یک بار به شماره (۱) وارد می‌شود.  
 (۲) در شماره (۲) گوارش سلولز توسط آنزیم‌های مترشحه انجام می‌شود.  
 (۳) در شماره (۳) مقادیر زیادی آنزیم‌های گوارشی به چشم می‌خورند.  
 (۴) شماره (۴) وظیفه آبیگری مواد غذایی را برعهده دارد.

۲۰- چه تعداد از موارد زیر، در ارتباط با لوله گوارش انسان صحیح است؟

- الف) آپاندیس همانند روده کور، در پایین روده باریک قرار دارد.  
 ب) روده بزرگ، توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را برخلاف ماده مخاطی ندارد.  
 پ) در بیماری سلیاک نوعی پروتئین می‌تواند سبب تخریب ریزپرزها و حتی پرزها شود.  
 ت) فرایند جذب، از روده باریک و به‌ویژه دوازدهه آغاز می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱- در دیواره حبابک‌ها یاخته‌هایی با ظاهر کاملاً متفاوت وجود دارند که .....

- (۱) می‌توانند باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار را از بین ببرند.  
 (۲) در تبادل گازهای تنفسی نقش اساسی دارند.  
 (۳) غشای پایه‌ای دارند که با غشای پایه یاخته‌های مویرگ یکی شده است.  
 (۴) با ترشحات خود نیروی کشش سطحی لایه نازک آب موجود در حبابک‌ها را کاهش می‌دهند.

۲۲- کدام جمله درست است؟

- (۱) ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در حال انقباض گنبدی شکل می‌شود.  
 (۲) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در زمان بازدم، استراحت می‌کنند.  
 (۳) در بازدم معمولی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی شرکت دارند.  
 (۴) انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند.

۲۳- کدام نوشته با عقاید ارسطو در مورد تنفس هم‌خوانی ندارد؟

- (۱) تنفس، علت خنک شدن قلب  
 (۲) عدم اطلاع از چندعنصری بودن هوا  
 (۳) یکسان دانستن ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی  
 (۴) ارتباط تنگاتنگ دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون

۲۴- متوسط عمر گویچه‌های قرمز حدود ..... ماه است و از یاخته‌های بنیادی ..... حاصل می‌شوند.

(۱) ۱۲۰- میلیویدی (۲) ۱۲۰- لنفوئیدی (۳) ۴- میلیویدی (۴) ۴- لنفوئیدی

۲۵- در یک چرخه ضربان قلب، کدام درجه فشار بیشتری را تحمل می‌کند؟

- (۱) درجه دولختی (۲) درجه سینی ششی (۳) درجه سینی آئورتی (۴) درجه سه‌لختی



۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آغاز.....»

- ۱) استراحت بطن‌ها با پایان موج T شروع می‌شود.
- ۲) استراحت دهلیزها اندکی قبل از ثبت موج R روی می‌دهد.
- ۳) انقباض دهلیز با انتهای موج P هم‌زمان است.
- ۴) پیام الکتریکی مربوط به انقباض دهلیزها در مرحله استراحت عمومی رخ می‌دهد.

۲۷- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با قلب یک فرد سالم و بالغ، نادرست است؟

- الف) مدت زمان باز بودن دریچه دولختی و سه‌لختی، دو برابر مدت زمان بسته بودن آنها است.
- ب) ماهیچه قلبی برخلاف ماهیچه اسکلتی، فاقد استراحت پیوسته است.
- پ) گره شروع‌کننده پیام الکتریکی قلب، بزرگ‌تر از گرهی است که در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

ت) بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب بر روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را می‌سازد.

- ۱) صفر      ۲) یک      ۳) دو      ۴) سه

۲۸- نمی‌توان گفت در فرد مبتلا به.....

- ۱) سلیاک، شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹ ممکن است مشاهده شود.
- ۲) چاقی، احتمال رسوب کلسترول در رگ‌های قلبی بیشتر از فرد عادی است.
- ۳) کبد چرب، ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری شده است.
- ۴) نارسایی کلیه، افتادگی کلیه و تاخوردگی میزراه رخ می‌دهد.

۲۹- یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت را در کدام بخش لوله ادراری می‌توان یافت؟

- ۱) یاخته‌های کیسول بومن
- ۲) قوس هنله
- ۳) شبکه مویرگی دوم
- ۴) لوله پیچ‌خورده نزدیک

۳۰- فراوان‌ترین ماده دفعی آلی موجود در ادرار، در..... ساخته می‌شود و میزان سمیت آن از

آمونیاک..... است.

- ۱) کلیه‌ها - کمتر
- ۲) کبد - بیشتر
- ۳) کلیه‌ها - بیشتر
- ۴) کبد - کمتر

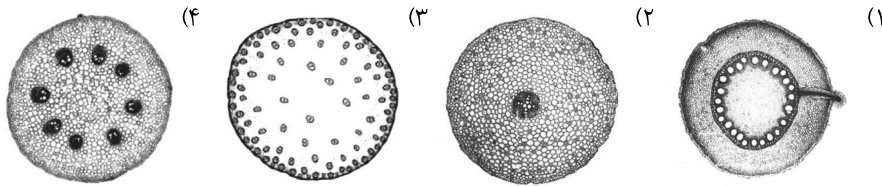
۳۱- کدام یک، از ویژگی‌های بافت چسب آکند (کلانشیم) نیست؟

- ۱) دیواره نخستین ضخیم
- ۲) انعطاف‌پذیری
- ۳) فاقد دیواره پسین
- ۴) ممانعت از رشد گیاه

۳۲- کدام مورد در گیاهان، حاصل فعالیت مریستم‌های نخستین نیست؟

- ۱) افزایش طول ساقه، شاخه‌ها و ریشه‌ها
- ۲) تشکیل برگ
- ۳) تا حدودی افزایش عرض ریشه
- ۴) تشکیل ساختارهای پسین

۳۳- کدام شکل زیر نشان‌دهنده برش عرضی ساقه یک گیاه تک‌لپه است؟



۳۴- به طور معمول در برگ گیاه خرزهره ..... یاخته‌های سامانه بافت ..... به طور حتم .....

- (۱) رایج‌ترین- زمینه‌ای- می‌توانند در صورت لزوم تقسیم و تکثیر شوند.
- (۲) اصلی‌ترین- آوندی- می‌توانند شیره گیاهی را در همه جهات جابه‌جا کنند.
- (۳) مستحکم‌ترین- زمینه‌ای- دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.
- (۴) فراوان‌ترین- پوششی- در کلروپلاست خود دارای ساختارهای غشایی و کیسه مانند هستند.

۳۵- در سومین مرحله الگوی جریان فشاری کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) ورود قند و مواد آلی به یاخته‌های آبکش
- (۲) انجام شدن باربرداری آبکشی
- (۳) کاهش فشار اسمزی یاخته‌های آبکش
- (۴) حرکت توده‌ای مواد

۳۶- اغلب خاک‌ها از نظر کدام عناصر محدود هستند؟

- (۱) نیتروژن، کلسیم، ید
- (۲) کربن، نیتروژن، فسفر
- (۳) پتاسیم، ید، فسفر
- (۴) پتاسیم، نیتروژن، فسفر

۳۷- کدام یک ویژگی گیاهخاک نیست؟

- (۱) گیاهخاک بیشتر از اجزای در حال تجزیه جانداران تشکیل شده است.
- (۲) بخشی از گیاهخاک حاصل هوازدگی سنگ‌ها است.
- (۳) گیاهخاک مانع از شست و شوی برخی از یون‌های خاک می‌شود.
- (۴) بخشی از گیاهخاک با منشأ گیاهی، مواد اسیدی تولید می‌کند.

۳۸- در خصوص جذب نیتروژن در گیاهان، چند مورد زیر صحیح است؟

- (الف) محصول تولیدی باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجود در خاک، نمی‌تواند مستقیماً جذب ریشه گیاه شود.
- (ب) محصول تولیدی باکتری‌های نیترات‌ساز موجود در خاک، می‌تواند مستقیماً جذب ریشه گیاه شود.
- (پ) باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجود در خاک می‌توانند مواد آلی نیتروژن‌دار را به آمونیاک تبدیل کنند.
- (ت) به عمل تبدیل نیتروژن موجود در مواد آلی به نیتروژن قابل استفاده توسط گیاهان، تثبیت نیتروژن می‌گویند.

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



۳۹- کدام گزینه، جمله زیر را به شکل صحیحی کامل می‌کند؟

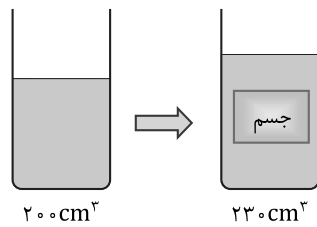
«هر دو ترکیب شیمیایی نیتروژن‌داری که بیشترین میزان نیتروژن موردنیاز گیاهان را تأمین می‌کنند، .....»

- (۱) یون‌هایی با بار الکتریکی یکسان هستند.
  - (۲) در ساختار خود اتم اکسیژن دارند.
  - (۳) لزوماً نیتروژن با منشأ اتمسفری دارند.
  - (۴) توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز تولید می‌شوند.
- ۴۰- در هنگام تبادل مواد در مویرگ‌ها، ..... ، عامل تراوش مواد از داخل مویرگ است.

- (۱) اختلاف فشار میان ابتدا و انتهای مویرگ
- (۲) درون‌بری و برون‌رانی
- (۳) اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ
- (۴) منافذ پُر از آب دیواره مویرگ

## فیزیک

۴۱- در شکل زیر اگر چگالی جسم  $4 \text{ g/cm}^3$  باشد، ترازو جرم جسم را چه عددی بر حسب کیلوگرم



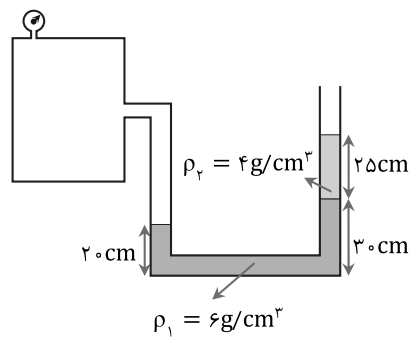
نمایش می‌دهد؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۰/۱۲
- (۴) ۰/۸

۴۲- در شکل زیر، فشارسنج متصل به مخزن، چه

عدد را بر حسب کیلوپاسکال نشان می‌دهد؟

( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

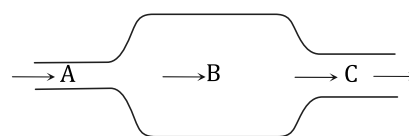


- (۱) ۱۶۰۰۰
- (۲) ۲۸۰۰۰
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۸

۴۳- در شکل زیر آب حجم لوله‌ها را پر کرده است و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌های افقی با

سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را در هر قسمت با  $v$  و فشار آن را با  $P$

نمایش دهیم، کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $v$  در A بیشینه و  $P$  در B کمینه است.
- (۲)  $v$  در A بیشینه و  $P$  در B بیشینه است.
- (۳)  $v$  در B بیشینه و  $P$  در C کمینه است.
- (۴)  $v$  در B بیشینه و  $P$  در A بیشینه است.

۴۴- تندی جسمی  $20 \text{ m/s}$  افزایش می‌یابد و به دنبال آن انرژی جنبشی‌اش  $\frac{49}{9}$  برابر می‌شود. تندی اولیه جسم چند  $\text{m/s}$  است؟

- ۱۰ (۱)      ۱۵ (۲)      ۲۰ (۳)      ۲۵ (۴)

۴۵- در رابطه  $A \times t = mv$ ، کمیت  $A$  کدام می‌تواند باشد؟

( $t$  معرف زمان،  $m$  جرم و  $v$  معرف سرعت در SI هستند.)

- نیرو (۱)      شتاب (۲)      انرژی جنبشی (۳)      فشار (۴)

۴۶-  $\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$  چند  $\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  است؟ ( $\text{cal} = 4/2 \text{ J}$ )

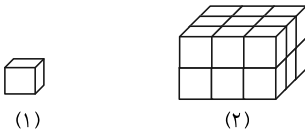
- ۴/۲ (۱)      ۰/۱ (۲)      ۱۰ (۳)      ۴۲۰۰۰۰ (۴)

۴۷- کدام گزینه زیر در مورد ویژگی‌های مواد، درست است؟

- (۱) جامدهای بلورین هنگامی تشکیل می‌شوند که مایع سریع سرد شود.  
 (۲) پدیده پخش تنها در گازها رخ می‌دهد که ذرات آن‌ها آزادانه حرکت می‌کنند.  
 (۳) در جامدهای آمورف طرح منظمی از ذرات تشکیل دهنده جامد، وجود دارد.  
 (۴) در جامدهای بی‌شکل ذرات فرصت کافی برای قرارگیری در طرح منظم پیدا نمی‌کنند.

۴۸- در شکل زیر، مکعب شکل (۱) مشابه هر مکعب از شکل (۲) است. فشاری که مکعب‌های شکل

(۲) بر سطح افقی وارد می‌کنند، چند برابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



۱۸ (۱)

۹ (۲)

۶ (۳)

۲ (۴)

۴۹- موتور لوکوموتیوی با توان مفید  $8 \times 10^5 \text{ W}$  در مدت یک دقیقه، تندی قطار را از  $v_1 = 5 \text{ m/s}$

به  $v_2 = 15 \text{ m/s}$  افزایش می‌دهد. جرم قطار چند تن است؟

- ۳۵۰ (۱)      ۳۸۰ (۲)      ۴۲۰ (۳)      ۴۸۰ (۴)

۵۰- جسمی از ارتفاع  $h_1$  به ارتفاع  $h_2$  می‌رود. اگر انرژی پتانسیل گرانشی در ارتفاع  $h_1$ ،  $40 \text{ J}$  و کار

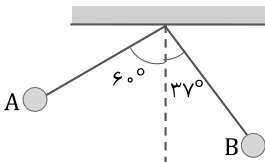
نیروی وزن در این جابه‌جایی،  $120 \text{ J}$  باشد، انرژی پتانسیل گرانشی در ارتفاع  $h_2$  چند ژول است؟

- ۸۰ (۱)      ۱۶۰ (۲)      ۸۰ (۳)      ۱۶۰ (۴)

۵۱- آونگی از نقطه  $A$  با زاویه  $60^\circ$  درجه با امتداد قائم رها شده و تا نقطه  $B$  در طرف مقابل بالا

می‌رود. چند درصد از انرژی مکانیکی گلوله تلف شده است؟

$$(\cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \cos 37^\circ = 0.8)$$



۲۰ (۱)      ۳۰ (۲)

۴۰ (۳)      ۶۰ (۴)





۵۲- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف) اساس کار دماسنج‌ها، تغییر کمیت دماسنجی است.

ب) کمترین دمای ممکن، صفر کلوین و بیشترین دمای ممکن، دمای مرکز خورشید است.

پ) دماسنج ترموکوپل یکی از دماسنج‌های معیار محسوب می‌شود.

ت) از دماسنج بیشینه- کمینه معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه و باغداری استفاده می‌شود.

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

۵۳- اگر دمای آب از  $274\text{K}$  تا  $300\text{K}$  به تدریج افزایش یابد، چگالی آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

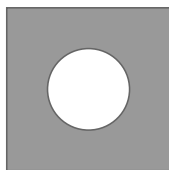
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۵۴- مطابق شکل، ورقه‌ای مسی با ضریب انبساط طولی  $\alpha = 1/7 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$

در اختیار داریم که حفره‌ای دایره‌ای شکل در آن ایجاد شده است. دمای

این ورقه را  $100^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهیم. مساحت این حفره چند درصد

و چگونه تغییر پیدا می‌کند؟



۱) ۲ و افزایش

۲)  $0/34$  و افزایش

۳)  $0/48$  و کاهش

۴)  $0/5$  و کاهش

۵۵-  $m_1$  کیلوگرم آب با دمای  $10^\circ\text{C}$  را با  $m_2$  کیلوگرم آب با دمای  $50^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم و دمای

تبادل بدون اتلاف گرما  $30^\circ\text{C}$  می‌شود.  $m_2$  چند برابر  $m_1$  است؟

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

### شیمی

۵۶- در مورد سه حلال اتانول، استون و هگزان، کدام گزینه نادرست است؟

۱) از اتانول در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود.

۲) استون می‌تواند برخی چربی‌ها را در خود حل کند.

۳) گشتاور دوقطبی اتانول و استون از هگزان بیشتر است.

۴) اتانول و استون محلول‌های آبی و هگزان یک محلول غیرآبی تشکیل می‌دهد.

۵۷- کدام گزینه درست است؟

۱) در همه هسته‌های ناپایدار، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش‌تر از  $1/5$  است.

۲) تکنسیم نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

۳) نیم‌عمر تکنسیم ( $^{99}\text{Tc}$ ) زیاد است و برای مدت طولانی می‌توان آن را نگهداری کرد.

۴) عنصر هیدروژن، هفت ایزوتوپ طبیعی دارد.

۵۸- دو اتم  ${}_{y+x}^{y+2x}A$  و  ${}_{y+x}^{34}B$  ایزوتوپ یکدیگر هستند. اگر جرم اتمی میانگین این دو ایزوتوپ  $32/4 \text{ g. mol}^{-1}$  باشد و بدانیم به ازای هر ایزوتوپ سنگین ۴ ایزوتوپ سبک وجود دارد، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

- ۱۲ (۱)      ۱۴ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۶ (۴)

۵۹- کدام جمله‌ها در مورد هواکره درست است؟

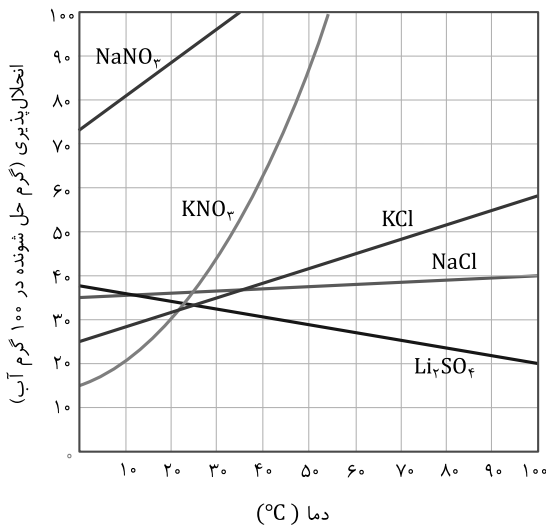
- الف) با دور شدن از سطح زمین در هواکره، غلظت گازهای موجود در آن تغییر نمی‌کند.  
 ب) روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست.  
 پ) اغلب واکنش‌های شیمیایی که میان گازهای هواکره رخ می‌دهد برای انسان‌ها سودمند است.  
 ت) اتمسفر و گازهای موجود در آن تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- (۱) فقط الف و ب      (۲) الف، ب و پ      (۳) فقط ب و ت      (۴) ب، پ و ت

۶۰- اگر با دادن انرژی کافی به الکترون اتم هیدروژن آن را به لایه چهارم منتقل کنیم، چند مورد تابش مرئی ممکن است به هنگام برگشت الکترون به حالت پایه اتفاق بیفتد و چه رنگ‌هایی مشاهده می‌شود؟

- (۱) دو- آبی و قرمز      (۲) دو- آبی و بنفش  
 (۳) سه- قرمز و بنفش و آبی      (۴) سه- نیلی و آبی و بنفش

۶۱- نسبت ضریب واکنش دهنده در معادله موازنه شده تجزیه  $C_3H_5N_3O_9$  به ضریب اکسیژن در معادله موازنه شده سوختن کامل پروپان کدام است؟ (در فراورده‌های دو واکنش، ماده غیرمشترک گاز اکسیژن و نیتروژن است.)

- (۱)  $\frac{4}{5}$       (۲)  $\frac{2}{5}$       (۳)  $\frac{5}{4}$       (۴)  $\frac{2}{3}$



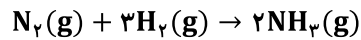
۶۲- با توجه به نمودار زیر، اگر ۸۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات از دمای ۴۰ درجه به دمای ۲۰ درجه سلسیوس برسد، به تقریب چند مول پتاسیم نیترات رسوب خواهد کرد؟

(K = ۳۹ ,  
 O = ۱۶ ,  
 N = ۱۴ g. mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۰/۲۸  
 (۲) ۰/۱۴  
 (۳) ۳۰  
 (۴) ۱۵



۶۳- مطابق روش هابر در فشار ۲۰۰ اتمسفر و دمای  $450^{\circ}\text{C}$  با یک ورقه ..... به عنوان کاتالیزگر، اگر یک مول نیتروژن و سه مول هیدروژن وارد ظرف واکنش شوند، ..... به آمونیاک تبدیل می‌شوند.



- (۱) روی - تمامی آن‌ها  
(۲) روی - قسمتی از آن‌ها  
(۳) آهنی - تمامی آن‌ها  
(۴) آهنی - قسمتی از آن‌ها

۶۴- برهم کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده به طور عمده به ..... و ..... مولکول‌ها بستگی دارد. به جز پیوندهای هیدروژنی، این برهم کنش‌ها شامل نیروهای ..... می‌شود.

- (۱) واکنش‌پذیری اتم‌ها - جرم - گشتاور دوقطبی  
(۲) میزان قطبی بودن - جرم - وان‌دروالس  
(۳) میزان قطبی بودن - حالت فیزیکی - گشتاور دوقطبی  
(۴) واکنش‌پذیری اتم‌ها - حالت فیزیکی - وان‌دروالس

۶۵- کدام مقایسه میزان افزایش انحلال‌پذیری با افزایش فشار گاز را در مورد سه گاز داده شده به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱)  $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{NO}$   
(۲)  $\text{NO} > \text{O}_2 > \text{N}_2$   
(۳)  $\text{NO} > \text{N}_2 > \text{O}_2$   
(۴)  $\text{O}_2 > \text{N}_2 > \text{NO}$

۶۶- چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

- هر عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون‌های کمتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری خواهد داشت.
- هر ستون جدول دوره‌ای شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود.
- عنصر فرضی  ${}_{34}\text{A}$  با عنصر  ${}_{2}\text{B}$  هم دوره و با عنصر  ${}_{15}\text{C}$  هم گروه است.
- گونه‌ای که آرایش الکترونی آن به  ${}^6\text{p}^3$  ختم شده، می‌تواند یک اتم، یک آنیون و یا یک کاتیون باشد.
- در دوره سوم، سه اتم آنیون پایدار تولید می‌کنند.

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

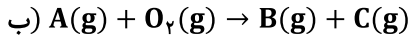
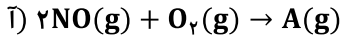
۶۷- پاسخ عددی دو پرسش زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- (آ) با چه تعداد از محلول‌های آبی ترکیب‌های زیر می‌توان یون باریم را شناسایی کرد؟  
(ب) در چه تعداد از ترکیب‌های داده شده نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون بزرگ‌تر یا مساوی یک است؟




- آمونیوم هیدروکسید
- آهن (III) سولفات
- منیزیم اکسید
- لیتیم سولفات
- آلومینیم نیترات

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

۶۸- واکنش (آ) در دمای بالا و واکنش (ب) در مجاورت نور خورشید انجام می‌شود. اگر بدانیم گاز (A) به رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد، A، B و C، به ترتیب کدامند؟



۶۹- با توجه به شکل زیر، به جای A، B و C به ترتیب کدام عددها درست می‌باشند؟

برخی ویژگی‌های چند نمونه گاز در STP			
شماره نمونه	۱	۲	۳
گاز	$\text{H}_2$	$\text{Ne}$	$\text{CO}_2$
ظرف محتوی گاز			
مول	۰/۲۵	A	۰/۵
حجم	B	۵/۶	۱۱/۲
جرم	-	۵	C

( $\text{Ne} = 20, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g mol}^{-1}$ )



۷۰- چند گرم از یک نمونه یک کیلوگرمی سرکه (استیک اسید) با درصد جرمی ۱۵٪ را آب تشکیل می‌دهد؟





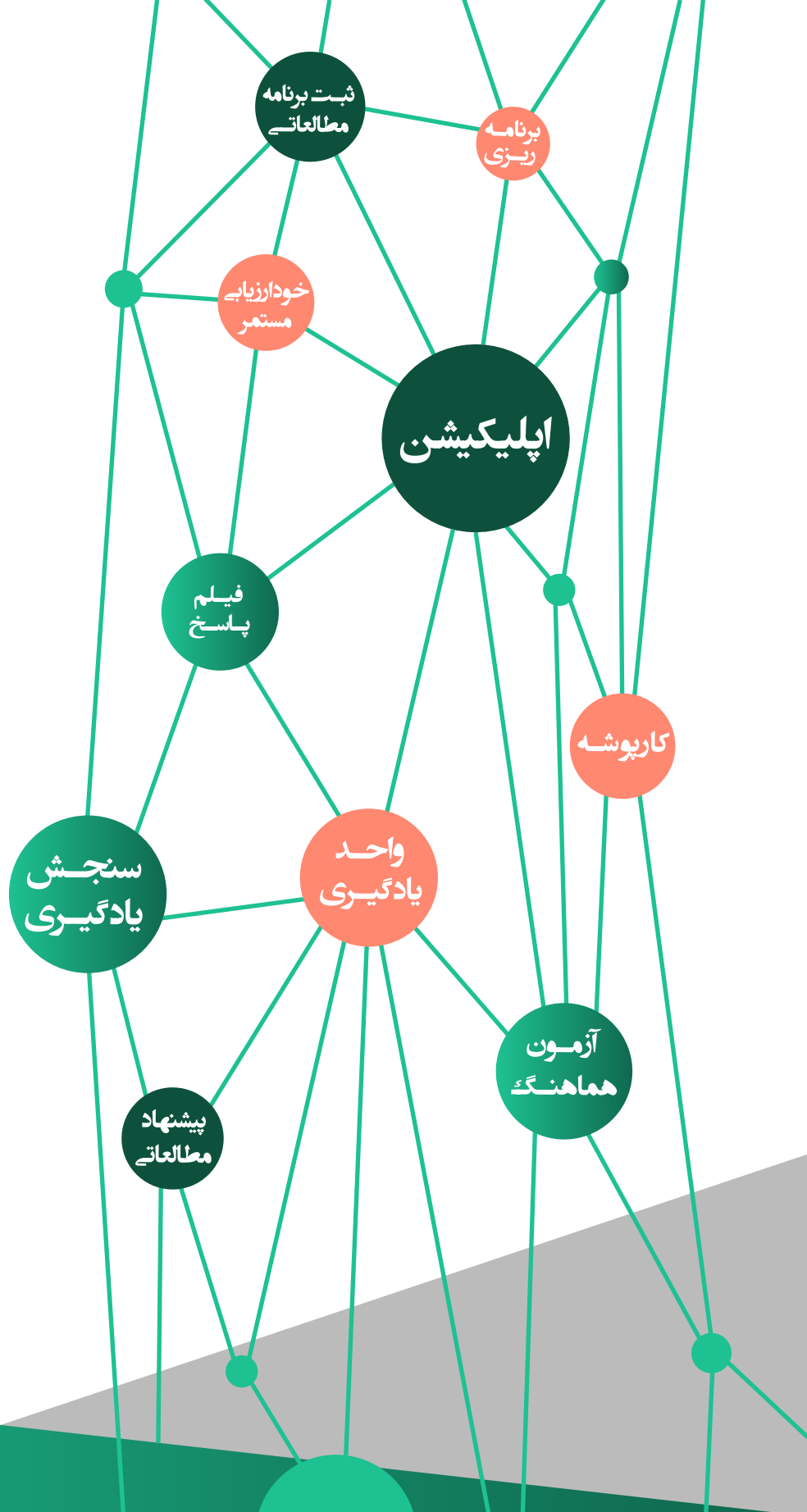
مرکز نوآوری های آموزشی مرآت

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

# آزمون

## سنجش آغازین

دفترچه سوال و پاسخ یازدهم تجربی



محتوای آزمون	تعداد سوال	مواد آزمون	ردیف
مفاهیم مرتبط از کتاب درسی ریاضی دهم	۱۵	ریاضی	۱
مفاهیم مرتبط از کتاب درسی زیست‌شناسی دهم	۲۵	زیست‌شناسی	۲
مفاهیم مرتبط از کتاب درسی فیزیک دهم	۱۵	فیزیک	۳
مفاهیم مرتبط از کتاب درسی شیمی دهم	۱۵	شیمی	۴





# ریاضی

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۱	فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها	درس ۲: سهمی	رأس و محور تقارن سهمی	مقدماتی
۲	فصل ۲: مثلثات	درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	اتحادهای مثلثاتی	مقدماتی
۳	فصل ۲: مثلثات	درس ۱: نسبت‌های مثلثاتی	کاربرد مثلثات	مقدماتی
۴	فصل ۷: آمار و احتمال	درس ۳: متغیر و انواع آن	انواع متغیرها	مقدماتی
۵	فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها	درس ۲: سهمی	رأس و محور تقارن سهمی	مقدماتی
۶	فصل ۲: مثلثات	درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	اتحادهای مثلثاتی	مقدماتی
۷	فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری	درس ۲: ریشه $n$ ام	ریشه $n$ ام یک عدد	مقدماتی
۸	فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله	درس ۳: الگو و دنباله	دنباله	مقدماتی
۹	فصل ۵: تابع	درس ۲: دامنه و برد توابع	دامنه و برد	مقدماتی
۱۰	فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها	درس ۳: تعیین علامت	نامعادلات قدرمطلق	مقدماتی
۱۱	فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری	درس ۴: عبارت‌های جبری	اتحادهای جبری	مقدماتی
۱۲	فصل ۵: تابع	درس ۲: دامنه و برد توابع	دامنه و برد	مقدماتی
۱۳	فصل ۵: تابع	درس ۳: انواع تابع	رسم برخی توابع به کمک انتقال	مقدماتی
۱۴	فصل ۵: تابع	درس ۳: انواع تابع	تابع قدرمطلق	مقدماتی
۱۵	فصل ۶: شمارش، بدون شمردن	درس ۱: شمارش	اصل جمع و اصل ضرب	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان حسابان: جناب آقای وحید شاپوری

## ریاضی

۱.

رأس سهمی به معادله  $y = -3x^2 + mx + 2$  روی خط  $x = \frac{1}{3}$  قرار دارد. این سهمی از کدام نقطه نمی‌گذرد؟

(۲)  $(-\frac{1}{3}, \frac{8}{3})$

(۱)  $(-1, -3)$

(۴)  $(0, 2)$

(۳)  $(\frac{1}{2}, \frac{9}{4})$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

میدانید

در معادله سهمی به صورت  $y = ax^2 + bx + c$  طول رأس سهمی  $x = -\frac{b}{2a}$  است و خط تقارن سهمی نیز  $x = -\frac{b}{2a}$  می‌باشد، هم‌چنین اگر  $a < 0$  باشد، سهمی دارای نقطه بیشینه (ماکزیمم) است که همان رأس سهمی است.

$$\text{طول رأس سهمی} = \frac{-m}{-6} = \frac{1}{3} \Rightarrow m = 2$$

پس معادله سهمی به صورت  $y = -3x^2 + 2x + 2$  می‌باشد.

روش اول:

برای به‌دست آوردن عرض رأس سهمی می‌توان طول آن را در معادله قرار داد و  $y$  را یافت:

$$y = -3\left(\frac{1}{3}\right)^2 + 2\left(\frac{1}{3}\right) + 2 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{6}{3} = \frac{7}{3}$$

چون ضریب  $x^2$  منفی است، پس رأس سهمی نقطه بیشینه (ماکزیمم) آن می‌باشد و عرض سایر نقاط روی سهمی از عرض رأس کمتر می‌باشد.

$$\text{مختصات رأس سهمی} = \left(\frac{1}{3}, \frac{7}{3}\right)$$

در بررسی گزینه‌ها عرض نقطه  $(-\frac{1}{3}, \frac{8}{3})$  از عرض ماکزیمم سهمی بیشتر است، پس سهمی از این نقطه عبور نمی‌کند.

روش دوم: از بین گزینه‌ها تنها نقطه‌ای که در ضابطه سهمی صدق نمی‌کند، گزینه «۲» است.





کدام یک از تساوی‌های زیر، همواره در دامنه تعریف خود، برقرار نیست؟

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} \quad (1)$$

$$\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \quad (2)$$

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

$$\frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{\sin x}{1 + \sin x} \quad (4)$$

پاسخ



گزینه صحیح ۴

$$\begin{aligned} \text{گزینه ۱: } \tan \alpha + \cot \alpha &= \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} \\ &= \frac{1}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} \end{aligned}$$

گزینه ۲:

با طرفین وسطین کردن عبارت داریم:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha \quad \text{که همواره درست است.}$$

$$\begin{aligned} \text{گزینه ۳: } 1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} &= 1 - \frac{1 - \sin^2 x}{1 + \sin x} \\ &= 1 - \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{1 + \sin x} \\ &= 1 - 1 + \sin x = \sin x \end{aligned}$$

پس برقرار است.

$$\text{گزینه ۴: } \frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1 - \sin x}{\cos x}$$

عبارت را در مزدوج ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} &= \frac{1 - \sin x}{\cos x} \times \frac{1 + \sin x}{1 + \sin x} = \frac{1 - \sin^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} \\ &= \frac{\cos^2 x}{\cos x(1 + \sin x)} = \frac{\cos x}{1 + \sin x} \end{aligned}$$

باید به جای  $\sin x$  در صورت کسر،  $\cos x$  باشد، پس برقرار نیست.

## ۶ آزمون سنجش آغازین یازدهم تجربی

۳ هواپیمایی ابتدا ۳۰۰ متر روی باند حرکت می‌کند. سپس با زاویه ۳۰ درجه از زمین بلند می‌شود. وقتی به انتهای باند می‌رسد ۱۴۰ متر ارتفاع گرفته است. طول کل باند، چند متر است؟

$$\text{۲) } ۳۰۰ + ۷۰\sqrt{۲}$$

$$\text{۱) } ۳۷۰$$

$$\text{۴) } ۳۰۰ + ۱۴۰\sqrt{۳}$$

$$\text{۳) } ۳۰۰ + ۷۰\sqrt{۳}$$

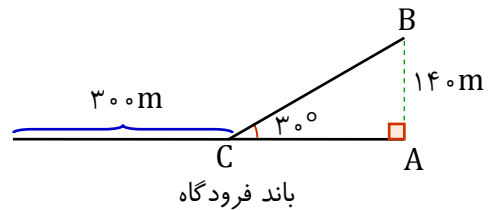
پاسخ



گزینه صحیح ۴

$$\tan 30^\circ = \frac{140}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{140}{AC} \Rightarrow AC = 140\sqrt{3}$$

$$\text{طول باند فرودگاه} = 300 + 140\sqrt{3}$$



۴ میزان اجاره‌خانه و رنگ چشم، به ترتیب چه نوع متغیری هستند؟

۴) کیفی - کمی

۳) کمی - کیفی

۲) کیفی - کیفی

۱) کمی - کمی

پاسخ



گزینه صحیح ۳

چون میزان اجاره‌خانه قابل اندازه‌گیری است کمی و چون رنگ چشم قابل اندازه‌گیری نیست پس کیفی می‌باشد.

۵ کمترین مقدار تابع  $y = ax^2 - 10x + 4a - 3$  برابر با ۱۸ می‌باشد. طول رأس سهمی،

کدام است؟

$$\text{۴) } -۱$$

$$\text{۳) } \frac{25}{4}$$

$$\text{۲) } \frac{4}{5}$$

$$\text{۱) } -۵$$

پاسخ



گزینه صحیح ۲

یک سهمی در صورتی دارای کمترین مقدار است که ضریب  $x^2$  مثبت باشد و این کمترین مقدار برابر با عرض رأس سهمی است:

$$a > 0 \Rightarrow \text{طول رأس سهمی} = \frac{10}{2a} = \frac{5}{a}$$

$$\Rightarrow \text{عرض رأس سهمی} = y\left(\frac{5}{a}\right) = a \times \frac{25}{a^2} - \frac{50}{a} + 4a - 3$$

$$= \frac{-25}{a} + 4a - 3 = 18 \Rightarrow -\frac{25}{a} + 4a - 21 = 0$$

$$\Rightarrow 4a^2 - 21a - 25 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = \frac{25}{4} \end{cases}$$

چون باید  $a > 0$  باشد، پس مقدار  $a$  برابر با  $\frac{25}{4}$  خواهد بود و طول رأس سهمی برابر با  $\frac{4}{5}$  می‌باشد.

۶ اگر  $\tan x = \frac{5}{2}$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{4 \cos x - \sin x}{\sin x + \cos x}$  کدام است؟

۱  $\frac{13}{7}$

۲  $\frac{4}{7}$

۳  $\frac{18}{7}$

۴  $\frac{13}{3}$

پاسخ



گزینه صحیح ۴

راه حل اول: با تقسیم صورت و مخرج کسر بر  $\cos x$ ، عبارت را به صورت  $\tan x$  در می آوریم:

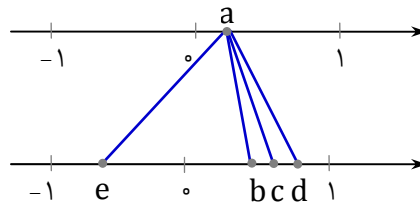
$$\frac{4 \cos x - \sin x}{\sin x + \cos x} = \frac{4 - \tan x}{\tan x + 1} = \frac{4 - \frac{5}{2}}{\frac{5}{2} + 1} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{7}{2}} = \frac{3}{7}$$

راه حل دوم:

$$\frac{\sin x}{\cos x} = \frac{5}{2} \Rightarrow 2 \sin x = 5 \cos x \Rightarrow \sin x = \frac{5}{2} \cos x$$

$$\frac{4 \cos x - \sin x}{\sin x + \cos x} = \frac{4 \cos x - \frac{5}{2} \cos x}{\frac{5}{2} \cos x + \cos x} = \frac{4 - \frac{5}{2}}{\frac{5}{2} + 1} = \frac{3}{7}$$

۷ عدد  $a$  را به ریشه های پنجم و ششم و هفتم وصل کرده ایم. کدام صحیح است؟



۱  $c = \sqrt[5]{a}$

۲  $b = \sqrt{a}$

۳  $d = \sqrt{a}$

۴  $e = \sqrt[6]{a}$

پاسخ



گزینه صحیح ۴

میدانید

عدد بین صفر و یک هر چقدر به توان کمتر برسد، حاصل بزرگ تر می شود.

$$b = \sqrt[5]{a}, c = \sqrt[6]{a}, d = \sqrt[7]{a}, e = -\sqrt[6]{a}$$

کدام دنباله با جمله عمومی زیر دارای الگوی خطی است؟

$$a_n = n(2 + 3n) \quad \text{۲}$$

$$a_n = 2 \times 3^n \quad \text{۱}$$

$$a_n = 3 - n^2 \quad \text{۴}$$

$$a_n = 5 - 6n \quad \text{۳}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

هر دنباله خطی به فرم  $a_n = a + bn$  می‌باشد که در آن  $a$  و  $b$  عدد حقیقی‌اند.

در تابع  $f(x) = x^2 - 2x$  دامنه تابع بازه  $[-1, 4]$  می‌باشد. برد تابع کدام مجموعه زیر است؟

$$[0, 3] \quad \text{۴}$$

$$[-1, 8] \quad \text{۳}$$

$$[3, 8] \quad \text{۲}$$

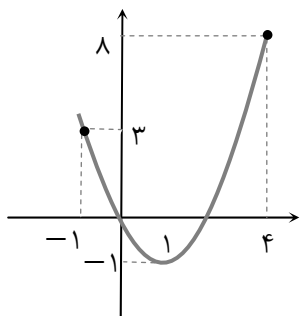
$$[-1, 3] \quad \text{۱}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



$$f(x) = x^2 - 2x = (x - 1)^2 - 1$$

از روی نمودار واضح است که برد تابع (مقادیر  $y$ ) در بازه  $[-1, 8]$  قرار می‌گیرد.

روش دوم:

$$-1 \leq x \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x - 1 \leq 3$$

$$\Rightarrow 0 \leq (x - 1)^2 \leq 9 \Rightarrow -1 \leq (x - 1)^2 - 1 \leq 8$$

$$\Rightarrow -1 \leq f(x) \leq 8$$

مجموعه جواب نامعادله  $|\frac{2x-1}{x}| < 1$  کدام است؟

$$(0, \frac{1}{2}) \quad \text{۴}$$

$$(\frac{1}{3}, 1) \quad \text{۳}$$

$$(\frac{1}{2}, 1) \quad \text{۲}$$

$$(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}) \quad \text{۱}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

می‌دانیم اگر  $|u| \leq a$  باشد، آنگاه:  $-a \leq u \leq a$

$$\Rightarrow \left| \frac{2x-1}{x} \right| < 1 \Rightarrow -1 < \frac{2x-1}{x} < 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{2x-1}{x} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x} < 0 \\ \frac{2x-1}{x} + 1 > 0 \Rightarrow \frac{3x-1}{x} > 0 \end{cases}$$

$x$	$0$	$1$
$\frac{x-1}{x}$	$+$	$-$
$\frac{3x-1}{x}$	$+$	$+$

$$0 < x < 1$$

$x$	$0$	$\frac{1}{3}$
$\frac{3x-1}{x}$	$+$	$-$
$\frac{x-1}{x}$	$+$	$+$

$$x < 0 \text{ یا } x > \frac{1}{3}$$

اشتراک این دو بازه برابر است با:  $\frac{1}{3} < x < 1$

## آزمون سنجش آغازین یازدهم تجربی

۱۱. حاصل عبارت  $A = x^3 + 3x^2 + 3x + 2\sqrt{3}$  به ازای  $x = \sqrt{3} - 1$  کدام است؟

- ۱)  $\sqrt{3} + 1$       ۲)  $5\sqrt{3} - 1$       ۳)  $3\sqrt{3} - 1$       ۴)  $2\sqrt{3}$

پاسخ



گزینه صحیح ۲

$$A = (x + 1)^3 - 1 + 2\sqrt{3}$$

$$A = (\sqrt{3} - 1 + 1)^3 - 1 + 2\sqrt{3} = 3\sqrt{3} - 1 + 2\sqrt{3} = 5\sqrt{3} - 1$$

۱۲. اگر  $f(x + 1) + f(2) = \sqrt{x + 3} - 4$  باشد، مقدار  $f(7)$  برابر با کدام گزینه است؟

- ۱) ۲      ۲) -۱      ۳) صفر      ۴) ۱

پاسخ



گزینه صحیح ۳

ابتدا در عبارت داده شده به جای  $x$  مقدار ۱ را قرار می‌دهیم تا بتوانیم  $f(2)$  را بیابیم.

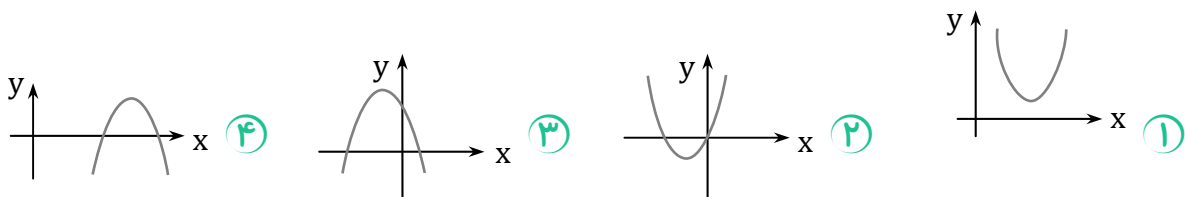
$$f(2) + f(2) = \sqrt{4} - 4 \Rightarrow 2f(2) = -2 \Rightarrow f(2) = -1$$

پس عبارت داده شده برابر است با:

$$f(x + 1) + (-1) = \sqrt{x + 3} - 4 \Rightarrow f(x + 1) = \sqrt{x + 3} - 3$$

$$\Rightarrow f(7) = \sqrt{6 + 3} - 3 = 0$$

۱۳. کدام گزینه، نمودار تابع  $y = -(x + 1)^2 + 3$  را نشان می‌دهد؟



پاسخ



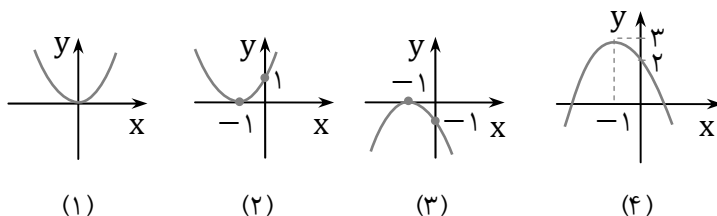
گزینه صحیح ۳

۱)  $y = x^2$

۲)  $y = (x + 1)^2$

۳)  $y = -(x + 1)^2$

۴)  $y = -(x + 1)^2 + 3$



# آزمون سنجش آغازین یازدهم تجربی ۱۰

۱۴. مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع  $y = x + |x|$  و  $y = 2 - |x|$  کدام است؟

۳ (۴)

$\frac{8}{3}$  (۳)

$\frac{7}{3}$  (۲)

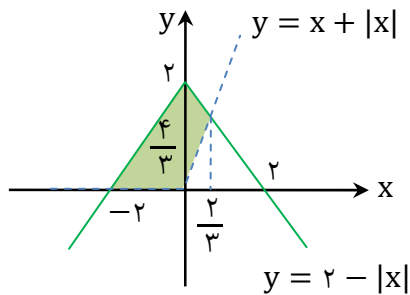
۲ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



نمودار تابع‌ها را رسم می‌کنیم.

برای به دست آوردن مساحت قسمت رنگ شده، مساحت مثلث بزرگ را منهای مساحت مثلث کوچک می‌کنیم.

محل برخورد دو تابع را در ناحیه اول می‌یابیم. هر دو قدرمطلق را مثبت خارج می‌کنیم.

$$x + x = 2 - x \Rightarrow x = \frac{2}{3}, y = \frac{4}{3}$$

$$S_{\text{رنگ شده}} = S_{\text{مثلث بزرگ}} - S_{\text{مثلث کوچک}}$$

$$= \frac{2 \times 4}{2} - \frac{2 \times \frac{4}{3}}{2} = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$$

۱۵. با ارقام ۴، ۳، ۲، ۱ و ۰ چند عدد سه رقمی فرد و بدون تکرار ارقام می‌توان ساخت؟

۶۰ (۴)

۳۶ (۳)

۳۰ (۲)

۱۸ (۱)

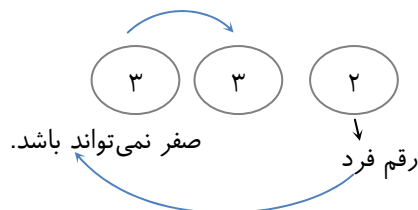
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

ابتدا رقم یکان را مشخص می‌کنیم و چون در سمت چپ عدد، رقم صفر نمی‌تواند قرار گیرد، پس از آن رقم صدگان را مشخص می‌کنیم و در مرحله آخر رقم دهگان را مشخص می‌کنیم.



$$3 \times 3 \times 2 = 18$$



## زیست‌شناسی

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیرواحد یادگیری	حیطه شناختی
۱۶	فصل ۱: دنیای زنده	گفتار ۱: زیست‌شناسی چیست؟ / گفتار ۲: گستره حیات	مولکول‌های زیستی	مقدماتی
۱۷	فصل ۱: دنیای زنده	گفتار ۱: زیست‌شناسی چیست؟ / گفتار ۲: گستره حیات	ویژگی‌های حیات	مقدماتی
۱۸	فصل ۲: گوارش و جذب مواد	گفتار ۱: ساختار و عملکرد لوله گوارش	گوارش غذا	مقدماتی
۱۹	فصل ۲: گوارش و جذب مواد	گفتار ۳: تنوع گوارش در جانداران	تنوع گوارش	مقدماتی
۲۰	فصل ۲: گوارش و جذب مواد	گفتار ۲: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش	جذب مواد در روده باریک، روده بزرگ و دفع	مقدماتی
۲۱	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	بخش‌های عملکردی	مقدماتی
۲۲	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	شش‌ها	مقدماتی
۲۳	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	چرا نفس می‌کشیم	مقدماتی
۲۴	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۳: خون	خون و یاخته‌های خونی قرمز	مقدماتی
۲۵	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	چرخه ضربان قلب، برون‌ده قلبی و نوار قلب	مقدماتی
۲۶	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	چرخه ضربان قلب، برون‌ده قلبی و نوار قلب	مقدماتی
۲۷	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	چرخه ضربان قلب، برون‌ده قلبی و نوار قلب	مقدماتی
۲۸	فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد	گفتار ۱: هم‌ایستایی و کلیه‌ها	کلیه‌ها	مقدماتی
۲۹	فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد	گفتار ۲: تشکیل ادرار و تخلیه آن	فرایند تشکیل ادرار	مقدماتی
۳۰	فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد	گفتار ۲: تشکیل ادرار و تخلیه آن	ترکیبات شیمیایی ادرار و تنظیم آب	مقدماتی
۳۱	فصل ۶: از یاخته تا گیاه	گفتار ۲: سامانه بافتی	سامانه بافت زمینه‌ای	مقدماتی
۳۲	فصل ۶: از یاخته تا گیاه	گفتار ۳: ساختار گیاهان	از دانه تا درخت	مقدماتی
۳۳	فصل ۶: از یاخته تا گیاه	گفتار ۳: ساختار گیاهان	از دانه تا درخت	مقدماتی
۳۴	فصل ۶: از یاخته تا گیاه	گفتار ۲: سامانه بافتی	سامانه بافت آوندی	مقدماتی
۳۵	فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان	گفتار ۳: انتقال مواد در گیاهان	حرکت شیره پرورده	مقدماتی
۳۶	فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان	گفتار ۱: تغذیه گیاهی	بهبود خاک	مقدماتی
۳۷	فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان	گفتار ۱: تغذیه گیاهی	خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان	مقدماتی
۳۸	فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان	گفتار ۱: تغذیه گیاهی	جذب مواد معدنی خاک	مقدماتی
۳۹	فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان	گفتار ۱: تغذیه گیاهی	جذب مواد معدنی خاک	مقدماتی
۴۰	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۲: رگ‌ها	مویرگ و تبادل مواد	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، را لمس نمایید.

سرگروه دبیرتیمان زیست‌شناسی: جناب آقای سید سهند میرطاهری

## زیست‌شناسی

.۱۶ (در هر مولکول .....)

- ۱) دی‌ساکارید از اتصال دو مولکول شش کربنی گلوکز ساخته می‌شود.
- ۲) لیپیدی حدود دو برابر یک مولکول قند هم‌وزن خود، انرژی آزاد می‌کند.
- ۳) پروتئینی در انجام نوعی واکنش شیمیایی نقش دارد.
- ۴) ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی، اتم‌های نیتروژن و فسفر وجود دارد.

پاسخ



گزینه صحیح ۴

میدانید

مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی نوکلئیک اسید است که در ساختار آن اتم‌های فسفر و نیتروژن وجود دارد.

.۱۷ کدام یک از پدیده‌های زیر در گیاهان بیانگر «نمو» است؟

- ۱) باز شدن غنچه
- ۲) تشکیل گل
- ۳) رویش ریشه جدید
- ۴) رویش ساقه جدید

پاسخ



گزینه صحیح ۲

«نمو» یعنی عبور از یک مرحله به مرحله دیگر؛ باز شدن غنچه فقط رشد است، یعنی بزرگ شدن قسمت‌های مختلف گل که مجموعاً غنچه را به وجود آورده‌اند. رویش ساقه و ریشه نیز رشد است چون ساقه از ساقه قبلی و ریشه از ریشه قبلی به وجود آمده است (نادرستی گزینه‌های ۱، ۳ و ۴)، اما تشکیل گل که در ابتدا به صورت غنچه نمود پیدا می‌کند، قبلاً در گیاه وجود نداشته است.

.۱۸ کدام گزینه در ارتباط با همه آنزیم‌های موجود در دهان، صحیح است؟

- ۱) به گوارش نشاسته کمک می‌کنند.
- ۲) عبور ذره‌های غذا را از لوله گوارش تسهیل می‌کنند.
- ۳) در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارند.
- ۴) از بافت پوششی غده‌ای ترشح شده‌اند.

پاسخ



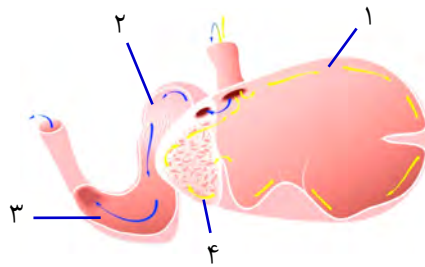
گزینه صحیح ۴

در بزاق آنزیم‌های آمیلاز و لیزوزیم وجود دارد که همگی از بافت پوششی غده‌ای ترشح می‌شوند.



کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر صحیح است؟

۱۹.



- ۱) برخلاف شماره (۲) غذا فقط یک بار به شماره (۱) وارد می‌شود.
- ۲) در شماره (۲) گوارش سلولز توسط آنزیم‌های مترشحه انجام می‌شود.
- ۳) در شماره (۳) مقادیر زیادی آنزیم‌های گوارشی به چشم می‌خورند.
- ۴) شماره (۴) وظیفهٔ آبدگیری مواد غذایی را برعهده دارد.

پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۳

شماره (۳) شیردان است که در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: غذا بیش از یک بار به سیرابی (شماره ۱) وارد می‌شود.  
گزینه «۲»: گاو، توانایی ترشح آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را ندارد.  
گزینه «۴»: هزارلا (شماره ۲)، این وظیفه را برعهده دارد.

چه تعداد از موارد زیر، در ارتباط با لولهٔ گوارش انسان صحیح است؟

۲۰.

- الف) آپاندیس همانند رودهٔ کور، در پایین رودهٔ باریک قرار دارد.  
ب) رودهٔ بزرگ، توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را برخلاف مادهٔ مخاطی ندارد.  
پ) در بیماری سلیاک نوعی پروتئین می‌تواند سبب تخریب ریزپرزها و حتی پرزها شود.  
ت) فرایند جذب، از رودهٔ باریک و به‌ویژه دوازدهه آغاز می‌شود.

- ۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۳

فقط مورد «ت» نادرست است.



بدانید

فرایند جذب در دهان آغاز می‌شود و در معده هم مانند دهان به مقدار اندک مشاهده می‌شود.

۲۱

در دیوارهٔ حبابک‌ها یاخته‌هایی با ظاهر کاملاً متفاوت وجود دارند که .....

- ۱) می‌توانند باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار را از بین ببرند.
- ۲) در تبادل گازهای تنفسی نقش اساسی دارند.
- ۳) غشای پایه‌ای دارند که با غشای پایهٔ یاخته‌های مویرگ یکی شده است.
- ۴) با ترشحات خود نیروی کشش سطحی لایهٔ نازک آب موجود در حبابک‌ها را کاهش می‌دهند.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴

یاخته‌های متفاوتی که در دیوارهٔ حبابک‌ها وجود دارند، ماده‌ای به نام عامل سطح فعال ترشح می‌کنند که سبب کاهش نیروی کشش سطحی آب موجود در سطح حبابک‌ها می‌شود.

کدام جمله درست است؟

۲۲

- ۱) ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) در حال انقباض گنبدی شکل می‌شود.
- ۲) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در زمان بازدم، استراحت می‌کنند.
- ۳) در بازدم معمولی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی شرکت دارند.
- ۴) انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۲

ماهیچهٔ میان‌بند در حال استراحت گنبدی شکل است (نادرستی گزینهٔ ۱). ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق شرکت دارند. (نادرستی گزینهٔ ۳). انقباض ماهیچه‌های گردن در دم عمیق به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کنند (نادرستی گزینهٔ ۴). ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در زمان دم منقبض می‌شوند و در زمان بازدم استراحت می‌کنند.

کدام نوشته با عقاید ارسطو در مورد تنفس هم‌خوانی ندارد؟

۲۳

- ۱) تنفس، علت خنک شدن قلب
- ۲) عدم اطلاع از چندعنصری بودن هوا
- ۳) یکسان دانستن ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی
- ۴) ارتباط تنگاتنگ دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴

ارسطو از ارتباط بین دستگاه تنفس و گردش خون اطلاعی نداشت.

۲۴. متوسط عمر گویچه‌های قرمز حدود ..... ماه است و از یاخته‌های بنیادی ..... حاصل می‌شوند.

۱) ۱۲۰ - میلوئیدی

۲) ۱۲۰ - لنفوئیدی

۳) ۴ - میلوئیدی

۴) ۴ - لنفوئیدی

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



بدانید

متوسط عمر گویچه‌های قرمز خونی حدود ۱۲۰ روز یا حدود ۴ ماه است و این یاخته‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شوند.

۲۵. در یک چرخه ضربان قلب، کدام درجه فشار بیشتری را تحمل می‌کند؟

۱) درجه دولختی

۲) درجه سینی ششی

۳) درجه سینی آئورتی

۴) درجه سهلختی

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

نیروی که بطن چپ برای خروج خون از قلب و ارسال آن به سرتاسر بدن صرف می‌کند، از بقیه حفره‌های قلب بیشتر است؛ بنابراین درجه دو لختی فشار بیشتری را برای جلوگیری از بازگشت خون به دهلیز چپ تحمل می‌کند.

۲۶. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آغاز .....»

۱) استراحت بطن‌ها با پایان موج T شروع می‌شود.

۲) استراحت دهلیزها اندکی قبل از ثبت موج R روی می‌دهد.

۳) انقباض دهلیز با انتهای موج P هم‌زمان است.

۴) پیام الکتریکی مربوط به انقباض دهلیزها در مرحله استراحت عمومی رخ می‌دهد.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴



میدانید

آغاز پیام الکتریکی انقباض دهلیزها در مرحله استراحت عمومی رخ می‌دهد و انقباض دهلیز در اواسط موج P شروع می‌شود.



## ۱۶ آزمون سنجش آغازین یازدهم تجربی

۲۷

چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با قلب یک فرد سالم و بالغ، نادرست است؟  
الف) مدت زمان باز بودن دریچهٔ دولختی و سه‌لختی، دو برابر مدت زمان بسته بودن آنها است.

ب) ماهیچهٔ قلبی برخلاف ماهیچهٔ اسکلتی، فاقد استراحت پیوسته است.  
پ) گره شروع‌کنندهٔ پیام الکتریکی قلب، بزرگ‌تر از گرهی است که در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.

ت) بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب بر روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را می‌سازد.

- ۱) صفر      ۲) یک      ۳) دو      ۴) سه

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۲

فقط مورد «الف» نادرست است.

مدت زمان باز بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی برابر با  $0/5$  ثانیه ( $0/4S$ ) استراحت عمومی و  $0/1S$  انقباض دهلیزی) است و مدت زمان بسته بودن این دریچه‌ها  $0/3S$  (انقباض بطنی) می‌باشد؛ پس نمی‌توان گفت این مدت ۲ برابر مدت زمان بسته بودن دریچه‌ها است.

نمی‌توان گفت در فرد مبتلا به .....

۲۸

- ۱) سلیاک، شاخص تودهٔ بدنی کمتر از ۱۹ ممکن است مشاهده شود.  
۲) چاقی، احتمال رسوب کلسترول در رگ‌های قلبی بیشتر از فرد عادی است.  
۳) کبد چرب، ذخیرهٔ بیش از اندازهٔ چربی در کبد موجب بیماری شده است.  
۴) نارسایی کلیه، افتادگی کلیه و تاخوردگی میزراه رخ می‌دهد.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴

کم شدن چربی‌های اطراف کلیه سبب تاخوردگی میزراه نمی‌شود؛ بلکه میزرای دچار تاخوردگی می‌شود.

یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت را در کدام بخش لولهٔ ادراری می‌توان یافت؟

۲۹

- ۱) یاخته‌های کپسول بومن      ۲) قوس هنله  
۳) شبکهٔ مویرگی دوم      ۴) لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۱

۳۰ فراوان ترین مادهٔ دفعی آلی موجود در ادرار، در ..... ساخته می‌شود و میزان سمّیت آن از آمونیاک ..... است.

- ① کلیه‌ها - کمتر      ② کبد - بیشتر      ③ کلیه‌ها - بیشتر      ④ کبد - کمتر

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴

فراوان ترین مادهٔ دفعی آلی موجود در ادرار، اوره است که در کبد و از طریق ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است.

۳۱ کدام یک، از ویژگی‌های بافت چسب آکند (کلانشیم) نیست؟

- ① دیوارهٔ نخستین ضخیم      ② انعطاف پذیری  
③ فاقد دیوارهٔ پسین      ④ ممانعت از رشد گیاه

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴

۳۲ کدام مورد در گیاهان، حاصل فعالیت مریستم‌های نخستین نیست؟

- ① افزایش طول ساقه، شاخه‌ها و ریشه‌ها      ② تشکیل برگ  
③ تا حدودی افزایش عرض ریشه      ④ تشکیل ساختارهای پسین

پاسخ



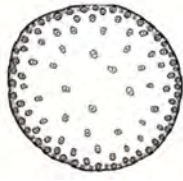
گزینهٔ صحیح ۴

تشکیل ساختارهای پسین در گیاهان، حاصل فعالیت سرلادهایی به همین نام است (سرلادهای پسین).

۳۳ کدام شکل زیر نشان‌دهندهٔ برش عرضی ساقهٔ یک گیاه تک‌لپه است؟



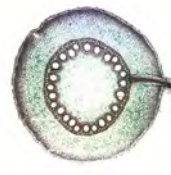
④



③



②



①

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

شکل گزینهٔ «۳» برش عرضی ساقهٔ یک گیاه تک‌لپه‌ای را نشان می‌دهد.

به طور معمول در برگ گیاه خرزهره ..... یاخته‌های سامانهٔ بافت ..... به طور حتم .....

- ۱) رایج‌ترین - زمینه‌ای - می‌توانند در صورت لزوم تقسیم و تکثیر شوند.
- ۲) اصلی‌ترین - آوندی - می‌توانند شیرهٔ گیاهی را در همهٔ جهات جابه‌جا کنند.
- ۳) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.
- ۴) فراوان‌ترین - پوششی - در کلروپلاست خود دارای ساختارهای غشایی و کیسه مانند هستند.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۱



رایج‌ترین بافت زمینه‌ای، بافت پارانشیمی است که یاخته‌های آن زنده هستند و می‌توانند تقسیم شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: فقط در ارتباط با آوند آبکش صادق است.

گزینهٔ «۳»: رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت مختص آوند چوبی است که متعلق به بافت آوندی است نه زمینه‌ای!

گزینهٔ «۴»: فراوان‌ترین یاخته‌های بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی هستند که فاقد کلروپلاست می‌باشند.

در سومین مرحلهٔ الگوی جریان فشاری کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ۱) ورود قند و مواد آلی به یاخته‌های آبکش
- ۲) انجام شدن باربرداری آبکشی
- ۳) کاهش فشار اسمزی یاخته‌های آبکش
- ۴) حرکت توده‌ای مواد

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴

در مرحلهٔ سوم، در یاخته‌های آبکشی فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرهٔ پرورده به صورت توده‌ای از مواد به سوی محل مصرف حرکت می‌کنند.

۳۶ اغلب خاک‌ها از نظر کدام عناصر محدود هستند؟

- ① نیتروژن، کلسیم، ید  
 ② کربن، نیتروژن، فسفر  
 ③ پتاسیم، ید، فسفر  
 ④ پتاسیم، نیتروژن، فسفر

گزینه صحیح ۴

پاسخ



اغلب خاک‌ها از نظر پتاسیم، نیتروژن و فسفر محدودیت دارند.

۳۷ کدام یک ویژگی گیاهک نیست؟

- ① گیاهک بیشتر از اجزای در حال تجزیه جانداران تشکیل شده است.  
 ② بخشی از گیاهک حاصل هوازدگی سنگ‌ها است.  
 ③ گیاهک مانع از شست و شوی برخی از یون‌های خاک می‌شود.  
 ④ بخشی از گیاهک با منشأ گیاهی، مواد اسیدی تولید می‌کند.

گزینه صحیح ۴

پاسخ



۳۸ در خصوص جذب نیتروژن در گیاهان، چند مورد زیر صحیح است؟

الف) محصول تولیدی باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجود در خاک، نمی‌تواند مستقیماً جذب ریشه گیاه شود.  
 ب) محصول تولیدی باکتری‌های نیترات‌ساز موجود در خاک، می‌تواند مستقیماً جذب ریشه گیاه شود.  
 پ) باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجود در خاک می‌توانند مواد آلی نیتروژن‌دار را به آمونیاک تبدیل کنند.  
 ت) به عمل تبدیل نیتروژن موجود در مواد آلی به نیتروژن قابل استفاده توسط گیاهان، تثبیت نیتروژن می‌گویند.

۳ ④

۲ ③

۱ ②

۴ ①

پاسخ



گزینه صحیح ۲

بررسی جملات:

جمله الف ❖ نادرست: محصول تولیدی باکتری‌های آمونیاک‌ساز، ماده آمونیوم  $\text{NH}_4^+$  است. آمونیوم می‌تواند مستقیماً هم جذب ریشه گیاه می‌شود.

جمله ب ❖ درست: محصول تولیدی باکتری‌های نیترات‌ساز، نیترات  $\text{NO}_3^-$  است که می‌تواند مستقیماً جذب ریشه گیاه شود.

جمله پ ❖ نادرست: باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجود در خاک، مواد آلی نیتروژن‌دار را به یون آمونیوم  $\text{NH}_4^+$  تبدیل می‌کنند (نه به آمونیاک).

جمله ت ❖ نادرست: تثبیت نیتروژن به عمل تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده برای گیاهان اطلاق می‌شود.

کدام گزینه، جملهٔ زیر را به شکل صحیحی کامل می‌کند؟

«هر دو ترکیب شیمیایی نیتروژن‌داری که بیشترین میزان نیتروژن موردنیاز گیاهان را تأمین

می‌کنند، .....»

- ۱) یون‌هایی با بار الکتریکی یکسان هستند.
- ۲) در ساختار خود اتم اکسیژن دارند.
- ۳) لزوماً نیتروژن با منشأ اتمسفری دارند.
- ۴) توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز تولید می‌شوند.

پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۴

دو ترکیب شیمیایی نیتروژن‌دار که بیشترین میزان نیتروژن موردنیاز گیاهان را تأمین می‌کنند، آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ ) و نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) هستند. بارهای الکتریکی آنها با هم متفاوت است و فقط یکی از آنها ( $\text{NO}_3^-$ ) در ساختار خود اکسیژن دارد. منشأ نیتروژن موجود در این دو ترکیب، می‌تواند از مواد آلی باشد (رد گزینهٔ «۳»).

باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز، هر دو در تولید آمونیوم (مستقیم) و نیترات (غیرمستقیم) نقش دارند.

در هنگام تبادل مواد در مویرگ‌ها، ..... ، عامل تراوش مواد از داخل مویرگ است.

- ۱) اختلاف فشار میان ابتدا و انتهای مویرگ
- ۲) درون‌بری و برون‌رانی
- ۳) اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ
- ۴) منافذ پُر از آب دیوارهٔ مویرگ

پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۳

در هنگام مبادلهٔ مواد در مویرگ‌ها به روش جریان توده‌ای، عامل اصلی، اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ است.





# فیزیک

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۴۱	فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری	چگالی	تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی دو جسم (مسئله و نمودار)	مقدماتی
۴۲	فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد	فشار در شاره‌ها	ظروف (U شکل، فشارسنج‌های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف)	مقدماتی
۴۳	فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد	شناوری / شاره در حرکت و اصل برنولی	شاره در حرکت و اصل برنولی	مقدماتی
۴۴	فصل ۳: کار، انرژی و توان	انرژی جنبشی / کار و انرژی جنبشی	انرژی جنبشی	مقدماتی
۴۵	فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری	فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دقت دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری	اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها	مقدماتی
۴۶	فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری	فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دقت دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری	اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها	مقدماتی
۴۷	فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد	حالت‌های ماده / نیروهای بین‌مولکولی	حالت‌های ماده	مقدماتی
۴۸	فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد	فشار در شاره‌ها	تعریف فشار - فشار در جامد	مقدماتی
۴۹	فصل ۳: کار، انرژی و توان	کار و انرژی درونی / توان	توان / بازده	مقدماتی
۵۰	فصل ۳: کار، انرژی و توان	کار و انرژی پتانسیل / پایستگی انرژی مکانیکی	تعریف انرژی پتانسیل (انرژی پتانسیل گرانشی و الکتریکی)	مقدماتی
۵۱	فصل ۳: کار، انرژی و توان	کار و انرژی درونی / توان	انرژی درونی و قانون پایستگی انرژی	مقدماتی
۵۲	فصل ۴: دما و گرما	دما و دماسنجی / انبساط گرمایی	دماسنج معیار	مقدماتی
۵۳	فصل ۴: دما و گرما	دما و دماسنجی / انبساط گرمایی	انبساط غیرعادی آب	مقدماتی
۵۴	فصل ۴: دما و گرما	دما و دماسنجی / انبساط گرمایی	انبساط طولی، سطحی، حجمی و تغییر چگالی / نکات مربوط به انبساط (ابعاد ظاهری، اجسام توپر و توخالی و درصد تغییرات)	مقدماتی
۵۵	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغییر حالت‌های ماده / روش‌های انتقال گرما	تعادل گرمایی بدون تغییر حالت	مقدماتی

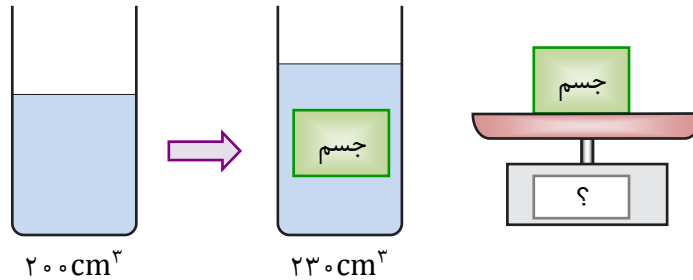
برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان فیزیک: جناب آقای حمید فدایی‌فرد

## فیزیک

۴۱

در شکل زیر اگر چگالی جسم  $4 \text{ g/cm}^3$  باشد، ترازو جرم جسم را چه عددی بر حسب کیلوگرم نمایش می‌دهد؟



۱) ۱۲۰

۲) ۸۰۰

۳) ۰/۱۲

۴) ۰/۸

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

۱- ابتدا حجم جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{جسم}} = 230 - 200 = 30 \text{ cm}^3$$

۲- با توجه به چگالی جسم، جرم جسم برابر است با:

$$m = \rho V \quad \frac{\rho = 4 \text{ g/cm}^3}{V = 30 \text{ cm}^3} \rightarrow m = 4 \times 30 = 120 \text{ g}$$

۳- جرم جسم بر حسب kg برابر است با:

$$m = 0/12 \text{ kg}$$

در شکل زیر، فشارسنج متصل به مخزن، چه عددی را بر حسب کیلوپاسکال نشان می‌دهد؟

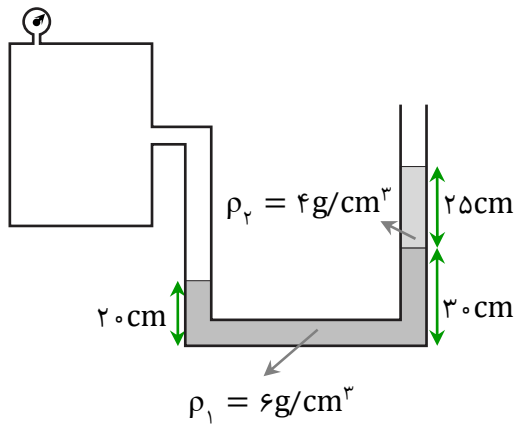
$$(g = 10 \text{ N/kg})$$

۱) ۱۶۰۰۰

۲) ۲۸۰۰۰

۳) ۱۶

۴) ۲۸



پاسخ



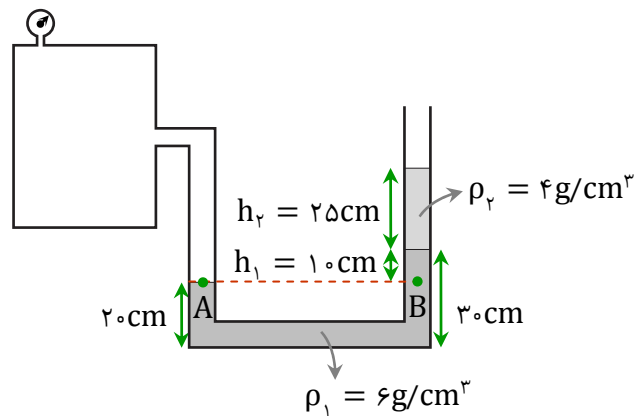
فیلم

گزینه صحیح ۳

بدانید

فشارسنج بوردون متصل به مخزن حاوی گاز، فشار پیمانه‌ای را نمایش می‌دهد.

۱- با استفاده از تساوی فشار در نقاط A و B داریم:



$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

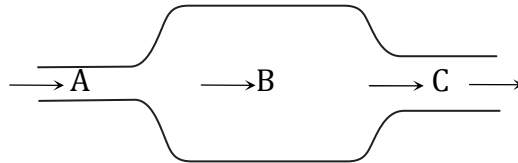
$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 6000 \times 10 \times \frac{10}{100} + 4000 \times 10 \times \frac{25}{100}$$

$$= 6000 + 10000$$

۲- فشار پیمانه‌ای گاز برابر است با:

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = 16000 \text{ Pa} = 16 \text{ kPa}$$

در شکل زیر آب حجم لوله‌ها را پر کرده است و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌های افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را در هر قسمت با  $v$  و فشار آن را با  $P$  نمایش دهیم، کدام گزینه درست است؟



- ①  $v$  در A بیشینه و  $P$  در B کمینه است.      ②  $v$  در A بیشینه و  $P$  در B بیشینه است.  
 ③  $v$  در B بیشینه و  $P$  در C کمینه است.      ④  $v$  در B بیشینه و  $P$  در A بیشینه است.

پاسخ

گزینه صحیح ۲

میدانید

- ۱- طبق معادله پیوستگی، هر چه سطح مقطع لوله در جریان پایدار کوچکتر باشد سرعت آن بیشتر است.  
 ۲- هر چه سرعت آب در یک قسمت از لوله بیشتر باشد فشار آب کمتر است. (اصل برنولی)

۱- با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$v_A > v_C > v_B$$

۲- با توجه به اصل برنولی داریم:

$$P_A < P_C < P_B$$

تندی جسمی  $20 \text{ m/s}$  افزایش می‌یابد و به دنبال آن انرژی جنبشی‌اش  $\frac{49}{9}$  برابر می‌شود. تندی

اولیه جسم چند  $\text{m/s}$  است؟

۲۵ ④

۲۰ ③

۱۵ ②

۱۰ ①

پاسخ

فیلم

گزینه صحیح ۲

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

$$\Rightarrow \frac{49}{9} = 1 \times \left(\frac{v_1+20}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v}{3} = \frac{v_1+20}{v_1}$$

$$\Rightarrow 7v_1 = 3v_1 + 60 \Rightarrow 4v_1 = 60 \Rightarrow v_1 = 15 \text{ m/s}$$

۴۵ در رابطه  $A \times t = mv$ ، کمیت  $A$  کدام می‌تواند باشد؟

( $t$  معرف زمان،  $m$  جرم و  $v$  معرف سرعت در SI هستند.)

- ۱) نیرو      ۲) شتاب      ۳) انرژی جنبشی      ۴) فشار

پاسخ

گزینه صحیح ۱

۱- با توجه به بحث سازگاری یکاها می‌توانیم کمیت‌ها را در دو طرف تساوی به دست آوریم. پس داریم:

$$A = m \frac{v}{t}$$

$$A = ma$$

۲- از سال گذشته به خاطر دارید که  $a = \frac{v}{t}$  پس داریم:

۳- پس با توجه به قانون دوم نیوتون، جنس کمیت  $A$ ، نیرو می‌باشد.

۴۶  $420 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$  چند  $\frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  است؟ ( $\text{cal} = 4/2\text{J}$ )

- ۱)  $4/2$       ۲)  $0/1$       ۳)  $10$       ۴)  $420000$

پاسخ

گزینه صحیح ۲

$$420 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} = x \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \Rightarrow \frac{420\text{J}}{10^3\text{g}^\circ\text{C}} = x \frac{4/2\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \quad x = \frac{420\text{J}}{4/2 \times 10^3} \Rightarrow x = \frac{1}{10} \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

۴۷ کدام گزینه زیر در مورد ویژگی‌های مواد، درست است؟

- ۱) جامدهای بلورین هنگامی تشکیل می‌شوند که مایع سریع سرد شود.  
 ۲) پدیده پخش تنها در گازها رخ می‌دهد که ذرات آنها آزادانه حرکت می‌کنند.  
 ۳) در جامدهای آمورف طرح منظمی از ذرات تشکیل دهنده جامد، وجود دارد.  
 ۴) در جامدهای بی‌شکل ذرات فرصت کافی برای قرارگیری در طرح منظم پیدا نمی‌کنند.

پاسخ

گزینه صحیح ۴

همان‌طور که می‌دانید جامدها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

جامد بلورین ← در این نوع جامدها ذرات بر اساس الگوهای منظمی کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و این جامدها از سرد شدن تدریجی مایع‌ها به وجود آمده‌اند تا ذرات فرصت کافی برای قرارگیری در طرح‌های منظم را داشته باشند.

جامد بی‌شکل (آمورف) ← در این جامدات ذرات در طرح منظمی قرار ندارند و از سرد شدن سریع مایعات به وجود می‌آیند.

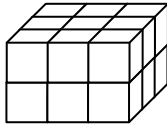
پدیده پخش در سیالات (مایع و گاز) که ذرات آنها حرکات نامنظمی دارند رخ می‌دهد.

بنابراین تنها گزینه (۴) درست است.

در شکل زیر، مکعب شکل (۱) مشابه هر مکعب از شکل (۲) است. فشاری که مکعب‌های شکل (۲) بر سطح افقی وارد می‌کنند، چند برابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



(۱)



(۲)

۹ (۲)

۱۸ (۱)

۲ (۴)

۶ (۳)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=W} \frac{P_2}{P_1} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

روش اول:

تعداد مکعب‌های شکل (۲)، ۱۸ مکعب است، یعنی وزن ۱۸ برابر شده؛ اما مساحت کف شکل (۲)، شامل سطح ۹ مربع است، یعنی سطح مقطع شکل (۲)، ۹ برابر شکل (۱) است، در نتیجه داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = 18 \times \frac{1}{9} = 2$$

روش دوم:



بدانید

اگر جسمی داشته باشیم که سطح مقطع آن در ارتفاعش ثابت است، فشار ناشی از وزن این جسم علاوه بر فرمول  $\frac{W}{A}$  به شکل زیر هم قابل محاسبه است:

$$P = \frac{W}{A} = \rho gh$$

با توجه به این فرمول جدید، به سادگی می‌توانیم فشار دو حالت را با هم مقایسه کنیم. چون جنس هر دو جسم یکسان است، پس چگالی دو نمونه با هم برابر است و داریم:

$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{h_2}{h_1} = 2$$

موتور لوکوموتیوی با توان مفید  $W = 10^5 \times 8$  در مدت یک دقیقه، تندی قطار را از  $v_1 = 5 \text{ m/s}$  به  $v_2 = 15 \text{ m/s}$  افزایش می‌دهد. جرم قطار چند تن است؟

۴۸۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۳۸۰ (۲)

۳۵۰ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t} \Rightarrow 8 \times 10^5 = \frac{\frac{1}{2} m (15^2 - 5^2)}{60}$$

$$\Rightarrow m = \frac{8 \times 60 \times 2 \times 10^5}{(15-5)(15+5)} = 480 \times 10^3 \text{ kg} = 480 \text{ ton}$$

جسمی از ارتفاع  $h_1$  به ارتفاع  $h_2$  می‌رود. اگر انرژی پتانسیل گرانشی در ارتفاع  $h_1$ ،  $40\text{ J}$  و کار نیروی وزن در این جابه‌جایی،  $120\text{ J}$  - باشد، انرژی پتانسیل گرانشی در ارتفاع  $h_2$  چند ژول است؟

۱۶۰ (۴)

۸۰ (۳)

-۱۶۰ (۲)

-۸۰ (۱)

پاسخ

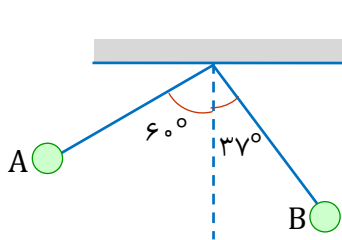


گزینه صحیح ۴

$$W_{mg} = -\Delta U$$

کار نیروی وزن برابر است با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی:  
با توجه به رابطه فوق داریم:

$$U_2 - U_1 = -W_{mg} \Rightarrow U_2 - 40 = -(-120) \Rightarrow U_2 = 160\text{ J}$$



آونگی از نقطه A با زاویه  $60^\circ$  درجه با امتداد قائم رها شده و تا نقطه B در طرف مقابل بالا می‌رود. چند درصد از انرژی مکانیکی گلوله

تلف شده است؟ ( $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ )

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۶۰ (۴)

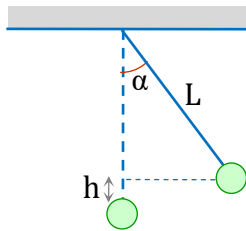
۴۰ (۳)

پاسخ



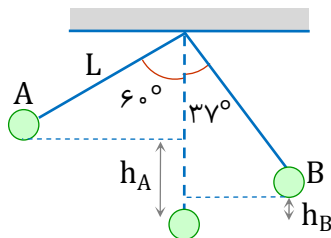
گزینه صحیح ۴

بدانید



اگر آونگی از حالت تعادل به اندازه  $\alpha$  منحرف شود، اختلاف ارتفاع گلوله با حالت تعادل برابر است با:

$$h = L(1 - \cos\alpha)$$



۱- ابتدا انرژی مکانیکی آونگ در نقطه A را محاسبه می‌کنیم: (مبدأ ارتفاع حالت تعادل است.)

$$E_A = \overset{\circ}{K}_A + U_A \Rightarrow E_A = mgh_A = mgL(1 - \cos 60^\circ) = 0.5mgL$$

۲- حال انرژی مکانیکی آونگ در نقطه B را محاسبه می‌کنیم:

$$E_B = \overset{\circ}{K}_B + U_B = mgh_B = mgL(1 - \cos 37^\circ) = 0.2mgL$$

۳- بنابراین درصد اتلاف انرژی مکانیکی برابر است با:

$$\frac{\Delta E}{E_A} \times 100 = \frac{0.2mgL - 0.5mgL}{0.5mgL} \times 100 = \frac{-0.3mgL}{0.5mgL} \times 100 = -60\text{ درصد}$$

چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- الف) اساس کار دماسنج‌ها، تغییر کمیت دماسنجی است.  
 ب) کمترین دمای ممکن، صفر کلوین و بیشترین دمای ممکن، دمای مرکز خورشید است.  
 پ) دماسنج ترموکوپل یکی از دماسنج‌های معیار محسوب می‌شود.  
 ت) از دماسنج پیشینه - کمینه معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه و باغداری استفاده می‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست بیان شده است.  
 عبارت «ب» نادرست است زیرا برای دما، حدّ بالایی وجود ندارد.  
 عبارت «پ» نادرست است زیرا به دلیل دقت کمتر، ترموکوپل از دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شده است.

اگر دمای آب از  $274\text{K}$  تا  $300\text{K}$  به تدریج افزایش یابد، چگالی آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

پاسخ

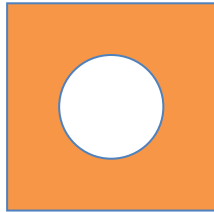
گزینه صحیح ۳

می‌دانیم با افزایش دمای آب از  $0^\circ\text{C}$  ( $273\text{K}$ ) تا  $4^\circ\text{C}$  حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد. بنابراین ابتدا چگالی آن تا دمای  $4^\circ\text{C}$  ( $277\text{K}$ ) افزایش و سپس کاهش می‌یابد.





مطابق شکل، ورقه‌ای مسی با ضریب انبساط طولی  $\alpha = 1/7 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$  در اختیار داریم که حفره‌ای دایره‌ای شکل در آن ایجاد شده است. دمای این ورقه را  $100^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهیم. مساحت این حفره چند درصد و چگونه تغییر پیدا می‌کند؟



۱) ۲ و افزایش

۲) ۰/۳۴ و افزایش

۳) ۰/۴۸ و کاهش

۴) ۰/۵ و کاهش

پاسخ

گزینه صحیح ۲

با انبساط جسم جامد، شکل آن عوض نمی‌شود و همه ابعاد آن به تناسب و طبق رابطه  $\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T$  افزایش می‌یابند، بنابراین در مورد درصد انبساط حفره دایره‌ای شکل داریم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T$$

$$\Rightarrow \text{درصد انبساط سطحی} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = (2\alpha \Delta T) \times 100 \\ = (2 \times 1/7 \times 10^{-5} \times 100) \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد انبساط سطحی} = 0/34\%$$

$m_1$  کیلوگرم آب با دمای  $10^\circ\text{C}$  را با  $m_2$  کیلوگرم آب با دمای  $50^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما  $30^\circ\text{C}$  می‌شود.  $m_2$  چند برابر  $m_1$  است؟

۳/۵ ۴

۵/۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

پاسخ

گزینه صحیح ۱

$$\Sigma Q = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c (\theta - \theta_1) + m_2 c (\theta - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow m_1 (30 - 10) + m_2 (30 - 50) = 0$$

$$\Rightarrow 20m_1 = 20m_2 \Rightarrow m_1 = m_2$$

# شیمی

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۵۶	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	آب و دیگر حلال‌ها / کدام مواد با یکدیگر محلول می‌سازند؟ / فرایند انحلال نمک‌ها در آب	محلول‌های آبی و غیرآبی	مقدماتی
۵۷	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر	تکنسیم، اورانیم و غنی‌سازی ایزوتوپی	مقدماتی
۵۸	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها / شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها	جرم اتمی میانگین / درصد فراوانی عنصرها	مقدماتی
۵۹	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	مقدمه / هوا معجونی ارزشمند / اکسیژن گازی واکنش‌پذیر در هواکره	هواکره و ویژگی‌های آن	مقدماتی
۶۰	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف نشری / ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم	طیف نشری خطی هیدروژن	مقدماتی
۶۱	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم / موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی	موازنه کردن واکنش‌ها	مقدماتی
۶۲	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟	انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب	مقدماتی
۶۳	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	تولید آمونیاک و روش هابر	مقدماتی
۶۴	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی / نیروهای بین‌مولکولی آب، فراتر از انتظار / پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب	نیروهای بین‌مولکولی آب / گشتاور دوقطبی / پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب	مقدماتی
۶۵	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	آیا گازها هم در آب حل می‌شوند؟ / ردپای آب در زندگی	انحلال گازها در آب	مقدماتی
۶۶	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	ساختار اتم / تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها	تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / ترکیب یونی دوتایی	مقدماتی
۶۷	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟	نام‌گذاری ترکیب‌های چندتایی	مقدماتی
۶۸	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای / شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره / اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	اوزون در هواکره	مقدماتی
۶۹	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	رفتار گازها / حجم گاز / فشار گاز / دمای گاز	مقدماتی
۷۰	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟	درصد جرمی	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل،  فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان شیمی: جناب آقای مجید بهبودی

## شیمی

۵۶

در مورد سه حلال اتانول، استون و هگزان، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) از اتانول در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود.
- ۲) استون می‌تواند برخی چربی‌ها را در خود حل کند.
- ۳) گشتاور دوقطبی اتانول و استون از هگزان بیشتر است.
- ۴) اتانول و استون محلول‌های آبی و هگزان یک محلول غیرآبی تشکیل می‌دهد.

پاسخ



گزینه صحیح ۴



به محلول‌هایی که حلال آن‌ها آلی است، محلول‌های غیرآبی می‌گویند.

عبارت چهارم نادرست است. هر سه ماده، ترکیب‌های آلی هستند و محلول‌های غیرآبی تشکیل می‌دهند.

کدام گزینه درست است؟

۵۷

- ۱) در همه هسته‌های ناپایدار، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش‌تر از  $1/5$  است.
- ۲) تکنسیم نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.
- ۳) نیم‌عمر تکنسیم ( $^{99}\text{Tc}$ ) زیاد است و برای مدت طولانی می‌توان آن را نگهداری کرد.
- ۴) عنصر هیدروژن، هفت ایزوتوپ طبیعی دارد.

پاسخ



گزینه صحیح ۲

گزینه «۱»: نادرست، زیرا هسته‌های ناپایدار وجود دارند که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها کم‌تر از  $1/5$  است.

گزینه «۳»: نادرست،  $^{99}\text{Tc}$  نیم‌عمر کمی دارد و نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.

گزینه «۴»: نادرست، عنصر هیدروژن سه ایزوتوپ طبیعی  $^1\text{H}$ ،  $^2\text{H}$  و  $^3\text{H}$  و چهار ایزوتوپ ساختگی دارد.



دو اتم  ${}_{y+x}^{34}B$  و  ${}_{2x-4}^{y+2x}A$  ایزوتوپ یکدیگر هستند. اگر جرم اتمی میانگین این دو ایزوتوپ  $32/4 \text{ g. mol}^{-1}$  باشد و بدانیم به ازای هر ایزوتوپ سنگین ۴ ایزوتوپ سبک وجود دارد، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین تر کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۰ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

با مقایسه جرم اتمی میانگین با ایزوتوپ‌های A و  ${}^{34}B$  متوجه می‌شویم که  ${}^{34}B$  باید ایزوتوپ سنگین‌تر باشد؛ چون  $32/4$  از  $34$  بزرگ‌تر است.

$$\frac{(1 \times 34) + ((y+2x) \times 4)}{5} = 32/4 \Rightarrow y + 2x = 32$$

ایزوتوپ‌ها تعداد پروتون‌های یکسانی با هم دارند:

$${}_{y+x}^{34}B \quad {}_{2x-4}^{y+2x}A \Rightarrow y + x = 2x - 4$$

$$\left. \begin{array}{l} y = x - 4 \\ y + 2x = 32 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} x = 12 \\ y = 8 \end{array} \Rightarrow {}_{20}^{34}B$$

$$n = A - Z \Rightarrow n = 34 - 20 = 14$$

ایزوتوپ سنگین‌تر ۱۴ نوترون دارد.

کدام جمله‌ها در مورد هواکره درست است؟

- (الف) با دور شدن از سطح زمین در هواکره، غلظت گازهای موجود در آن تغییر نمی‌کند.  
 (ب) روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست.  
 (پ) اغلب واکنش‌های شیمیایی که میان گازهای هواکره رخ می‌دهد برای انسان‌ها سودمند است.  
 (ت) اتمسفر و گازهای موجود در آن تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- ① فقط الف و ب      ② الف، ب و پ      ③ فقط ب و ت      ④ ب، پ و ت

پاسخ



گزینه صحیح ۴

- جمله (الف) نادرست است. با دور شدن از سطح زمین غلظت گازهای سازنده هواکره کاهش می‌یابد.  
 جمله (ب) درست است. هر لایه در هواکره دمای مخصوص به خود را دارد.  
 جمله (پ) درست است. تعداد کمی از واکنش‌های میان گازهای هواکره مفید نبوده و فرآورده‌های نامطلوب تولید می‌کند.  
 جمله (ت) درست است.

اگر با دادن انرژی کافی به الکترون اتم هیدروژن آن را به لایه چهارم منتقل کنیم، چند مورد تابش مرئی ممکن است به هنگام برگشت الکترون به حالت پایه اتفاق بیفتد و چه رنگ‌هایی مشاهده می‌شود؟

- ۱) دو- آبی و قرمز  
 ۲) دو- آبی و بنفش  
 ۳) سه- قرمز و بنفش و آبی  
 ۴) سه- نیلی و آبی و بنفش

پاسخ



گزینه صحیح ۱

در اتم هیدروژن طیف‌های نشری انتقال الکترون‌هایی که از لایه ششم تا سوم به لایه دوم انجام می‌شود، همراه با تابش نور مرئی است؛ پس از لایه چهارم به دوم و از لایه سوم به دوم الکترونی که برمی‌گردد ممکن است تابش مرئی داشته باشد. رنگ‌های دیده شده به ترتیب آبی و قرمز خواهند بود.



انتقال الکترون از هر لایه به لایه اول با تابش امواج نامرئی همراه خواهد بود.

نسبت ضریب واکنش‌دهنده در معادله موازنه شده تجزیه  $C_3H_5N_3O_9$  به ضریب اکسیژن در معادله موازنه شده سوختن کامل پروپان کدام است؟ (در فراورده‌های دو واکنش، ماده غیرمشترک گاز اکسیژن و نیتروژن است.)

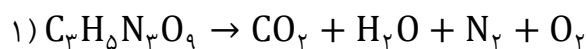
- ۱)  $\frac{4}{5}$       ۲)  $\frac{2}{5}$       ۳)  $\frac{5}{4}$       ۴)  $\frac{2}{3}$

پاسخ

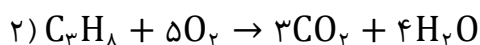
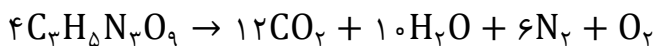


گزینه صحیح ۱

با توجه به راهنمایی صورت سؤال، معادله دو واکنش را می‌توان به صورت زیر نوشت (فراورده‌های مشترک  $CO_2$  و  $H_2O$  هستند):



ترتیب اتم‌ها در موازنه: H, C, N و O و بعد ضرب در ۲ کردن دو طرف:

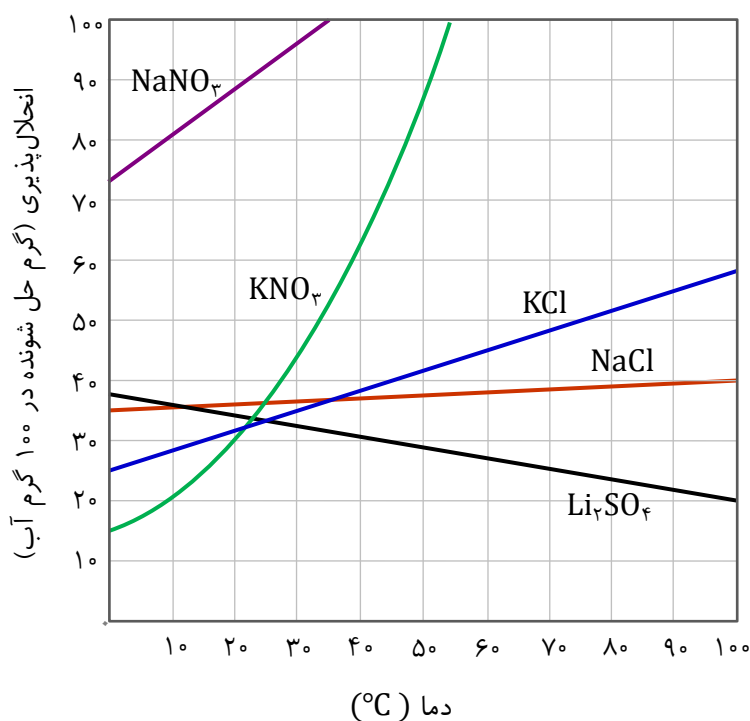


ترتیب اتم‌ها در موازنه: H, C و O

$$\text{نسبت موردنظر} = \frac{4}{5}$$



با توجه به نمودار زیر، اگر ۸۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات از دمای ۴۰ درجه به دمای ۲۰ درجه سلسیوس برسد، به تقریب چند مول پتاسیم نیترات رسوب خواهد کرد؟  
( $K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ \text{ g. mol}^{-1}$ )



۰/۲۸ (۱)

۰/۱۴ (۲)

۳۰ (۳)

۱۵ (۴)

پاسخ



فیلم

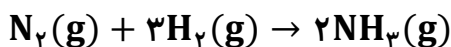
گزینه صحیح ۲

با توجه به نمودار، در دمای ۴۰ درجه در ۱۰۰ گرم آب، تقریباً ۶۰ گرم پتاسیم نیترات حل شده و ۱۶۰ گرم محلول داریم. در دمای ۲۰ درجه، انحلال پذیری تقریباً ۳۰ گرم است. پس اگر ۱۶۰ گرم محلول از دمای ۴۰ به ۲۰ درجه سرد شود،  $۶۰ - ۳۰ = ۳۰ \text{ g}$  پتاسیم نیترات رسوب خواهد کرد و می‌توانیم با توجه به این موضوع برای ۸۰ گرم محلول این مقدار را حساب کنیم:

$$\text{رسوب } ۱۵ \text{ g} = \text{محلول } ۸۰ \text{ g} \times \frac{\text{رسوب } ۳۰ \text{ g}}{\text{محلول } ۱۶۰ \text{ g}}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ mol KNO}_3 &= ۱۵ \text{ g KNO}_3 \times \frac{۱ \text{ mol KNO}_3}{۱۰۱ \text{ g KNO}_3} \\ &= ۰/۱۴ \text{ mol KNO}_3 \end{aligned}$$

مطابق روش هابر در فشار ۲۰۰ اتمسفر و دمای  $450^{\circ}\text{C}$  با یک ورقه ..... به عنوان کاتالیزگر، اگر یک مول نیتروژن و سه مول هیدروژن وارد ظرف واکنش شوند، ..... به آمونیاک تبدیل می‌شوند.



۱) روی - تمامی آن‌ها

۲) روی - قسمتی از آن‌ها

۳) آهنی - تمامی آن‌ها

۴) آهنی - قسمتی از آن‌ها

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر در دمای  $450^{\circ}\text{C}$  و فشار ۲۰۰ اتمسفر در شرایط بهینه است و از ورقه‌های آهنی به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.



بدانید

تولید آمونیاک به روش هابر یک واکنش برگشت‌پذیر است؛ بنابراین هیچ‌گاه تمامی واکنش‌دهنده‌ها حتی اگر به مقادیر استوکیومتری خود (نسبت ۱ مول نیتروژن و ۳ مول هیدروژن) وارد ظرف شوند، به فراورده تبدیل نخواهند شد.

برهم‌کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده به طور عمده به ..... و ..... مولکول‌ها بستگی دارد. به جز پیوندهای هیدروژنی، این برهم‌کنش‌ها شامل نیروهای ..... می‌شود.

۱) واکنش‌پذیری اتم‌ها - جرم - گشتاور دوقطبی

۲) میزان قطبی بودن - جرم - وان‌دروالس

۳) میزان قطبی بودن - حالت فیزیکی - گشتاور دوقطبی

۴) واکنش‌پذیری اتم‌ها - حالت فیزیکی - وان‌دروالس

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

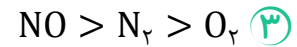
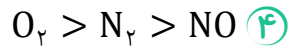
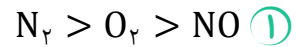
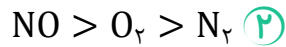


میدانید

به برهم‌کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده نیروهای بین‌مولکولی می‌گویند.

نیروهای بین‌مولکولی به‌طور عمده به میزان قطبی بودن و جرم مولکول‌ها وابسته است. نیروهای بین‌مولکولی شامل پیوندهای هیدروژنی و نیروهای وان‌دروالس می‌شود.

کدام مقایسه میزان افزایش انحلال پذیری با افزایش فشار گاز را در مورد سه گاز داده شده به درستی نشان می‌دهد؟



قطبی بودن گاز NO سبب می‌شود، در هر فشاری نسبت به  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  انحلال پذیری بیشتری داشته باشد. با توجه به جرم مولکولی بیشتر  $\text{O}_2$  نسبت به  $\text{N}_2$  انحلال پذیری  $\text{O}_2$  از  $\text{N}_2$  بیشتر خواهد بود.

چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

• هر عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون‌های کمتری دارد، واکنش پذیری بیشتری خواهد داشت.

• هر ستون جدول دوره‌ای شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود.

• عنصر فرضی  ${}_{33}\text{A}$  با عنصر  ${}_{2}\text{B}$  هم دوره و با عنصر  ${}_{15}\text{C}$  هم گروه است.

• گونه‌ای که آرایش الکترونی آن به  ${}_{3p}^6$  ختم شده، می‌تواند یک اتم، یک آنیون و یا یک کاتیون باشد.

• در دوره سوم، سه اتم آنیون پایدار تولید می‌کنند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



جمله اول نادرست است. واکنش پذیری فلزها و نافلزها متفاوت است و نمی‌توان در مورد تمام عنصرها این عبارت را درست دانست.

جمله دوم درست است.

جمله سوم درست است.  ${}_{33}\text{As}$  با عنصر  ${}_{2}\text{B}$  در دوره چهارم جدول قرار دارد و با عنصر  ${}_{15}\text{P}$  در گروه پانزده جدول هم گروه است.

جمله چهارم درست است. آرایش یک گاز نجیب می‌تواند متعلق به یک اتم (گاز نجیب  ${}_{18}\text{Ar}$ ) یا آنیون یک نافلز (مثلاً  ${}_{17}\text{Cl}^-$ ) و یا کاتیون یک فلز (مثلاً  ${}_{2}\text{Ca}^{2+}$ ) باشد.

جمله پنجم درست است. این سه اتم فسفر، گوگرد و کلر هستند که به ترتیب آنیون‌های  ${}_{15}\text{P}^{3-}$ ،  ${}_{16}\text{S}^{2-}$  و  ${}_{17}\text{Cl}^-$  تولید می‌کنند.



پاسخ عددی دو پرسش زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟  
 (آ) با چه تعداد از محلول‌های آبی ترکیب‌های زیر می‌توان یون باریم را شناسایی کرد؟  
 (ب) در چه تعداد از ترکیب‌های داده‌شده نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون بزرگ‌تر یا مساوی یک است؟

• آمونیوم هیدروکسید • آهن (III) سولفات • منیزیم اکسید

• لیتیم سولفات • آلومینیم نترات

④ ۳ - ۳

③ ۲ - ۳

② ۲ - ۲

① ۳ - ۲

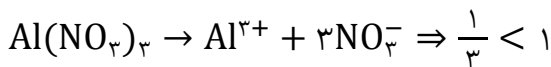
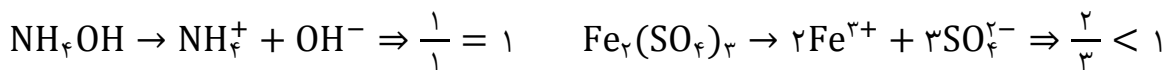
پاسخ



فیلم

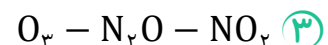
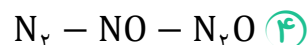
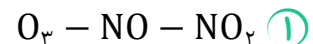
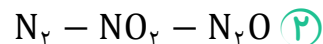
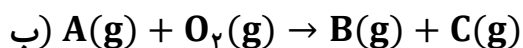
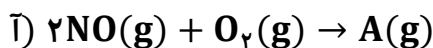
گزینه صحیح ۱

(آ) برای شناسایی  $Ba^{2+}$  باید از آنیون چند اتمی  $SO_4^{2-}$  استفاده کرد. پس ترکیب‌های حاوی سولفات برای این کار مناسب هستند که شامل ۲ ترکیب آهن (III) سولفات و لیتیم سولفات می‌باشند.  
 (ب)



سه ترکیب بزرگ‌تر یا مساوی یک می‌باشد.

واکنش (آ) در دمای بالا و واکنش (ب) در مجاورت نور خورشید انجام می‌شود. اگر بدانیم گاز (A) به رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد، A، B و C، به ترتیب کدامند؟



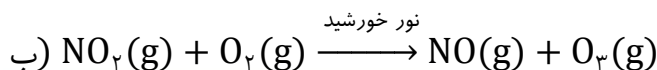
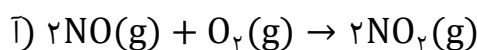
پاسخ



فیلم




گزینه صحیح ۱

در دمای بالا به هنگام صاعقه یا درون سیلندر خودروها، گازهای NO و  $NO_2$  تشکیل می‌شوند که هر دو آلاینده می‌باشند. گاز  $NO_2$  به رنگ قهوه‌ای روشن است و در واکنش با اکسیژن در اثر تابش خورشید به گازهای NO و  $O_3$  تبدیل می‌شود.



با توجه به شکل زیر، به جای A، B و C به ترتیب کدام عددها درست می‌باشند؟

(Ne = ۲۰, C = ۱۲, O = ۱۶ g.mol<sup>-1</sup>)

برخی ویژگی‌های چند نمونه گاز در STP			
شماره نمونه	۱	۲	۳
گاز	H <sub>۲</sub>	Ne	CO <sub>۲</sub>
ظرف محتوی گاز			
مول	۰/۲۵	A	۰/۵
حجم	B	۵/۶	۱۱/۲
جرم	-	۵	C

$$۲۲ - ۱۱/۲ - ۰/۲۵ \quad \textcircled{۲}$$

$$۴۴ - ۵/۶ - ۰/۵ \quad \textcircled{۱}$$

$$۲۲ - ۵/۶ - ۰/۲۵ \quad \textcircled{۴}$$

$$۴۴ - ۱۱/۲ - ۰/۵ \quad \textcircled{۳}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

A: تعداد مول‌های ۵/۶ لیتر Ne یا ۵g Ne را می‌خواهد:

$$? \text{ mol Ne} = ۵/۶ \text{ L Ne} \times \frac{۱ \text{ mol Ne}}{۲۲/۴ \text{ L Ne}} = ۰/۲۵ \text{ mol Ne}$$

یا

$$? \text{ mol Ne} = ۵ \text{ g Ne} \times \frac{۱ \text{ mol Ne}}{۲۰ \text{ g Ne}} = ۰/۲۵ \text{ mol Ne}$$

B: حجم ۰/۲۵ مول گاز H<sub>۲</sub> در STP را می‌خواهد:

$$? \text{ L H}_۲ = ۰/۲۵ \text{ mol H}_۲ \times \frac{۲۲/۴ \text{ L H}_۲}{۱ \text{ mol H}_۲} = ۵/۶ \text{ L H}_۲$$

C: جرم ۱۱/۲ لیتر یا ۰/۵ مول CO<sub>۲</sub> را می‌خواهد:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CO}_۲ &= ۱۱/۲ \text{ L CO}_۲ \times \frac{۱ \text{ mol CO}_۲}{۲۲/۴ \text{ L CO}_۲} \times \frac{۴۴ \text{ g CO}_۲}{۱ \text{ mol CO}_۲} \\ &= ۲۲ \text{ g CO}_۲ \end{aligned}$$

یا

$$? \text{ g CO}_۲ = ۰/۵ \text{ mol CO}_۲ \times \frac{۴۴ \text{ g CO}_۲}{۱ \text{ mol CO}_۲} = ۲۲ \text{ g CO}_۲$$



۷۰. چند گرم از یک نمونه یک کیلوگرمی سرکه (استیک اسید) با درصد جرمی ۱۵٪ را آب تشکیل می‌دهد؟

۱۵۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۱۵ (۲)

۸۵ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

محلول ۱۵٪ جرمی سرکه یعنی از ۱۰۰ گرم از این محلول، ۱۵ گرم آن استیک اسید و ۷۵ گرم آن آب است:

$$? \text{ آب } g = 1000g \text{ محلول} \times \frac{85g \text{ آب}}{100g \text{ محلول}} = 850g \text{ آب}$$

