

آزمون

۱۲



پایه

۱۲

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

جمعه

۱۳۹۷/۶/۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۹۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	مدت شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۰	۸۱	۱۳۰	۷۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دوازدهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دهم
حسابان ۲	فصل ۵ (صفحه ۹۴ تا ۱۱۷)	فصل ۲ (صفحه ۳۷ تا ۷۰)	-
هندسه	فصل ۹ و ۱۰ (صفحه ۵۴ تا ۹۶)	-	فصل ۳ (صفحه ۵۲ تا ۷۲)
گستینه	-	فصل ۲ (صفحه ۵۲ تا ۷۲)	فصل ۱۴ (صفحه ۹۱ تا ۱۴۰)
فیزیک	-	فصل ۱ (صفحه ۱۰ تا ۱۰)	ادامه فصل ۲ تا انتهای فصل (صفحه ۹۰ تا ۶۴)
شیمی	ادامه فصل ۲ تا انتهای فصل (صفحه ۹۰ تا ۶۴)	فصل ۱ (صفحه ۱۰ تا ۱۰)	-

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال ۱۳۹۷

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲

-۸۱ اگر $f(x) = \frac{2x-1}{x+a}$ باشد، مقدار a کدام است؟

-۱ (۴)

-۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۸۲ اگر $f = \{(2, -1), (m, 3), (5, m+1)\}$ یک تابع خطی باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

۴) صفر

-۳ (۳)

۲ (۲)

-۱ (۱)

-۸۳ اگر $gof(b) + fog(3) = 7$ و $g(x) = \{(1, 2), (a, -1), (4, 3)\}$ باشد، مقدار b کدام است؟

۳) یا -۲

-۳ (۳)

۱) ۲ یا -۴

۱) ۴

-۸۴ هرگاه $\{f, g\} = \{(1, 2), (2, 3), (3, 1), (4, 2)\}$ و $g = \{(2, 7), (-2, 3), (4, 3)\}$ مجموعه‌های دامنه تعریف gog و دامنه تعریف f چند عضو مشترک دارند؟

۴) هیچ

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۸۵ در یک مستطیل اگر عرض مستطیل $2x$ و طول قطر آن $x^2 + 1$ باشد، محیط مستطیل را به صورت تابعی بر حسب متغیر x نوشتایم، اگر $x > 3$ ضابطه این تابع کدام است؟

 $2(x-2)^2 + 4$ $2(x+1)^2 - 8$ $2(x+1)^2 - 4$ $(x+1)^2 - 2$

-۸۶ اگر دامنه تعریف تابع $y = f(x)$ بازه $[-2, 8]$ باشد، دامنه تعریف $f(2-3x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

-۸۷ اگر $f(x) = f^{-1}(x) + 2x - 4$ مقدار f چه عددی است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

-۸۸ اگر $f(x) = 3x+1$ و $g(x) = 9x^2 - 1$ باشد، ضابطه $(gof-f)(x)$ کدام است؟

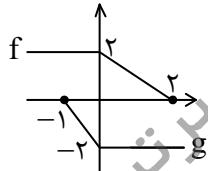
 $x^2 - x$ $x - x^2$ $x^2 - 1$ $1 - x^2$

-۸۹ فرض کنید f یک تابع خطی یک به یک باشد. در مورد نقطه برخورد f با fof (در صورت وجود) کدام صحیح است؟

۱) طول نقطه برخورد ناممی‌است.
۲) نقطه برخورد در ناحیه دوم یا چهارم است.

۳) نقطه برخورد روی خط $y = x$ است.
۴) نقطه برخورد روی خط $y = -x$ است.

-۹۰ نمودار توابع f و g به صورت مقابل است. مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $f+g$ و خط $2y+4x=2$ چقدر است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

-۹۱ در تابع $\{f, g\} = \{(x, 2), (3, -1), (y, z)\}$ برقرار است. $f = f^{-1}of$ رابطه $x+y+z = 2$ چقدر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۲- تابع $y = x(1 - \frac{K}{|x|})$ یک به یک است. حدود K کدام است؟

$K \geq -1$ (۴)

$K \leq 1$ (۳)

$K \leq 0$ (۲)

$K \geq 0$ (۱)

۹۳- فرض کنید f تابعی همانی و g تابعی ثابت باشد، به طوری که مجموع ریشه‌های معادله $\frac{2}{x} = f(x) - g(x)$ برابر ۶ باشد. حاصل (۳) کدام است؟

-۳ (۴)

۳ (۳)

-۶ (۲)

۶ (۱)

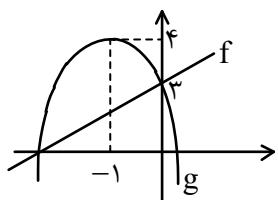
۹۴- اگر $g(x) = \frac{x}{1+|x|}$ باشد، برد تابع $gof(x)$ کدام است؟

$(-1, +\infty)$ (۴)

$[0, +\infty)$ (۳)

$[0, 1)$ (۲)

$(-1, 1)$ (۱)



۹۵- نمودار تابع خطی f و سهمی g به صورت مقابل است. دامنه تابع $y = \sqrt{gof(x)}$ کدام است؟

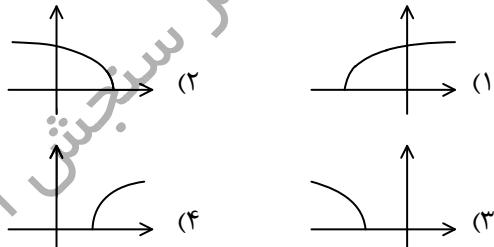
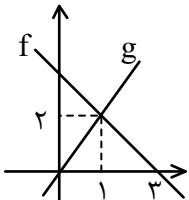
$[0, 4]$ (۱)

$[-6, -2]$ (۲)

$[-3, -1]$ (۳)

$[-4, 1]$ (۴)

۹۶- نمودار تابع خطی f و g به صورت مقابل است، نمودار تابع $y = \sqrt{fog(x)}$ چگونه است؟



۹۷- دو تابع $a+b+c$ $g(x) = \frac{x^2+cx}{x^2+ax+b}$ و $f(x) = \frac{x}{x-2}$ مساوی‌اند. حاصل $a+b$ کدام است؟

-۴ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

۴ (۱)

۹۸- تابع $f(x) = \frac{3x-2}{ax+5}$ یک تابع ثابت و تابع $g(x) = x+b+f(x)$ یک تابع همانی است. حاصل $a+b$ کدام است؟

-۶/۶ (۴)

-۷/۹ (۳)

-۶/۸ (۲)

-۷/۱ (۱)

۹۹- با فرض $|a|=1$ (۴) $f(x) = 2^x + a$ دامنه تابع $y = \sqrt{xf(x)}$ برابر \mathbb{R} است. حدود a کدام است؟

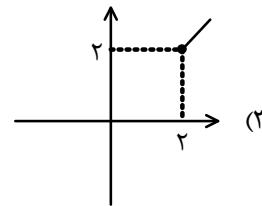
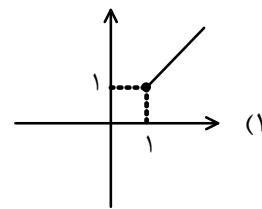
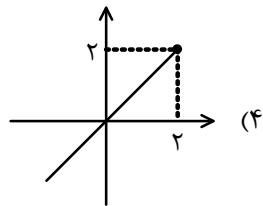
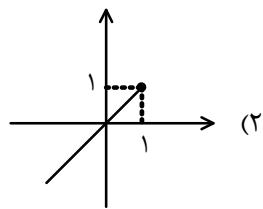
$|a|=1$ (۴)

$a \geq -1$ (۳)

$a = -1$ (۲)

$a \leq -1$ (۱)

- ۱۰۰ - با فرض $f(x) = 2 - \sqrt{x-1}$ نمودار $f \circ f^{-1}(x)$ چگونه است؟



مرکز سنجش آموزش مدارس بتن

محل انجام محاسبه

مدت پاسخ‌گویی: ۲۲ دقیقه

هندسه

۱۰۱- نقطه‌ای دلخواه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم: مجموع فواصل این نقطه از سه ضلع برابر ۱۵ است، مساحت مثلث کدام است؟

۵۰ $\sqrt{3}$ (۴)

۷۵ $\sqrt{3}$ (۳)

۱۰۰ $\sqrt{3}$ (۲)

۱۵۰ $\sqrt{3}$ (۱)

۱۰۲- مجموع تعداد اضلاع و اقطار یک $n + 1$ ضلعی محدب، $\frac{1}{3}n$ اقطار یک $3n$ ضلعی محدب است. n کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۳- در ذوزنقه قائم‌الزاویه‌ای نسبت دو قاعده برابر $\frac{2}{3}$ است. اگر وسط قاعده کوچک را به وسط ساق قائم وصل کنیم، مساحت مثلث حاصل چند برابر مساحت ذوزنقه اصلی است؟

$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{1}{8}$ (۳)

$\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{1}{10}$ (۱)

۱۰۴- مساحت یک چند ضلعی شبکه‌ای ۴ است. این چهارضلعی حداقل چند نقطه مرزی می‌تواند داشته باشد؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۰۵- وسطهای اضلاع یک چهارضلعی محدب را به طور متواالی به هم وصل کردایم، شکل حاصل لوزی شده است. در مورد چهارضلعی اولیه چه می‌توان گفت؟

(۱) الزاماً مستطیل است.

(۲) الزاماً مربع است.

(۳) الزاماً قطرهایش برابر و عمود است.

۱۰۶- در مثلث ABC با اضلاع a, b و c داریم $\frac{bh_a + ch_b + ah_c}{b + \frac{c}{b} + \frac{a}{c}} = 20$. مساحت مثلث کدام است؟

$\frac{11}{2}$ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۰۷- در متوازی‌الاضلاع ABCD، M وسط ضلع BC است و پاره‌خط AM قطر BD را در N قطع کرده است. در این صورت مساحت مثلث BMN چه کسری از مساحت متوازی‌الاضلاع است؟

$\frac{1}{24}$ (۴)

$\frac{2}{13}$ (۳)

$\frac{1}{12}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

۱۰۸- در مستطیل ABCD، $AB = 4$ و $AD = 3$ فاصله رأس A از قطر BD کدام است؟

۳ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{3}{6}$ (۲)

۲ (۱)

۱۰۹- در یک ذوزنقه متساوی‌الساقین، قطر عمود بر ساق است. اگر اندازه قاعده بزرگ‌تر و قطر آن به ترتیب ۱۰ و ۸ واحد باشند، اندازه قاعده کوچک‌تر چند واحد است؟

$\frac{4}{2}$ (۴)

$\frac{3}{6}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{8}$ (۱)

۱۱۰- دو صفحه P_1 و P_2 دارای فصل مشترک d می‌باشند. اگر صفحه P' با صفحه P_1 متقاطع باشد، با صفحه P_2 چه وضعیتی دارد؟

(۱) موازی است.

(۲) متقاطع است.

(۳) موازی یا متقاطع است.

(۴) متقاطع با فصل مشترک d است.

۱۱۱- در یک چند ضلعی شبکه‌ای اگر یک واحد از تعداد نقاط درونی کم کنیم و ۴ واحد به تعداد نقاط مرزی افزوده شود، مساحت آن ۲ برابر می‌شود. تعداد نقاط درونی این چند ضلعی کدام است؟

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) صفر

۴) چنین چیزی امکان‌پذیر نیست

۱۱۲- دو صفحه متقاطع P و P' بر صفحه سومی عمودند. فصل مشترک دو صفحه P و P' با خط عمود بر صفحه سوم کدام وضع را دارد؟

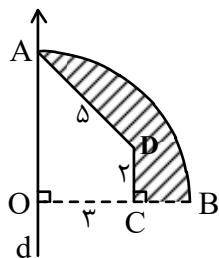
- ۱) عمود
۲) متناصر
۳) موازی
۴) نامشخص

۱۱۳- در یک مکعب مستطیل، با امتداد تمام یال‌ها، هر یال با چند یال دیگر، متناصر است؟

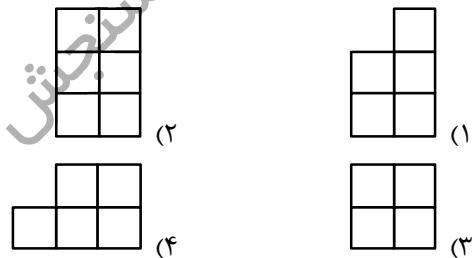
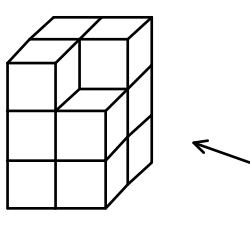
- ۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۱۱۴- اگر AOB یک ربع دایره باشد، از ذواران قسمت رنگی حول محور d حجم شکل فضایی ایجاده شده، کدام است؟

- ۱) 112π
۲) 113π
۳) 114π
۴) 115π



۱۱۵- نمای رو به روی شکل مقابل در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



مدت پاسخ‌گویی: ۲۳ دقیقه

گستره

۱۱۶- در پرتاپ دو تاس اگر تفاضل اعداد رو شده مضرب ۴ باشد، پیشامد آنکه اعداد رو شده زوج باشند، چند عضو دارد؟

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۱۱۷- کيسه‌ای شامل ۴ مهره سفید، ۲ مهره قرمز و ۳ مهره سیاه است. مهره‌ای از کيسه بیرون آورده و مشاهده شده که سفید نیست، احتمال اینکه قرمز باشد کدام است؟

(۱) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{5}{9}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{2}{9}$

۱۱۸- دو سکه و یک تاس را با هم پرتاپ می‌کنیم. با کدام احتمال هر دو سکه رو یا تاس ۶ ظاهر می‌شود؟

(۱) $\frac{7}{12}$

(۲) $\frac{5}{12}$

(۳) $\frac{5}{8}$

(۴) $\frac{3}{8}$

۱۱۹- یک تاس را دو بار پرتاپ می‌کنیم. اگر بار دوم، عدد رو شده، عددی غیر اول باشد، با کدام احتمال جمع دو عدد رو شده مضرب ۴ است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{5}{9}$

(۳) $\frac{4}{9}$

(۴) $\frac{2}{9}$

۱۲۰- با کدام احتمال ماه تولد حداقل دو نفر از ۴ نفر یکسان است؟

(۱) $\frac{41}{96}$

(۲) $\frac{23}{48}$

(۳) $\frac{55}{96}$

(۴) $\frac{19}{48}$

۱۲۱- اگر $P(A | B') = 0.3$ و $P(B' | A) = 0.45$ باشند، حاصل $\frac{P(B')}{P(A)}$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۱۲۲- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، به طوری که $P(A \cap B) = 0.1$ و $P(A \cup B') = 0.4$ ، مقدار $P(A' \cap B')$ کدام است؟

(۱) 0.9

(۲) 0.4

(۳) 0.5

(۴) 0.8

۱۲۳- احتمال موفقیت عمل پیوند کلیه روی یک بیمار ۰.۶ و روی بیمار دیگر ۰.۸ است. اگر این عمل روی این دو نفر انجام شود، با چه احتمالی فقط روی بیمار دوم موفقیت‌آمیز است؟

(۱) 0.12

(۲) 0.8

(۳) 0.48

(۴) 0.32

۱۲۴- در ظرف A، ۵ مهره قرمز و ۳ مهره آبی و در ظرف B، ۴ مهره قرمز و ۶ مهره آبی موجود است. دو مهره از A و ۳ مهره از B به تصادف خارج می‌کنیم و در ظرف خالی C قرار می‌دهیم و سپس از ظرف C مهره‌ای خارج می‌کنیم، احتمال قرمز بودن این مهره کدام است؟

(۱) 0.35

(۲) 0.39

(۳) 0.45

(۴) 0.49

۱۲۵- در جعبه‌ای ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه موجود است. ۲ مهره بدون رویت از جعبه خارج می‌کنیم، سپس از بین باقی‌مانده مهره‌ها به تصادف یک مهره بیرون می‌آوریم، با کدام احتمال این مهره سفید است؟

(۱) $\frac{9}{14}$

(۲) $\frac{4}{7}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{5}{14}$

۱۲۶- خانواده‌ای دارای سه فرزند است. اگر بدانیم این خانواده حداقل دو دختر دارد، با کدام احتمال فرزند آخر این خانواده دختر است؟

(۱) $\frac{3}{8}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{4}{7}$

(۴) $\frac{3}{7}$

۱۲۷- علی و مازیار هر کدام به ترتیب با احتمال‌های $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{3}$ برای دیدن مسابقه فوتبال به ورزشگاه می‌روند. اگر علی به ورزشگاه رفته باشد، مازیار با احتمال $\frac{1}{2}$ به ورزشگاه می‌رود. اگر علی به ورزشگاه نرفته باشد، با چه احتمالی مازیار به ورزشگاه نرفته است؟

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

۱۲۸- یک فضای نمونه متشکل از ۴ برا آمد: a, b, c و d . پیشامدهای $\{a, b\}$ و $\{a, c\}$ مستقل‌اند، حاصل $P(\{d\})$ کدام است؟

- ۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{5}{6}$

۱۲۹- در پرتاب دو تاس سبز و قرمز، اگر A را پیشامد اینکه «مجموع دو تاس ۱۰ باشد» و B را پیشامد اینکه «تاس سبز ۶ آمده است» تعریف کنیم، حاصل $P(A \mid B) + P(B \mid A)$ کدام است؟

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

۱۳۰- روحیه یک فوتبالیست در ۸۰ درصد اوقات خوب است. اگر روحیه خوبی داشته باشد، ضربه پنالتی را با احتمال ۸۰ درصد و در غیر این صورت با احتمال ۳۰ درصد تبدیل به گل می‌کند. با کدام احتمال از سه ضربه پنالتی این فوتبالیست، فقط ضربه اول او گل نمی‌شود؟

- ۱) 0.63 ۲) 0.169 ۳) 0.184 ۴) 0.147

۱۳۱- از عبارت‌های داده شده در زیر، موارد درست کدام هستند؟

الف) کمترین دمای ممکن 15°C - 27°C است، اما حد بالایی برای دما وجود ندارد.

ب) کمیت دماسنجدی در دماسنجد ترموکوپل، مقاومت الکتریکی است.

پ) تغییرات دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلوین یکسان است.

ت) امروزه دماسنجد گازی، تفسنج (پیرومتر) و دماسنجد ترموکوپل، همگی دماسنجد های معیار هستند.

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

۱۳۲- با دو دماسنجد سلسیوس و فارنهایت دمای جسمی را اندازه گرفته‌ایم. اگر عددی که دماسنجد فارنهایت نشان می‌دهد، 30° درصد بیشتر از عددی باشد که دماسنجد سلسیوس نشان می‌دهد، این دما چند کلوین است؟

(۱) 207° (۲) 241° (۳) 249° (۴) 337°

۱۳۳- در درون ظرفی با جرم ناچیز مقداری آب 80° درجه سلسیوس و مقداری بخ صفر درجه سلسیوس ریخته می‌شود. پس از تبادل گرمایی درون ظرف 30° گرم بخ و 80° گرم آب می‌ماند. جرم بخ اولیه قبل از تعادل گرمایی با آب چند گرم بوده است؟

$$(L_F = \frac{J}{kg} = 4,2 \times 10^3 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$$

(۱) 40° (۲) 50° (۳) 70° (۴) 80°

۱۳۴- دو گلوله هم جنس را باهم تماس می‌دهیم. گلوله سنگین تر ابتدا دمای بیشتری دارد. بعد از برقارای تعادل گرمایی:

(۱) هر دو گلوله به یک اندازه تغییر دما می‌دهند. (۲) تغییر دمای گلوله سنگین تر بیشتر است.

(۳) تغییر دمای گلوله سنگین تر کمتر است. (۴) انرژی درونی دو گلوله مساوی می‌شود.

۱۳۵- قطعه بخی به جرم 200gr را در داخل آب صفر درجه می‌اندازیم، جرم آن 210gr می‌گردد. دمای اولیه بخ چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$(L_F = \frac{kJ}{kg \cdot K} = 360 \frac{kJ}{kg})$$

(۱) -8° (۲) -9° (۳) -10° (۴) صفر

۱۳۶- مقدار گرمای لازم برای جوش آوردن مقداری آب خالص 20°C در سطح دریا برابر Q و در قله کوه $\frac{3}{4} Q$ می‌باشد. با فرض ثابت بودن گرمای ویژه آب و صرف نظر کردن از تغییرات آن، نقطه جوش آب در قله کوه چند $^{\circ}\text{C}$ است؟ (نقطه جوش آب در سطح دریا 100°C است).

(۱) 60° (۲) 80° (۳) 90° (۴) 100°

۱۳۷- یک گلوله فلزی به دمای 80°C را درون آب 20°C صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر $\frac{1}{5}$ گرمایی که گلوله از دست می‌دهد تا به دمای

$$(L_F = \frac{J}{kg \cdot K}) \text{ است؟ } (4200 \frac{J}{kg} = 4200 \text{ آب})$$

(۱) 252° (۲) 63° (۳) 50° (۴) 210°

۱۳۸- در چاله کوچکی آب 310g 210°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن بخ بیند، جرم آب تبخیر

$$(L_V = \frac{J}{kg} = 2268 \frac{J}{kg})$$

(۱) 250° (۲) 270° (۳) 40° (۴) 20°

۱۳۹- دو گلوله A و B با دمایان روی قطعهٔ یخ بزرگی گذاشته می‌شوند. اگر جرم یخی که توسط A ذوب شده، ۲ برابر جرم یخی باشد که توسط B ذوب شده است، کدام گزینه درست است؟

(۱) گرمای ویژه A دو برابر گرمای ویژه B است.

(۲) ظرفیت گرمایی A دو برابر ظرفیت گرمایی B است.

(۳) تغییرات دمای گلوله A دو برابر تغییرات دمای گلوله B است.

(۴) ۱۰ گرم بخار آب 110°C را داخل 1kg آب 95°C می‌کنیم. دمای نهایی چند درجه سانتی‌گراد می‌شود؟

$$(L_V = 225 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) \quad \text{آب} \text{ و } 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}} = \text{بخار آب و } c = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$$

۱۰۳ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۰۵ (۲)

۹۸/۵ (۱)

۱۴۱- اگر دمای یک میلهٔ فلزی به طول L را به اندازه θ بالا ببریم، ۵ درصد به طول آن اضافه می‌شود. اگر دمای یک صفحهٔ مربع شکل به ضلع $3L$ از همان جنس را 2θ بالا ببریم، مساحت آن چند درصد اضافه می‌شود؟

۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳۰ (۲)

۶۰ (۱)

۱۴۲- حجم مخزن دماسنجد 1cm^3 بوده و مساحت مقطع لوله دماسنجد 0.2mm^2 می‌باشد. در دمای صفر درجه سلسیوس تا ابتدای لوله از مایع پر می‌باشد (به اندازه حجم مخزن). اگر ضریب انبساط حجمی آن مایع $\frac{1}{C}^{-3}$ باشد، در دمای 50°C درجه سلسیوس افزایش طول ستون مایع در لوله دماسنجد چند سانتی‌متر خواهد شد؟ (انبساط مخزن و لوله ناچیز است).

۲۵ (۴)

۵ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

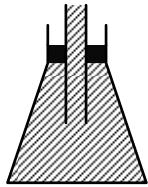
۱۴۳- ارنی شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{C}^{-5}$ را که در دمای 20°C 200cm^3 دارد، مطابق شکل با گلیسیرین با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{C}^{-5} \times 10^{-5}$ در همان دما پر کرده‌ایم. اگر دمای این مجموعه را به 60°C برسانیم، حجم گلیسیرین سریز شده چند cm^3 خواهد شد؟

۴ (۱)

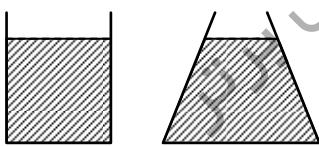
۴/۲۴ (۲)

۳/۷۶ (۳)

۳/۹۲ (۴)



۱۴۴- در شکل‌های رو به رو مقدار حجم و نوع مایع و سطح مقطع بالای مایع‌ها در دو ظرف یکسان است. اگر افزایش دمای یکسان به مایع‌ها بدھیم، کدام گزینه دربارهٔ تغییرات فشار وارد بر ته ظرف‌ها درست است؟ (انبساط ظرف‌ها ناچیز بوده و مایع‌ها انبساط غیرعادی نداشته و از ظرف سریز نمی‌شوند).



(۱)

(۲)

$$\Delta P_2 < \Delta P_1 \quad (1)$$

$$\Delta P_2 = \Delta P_1 \quad (2)$$

$$\Delta P_2 > \Delta P_1 \quad (3)$$

(۴) بسته به شرایط هر ۳ گزینه ۱، ۲ و ۳ می‌تواند درست باشد.

۱۴۵- دو کره هم جنس و هم اندازه A و B داریم. کره A توپر و کره B حفره است. اگر $m_A = 4m_B$ باشد و دو کره مقدار گرمایی یکسانی دریافت کنند، نسبت افزایش سطح کره A چند برابر B است؟

(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{4}$

۱۴۶- طول یک میله مسی ۲ متر و قطر مقطع آن 2cm است. اگر اختلاف دمای دو انتهای آن 5°C درجه سلسیوس باشد، در هر دقیقه چند ژول انرژی گرمایی در میله شارش می‌نماید؟ ($\rho = 3\pi \text{ g/cm}^3$ و رسانندگی گرمایی مس $400 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ است).

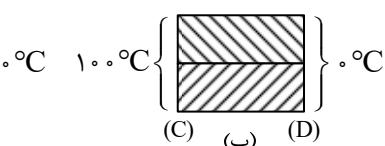
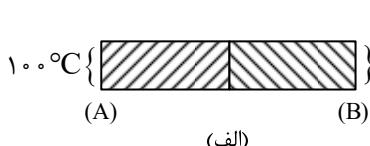
(۱) ۷۲۰

(۲) ۱۸۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۲۴۰

۱۴۷- دو میله فلزی مکعب مشابه را یک بار مطابق شکل (الف) قرار می‌دهیم و در مدت t ، گرمایی عبوری بین A و B (دو سر میله‌ها) برابر با Q_1 است. هرگاه این دو میله را مطابق شکل (ب) روی هم قرار دهیم، در همان مدت t ، گرمایی عبوری بین C و D (دو سر میله‌ها) برابر با Q_2 می‌باشد. نسبت $\frac{Q_2}{Q_1}$ را بدست آورید.



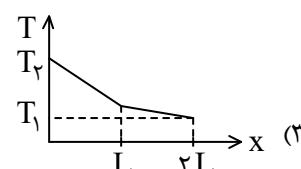
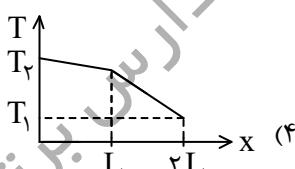
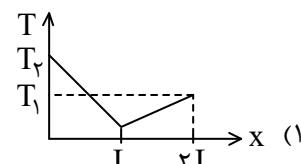
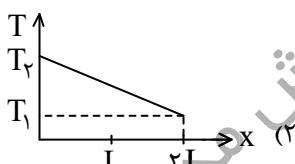
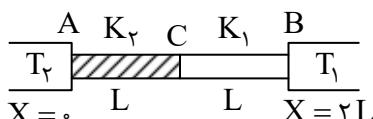
(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۴۸- در شکل رویه رو دو میله فلزی با رسانندگی گرمایی متفاوت ($K_2 > K_1$) بین دو جسم با دمایهای متفاوت ($T_2 > T_1$) قرار گرفته‌اند. اگر از A تا B حرکت کنیم، کدام نمودار تغییرات دما در طول میله‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟ (اتلاف گرمایی ناچیز است).



۱۴۹- طول سیم‌های استوانه‌ای شکل A و B یکسان و سطح مقطع آنها دایره‌ای است، به طوری که شعاع A دو برابر B است و آهنگ رسانش گرمایی در هر دو سیم به ازای اختلاف دمای یکسان بین دو سر آنها، برابر است. چه رابطه‌ای بین رسانندگی گرمایی آنها وجود دارد؟

$$K_A = \frac{K_B}{2} \quad (۱)$$

$$K_A = \frac{K_B}{4} \quad (۲)$$

$$K_A = 4K_B \quad (۳)$$

$$K_A = 2K_B \quad (۴)$$

محل انجام محاسبه

۱۵۰- یک سر میله آلومینیمی استوانه‌ای شکل به قطر مقطع 8 cm و طول 40 cm در تماس با یک قالب بخ ${}^{\circ}\text{C}$ به جرم 400 g و سر دیگر میله داخل آب با دمای ثابت 100°C است. در مدت ۷ دقیقه چند گرم بخ هنوز باقی است؟

$$L_F = \frac{326\text{ J}}{\text{g}} \quad K_{AI} = 240 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$$

۳۶۰) ۴

۴۰) ۳

۳۶۴) ۲

۱) صفر

۱۵۱- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

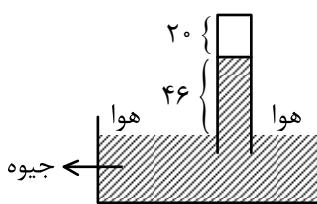
(۱) تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما، به مساحت آن، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن بستگی دارد.

(۲) کلم اسکانک، نوعی گیاه است که انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد و برف اطراف خود را ذوب می‌کند.

(۳) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به صورت تابش گرمایی صورت می‌گیرد.

(۴) در انتقال گرما از طریق رسانش، بخش‌هایی از خود ماده به همراه گرما جابه‌جا نمی‌شود.

۱۵۲- مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را چند سانتی‌متر پایین ببریم تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا و دما ثابت است).



۴۰) ۱

۳۰) ۲

۱۵) ۳

۲۵) ۴

۱۵۳- یک بادکنک پلاستیکی به حجم $\frac{2}{5}L$ را از هوا با دمای 470°C و فشار 10^{Δ}Pa پر می‌کنیم و آن را به عمق 15 m در زیر سطح دریاچه‌ای می‌بریم. اگر در اثر این عمل، حجم بادکنک به 9°L برسد، دمای آب در این عمق چند ${}^{\circ}\text{C}$ است؟ (۱) 10^{Δ}Pa و

$$\rho = 10^{\frac{3}{\Delta}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۷) ۴

۱۵) ۳

۷) ۲

۵) ۱

۱۵۴- فشار های لاستیک یک خودرو در دمای 70°C 70 cm اندازه‌گیری شده است و فشارسنج، فشار درون لاستیک را $1/1$ اتمسفر نشان می‌دهد. پس از طی مسافتی، فشارسنج، فشار را چقدر نشان می‌دهد، در صورتی که دمای لاستیک به 470°C رسیده باشد؟ (حجم لاستیک را ثابت و فشار جو را 1 atm بگیرید).

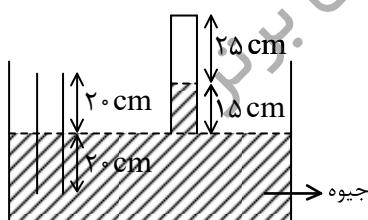
۲/۶) ۴

۱/۶) ۳

۲/۴) ۲

۱) ۱/۴

۱۵۵- لوله شیشه‌ای با دو انتهای باز به طول 40 cm تا نیمه درون جیوه فرو برده شده است. هنگامی که انتهای بالای لوله را بسته و آن را تا سطح جیوه در ظرف بالا می‌بریم، در این حالت جیوه تا ارتفاع 15 cm در لوله بالا می‌رود. فشار هوا در هنگام آزمایش چند سانتی‌متر جیوه است؟ (دمای را ثابت فرض کنید).



۷۵) ۱

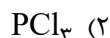
۸۰) ۲

۷۰) ۳

۶۵) ۴

محل انجام محاسبه

۱۵۶- نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در کدام ترکیب، $\frac{1}{3}$ نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول HCN است؟



۱۵۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) pH باران طبیعی کمتر از ۷ است.

(ب) آلاینده‌هایی که از سوختهای فسیلی وارد هوای می‌شوند، به طور عمده شامل NO و SO₂ هستند.

(پ) آثار زیان‌بار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها در دراز مدت قابل تشخیص است.

(ت) pH قهوه کمتر از ۷ و pH محلول تمیزکننده اجاق‌گاز، بیشتر از ۷ است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۱۵۸- کدامیک از رابطه‌های زیر بین کمیت‌های مشخص شده به درستی بیان شده است؟

(۱) رابطه عکس: میانگین جهانی دمای سطح زمین با مقدار میانگین کربن‌دی‌اکسید تولید شده در زمین.

(۲) رابطه مستقیم: مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده در زمین با مساحت برف در نیمکره شمالی.

(۳) رابطه عکس: مقایسه گاز طبیعی و بنزین در گرمای سوختن به ازای یک گرم و قیمت تولید به ازای یک گرم ماده اولیه.

(۴) رابطه مستقیم: مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده در زمین با مقدار بازتابش پرتوهای فروسرخ از زمین به سمت فضا.

۱۵۹- در بررسی «رد پای کربن‌دی‌اکسید» کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) این مفهوم بیان می‌کند که زمان لازم برای از بین رفتن کربن‌دی‌اکسید تولید شده بر اثر انجام یک فعالیت چه مقدار می‌باشد.

(۲) با افزایش ردپای کربن‌دی‌اکسید در طبیعته زمان لازم برای تعديل اثر آن به وسیله پدیده‌های طبیعی کاهش می‌یابد.

(۳) با کاهش ردپای کربن‌دی‌اکسید، مقدار بیشتری از پرتوها که طول موج بلندتری نسبت به پرتوهای خورشیدی دارند، بدون برخورد با گازهای گلخانه‌ای، از سطح زمین دور می‌شوند.

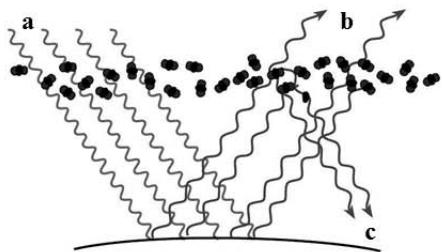
(۴) ردپای کربن‌دی‌اکسید هنگام تولید انرژی از گرمای زمین بیشتر از هنگامی است که از باد یا انرژی خورشیدی بهره می‌گیریم.

۱۶۰- با توجه به جدول زیر اگر برای تولید یک کیلووات ساعت برق، به جای استفاده از زغال‌سنگ از نفت خام و گاز طبیعی استفاده شود، اختلاف کاهش مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده از دو سوخت جدید بر حسب کیلوگرم کدام است؟

مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق	نوع سوخت استفاده شده	
۰/۳۶ kg	گاز طبیعی	۰/۲) ۱
۰/۷ kg	نفت خام	۰/۵۴) ۲
۰/۹ kg	زغال‌سنگ	۰/۳۴) ۳
		۰/۹) ۴

۱۶۱ - کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد شکل مقابل به درستی ارائه شده است؟

(۱) اختلاف طول موج تابش a با امواج رادیویی کمتر از اختلاف طول



موچ تابش‌های b و c با امواج رادیویی است.

(۲) از شکل مقابل برای بیان مقایسه هواکره زمین و لایه محافظ گلخانه استفاده می‌شود.

(۳) هر سه پرتو a، b و c از نوع فروسرخ هستند.

(۴) زمین بخش عمده‌ای از پرتوهای a را جذب می‌کند و بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

۱۶۲ - چند مورد از مطالب زیر در مورد پلاستیک‌های سبز به درستی بیان شده است؟

(الف) دارای ساختار پلیمری هستند.

(ب) بر پایه مواد گیاهی مانند نشاشه ساخته می‌شوند.

(پ) در ساختار آنها علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.

(ت) در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت باز می‌گردند.

(ث) از این نوع پلاستیک‌ها برای ساخت ظروف یکبار مصرف و کیسه‌های زباله استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۵)

۱۶۳ - کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه‌هایی را تحمیل می‌کند که به قیمت نوشته شده روی کالا، اضافه شده است.

(۲) تولید گاز هیدروژن به دلیل سرمایه‌گذاری‌های هنگفت، با توسعه پایدار مغایرت دارد.

(۳) در یک کارخانه، هزینه تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر بسیار بیشتر از هزینه تولید پلاستیک‌های با پایه نفتی است.

(۴) تولید خودرو و هوایپما با موتورهای تولید‌کننده کمترین مقدار CO_2 با دیدگاه رسیدن به توسعه پایدار صورت نمی‌گیرد.

۱۶۴ - در مقایسه سه سوخت «بنزین»، «زغال سنگ» و «هیدروژن» کدام عبارت زیر به درستی بیان نشده است؟

(۱) با سوختن یکی از این سه نوع سوخت، گازی حاصل می‌شود که pH آب باران را به میزان زیادی کاهش می‌دهد.

(۲) با سوختن هر سه گاز، محصولی مشترک تولید می‌شود که در ساختار آن برخی از اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

(۳) به ازای یک گرم سوخت، ترتیب گرمای آزاد شده و قیمت سوخت مشابه هم می‌باشد.

(۴) از نظر توسعه پایدار تولید یکی از سه نوع سوخت به صرفه بوده و از نظر اقتصادی (بدون در نظر گرفتن توسعه پایدار) تولید دو نوع سوخت دیگر به صرفه نیست.

۱۶۵- کدام یک از مقایسه‌های زیر در مورد مولکول‌های اوزون و اکسیژن به درستی انجام شده است؟

۱) رنگ اوزون مایع آبی تیره و رنگ اکسیژن مایع آبی کمرنگ است.

۲) گازهای اوزون و اکسیژن، آلوتروپ یا هم شکل‌های هم هستند.

۳) گاز اکسیژن به دلیل نقطه جوش پایین‌تر، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۴) اگر مخلوطی شامل دو مایع اوزون و اکسیژن را گرم کنیم، ابتدا اوزون به حالت گاز تبدیل می‌شود.

۱۶۶- در مقایسه دو نوع واکنش متفاوت «برگشت‌پذیر» و «برگشت‌ناپذیر» کدام عبارت زیر درست است؟

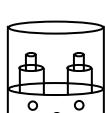
۱) در واکنش‌های برگشت‌ناپذیر برخلاف واکنش‌های برگشت‌پذیر، مبادله انرژی انجام می‌شود.

۲) سرعت واکنش در هر دو سمت انجام همه واکنش‌های برگشت‌پذیر برابر هم می‌باشد.

۳) هر دو واکنش می‌توانند تا مصرف کامل همه یا یکی از مواد واکنش‌دهنده پیش بروند.

۴) فرایندهایی چون زنگ زدن آهن از نظر برگشت‌پذیر بودن در مقایسه با واکنش انجام شده در لایه اوزون متفاوت است.

۱۶۷- اگر در فشار ثابت، دمای نمونه داده شده از گاز اکسیژن در شکل مقابل را به صفر درجه سلسیوس برسانیم، حجم سیلندر چند درصد کاهش می‌یابد؟



$$V = 5\text{ L}$$

$$T = 27^\circ\text{C}$$

۱۵)

۹۲)

۱۸۳)

۳۰۴)

۱۶۸- برای تولید ۵۱ کیلوگرم آمونیاک به روش هابر (با فرض انجام واکنش یک طرفه) به چه حجمی از گاز نیتروژن در شرایط STP نیاز داریم؟ ($\text{H}_2 = 1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ و $\text{N}_2 = 14\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱) ۳۳/۶ لیتر

۲) ۴۴/۸ لیتر

۳) ۳۳/۶ مترمکعب

۴) ۴۴/۸ مترمکعب

۱۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) واکنش نیتروژن‌دی‌اکسید با گاز اکسیژن، گازهایی تولید می‌کند که در ساختار آنها همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند.

ب) گازها برخلاف مواد جامد و مایع، تراکم‌پذیر بوده و همانند مواد مایع فاقد شکل معین می‌باشند.

پ) همه اکسیدهای نیتروژن قهقهه‌ای رنگ بوده و به همین دلیل هوای آلوده شهرها به رنگ قهقهه‌ای روشن می‌باشد.

ت) به طور کلی، در هر سه حالت فیزیکی مختلف یک ماده، با افزایش دما، فاصله میان ذرات تشکیل‌دهنده ماده بیشتر می‌شود.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۳

۴) ۲

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱)

۲)

۳)

۴)

۱۷۱- چربی ذخیره شده در کوهان شتر با فرمول مولکولی در اثر واکنش، مورد نیاز جانور را تأمین می‌کند.



۱۷۲- کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) در سال‌های مختلف میلادی ترتیب میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد به صورت زیر است:

فلزها > مواد معدنی > سوختهای فسیلی

(۲) با گذشت زمان میزان مصرف و تولید مواد معدنی در جهان، روندی نزولی دارد.

(۳) هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد آن کشور توسعه یافته‌تر است.

(۴) سبزیجات و میوه‌هایی که استفاده می‌کیم، با استفاده از کودهای پتابسیم، نیتروزن و فسفردار رشد کرده‌اند.

۱۷۳- کدامیک از عبارت‌های زیر در مورد جدول دوره‌ای نادرست است؟

(۱) همه ۱۱۸ عنصر این جدول، شناسایی و توسط آیوپاک تأیید شده است و هیچ خانه‌ای خالی نیست.

(۲) بر اساس بنیادی ترین ویژگی عناصر یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده است.

(۳) همه عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی ترین لایه الکترونی آنها برابر است در یک گروه قرار دارند.

(۴) این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

۱۷۴- در بررسی ویژگی‌های عناصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (دوره‌های دوم تا ششم) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) تنها ۴۰ درصد این عناصر با شرکت در واکنش‌ها، الکترون به اشتراک گذاشته و پایدار می‌شوند.

ب) تمامی این عناصر در بیرونی ترین زیرلایه الکترونی خود دارای ۴ الکترون می‌باشند.

پ) سومین عنصر این گروه خواص شیمیایی مشابه با عنصر پایینی خود و خواص فیزیکی نزدیک به نخستین عنصر این گروه دارد.

ت) در دمای اتاق همگی جامد بوده و دو عنصر اول این گروه در مقابل ضربه خرد نمی‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- با در نظر گرفتن تمامی عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، کدام گزینه زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) فقط $\frac{3}{8}$ این عناصر توانایی انتقال جریان برق را داشته و مانع عناصر خواص فیزیکی مشابه هم دارند.

(۲) سه عنصر اول این دوره، فلز هستند، دارای سطح درخشان بوده و رنگ ظاهری مشابه هم دارند.

(۳) تعداد عناصری که با شرکت در واکنش‌ها، الکترون از دست می‌دهند با تعداد عناصری که فلز نیستند و در واکنش‌ها، می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند، برابر است.

(۴) در دمای اتاق، $\frac{1}{3}$ این عناصر حالت فیزیکی گازی دارند.