

آزمون آزمایشی شماره ۳

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

| مواد امتحانی | تعداد پرسش | از شماره | تا شماره | وقت پیشنهادی |
|----------------------|------------|--------------------------|----------|--------------|
| ریاضیات | ۲۰ | ۸۱ | ۱۰۰ | ۳۵ دقیقه |
| زیست‌شناسی | ۳۰ | ۱۰۱ | ۱۳۰ | ۲۵ دقیقه |
| فیزیک | ۲۰ | ۱۳۱ | ۱۵۰ | ۳۰ دقیقه |
| شیمی | ۲۰ | ۱۵۱ | ۱۷۰ | ۲۰ دقیقه |
| تعداد کل پرسش‌ها: ۹۰ | | مدت پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه | | |

۸۱- چه تعداد از متغیرهای زیر کمی پیوسته است؟

| | | | |
|--------------------|---------------------------|----------------|---------------|
| الف) سرعت یک خودرو | ب) تعداد ماهی‌های یک دریا | پ) جنسیت افراد | ت) وزن یک شخص |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۸۲- کدام یک از مجموعه‌های زیر مجموعه‌ای متناهی است؟

| | |
|--|-----------------------------------|
| ۱) مجموعه تمام دایره‌های به مرکز مبدأ مختصات | ۲) مجموعه کسرهای مثبت با صورت یک |
| ۳) مجموعه اعداد طبیعی بیست‌رقمی | ۴) مجموعه اعداد حقیقی بازه (۱, ۴) |

۸۳- در یک الگوی خطی، جملات پنجم و هفدهم به ترتیب برابر ۱- و ۳۵ است. جمله دهم این الگوی خطی کدام است؟

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

۸۴- حاصل عبارت $A = \frac{2}{\sqrt{2}+1} + \frac{2}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} + \frac{2}{2+\sqrt{3}}$ کدام است؟

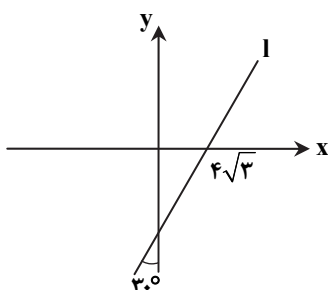
| | | | |
|-----------------|------|--------------------------|--------------------------|
| ۱) $2+\sqrt{2}$ | ۲) ۲ | ۳) $2+\sqrt{2}+\sqrt{3}$ | ۴) $1+\sqrt{2}+\sqrt{3}$ |
|-----------------|------|--------------------------|--------------------------|

۸۵- بین ۱۸ و ۷۴، شش واسطه حسابی درج کرده‌ایم. اختلاف بین کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین واسطه حسابی کدام است؟

| | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۴۲ (۱) | ۳۵ (۲) | ۴۰ (۳) | ۴۸ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

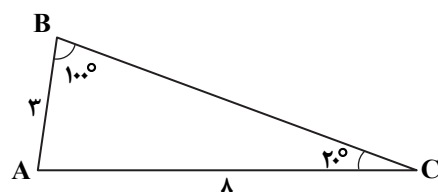
۸۶- خط l در شکل مقابل، محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- ۱) $-12\sqrt{3}$
 ۲) -12
 ۳) -8
 ۴) $-8\sqrt{3}$



۸۷- مساحت مثلث ABC در شکل مقابل، چقدر است؟

- ۱) $8\sqrt{3}$
 ۲) $4\sqrt{3}$
 ۳) $12\sqrt{3}$
 ۴) $6\sqrt{3}$

۸۸- اگر $\sin x \neq 0$ و داشته باشیم $\tan^2 x - \sin^2 x = 2 \tan x \sin x$ ، مقدار $\cot x$ کدام است؟

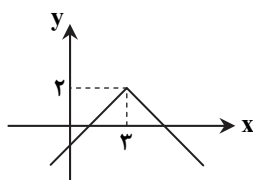
| | | | |
|------------------|------|------------------|------|
| ۱) $\frac{1}{2}$ | ۲) ۲ | ۳) $\frac{1}{4}$ | ۴) ۴ |
|------------------|------|------------------|------|

۸۹- اگر رأس سهمی $y = ax^2 - 4ax + a + 1$ نقطه $S(b, 5)$ باشد، مقدار ab کدام است؟

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

۹۰- نمودار تابع $f(x) = b - |x - a|$ به شکل زیر است. کدام یک از توابع زیر نه تابع ثابت است و نه تابع همانی؟

- ۱) $f_1 = \{(a, b), (5, 2), (-1, a-1)\}$
 ۲) $f_2 = \{(1, 1), (a, b+1), (b, a-1)\}$
 ۳) $f_3 = \{(b, a), (0, 3), (1, b+1)\}$
 ۴) $f_4 = \{(a, b), (b, a), (4, 4)\}$



محل انجام محاسبات



۹۱- جعبه‌ای شامل ۴ مهره قرمز و ۵ مهره آبی است. از این جعبه به تصادف ۴ مهره برمی‌داریم. احتمال آنکه تعداد مهره‌های قرمز و آبی با هم برابر نباشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{10}{21}$ (۲) $\frac{11}{21}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۹۲- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند و $A \subseteq B$ ، کدام مورد الزاماً درست نیست؟

- (۱) $P(A) \leq P(B)$ (۲) $P(A \cap B) = P(A)$ (۳) $P(A') \leq P(B')$ (۴) $P(A \cup B) = P(B)$

۹۳- ساده‌شده عبارت $A = \cos x + \frac{\sin^2 x}{1 + \cos x}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$ (۳) $\frac{\cos x}{1 + \cos x}$ (۴) $\frac{\cos x - 1}{1 + \cos x}$

۹۴- اگر تابع $f = \{(2, 3m+1), (n, 2n), (m, m+n+1)\}$ تابعی ثابت باشد، m کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۹۵- از بین تعدادی کتاب متمایز می‌خواهیم سه کتاب را انتخاب کنیم و آن‌ها را در یک ردیف کنار هم بچینیم. اگر تعداد حالات ممکن برابر ۱۲۰ باشد، تعداد کتاب‌ها کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۴

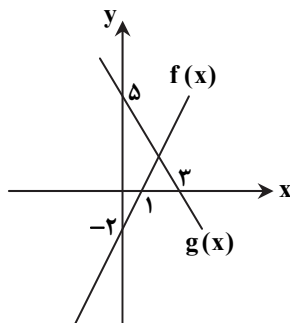
۹۶- خانواده‌ای دارای ۴ فرزند است. با کدام احتمال فرزند اول و آخر این خانواده دختر هستند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۹۷- نمودار سهمی $f(x) = (mx - 4)(4 + 2x)$ بر محور x ‌ها مماس است. مقدار m چه عددی است؟

- (۱) -۴ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۴

۹۸- نمودار دو تابع خطی $f(x)$ و $g(x)$ به شکل مقابل است. اگر $g(9) = f(\alpha)$ ، مقدار α کدام است؟



(۱) -۱۰

(۲) -۶

(۳) -۸

(۴) -۴

۹۹- جدول تعیین علامت عبارت $A(x) = (x+1)(x^2 + ax + b)$ به شکل مقابل است. مقدار $3a + b$ کدام است؟

(۱) -۵

(۲) -۶

(۳) -۳

(۴) -۴

| | | |
|--------|----|---|
| x | -۱ | ۲ |
| $A(x)$ | - | + |

۱۰۰- تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ که در آن عدد ۱ موجود نباشد و حداقل یکی از اعداد ۲ و ۳ موجود باشد،

کدام است؟

(۴) ۹۳

(۳) ۹۲

(۲) ۹۱

(۱) ۹۰

۱۰۱- کدام عبارت دربارهٔ مولکول دنا نادرست است؟

- (۱) می‌توان با بررسی اطلاعات روی ژن‌های آن، از بیماری‌های ارثی خبردار شد.
- (۲) هر گیاهی که از گیاهان دیگر ژن دریافت کند تراژن محسوب می‌شود.
- (۳) با استفاده از آن می‌توان هویت انسان‌ها را به آسانی شناسایی کرد.
- (۴) می‌توان ژن‌های دلخواه را با مهندسی ژن به دناي گیاهان زراعی منتقل کرد.

۱۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بی‌کربنات در معده،»

- (۱) از یاخته‌های پوششی سطحی ترشح می‌شود.
- (۲) لایهٔ ژله‌ای چسبناک معده را قلیایی می‌کند.
- (۳) در تشکیل سد حفاظتی در مقابل اسید و آنزیم نقش دارد.
- (۴) از همهٔ یاخته‌های حفره‌ها و غده‌های معده ترشح می‌شود.

۱۰۳- میزان انحلال کدام مولکول در لیپیدهای غشا با بقیه متفاوت است؟

- (۱) گلوکز
- (۲) اوره
- (۳) آمینو اسید
- (۴) سدیم

۱۰۴- در کدام گزینه اندازه‌های ذکر شده نادرست است؟

- (۱) میانگین برون‌ده قلبی در بالغان در حال استراحت، حدود ۵ لیتر در دقیقه است.
- (۲) فاصلهٔ بیشتر یاخته‌های بدن تا مویرگ، حدود ۰/۲ میکرومتر است.
- (۳) بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند.
- (۴) هموگلوبین ۹۷ درصد اکسیژن و ۲۳ درصد کربن دی‌اکسید خون را حمل می‌کند.

۱۰۵- همهٔ جانوران

- (۱) فاقد توانایی تولید و ترشح سلولاز هستند.
- (۲) ساختارهای تنفسی ویژه‌ای دارند.
- (۳) همانند گیاهان به ماده و انرژی نیاز دارند.
- (۴) سازوکارهای تهویه‌ای دارند.

۱۰۶- در انسان

- (۱) سیاهرگ باب همانند سیاهرگ ششی، دارای خون تیره است.
- (۲) رگ‌های لنفی همانند سیاهرگ‌ها، دارای دریچه هستند.
- (۳) تیموس برخلاف طحال، جزء اندام‌های لنفی است.
- (۴) در روده برخلاف کلیه‌ها، مویرگ منفذدار وجود دارد.

۱۰۷- هم‌زمان با ابتدای ثبت موج T در نوار قلب، در نیمهٔ راست قلب، دریچهٔ است.

- (۱) سه‌لختی بسته و دریچهٔ سینی سرخرگ ششی باز
- (۲) دولختی بسته و دریچهٔ سینی آئورتی باز
- (۳) دولختی باز و دریچهٔ سینی آئورتی بسته
- (۴) سه‌لختی باز و دریچهٔ سینی سرخرگ ششی بسته

۱۰۸- کدام عبارت دربارهٔ رگ‌های خونی بدن انسان نادرست است؟

- (۱) در اثر اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ، جریان توده‌ای رخ می‌دهد.
- (۲) مویرگ‌های موجود در جگر همانند مغز استخوان، غشای پایهٔ ناقص دارند.
- (۳) میزان لایهٔ کشسان سرخرگ آئورت از سرخرگ کلیه بیشتر است.
- (۴) تمام سرخرگ‌های بدن برخلاف سیاهرگ‌ها در قسمت عمقی اندام‌ها قرار دارند.

۱۰۹- در یک انسان سالم کلیهٔ راست نسبت به کلیهٔ چپ و است.

- (۱) به طحال نزدیک‌تر - از کیسه صفرا دورتر
- (۲) از طحال دورتر - به کیسه صفرا نزدیک‌تر
- (۳) به طحال نزدیک‌تر - به کیسه صفرا نزدیک‌تر
- (۴) از طحال دورتر - از کیسه صفرا دورتر

۱۱۰- کدام گزینه دربارهٔ بهبود خاک درست است؟

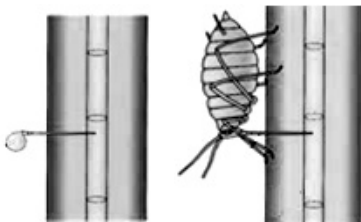
- (۱) در بیشتر کودها نیتروژن، فسفر و پتاسیم وجود دارند.
- (۲) استفادهٔ بیش از حد کودهای آلی، به خاک آسیب بیشتری می‌زند.
- (۳) کودهای آلی به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کنند.
- (۴) سرخس با جذب آلومینیم در کریچه‌های خود باعث بهبود خاک می‌شود.

۱۱۱- همهٔ گیاهان آوندی

- (۱) در حضور نور و در طول روز، روزنه‌های خود را باز می‌کنند.
- (۲) برای داشتن میوه‌های درشت‌تر برخی گل‌های خود را حذف می‌کنند.
- (۳) به غیر از روزنه، از راه عدسک‌ها نیز تعریق انجام می‌دهند.
- (۴) دارای یاخته‌های سرلادی هستند که دائماً تقسیم می‌شوند.

۱۱۲- طبق شکل زیر، از شته برای تعیین استفاده می‌شود.

- (۱) سرعت شیرهای که داخل آوند چوبی حرکت می‌کند
- (۲) سرعت مکش تعریقی در گیاه
- (۳) ترکیب شیرهای که در همهٔ جهات می‌تواند حرکت کند
- (۴) فشار ریشه‌ای و سرعت حرکت مواد



۱۱۳- جانوری به نام پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارد.

- (۱) ماهی همانند قورباغه (۲) کبوتر همانند میگو (۳) گاو برخلاف پرنده دانه‌خوار (۴) مار برخلاف کوسه

۱۱۴- نوع پیشرفته‌تر نفریدی

(۱) دارای یاخته‌های شعله‌ای در طول کانال‌های آن است.

(۳) دارای لوله‌های مالپیگی متصل به روده است.

۱۱۵- هنگام تراوش برای این که فشار تراوشی به حد کافی زیاد باشد، قطر سرخرگ بیشتر از قطر سرخرگ است و این، فشار

تراوشی را در مویرگ‌های افزایش می‌دهد.

- (۱) وایبرن - آوران - کلافک (۲) آوران - وایبرن - کلافک (۳) آوران - وایبرن - دور لوله‌ای (۴) وایبرن - آوران - دور لوله‌ای

۱۱۶- در مورد فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار انسان، کدام عبارت درست است؟

(۱) از تجزیه مستقیم آمینو اسیدها به وجود می‌آید.

(۳) انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد.

۱۱۷- همه یاخته‌های گیاهی

(۱) که در استحکام نقش دارند، دیواره پسین دارند.

(۳) بافت سخت آکنه، مرده هستند.

۱۱۸- ترکیبی که کلاهک ترشح می‌کند و سبب لزج شدن سطح آن می‌شود، مشابه کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) گلو تین (۲) نشاسته (۳) کوتین (۴) چوب پنبه

۱۱۹- کدام گزینه در مورد همه انواع یاخته‌هایی که کار ترابری مواد را در گیاهان انجام می‌دهند، درست است؟

(۱) فاقد اندامک هستند اما زنده محسوب می‌شوند.

(۳) میان یاخته آن‌ها از بین رفته است.

۱۲۰- چند مورد زیر در یک گیاه یک‌ساله تک‌لپه مشاهده می‌شود؟

الف) عدسک (ب) پریدرم (ج) نگهبان روزنه

(د) بافت نرم آکنه در مغز ریشه (ه) بن‌لاد آوندساز در ساقه

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۱- هر جانوری که دارای است، قطعاً

(۱) سامانه تنفسی نایبسی - آمونیاک را به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌کند.

(۲) ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته - در لوله گوارش آن، پس از معده، سنگدان وجود دارد.

(۳) ساده‌ترین آبشش روی پوست - اسکلت داخلی از جنس استخوان دارد.

(۴) کیسه هوادار و شش - کارایی تنفس بالاتری نسبت به پستانداران دارد.

۱۲۲- اگر مولکول گلوکز $C_6H_{12}O_6$ باشد، در یک رشته خطی که از اتصال ۵ مولکول گلوکز به وجود آمده، اتم اکسیژن وجود خواهد داشت.

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۲۶ (۴) ۲۵

۱۲۳- فردی ۱۵ بار در دقیقه تنفس می‌کند. اگر در این فرد حجم تنفس در دقیقه ۸۱۰۰ میلی‌لیتر در دقیقه و هوای مرده، $\frac{1}{3}$ هوای جاری باشد،

به‌طور تقریبی چند میلی‌لیتر هوا در هر دم به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۵۴۰

۱۲۴- کدام گزینه درباره شکل زیر که مراکز عصبی تنفس را نشان می‌دهد، درست است؟

(۱) هنگام کاهش اکسیژن همانند افزایش کربن دی‌اکسید، پیام به B فرستاده می‌شود.

(۲) هنگام بلع، با عبور غذا از حلق، مرکز بلع در A فعالیت مرکز تنفس را مختل می‌کند.

(۳) A همانند B می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

(۴) A مرکز صادرکننده پیام انقباض دیافراگم است.

۱۲۵- کدام یک از هم‌زیستی‌های زیر به‌درستی بیان شده است؟

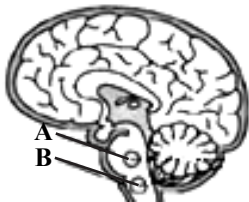
(۱) ریزوبیوم درون ساقه گیاه عدس

(۳) قارچ‌ها با ریشه و ساقه گیاهان دانه‌دار

۱۲۶- بارگیری آبکشی باربرداری آبکشی،

(۱) برخلاف - با روش انتقال فعال انجام می‌شود.

(۳) همانند - در نزدیکی محل مصرف صورت می‌گیرد.



(۲) سیانوباکتری در حفره‌های کوچک شاخه گونرا

(۴) ریزوبیوم‌ها با یاخته‌های گیاه آژولا

(۲) برخلاف - پتانسیل آب یاخته‌های آبکش را کاهش می‌دهد.

(۴) همانند - مقدار قند آوند آبکش را کاهش می‌دهد.



۱۲۷- کدام گزینه درباره واکنش زیر درست است؟



- (۱) برای انجام عکس این واکنش، آنزیم لازم نیست.
 (۲) در فضای داخلی روده باریک انجام می‌شود.
 (۳) در داخل یاخته‌های کبد می‌تواند رخ دهد.
 (۴) به کمک آنزیم‌های بزاق و در دهان صورت می‌گیرد.
- ۱۲۸- لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش لایه زیرمخاط،
 (۱) برخلاف - دارای بافت ماهیچه‌ای صاف است.
 (۲) برخلاف - فاقد بافت پیوندی سست است.
 (۳) همانند - دارای عصب و رگ خونی است.
 (۴) همانند - در دیواره معده، یک لایه بیشتر از روده دارد.
- ۱۲۹- کدام عبارت درست است؟

- (۱) دیواره سرخرگ آنورت برخلاف دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی، دارای گیرنده فشار است.
 (۲) کمبود پروتئین‌های خون برخلاف افزایش فشار درون سیاهرگ، می‌تواند باعث ادم شود.
 (۳) کبد در تولید گویچه‌های قرمز همانند تخریب این یاخته‌ها، نقش مهمی ایفا می‌کند.
 (۴) غذاهای گیاهی همانند غذاهای جانوری، دارای ویتامین B_{۱۲} قابل جذب هستند.
- ۱۳۰- چند مورد زیر می‌تواند باعث غلیظ شدن خون شود؟

- (الف) عدم ترشح هورمون ضدادراری
 (ب) ترشح بیش از حد هورمون اریتروپوئیتین
 (ج) کاهش میزان اکسیژن خون
 (د) کمبود فولیک اسید

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰

فیزیک

زمان پیشنهادی

فیزیک ۱: کل کتاب

۱۳۱- چه تعداد از کمیت‌های زیر، نرده‌ای (اسکالر) است؟

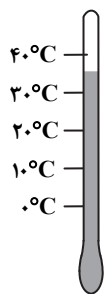
«جابه‌جایی - نیرو - انرژی - سرعت - فشار - شتاب»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۲- یکای SI توان (وات)، برحسب یکاهای فرعی، برابر با کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ (۴) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$

۱۳۳- نتیجه اندازه‌گیری دما توسط دماسنج مقابل، کدام است؟

(۱) $(37/1 \pm 0/5)^{\circ}\text{C}$ (۲) $(37 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ (۳) $(36/9 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ (۴) $(37 \pm 0/5)^{\circ}\text{C}$ ۱۳۴- یک لیوان، از روغن به چگالی $\frac{8}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر شده است. وقتی ۴۰g شن درون لیوان می‌ریزیم، به‌اندازه ۱۶g روغن از لیوان سرریز می‌شود.

چگالی شن چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

۱ (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۴۰۰

محل انجام محاسبات



۱۳۵- چگالی فلز آسمیم برابر با $\frac{kg}{m^3} \times 10^3 \times \frac{22}{5}$ است. اگر جرم قطعه‌ای از آسمیم به شکل مکعب مستطیل، به ارتفاع a ، عرض $2a$ و طول $3a$ ،

برابر با $135 kg$ باشد، طول مکعب مستطیل $(3a)$ چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱۰

۱۳۶- خودرویی به جرم $800 kg$ با تندی v_0 در حرکت است. برای آنکه تندی خودرو $10 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، باید کار کل $400 kJ$ روی آن انجام شود. v_0 چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر (۲) ۲۵ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

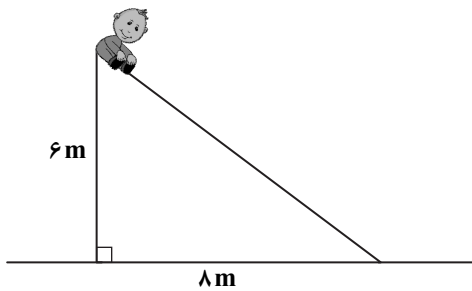
۱۳۷- پرنده‌ای به جرم $2 kg$ از سطح زمین و از حال سکون به پرواز درمی‌آید. اگر در ارتفاع 30 متری از زمین، تندی پرنده به $4 \frac{m}{s}$ برسد، کار نیروی هوا روی پرنده چند ژول بوده است؟ (فرض کنید بر پرنده، فقط دو نیروی وزن و نیروی هوا وارد می‌شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۵۸۴ (۳) ۶۰۰ (۴) ۶۱۶

۱۳۸- جرم موتورسواری به همراه موتور $200 kg$ است. این موتورسوار از حال سکون در یک جاده افقی شروع به حرکت می‌کند و در مدت $20 s$ ، تندی خود را به $144 \frac{km}{h}$ می‌رساند. اگر در این مدت، اندازه کار نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا روی موتورسوار، در مجموع $40 kJ$ باشد، توان متوسط موتور او چند کیلووات بوده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۳۹- مطابق شکل، پسر بچه‌ای به جرم $20 kg$ از بالاترین نقطه سُر سره‌ای مثلثی شکل، از حال سکون، سُر می‌خورد. اگر در هر متر سُر خوردن، $95 J$ از انرژی، توسط اصطکاک تلف شود، تندی پسر بچه در پایین‌ترین نقطه سُر سره، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



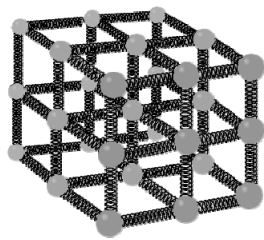
(۱) ۲/۵

(۲) ۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۱۰

۱۴۰- شکل مقابل، مدلی از ساختار یک است که در این مدل، اگر ذرات جسم نسبت به وضعیت تعادل جابه‌جا شوند، فنرها آن‌ها را به حالت اولیه برمی‌گردانند تا جسم را حفظ کند.



(۱) جامد بلورین یا جامد بی‌شکل - حجم خود

(۲) جامد بلورین - به راحتی تراکم‌پذیری خود

(۳) جامد بی‌شکل - تراکم‌ناپذیری

(۴) جامد بلورین - شکل و اندازه اولیه‌اش

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در شکل مقابل، یک کارت بانکی طوری روی لبه یک لیوان پر از آب قرار دارد که تنها نیمی از آن با آب در تماس است. از طرفی، روی قسمتی از کارت که با آب در تماس نیست، سکه‌ای قرار دارد، ولی کارت واژگون نمی‌شود. این آزمایش با کدام گزینه ارتباط بیشتری دارد؟



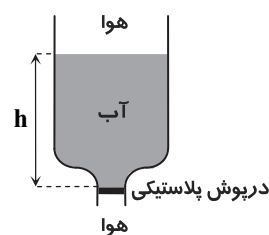
(۱) نیروی هم‌چسبی

(۲) نیروی دگرچسبی

(۳) کشش سطحی

(۴) موینگی

۱۴۲- در شکل مقابل، درپوش پلاستیکی با مساحت 4 cm^2 ، بخش باریک مخزن را مسدود نموده است، به طوری که اگر به درپوش نیروی خالص بیشتر از 120 N وارد شود، از دهانه مخزن جدا می‌گردد. ارتفاع آب درون ظرف (h) حداکثر چند متر باشد تا درپوش جدا نشود؟



$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } P_0 = 10^5 \text{ Pa})$$

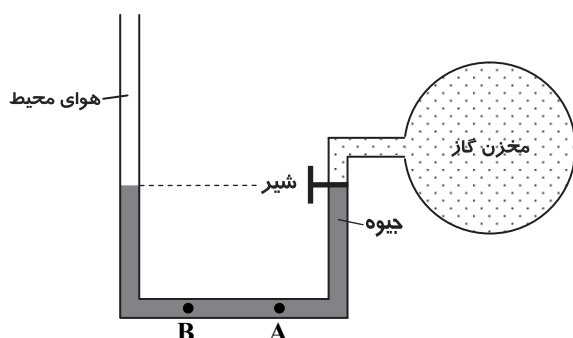
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۱۴۳- در شکل مقابل، ابتدا شیر مخزن بسته، فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن $20 \text{ cmHg} +$ و ارتفاع ستون جیوه در دو شاخه لوله یکسان است. اگر شیر را باز کنیم، جیوه در شاخه سمت چپ سانتی‌متر بالا می‌رود و پس از تعادل، اختلاف فشار دو نقطه A و B، سانتی‌متر جیوه می‌شود.



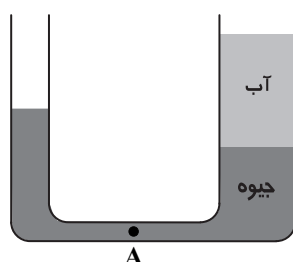
(۱) ۲۰ - صفر

(۲) ۱۰ - صفر

(۳) ۲۰ - ۲۰

(۴) ۱۰ - ۱۰

۱۴۴- در لوله U شکل مقابل، آب و جیوه در تعادل هستند و مساحت شاخه سمت راست 2 cm^2 و مساحت شاخه سمت چپ 1 cm^2 است. چند سانتی‌متر مکعب آب به شاخه سمت راست اضافه نماییم تا فشار در نقطه A به اندازه 2 cmHg بیشتر شود؟



$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۱) ۲۷/۲

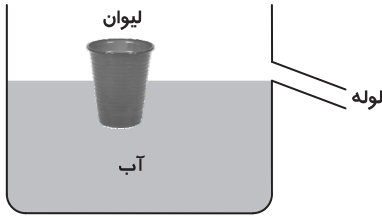
(۲) ۵۴/۴

(۳) ۸۱/۶

(۴) ۱۰۸/۸

محل انجام محاسبات



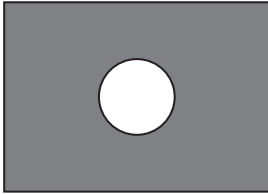


۱۴۵- در شکل روبه‌رو، تا لبه دهانه لوله، پر از آب بوده و یک لیوان پلاستیکی بر سطح آب شناور است. دو میخ آهنی مشابه در اختیار داریم. یک میخ را درون لیوان قرار می‌دهیم که در نتیجه، آبی به حجم V_1 از طریق لوله بیرون می‌ریزد، اما لیوان همچنان شناور می‌ماند. سپس میخ دیگر را درون آب ظرف (خارج از لیوان) می‌اندازیم و آبی به حجم V_2 از طریق لوله بیرون می‌ریزد. کدام گزینه درست است؟

(۱) $V_1 = V_2$ (۲) $V_1 < V_2$

(۳) $V_1 > V_2$ (۴) مقایسه حجم V_1 با V_2 امکان‌پذیر نیست.

۱۴۶- در وسط یک ورقه فلزی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ ، یک حفره دایره‌ای به قطر ۲۰ cm ایجاد شده است. اگر دمای ورقه 200°C افزایش یابد، مساحت حفره میلی‌متر مربع می‌یابد. ($\pi \approx 3$ در نظر گرفته شود).



(۱) ۷۲، کاهش

(۲) ۷۲، افزایش

(۳) ۱۴۴، کاهش

(۴) ۱۴۴، افزایش

۱۴۷- مقدار ۲ kg آب با دمای 20°C را بر روی ۱ kg جیوه با دمای 95°C می‌ریزیم. برای رسیدن مجموعه به دمای 25°C ، باید چند کیلوژول

گرما به آن بدهیم؟ ($c = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ جیوه و $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ آب)

(۱) ۱۹/۸ (۲) ۳۲/۲ (۳) ۴۲ (۴) ۵۱/۸

۱۴۸- تابش گرمایی در دماهای معمولی، بیشتر به امواج مربوط می‌شود و تابش گرمایی از سطوح بیشتر است.

(۱) فرابنفش - تیره و ناصاف (۲) فرابنفش - روشن و صیقلی (۳) فروسرخ - تیره و ناصاف (۴) فروسرخ - روشن و صیقلی

۱۴۹- مخزنی به حجم 400 m^3 را می‌خواهیم از هیدروژن با فشار 10^5 Pa در دمای 27°C پر کنیم. اگر هیدروژن در کپسول‌هایی با حجم 2 m^3 ،

فشار $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ و در دمای 30°C ذخیره شده باشد، به چند کپسول برای پر کردن مخزن نیاز است؟ (هیدروژن را گاز آرمانی در نظر بگیرید).

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۱ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۲

۱۵۰- حباب هوایی از عمق یک دریاچه به سطح آب می‌آید به طوری که قطر حباب در سطح آب ۲ برابر قطر حباب در عمق دریاچه است. عمق

دریاچه چند متر است؟ دمای آب دریاچه را ثابت و حباب را به شکل کره در نظر بگیرید. ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ و $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۷۰

شیمی

زمان پیشنهادی ۲۰'

شیمی ۱: کل کتاب

۱۵۱- اگر در یون $^{122}\text{M}^{2+}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها، $\frac{1}{3}$ تعداد نوترون‌ها باشد، اتم‌های و ^{122}M هم‌مکان (ایزوتوپ) هستند.

(۱) ^{124}M (۲) ^{122}M (۳) ^{122}M (۴) ^{124}M

۱۵۲- در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، بیشترین مربوط به انتقال الکترون از تراز به است.

(۱) طول موج، $n=2$ ، $n=6$ (۲) انرژی، $n=2$ ، $n=6$ (۳) انرژی، $n=1$ ، $n=7$ (۴) طول موج، $n=1$ ، $n=7$

محل انجام محاسبات



داوطلبان آزمون سراسری ۹۸

۱۵۳- اعداد کوانتومی الکترون‌های آخرین زیرلایه یک گونه شیمیایی، به صورت $l = 2$ و $n = 3$ هستند. این گونه شیمیایی، عنصری از دسته d است که در دوره جدول قرار دارد.

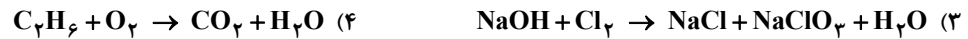
(۱) اتم - سوم (۲) کاتیون - سوم (۳) اتم - چهارم (۴) کاتیون - چهارم

۱۵۴- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار لوویس CO_2 ، با شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر برابر است؟

SO_2 , HCN , CS_2 , $SiCl_4$, CH_2O

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است؟



۱۵۶- شیمی سبز، ارائه‌دهنده راهی برای محافظت از هواکره است. در این راستا، کدام گزینه درست است؟

(۱) سوخت‌های سبز از جمله اتانول، افزون بر کربن و هیدروژن، دارای نیتروژن نیز می‌باشند.

(۲) با استفاده از واکنش $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$ ، می‌توان کربن دی‌اکسید تولید شده را مهار کرد.

(۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی با منشأ جانوری بوده و در مدت کوتاهی تجزیه می‌شوند.

(۴) چاه‌های نفت قدیمی و خالی، جایگاه مناسبی برای دفن گاز CO_2 نیستند.

۱۵۷- از سوختن یک گرم از کدام یک از سوخت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، بیشترین مقدار گرما و کمترین آلودگی زیست‌محیطی حاصل می‌شود؟

(۱) بنزین - هیدروژن (۲) بنزین - گاز طبیعی (۳) هیدروژن - هیدروژن (۴) هیدروژن - گاز طبیعی

۱۵۸- کدام عبارت‌ها در ارتباط با اوزون درست هستند؟

(الف) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن، دو برابر این تعداد در مولکول اکسیژن است.

(ب) گازی بی‌رنگ است که در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شود.

(پ) واکنش $O_3 + NO \xrightarrow{\text{نور خورشید}} O_2 + NO_2$ باعث تولید اوزون تروپوسفری، به عنوان یک آلاینده می‌شود.

(ت) واکنش تولید اوزون در لایه استراتوسفر، یک واکنش برگشت‌ناپذیر است.

(۱) الف و ت (۲) پ و ت (۳) الف و ب (۴) ب و پ

۱۵۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، درمورد خواص و رفتار گازها درست است؟

(الف) در فشار ثابت، حجم گازها با دما رابطه عکس دارد.

(ب) یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، 22.4 لیتر حجم دارد.

(پ) در دما و فشار ثابت، با افزایش شمار مول‌های گاز، حجم آن افزایش می‌یابد.

(ت) برای توصیف یک نمونه گاز، تنها باید دما و مقدار آن نیز مشخص باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۰- مطابق شکل، سه بادکنک هریک حاوی مقدار معینی گاز هستند.

چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این بادکنک‌ها درست است؟

(بادکنک‌ها به صورت فرضی رسم شده‌اند)

و $(He = 4, N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(الف) در دما و فشار یکسان، حجم بادکنک (۱) بیشتر از (۲) است.

(ب) در دما و فشار یکسان، حجم دو بادکنک با یکدیگر برابر است.

(پ) شمار اتم‌های موجود در دو بادکنک با هم برابر است.

(ت) در شرایط STP، حجم بادکنک (۳) برابر با 22.4 لیتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



بادکنک (۱)

0.2 گرم گاز He



بادکنک (۲)

0.7 گرم گاز N_2



بادکنک (۳)

$1/6$ گرم گاز O_2

۱۶۱- کدام یک از عبارات‌های زیر، درمورد گاز نیتروژن درست است؟

(۱) بعد از اکسیژن، فراوان‌ترین جزء هواکره است.

(۲) از نیتروژن خالص برای پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.

(۳) از واکنش آن با گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، آمونیاک تولید می‌شود.

(۴) معروف به جو بی‌اثر است و نسبت به اکسیژن، غیرفعال‌تر و واکنش‌ناپذیرتر است.

۱۶۲- آمونیوم سولفات یک ترکیب یونی است. هر واحد آن شامل چند اتم بوده و نسبت کاتیون به آنیون در فرمول شیمیایی آن کدام است؟

(۴) ۴ اتم - $\frac{1}{2}$

(۳) ۱۵ اتم - $\frac{1}{2}$

(۲) ۱۵ اتم - ۲

(۱) ۴ اتم - ۲

۱۶۳- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/2$ گرم بر میلی‌لیتر، به ترتیب از راست به چپ، مول

حل‌شونده و گرم حلال وجود دارد. ($H=1, O=16, Na=23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۲/۴، ۱۶۰

(۳) ۲، ۱۶۰

(۲) ۲/۴، ۱۴۴

(۱) ۲، ۱۴۴

۱۶۴- به ۱۰ گرم آب موجود در لوله آزمایش، ۱ گرم ماده A با جرم مولی ۵۰ گرم بر مول اضافه می‌کنیم و مخلوط را کاملاً به هم می‌زنیم. ۰/۹۵ گرم از

ماده A در ته لوله به صورت حل‌نشده باقی می‌ماند. کدام عبارات‌ها درست هستند؟ (چگالی محلول را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ فرض کنید).

(الف) این ماده، یک ماده نامحلول در آب است.

(ب) غلظت مولی محلول موجود در لوله آزمایش، تقریباً $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

(پ) درصد جرمی ماده A در این محلول، تقریباً ۵ درصد است.

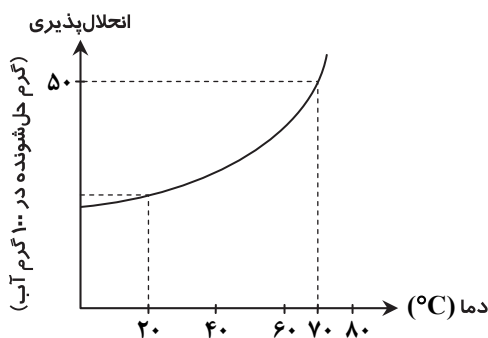
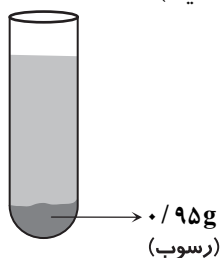
(ت) غلظت ماده A در این محلول، تقریباً $5 \times 10^3 \text{ ppm}$ است.

(۲) ب و ت

(۱) الف و ب

(۴) پ و ت

(۳) الف و پ



۱۶۵- ۲۵۰ گرم محلول سیرشده‌ای از نمک M در دمای ۷۰ درجه را تا دمای ۲۰ درجه

سرد می‌کنیم. با توجه به نمودار، اگر درصد جرمی این محلول در دمای ۲۰ درجه

برابر با ۲۰ درصد باشد، در اثر سرد کردن این محلول، به تقریب چند گرم نمک

ته‌نشین می‌شود؟

(۱) ۴۱/۷

(۲) ۳۳/۳

(۳) ۴۸

(۴) ۳۶

۱۶۶- چند مورد از عبارات‌های زیر درمورد آب درست است؟

(الف) گشتاور دوقطبی مولکول آن با مولکول H_2S برابر است.

(ب) مولکول آن از نظر بار الکتریکی خنثی است.

(پ) می‌تواند همه ترکیب‌های یونی را در خود حل کند.

(ت) در فرایند انجماد آن، برخلاف چگالی، حجم افزایش می‌یابد.

(ث) در ساختار حالت مایع آن، هر دو نوع پیوند هیدروژنی و کووالانسی وجود دارد.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

محل انجام محاسبات



۱۶۷- چه تعداد از ویژگی‌های زیر مربوط به استون است؟

- الف) به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن تهیه کرد.
 ب) نقطه جوش آن کمتر از نقطه جوش اتانول است.
 پ) گشتاور دو قطبی آن مانند اتانول، بزرگ‌تر از صفر است.
 ت) حلالی مناسب برای چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

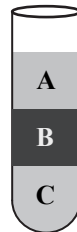
۱۶۸- اگر حجم‌های مساوی از آب (A)، اتانول (B) و هگزان (C) را در یک لوله آزمایش با یکدیگر مخلوط کنیم، کدام شکل مخلوط این سه ماده را به درستی نشان می‌دهد؟ (چگالی اتانول و هگزان را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۶۹- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- الف) همه محلول‌های آبی، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
 ب) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار سدیم کربنات، بیشتر از محلول ۰/۱ مولار سدیم نیترات است.
 پ) همه مواد غیرالکترولیت، انحلال پذیری کمی در آب دارند.

ت) هنگامی که یون‌های Na^+ و Cl^- در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرند، به سوی قطب‌های ناهم‌نام حرکت می‌کنند.

الف و پ (۴)

پ و ت (۳)

ب و ت (۲)

الف و ب (۱)

۱۷۰- عبور غیرخودبه‌خودی مولکول‌های آب از یک غشای نیمه‌تراوا، از محیط به را می‌گویند.

- (۱) رقیق - غلیظ - اسمز (۲) غلیظ - رقیق - اسمز (۳) رقیق - غلیظ - اسمز معکوس (۴) غلیظ - رقیق - اسمز معکوس