



۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در ساقه هوایی یک گیاه علفی، هر سامانه بافتی که محتوی یاخته های آبی ..... است، .....»

الف - دراز و فیبری شکل - یاخته هایی با دیواره نازک و انعطاف پذیر نیز دارد.

ب - با دیواره نخستین ضخیم - به عدسک های کوچک و برجسته ای نیاز دارد.

ج - پارانشیمی - در فتوسنتز و ذخیره مواد نقش اصلی را ایفا می کند.

د - سبزینه (کلروفیل) دار - می تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به عمل آورد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷- در خصوص شبکه هادی قلب یک انسان سالم کدام مورد نادرست است؟

(۱) در حالتی که نیمی از دریچه های قلب بسته هستند، ممکن است پیام الکتریکی از گره اول به سمت گره دوم منتقل شود.

(۲) در زمانی که پیام الکتریکی از طریق گره کوچک تر در سراسر دهلیز منتشر می شود، دریچه سه لختی باز است.

(۳) قبل از این که تمام دریچه های قلبی بسته شوند، پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن منتشر شده است.

(۴) در زمانی که پیام الکتریکی به سمت نوک قلب منتشر می شود، دریچه دولختی باز است.

۸- در بخشی از کتاب درسی، به نمودار مزیت زندگی گروهی نوعی جانور پرداخته شده است. چند مورد زیر را می توان در ارتباط با این

جانور بیان نمود؟ «این جانور و ..... دارند.»

الف - دلفین، اندام های همتا ب - مگس، اندام های آنالوگ

ج - کروکودیل، دیواره کاملی بین دو بطن د - ملخ، بخش حجیمی در انتهای مری

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) نیتروژن تثبیت شده توسط ریزجانداران (میکروارگانیسم ها) در زمان حیات آن ها هم برای گیاهان قابل دسترس است.

(۲) همه جاندارانی که یون آمونیوم را مستقیماً از محیط دریافت می کنند، شیمیوسنتزکننده هستند.

(۳) در میکوریزا، رشته های ظریف قارچ ها در فضای بین یاخته های پوست ریشه گیاهان نفوذ می کند.

(۴) گیاهک (هوموس) می تواند یون های آمونیوم را به هنگام بارندگی حفظ نماید.

۱۰- کدام مورد، در ارتباط با «گیاه گوجه فرنگی»، نادرست است؟

(۱) می تواند در همه فصول سال، مریستم رویشی جوانه را به مریستم زایشی تبدیل نماید.

(۲) جوانه جانبی ساقه آن از نظر اندازه از جوانه انتهایی ساقه، تا حدودی کوچک تر است.

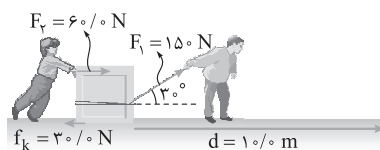
(۳) دستجات آوندی در ساقه آن، بر روی یک دایره قرار گرفته اند.

(۴) می تواند میوه ای کاذب با دانه های فراوان تولید کند.

## فیزیک

۱۱- در شکل زیر پدر و پسری در حال جابه جاکردن یک جعبه سنگین روی سطحی افقی هستند. کار کل انجام شده روی جعبه چند ژول

است؟ ( $\sqrt{3} = 1/\sqrt{7}$ )



(۲) ۱۵۷/۵

(۱) ۱۰۵

(۴) ۱۵۷۵

(۳) ۱۰۵۰

۱۲- از بالونی که در ارتفاع ۱۰۰ متری زمین و با تندی ۵ m/s در پرواز است، بسته‌ای به جرم ۲۰ kg رها می‌شود و با تندی ۲۵ m/s به زمین برخورد می‌کند. کار کل انجام‌شده بر روی بسته، از لحظه رهاشدن تا رسیدن به زمین، چند کیلوژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴) -۱۲

۱۳- ۴ kg آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی ۲ kW می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون کتری، این فرایند چند دقیقه طول می‌کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل‌شده به انرژی گرمایی، به آب می‌رسد.

$$(L_V = 2256 \text{ kJ/kg})$$

- (۱) ۷۵/۲ (۲) ۳۷/۶ (۳) ۷/۵۲ (۴) ۳/۷۶

۱۴- از بالونی که در ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین و با تندی ۵ m/s در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم ۲۰ kg رها می‌شود و با تندی ۳۵ m/s به زمین برخورد می‌کند. کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه رهاشدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

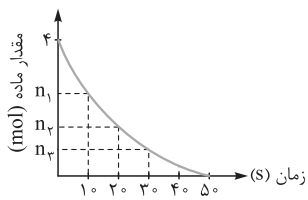
- (۱) -۸ (۲) -۱۰ (۳) -۶ (۴) -۴

۱۵- یک ظرف آلومینیمی با حجم ۵۰۰ cm<sup>3</sup> در دمای ۲۰ °C به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به ۴۰ °C برسد، چند سانتی‌متر مکعب گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی آلومینیم  $23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  و ضریب انبساط حجمی گلیسرین  $5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  است.)

- (۱) ۴/۷۷ (۲) ۴/۳ (۳) ۳ (۴) ۲

### شیمی

۱۶- نمودار داده‌شده، تجزیه ۴ مول گاز N<sub>۲</sub>O<sub>۵</sub> را در یک ظرف ۲ لیتری نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط تشکیل گاز NO<sub>۲</sub> در گستره زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، برابر  $5/4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، کدام مورد درست است؟ (واکنش، یک‌طرفه در نظر گرفته شود.)



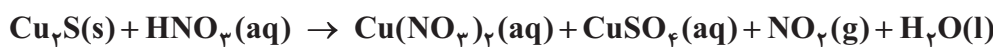
(۱)  $n_1$  و  $n_3$  به ترتیب می‌تواند ۲/۲ و ۴/۰ باشد.

(۲) اگر  $n_1 - n_2 = 1/2$ ، سرعت واکنش در گستره زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر  $6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  است.

(۳) اگر  $n_2 = 1$ ، مجموع غلظت فراورده‌ها در ثانیه ۲۰، برابر  $7/5 \text{ mol.L}^{-1}$  خواهد بود.

(۴) پس از کامل شدن واکنش، شمار مول‌های گازی درون ظرف، ۱/۵ برابر شمار مول‌ها در آغاز واکنش است.

۱۷- درباره واکنش داده‌شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟



(۱) ضریب استوکیومتری فراورده گازی با ضریب استوکیومتری اسید، برابر است.

(۲) به ازای مصرف ۷۵/۰ مول نمک، ۱۲۰ گرم نمک دارای سولفات، تشکیل می‌شود.

(۳) در این واکنش، تغییر عدد اکسایش مس، برابر با تغییر عدد اکسایش هیدروژن است.

(۴) اگر ۳۲/۰ مول فراورده غیرگازی تشکیل شود، ۴/۶ گرم واکنش‌دهنده جامد مصرف شده است.

۱۸- درباره واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟ (Mo در جدول تناوبی عنصرها با Cr هم گروه است و  $(Zn = 65, S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$ )



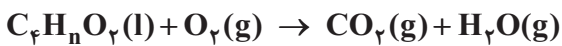
- (۱) اگر ۲/۱ مول ترکیب یونی مصرف شود، ۶۵/۷ گرم آب تشکیل می شود.  
 (۲) به ازای مصرف ۰/۲ مول ترکیب جامد، ۴۸/۳ گرم نمک محلول در آب تشکیل می شود.  
 (۳) ضریب استوکیومتری نمک نامحلول تشکیل شده، بزرگتر از ضریب استوکیومتری اسید است.  
 (۴) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها، برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها است.  
 ۱۹- در ۵۰۰ گرم از یک نمونه محلول دارای نمک های سدیم سولفید و سدیم فلئورید، در مجموع ۶ گرم نمک حل شده است. اگر غلظت مولی دو نمک در محلول برابر باشد، غلظت یون سولفید، برابر چند ppm است؟



(۱) ۱۶۰۰ (۲) ۳۲۰۰ (۳) ۴۸۰۰ (۴) ۶۴۰۰

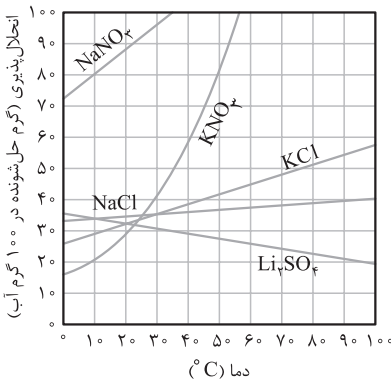
- ۲۰- درباره ویژگی های مولکول های آمونیاک، کلروفرم، دی متیل اتر و هگزان، کدام موارد زیر درست است؟  
 الف - گشتاور دوقطبی تنها یک مولکول، برابر صفر است.  
 ب - در دمای اتاق، حالت فیزیکی تنها دو ماده، مایع است.  
 ج - اتم های جانبی در مولکول های آمونیاک و کلروفرم، بار جزئی منفی دارند.  
 د - در یک مولکول، قوی ترین نیروی جاذبه بین مولکولی، به وجود هیدروژن در ساختار آن وابسته است.  
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د»

۲۱- اگر ۰/۳ مول از ترکیبی با فرمول شیمیایی  $C_4H_nO_2$  با ۴۸ گرم گاز اکسیژن (مطابق معادله زیر) واکنش کامل دهد، این ترکیب چند اتم هیدروژن دارد؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $(O = 16 g.mol^{-1})$ )



(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۲- با توجه به نمودار، درصد جرمی کدام نمک در محلول آبی سیر شده و در دمای  $10^\circ C$ ، به تقریب، برابر ۴۴/۴ است و در  $45^\circ C$  گرم از محلول آن در این دما، چند گرم نمک حل شده است؟



- (۱)  $NaNO_3$ ، ۲۰۰  
 (۲)  $NaNO_3$ ، ۳۸۴  
 (۳)  $KNO_3$ ، ۸۷  
 (۴)  $KNO_3$ ، ۱۰۰

۲۳- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) یکی از ضد اسیدها، شیر منیزی است که با حل شدن در آب، اسید معده را خنثی می کند.  
 (۲) در دما و غلظت یکسان، pH محلول شیشه پاک کن، به یقین، کوچکتر از pH محلول لوله بازکن است.  
 (۳) یکی از دلایل تهیه پاک کننده های غیرصابونی، چالش تأمین چربی برای تولید پاک کننده های صابونی است.  
 (۴) مخلوط اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر، چربی نام دارد و نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در آنها، از نوع وان دروالس است.

۲۴- درباره مولکول‌های تترافلئورواتن، ید، کربن تتراکلرید و بوتان، کدام موارد زیر درست است؟

الف - گشتاور دوقطبی چهار مولکول، برابر صفر است.

ب - در دمای اتاق، حالت فیزیکی تنها یک ماده، مایع است.

ج - نیروی جاذبه بین مولکولی در ید از نیروی جاذبه بین مولکولی در بوتان، قوی‌تر است.

د - در یک ماده، قوی‌ترین نیروی جاذبه بین مولکولی، به وجود هیدروژن در ساختار آن وابسته است.

(۱) «ب» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ج» و «د»

### ریاضی

۲۵- در یک کیسه کارت‌هایی به شماره ۱ تا ۸ وجود دارد. ۳ کارت به تصادف از این کیسه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال یکی از اعداد

روی کارت‌ها شمارنده دوتای دیگر است؟

(۱)  $\frac{3}{7}$  (۲)  $\frac{3}{8}$  (۳)  $\frac{9}{56}$  (۴)  $\frac{25}{56}$

۲۶- بازه  $(\frac{1}{p}, 0)$  بزرگ‌ترین بازه‌ای است که نمودار تابع  $y = 2x^2 + \frac{3}{p}x + c$  پایین نمودار تابع  $y = \frac{x}{|x|}$  قرار می‌گیرد. مقدار  $c$  کدام است؟

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

۲۷- چند عدد چهارده‌رقمی با ارقام ۷ و ۸ می‌توان نوشت، به طوری که مضرب ۶ بوده و از هر دو طرف (سمت چپ و راست) یکسان

خوانده شوند؟

(۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۸- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و زیرمجموعه‌ای از اعداد طبیعی می‌سازیم که در هر عضو آن، رقم تکراری به کار نرفته باشد. یک عضو از

مجموعه فوق انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که عضو انتخاب شده بر ۳ بخش پذیر باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{66}{205}$  (۲)  $\frac{67}{205}$  (۳)  $\frac{168}{325}$  (۴)  $\frac{177}{325}$

۲۹- در کیسه‌ای تعدادی مهره سفید و سیاه وجود دارد که تعداد مهره‌ها از یک رنگ ۲ برابر دیگری است. دو مهره یکی پس از دیگری از

کیسه به تصادف خارج می‌شود، احتمال این‌که مهره‌ها هم‌رنگ نباشند برابر  $\frac{1}{4}$  است. در ابتدا مجموع مهره‌های داخل کیسه کدام است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۲ (۳) ۹ (۴) ۶

۳۰- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰ چند عدد سه‌رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که از ۲۵۷ بزرگ‌تر باشد؟

(۱) ۱۳۰ (۲) ۱۳۱ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۲۱

۳۱- با ارقام ۱، ۳، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰ چند عدد سه‌رقمی بدون تکرار می‌توان نوشت که از ۷۸۱ کوچک‌تر باشد؟

(۱) ۱۳۳ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۱۱ (۴) ۱۰۳

۳۲- در پرتاب دو تاس با کدام احتمال عدد ظاهر شده یک تاس کم‌تر از دیگری است؟

(۱)  $\frac{7}{12}$  (۲)  $\frac{5}{12}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{5}{6}$

۳۳- رابطه  $f = \{(2, 3n^2 - 1), (1, 1), (3, \frac{1}{n}), (2, 2n), (n, 2)\}$  تابع است. مقدار تابع  $f$  در ۳، کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۳ (۴) ۳