

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**



دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۶

۱۴۰۱/۱۲/۰۵ جمعه



# آزمودهای سراسری کنکور

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## سوالات آزمون

### پایه دهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۷۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هنلسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

**ریاضیات****ریاضی (۱)**

-۱ سهمی  $y = mx^3 + 2x - m + 1$  محور  $x$  را قطع نمی‌کند. حدود  $m$  کدام است؟

$$\left[ \frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right] \quad (۲) \qquad m \in \mathbb{R} \quad (۱)$$

-۲ چنان  $m$  ای وجود ندارد.

$$\mathbb{R} - \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right) \quad (۳)$$

-۳ عبارت  $P(x) = \frac{x(x-3)^2}{x^2 - x - 2}$  به ازای کدام یک از مقادیر زیر مثبت است؟

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

-۴ اگر  $1 < x < 2$  باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیحی که به جای  $x$  می‌توان قرار داد، کدام است؟

$$(۱) \text{ وجود ندارد.} \qquad -1 \quad (۳) \qquad -2 \quad (۲) \qquad (۱) \text{ صفر}$$

-۵ اگر  $A < B$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\frac{1}{A} > \frac{1}{B} \quad (۲) \qquad A^2 < B^2 \quad (۱)$$

$$\frac{A}{B} < \frac{B}{A} \quad (۴) \qquad \frac{A}{A-B} > \frac{B}{A-B} \quad (۳)$$

-۶ اگر رابطه  $F = 1/8 C + 32$  بین درجه حرارت بر حسب فارنهایت ( $F$ ) و سانتی‌گراد ( $C$ ) برقرار باشد، حداقل و حداکثر دمای یک شهر که

بین  $41^\circ$  و  $59^\circ$  درجه فارنهایت باشد، چند درجه سانتی‌گراد می‌باشد؟

$$15, 10 \quad (۴) \qquad 25, 5 \quad (۳) \qquad 15, 5 \quad (۲) \qquad 25, 10 \quad (۱)$$

-۷ به ازای چند مقدار صحیح از  $a$ ، عبارت  $P(x) = ax^3 - 3ax + 1 + 2a$  همواره نامنفی است؟

$$(۴) \text{ صفر} \qquad 5 \quad (۳) \qquad 3 \quad (۲) \qquad 4 \quad (۱)$$

-۸ اگر مجموعه جواب نامعادله  $\frac{9-x^2}{1-2x} \geq 0$  برابر با  $(a, b) \cup (-\infty, c)$  باشد، حاصل  $a - b + c$  کدام است؟

$$-\frac{1}{2} \quad (۴) \qquad \frac{1}{2} \quad (۳) \qquad \frac{11}{2} \quad (۲) \qquad -\frac{11}{2} \quad (۱)$$

-۹ اگر  $| \frac{x}{3} - 2 | < \frac{1}{5}$  باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیح  $x$  کدام است؟

$$7 \quad (۴) \qquad 4 \quad (۳) \qquad 5 \quad (۲) \qquad 6 \quad (۱)$$



-۹- اگر جواب نامعادله قدرمطلقی  $|x+a| < b$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

۵ (۴)

-۵ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

-۱۰- اگر  $1 \leq \frac{x+1}{\sqrt{3}} - 3$  باشد، فاصله  $x$  از عدد  $\frac{5}{5}$  حداقل چقدر است؟

۳ (۴)

 $\frac{3}{2}$  (۳) $\frac{1}{2}$  (۲)

۱ (۱)

-۱۱- یک جسم را از بالای تپه‌ای با ارتفاع  $20$  متر به هوا پرتاب می‌کنیم. اگر ارتفاع جسم از سطح زمین،  $t$  ثانیه پس از پرتاب برابر

$y = -10t^2 + 29t + 20$  باشد، در چه فاصله زمانی، جسم بالاتر از  $30$  متر قرار دارد؟

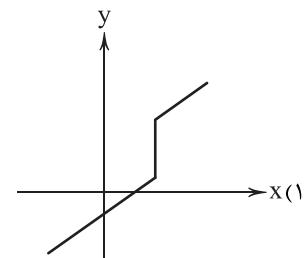
(۰/۴ , ۲/۵) (۴)

(۰/۸ , ۲/۵) (۳)

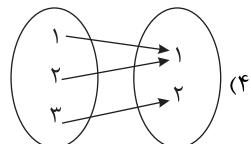
(۰/۴ , ۵) (۲)

(۰/۸ , ۵) (۱)

-۱۲- کدام یک از روابط زیر یک تابع را نشان نمی‌دهد؟

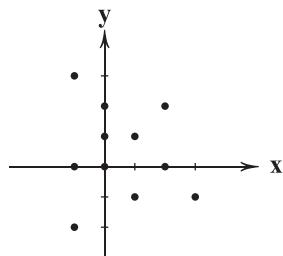


$$f = \{(1, 2), (0, 1), (-1, 1)\} \quad (۲)$$



x	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$0$	$\frac{\pi}{5}$
y	1	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\pi}{5}$

-۱۳- حداقل چندتا از نقاط مربوط به نمودار زیر را حذف کنیم، تا نمودار حاصل مربوط به یک تابع باشد؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

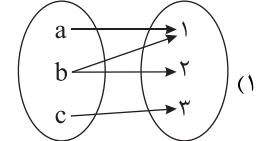
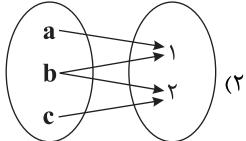
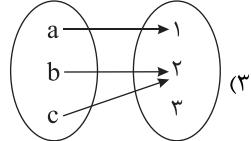
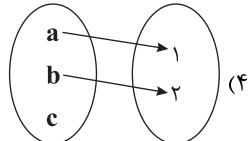
-۱۴- اگر  $f = \{(1, \frac{1}{2}), (0, -a), (1, 1-a), (2a-1, b)\}$  تابع باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

۴) صفر

۱ (۳)

 $-\frac{1}{2}$  (۲) $\frac{1}{2}$  (۱)

-۱۵- کدام یک از نمودارهای پیکانی زیر مربوط به یک تابع است؟





۱۶- کدام یک از روابط زیر یک تابع را نشان می‌دهد؟

(۲) رابطه هر فرد و غذای مورد علاقه‌اش

(۱) رابطه هر فرد و شماره تلفن‌اش

(۴) رابطه هر فرد و تاریخ تولدش

(۳) رابطه هر فرد و خواهران او

۱۷- اگر  $\{a, b, c\} = \{1, 2, 3\}$  باشد، چند تابع از  $A$  به  $B$  می‌توان نوشت؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۸- چه تعداد از روابط زیر تابع است؟

(الف) رابطه‌ای که به هر عدد، مجدور آن را نسبت می‌دهد.

(ب) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه دوم آن را نسبت می‌دهد.

(پ) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه سوم آن را نسبت می‌دهد.

(ت) رابطه‌ای که به هر عدد، معکوس آن را نسبت می‌دهد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۹- اگر  $x$  طول بزرگ‌ترین ضلع از یک شکل به مساحت  $S$  باشد، در چه صورت  $x$  تابعی از  $S$  می‌باشد؟

(۲) شکل لوزی باشد.

(۱) شکل مستطیل باشد.

(۴) شکل مثلث متساوی‌الاضلاع باشد.

(۳) شکل مثلث قائم‌الزاویه باشد.

۲۰- رابطه از  $A$  به  $B$ ، تابع است، اگر به‌ازای هر عضو ..... ، ..... یک عضو ..... نسبت داده شده باشد.

$B - A$  - دقیقاً -

$A - B$  - دقیقاً -

$B - A$  - حداقل -

$A - B$  - حداقل -

### هندسه (۱)

۲۱- در یک **ضلوعی** تعداد قطرها دو برابر تعداد اضلاع است. مجموع زوایای داخلی این **ضلوعی** کدام است؟

$54^\circ$  (۴)

$108^\circ$  (۳)

$72^\circ$  (۲)

$90^\circ$  (۱)

۲۲- از تقاطع نیمسازهای داخلی یک مستطیل، چهار **ضلوعی** به دست می‌آید که مساحت آن برابر با ۱۸ است. اگر محیط مستطیل ۲۴ واحد باشد،

مساحت آن کدام است؟

۲۷ (۴)

۱۳۵ (۳)

۱۸ (۲)

۶ (۱)

۲۳- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ،  $\hat{B} = 75^\circ$  است. اگر مساحت مثلث ۱۸ واحد مربع باشد، طول وتر چقدر است؟

۱۲ (۲)

$\sqrt{6}$  (۱)

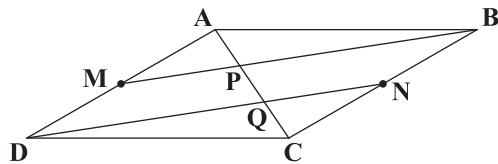
۶ (۴)

$\sqrt{4}$  (۳)



-۲۴- در متوازی‌الاضلاع مقابل  $M$  و  $N$  وسط اضلاع  $AD$  و  $BC$  می‌باشند. اگر  $\hat{A} = 15^\circ$  ،  $PQ = \frac{5}{3}$  باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع

چقدر است؟



$$16 + 4\sqrt{3} \quad (1)$$

$$12 + 4\sqrt{3} \quad (2)$$

$$12 + 16\sqrt{3} \quad (3)$$

$$16 + 12\sqrt{3} \quad (4)$$

-۲۵- وسط اضلاع چهارضلعی  $ABCD$  را به طور متواالی به هم وصل می‌کنیم. اگر چهارضلعی حاصل یک لوزی باشد، کدام گزینه همواره صحیح است؟

$$AC \perp BD \quad (2)$$

$$AC = BD \quad (1)$$

$$\text{متوازی‌الاضلاع است.} \quad (4)$$

$$\text{ABCDEF مستطیل است.} \quad (3)$$

-۲۶- چه تعداد از ویژگی‌های زیر همواره در  $n$ -ضلعی‌های مقعر برقرار است؟

(آ) مجموع زوایای آن برابر با  $(n-2) \times 180^\circ$  است.

ب) چندضلعی همواره در یک طرف امتداد اضلاع است.

پ) همه زوایای آن کمتر از نیم‌صفحه است.

ت) پاره خط واصل بین هر دو نقطه دلخواه از درون آن، کاملاً داخل  $n$ -ضلعی قرار می‌گیرد.

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$0 \quad (1)$$

-۲۷- کدام یک از گزینه‌های زیر تعریف لوزی نیست؟

(۱) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش برهم عمود است.

(۳) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش با هم برابرند.

-۲۸- کدام ویژگی در متوازی‌الاضلاع لزوماً برقرار است؟

(۱) قطرها با هم برابرند.

(۳) قطرها منصف یکدیگرند.

-۲۹- در ذوزنقه متساوی‌الساقین  $ABCD$ ، قطرها بر ساق‌ها عموداند. اگر زاویه بین دو قطر  $60^\circ$  باشد، زاویه بین هر قطر و قاعده بزرگ چقدر است؟

$$15^\circ \quad (4)$$

$$45^\circ \quad (3)$$

$$30^\circ \quad (2)$$

$$60^\circ \quad (1)$$

-۳۰- در ذوزنقه قائم‌الزاویه  $ABCD$ ، طول ساق کوچک‌تر و قاعده کوچک‌تر با هم برابر است. اگر طول ساق بزرگ‌تر، دو برابر طول ساق کوچک‌تر

باشد و مساحت ذوزنقه  $\frac{24}{2-\sqrt{3}}$  باشد، محیط ذوزنقه کدام است؟

$$12 + 20\sqrt{3} \quad (4)$$

$$20 + 12\sqrt{3} \quad (3)$$

$$20 + 4\sqrt{3} \quad (2)$$

$$4 + 20\sqrt{3} \quad (1)$$



-۳۱- تندی خودرویی به جرم  $800\text{ kg}$  در مدت زمان  $10\text{ s}$  از صفر به  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  درصد توان خودرو تلف شده باشد، توان متوسط این

خودرو چند کیلووات می‌باشد؟

- ۸۰ (۴)      ۴۰ (۳)      ۳۶ (۲)      ۱۸ (۱)

-۳۲- چتریازی به جرم  $m$  از بالون ساکنی که در ارتفاع  $h$  از سطح زمین قرار دارد، خود را رها می‌کند و با تندی  $\frac{m}{s}$  به سطح زمین می‌رسد. اگر

در مدت زمان سقوطش  $9\text{ s}$  درصد انرژی اش تلف شده باشد،  $h$  چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- ۱۲۵ (۴)      ۲۵۰ (۳)      ۲۵۰ (۲)      ۱۲۵ (۱)

-۳۳- یدکشی، جسمی به جرم  $120\text{ kg}$  را در هر دقیقه  $1\text{ km}$  در یک مسیر افقی با تندی ثابت به دنبال خود می‌کشد. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا و اصطکاک وارد بر جسم به ترتیب  $N_1 = 30$  و  $N_2 = 90$  باشد، توانی که یدکش صرف کشیدن جسم کرده، چند کیلووات است؟

- ۲۰۰ (۴)      ۲۰۰ (۳)      ۲۰ (۲)      ۲ (۱)

-۳۴- گلوله‌ای به جرم  $m$  را با تندی  $v$  در راستای عمودی به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. درصد انرژی اولیه گلوله در مسیر بالا رفتن تحت تأثیر مقاومت هوا تلف می‌شود. اگر مقاومت هوا وجود نداشته باشد، ارتفاع اوج گلوله (بیشترین ارتفاع گلوله از سطح زمین) چند برابر ارتفاع اوج گلوله در حالت اول می‌شود؟

$$\frac{1}{9} (۲) \quad \frac{9}{10} (۱)$$

$$\frac{9}{20} (۴) \quad \frac{2}{9} (۳)$$

-۳۵- سی ثانیه طول می‌کشد تا شخصی به جرم  $74/6\text{ kg}$ ،  $74/6\text{ cm}$  است را بالا ببرود. توان متوسط مفید این شخص چند

اسپ بخار است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و هر  $W = 1\text{ J}$  یک اسپ بخار در نظر بگیرید).

- $\frac{4}{10} (۴)$        $\frac{1}{4} (۳)$        $10 (۲)$        $4 (۱)$

-۳۶- پمپی با توان ورودی  $2\text{ kW}$  آب را از سطح دریاچه‌ای به مخزنی در ارتفاع  $3\text{ m}$  متري برد و با تندی  $\frac{m}{s}$  ۵ وارد مخزن می‌کند. اگر حجم

مخزن  $6\text{ m}^3$  باشد و  $3\text{ s}$  دقیقه طول بکشد تا به طور کامل پر از آب شود، بازده این پمپ چند درصد می‌باشد؟

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

- ۷۸ (۴)      ۷۵ (۳)      ۶۸ (۲)      ۵۰ (۱)



۳۷- جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  را از پایین سطح شیب داری که با افق زاویه  $30^\circ$  درجه می‌سازد، مماس بر سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح برابر با  $4/4\text{ N}$  و بیشترین جابه‌جایی جسم روی سطح شیب دار برابر  $10\text{ m}$  باشد، تندی اولیه پرتاب جسم

چند متر بر ثانیه بوده است؟ ( $\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = g$  و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

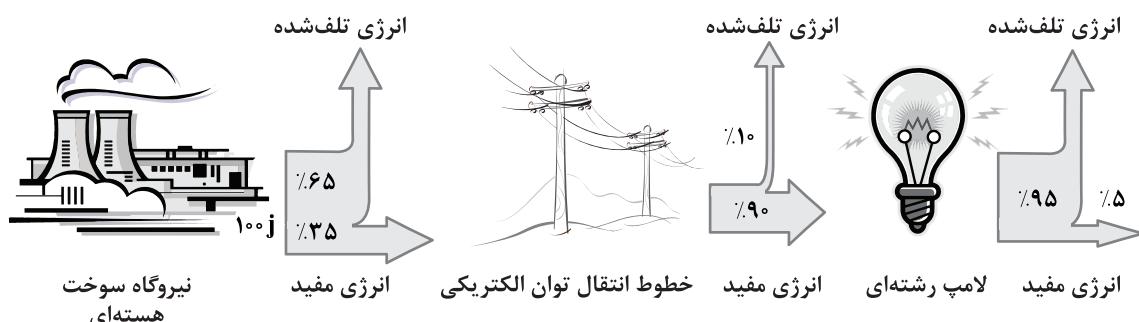
۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۵ (۲)

۱۵ (۱)

۳۸- شکل زیر طرح‌واره‌ای از درصد انرژی مفید و انرژی تلف شده در یک نیروگاه سوخت هسته‌ای را از آغاز تا مصرف در یک لامپ رشته‌ای نشان می‌دهد. بازده کلی در این طرح‌واره چند درصد است؟



۱/۵۷۵ (۴)

۵ (۳)

۲۰ (۲)

۳/۱۵ (۱)

۳۹- اساس کار دماسنجد ترموکوپل چیست؟

(۱) قانون گازهای کامل

(۳) اختلاف پتانسیل الکتریکی

(۲) تغییر مقاومت الکتریکی

(۴) آشکارسازی تابش گرمایی

۴۰- صفر کلوین معادل چند درجه فارنهایت است؟

۴۹۱/۴ (۴)

-۴۹۱/۴ (۳)

-۴۵۹/۴ (۲)

-۲۷۳ (۱)

۴۱- دمای جسمی بر حسب مقیاس‌های کلوین و فارنهایت گزارش شده است. اگر مجموع دو عدد گزارش شده  $585$  باشد، دمای این جسم چند درجه سلسیوس است؟

۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۴۲- اگر دمای جسمی بر حسب درجه سلسیوس سه برابر شود، دمای آن در یکای فارنهایت  $50$  درصد افزایش می‌باید. دمای این جسم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۴۳- در کدام گزینه موارد ذکر شده به ترتیب افزایش دما، از راست به چپ، به درستی آمده‌اند؟

(۱) فضای بین‌ستاره‌ای - سطح خورشید - راکتور گداخت - قارچ انفجار هسته‌ای

(۲) فضای بین‌ستاره‌ای - سطح خورشید - قارچ انفجار هسته‌ای - راکتور گداخت

(۳) کویر لوٹ - قارچ انفجار هسته‌ای - راکتور گداخت - سطح خورشید

(۴) کویر لوٹ - قارچ انفجار هسته‌ای - سطح خورشید - راکتور گداخت



- نمودار تغییرات طول یک میله فلزی بر حسب تغییرات دمای آن مطابق شکل مقابل است. اگر دمای این میله  $198\text{K}$  افزایش یابد، طول این

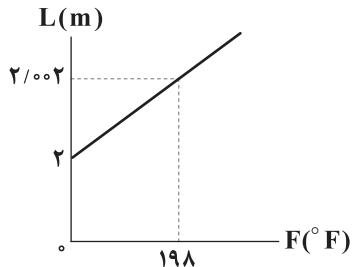
میله چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟

(۱) ۲

(۲) ۱/۱۲

(۳) ۱/۸

(۴) ۳/۶



- اگر دمای یک صفحه فلزی مربعی شکل را به اندازه  $\theta$  افزایش دهیم، مساحت آن  $4$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این صفحه را به

اندازه  $2\theta$  افزایش دهیم، قطر آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳)  $4\sqrt{2}$

(۴) ۴

- ریل‌های  $10$  متری راه‌آهنی را در یک روز که دمای هوا  $20^\circ\text{C}$  به دنبال هم بر روی زمین کار می‌گذارند. اگر دما در اوچ تایستان تا  $50^\circ\text{C}$  بالا

رود، حداقل چند میلی‌متر باید بین ریل‌ها خالی بماند تا در اثر انبساط گرمایی به یک‌دیگر فشار وارد نکنند؟ ( $K^{-1} = 1/2 \times 10^{-5}$  آهن)

(۱) ۷/۲

(۲) ۳/۶

(۳) ۱۴/۴

(۴) ۱/۸

- انبساط حجمی مایعات عموماً ..... از انبساط حجمی جامدات است، زیرا ..... (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) بیشتر - نیروی بین مولکولی در جامدات، ضعیفتر است.

(۲) کمتر - نیروی بین مولکولی در جامدات، ضعیفتر است.

(۳) بیشتر - نیروی بین مولکولی در مایعات، ضعیفتر است.

(۴) کمتر - نیروی بین مولکولی در مایعات، ضعیفتر است.

- در دمای  $C^30$  ظرفی به حجم  $750\text{mL}$  از مایعی پر شده است. دمای مجموعه را به  $C^80$  می‌رسانیم و  $3/75\text{cm}^3$  از مایع سرریز می‌شود.

اگر ضریب انبساط طولی ظرف  $K^{-7} = 2 \times 10^{-7}$  باشد، ضریب انبساط حجمی مایع بر حسب واحد SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱)  $1/1006 \times 10^{-5}$

(۲)  $1/1006 \times 10^{-4}$

(۳)  $2/1006 \times 10^{-5}$

(۴)  $2/1006 \times 10^{-4}$

- اگر دمای آب را از  $C^10$  به  $C^30$  کاهش دهیم، حجم آب چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) به تدریج کاهش می‌یابد.

(۴) به تدریج افزایش می‌یابد.

- کدام وسیله در واقع کلیدی الکتریکی است که در آن قطع و وصل جریان با استفاده از حسگرهای گرمایی انجام می‌شود؟

(۱) پیرومتر

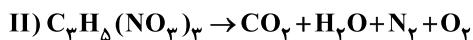
(۲) ترمومتر

(۳) ترموموپل

(۴) بارومتر



-۵۱- مجموع ضرایب  $H_2O$  در واکنش‌های موازن شده ..... و ..... با ضریب  $H_2O$  در واکنش موازن شده ..... برابر است.



IV - III - II (۲)

III - IV - II (۱)

III - IV - I (۴)

II - IV - I (۳)

-۵۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با پرتوهای خورشیدی درست است؟

(آ) بخش عمده این پرتوها به وسیله زمین جذب شده و مابقی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

(ب) زمین اغلب گرمای جذب شده را به شکل تابش پرتوهای غیرمولدی از دست می‌دهد.

(پ) هر چقدر مقدار گازهای گلخانه‌ای بیشتر باشد، زمین گرم‌تر می‌شود.

(ت) پرتوهای تابیده شده به زمین انرژی بیشتری از پرتوهای بازتابش شده از سطح زمین دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

-۵۳- چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«هر چه مقدار ..... در هواکره بیشتر باشد، ..... ، ..... می‌باید»

(آ) بخار آب - دمای هواکره - افزایش

(ب) کربن دی‌اکسید - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد - افزایش

(پ) کربن دی‌اکسید - مساحت برف در نیمکره شمالی - کاهش

(ت) آلاینده‌ها - درصد اکسیژن در هوایی که تنفس می‌کنیم - کاهش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۵۴- استفاده از گاز هیدروژن به عنوان سوخت، ..... استفاده از سوخت‌های فسیلی به عنوان سوخت، در جهت اهداف توسعه پایدار .....

(۲) همانند - نیست

(۱) همانند - است

(۴) برخلاف - نیست

(۳) برخلاف - است

-۵۵- کلسیم سیلیکات پروسکایت، یک ماده معدنی ارزشمند است که هر مول از آن در واکنش با ۶ مول هیدروژن فلورید منجر به تولید یک مول

سیلیسیم ترافلورید، یک مول کلسیم فلورید و سه مول آب می‌شود. در ساختار هر واحد سازنده ترکیب پروسکایت، چند اتم وجود دارد؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)



- ۵۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در باتری موبایل و لپتاپ واکنش‌های شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.
- (۲) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین، طول موج بیشتری نسبت به پرتوهای خورشیدی تابیده شده دارند.
- (۳) تنها فراورده حاصل از سوختن هیدروژن آب است.
- (۴) اوزون در تروپوسفر نقش محافظتی دارد.

- ۵۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- (آ) میزان آلینگی سوخت: زغال‌ستگ < بنزین

$$\text{ب) مقدار گرمای آزاد شده } \left( \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \right) : \text{گاز طبیعی} < \text{بنزین}$$

(پ) مقدار  $\text{CO}_2$  تولید شده به ازای مصرف مقدار معینی برق: انرژی خورشید < گرمای زمین

(ت) مقدار برق تولید شده به ازای تولید مقدار معینی  $\text{CO}_2$ : گاز طبیعی < نفت خام

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۵۸- کدام مطلب در رابطه با فراوان‌ترین عنصر در جهان صحیح است؟

- (۱) جزء اصلی سازنده هوای پاک و خشک است و واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.
- (۲) با دگرگشکل‌های مختلف در هواکره یافت می‌شود.
- (۳) نرم است و در ساخت مغز مداد به کار می‌رود.
- (۴) تولید، حمل و نقل و نگهداری آن بسیار پرهزینه است.

- ۵۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در دگرگشکل‌های مختلف یک عنصر یکسان است؟

• خواص فیزیکی

• واکنش‌پذیری

• شمار اتم‌های سازنده

• شمار پیوندهای اشتراکی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره اکسیدهای نیتروژن ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}$ ) درست است؟

- به دلیل واکنش‌پذیری بالای نیتروژن در هواکره یا درون موتور خودروها تولید می‌شوند.
- پدیده رعد و برق منجر به تولید هر دوی آن‌ها می‌شود.
- در هوای آلوده و در حضور نور خورشید،  $\text{NO}_x$  به  $\text{NO}$  و  $\text{O}_3$  تجزیه می‌شود.
- دلیل هوای آلوده قهقهه‌ای رنگ کلان شهرها این اکسیدها هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



- ۶۱- با توجه به جدول زیر که مربوط به دو اتومبیل A (بنزینی) و B (گازی) می‌باشد، با هزینه سوخت مورد نیاز برای پیمودن ۱۰۰km مسافت توسط اتومبیل A، می‌توان چند km مسافت را با اتومبیل B پیمود؟ (بازدۀ هر دو اتومبیل یکسان است).

اتومبیل B	اتومبیل A		(۱) ۱۵۳
۵۴	۴۸	انرژی (kJ) g	(۲) ۵۱۳
۵	۱۴	قیمت (Rial) g	(۳) ۳۱۵ (۴) ۳۵۱

- ۶۲- چه تعداد از ویژگی‌های زیر بین همه واکنش‌های شیمیایی مشترک است؟

(آ) به وجود آمدن مولکول‌های جدید

ب) تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها

پ) برابر بودن مجموع جرم واکنش‌دهنده‌(ها) مصرف شده و فراورده‌(ها) تولید شده

ت) متفاوت بودن شمار مولکول‌های دو طرف واکنش

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۶۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) رد پا اصطلاحی است که میزان اثرگذاری یک ماده شیمیایی روی کره زمین و هواکره را نشان می‌دهد.

ب) فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین و گاز طبیعی یکسان هستند.

پ) گرمای آزاد شده به ازای سوزاندن یک مول هیدروژن بیشتر از سوزاندن یک مول بنزین است.

ت) واکنش‌های شیمیایی می‌توانند بدون ایجاد نور و رسوب و خروج گاز انجام گیرند.

(۱) «ب» و «پ» (۲) «آ» و «پ»

(۳) «ب» و «ت» (۴) «آ» و «ت»

- ۶۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• هر واکنش شیمیایی با تولید حداقل یک ماده جدید همراه است.

• در واکنش‌های شیمیایی حالت فیزیکی فراورده‌(ها) و واکنش‌دهنده‌(ها) متفاوت است.

• در واکنش‌های تجزیه، جرم مواد فراورده کم‌تر از جرم واکنش‌دهنده‌(ها) مصرفی است.

• نمادهای « $\xrightarrow{120^\circ C}$ » و « $\xrightarrow{\Delta}$ » مربوط به واکنش‌های گرم‌اگیر هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



- ۶۵- یک میخ آهنی که شامل  $2/408 \times 10^{23}$  اتم آهن است در هوای مطروب زنگ می‌زند. اگر این میخ با  $1/806 \times 10^{23}$  مولکول  $O_2$  واکنش دهد

و به اکسیدی با ظرفیت  $+3$  آهن تبدیل شود، چند مول زنگ آهن تشکیل می‌شود؟ ( $Fe = 56$ ,  $O = 16$ ;  $g/mol^{-1}$ )

۰/۵ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

- ۶۶- با تبدیل اکسیژن به اوزون، چه تعداد از تغییرات زیر روی می‌دهد؟

- افزایش نقطه جوش

- افزایش نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی

- افزایش واکنش پذیری

- آزاد شدن مقدار انرژی به شکل پرتوهای فرابنفش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۶۷- چه تعداد از موارد زیر از پیامدهای رعایت توسعه پایدار در تولید کالاهای مختلف است؟

- افزایش قیمت تمام‌شده کالا

- افزایش طول عمر منابع فسیلی

- کاهش ردپای کربن دی‌اکسید

- کاهش مصرف منابع طبیعی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۶۸- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) به لایه مشخصی از تروپوسفر که بیشترین مقدار اوزون در آن قرار دارد، لایه اوزون می‌گویند.

(ب) دگرشكّل به هر یک از شکل‌های مولکولی، یونی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود.

(پ) از واکنش گازهای  $N_2$  و  $O_2$  درون موتور خودرو، آلاینده قهقهه‌ای رنگ تولید می‌شود.

(ت) ساختار هر ماده روی خواص فیزیکی و شیمیایی آن ماده تأثیر دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۶۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- به موادی که در ساختار خود افزون بر C و H. O نیز دارند سوخت سبز گفته می‌شود.

- برای حذف  $CO_2$  تولیدی در مراکز صنعتی، آن‌ها را با اکسیدهای بازی واکنش می‌دهند.

- پلاستیک‌های سبز، زیست تخریب پذیر بوده و به سرعت در طبیعت تجزیه می‌شوند.

- سوخت‌های سبز همانند پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر در ساختار خود اکسیژن دارند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



- ۷۰- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با اثر گلخانه‌ای نادرست است؟

- دور تا دور گلخانه‌ها را با لایه‌ای از پلاستیک می‌پوشانند که قابلیت عبور نور را ندارد.
- پلاستیک‌های اطراف گلخانه‌ها مانع از تغییر دمای درون گلخانه‌ها می‌شوند.
- $\Delta\theta$  درون گلخانه بیشتر از  $\Delta\theta$  بیرون گلخانه است.
- اگر هوا کره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین شدیداً افزایش می‌یافتد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۱/۰۵/۱۲



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۷۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

دهم ایاضی

# آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس	تبلیغات
مریم ولی عابدینی - مینا نظری مینا مقدسی - پریا ابریشم کار	ندا فرهنختی	ریاضی ۱	هندسه ۱
		هندسه ۱	
مروارید شاه‌حسینی	احمد رضازادگان قطب آبادی	فیزیک	
ایمان زارعی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی	



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارساپیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروفنگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض الهی





$$A < B \Rightarrow A - B < 0$$

پس با تقسیم طرفین نامساوی بر عبارت منفی  $(A - B)$  جهت نامساوی عوض می‌شود.

$$A < B \xrightarrow[\div(A-B)]{(A-B)<0} \frac{A}{A-B} > \frac{B}{A-B}$$

### بررسی سایر گزینه‌ها:

$$A^3 = 4 > B^3 = 1$$

در این صورت داریم:  $B = 1$  و  $A = -2$

$$\frac{1}{A} = -\frac{1}{2} < \frac{1}{B} = \frac{1}{2}$$

در این صورت داریم:  $B = 2$  و  $A = -2$

$$\frac{A}{B} = -\frac{1}{2} > \frac{B}{A} = -2$$

در این صورت داریم:  $B = 2$  و  $A = -1$

$$41 < F < 59 \xrightarrow{F = 1/8 C + 32} 41 < 1/8 C + 32 < 59$$

$$\xrightarrow{-32} 9 < 1/8 C < 27 \xrightarrow{\div 1/8} 9 < C < 27$$

$$\Rightarrow \frac{9}{2} < C < \frac{27}{2} \Rightarrow 5 < C < 15$$

برای آنکه عبارت درجه دوم همواره نامنفی باشد، باید:

$$a > 0$$

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow (-3a)^2 - 4a(2a+1) \leq 0$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a > 0 \\ 9a^2 - 8a^2 - 4a \leq 0 \end{array} \right. \Rightarrow a^2 - 4a \leq 0 \Rightarrow a(a-4) \leq 0$$

$$\begin{array}{c|ccccc} a & & & & & \\ \hline a(a-4) & + & \circ & - & \circ & + \end{array} \Rightarrow 0 \leq a \leq 4 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow a \in (0, 4] \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = 1, 2, 3, 4$$

$$\frac{9-x^2}{1-2x} < 0$$

$$2 \quad 5$$

$$9-x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$1-2x = 0 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\begin{array}{c|ccccc} & -3 & \frac{1}{2} & 3 & & \\ \hline 9-x^2 & - & \circ & + & + & - \\ 1-2x & + & + & \circ & - & - \\ \hline \text{کسر} & - & \circ & + & - & + \end{array}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = -3 \\ b = \frac{1}{2} \\ c = 3 \end{array} \right. \text{مجموعه جواب} = (-\infty, -3) \cup (\frac{1}{2}, 3)$$

$$\Rightarrow a-b+c = -3 - \frac{1}{2} + 3 = -\frac{1}{2}$$

می‌دانیم اگر  $|x| < a$  باشد، آنگاه  $-a < x < a$  است:

$$|\frac{x}{3}-2| < \frac{1}{5} \Rightarrow -\frac{1}{5} < \frac{x}{3}-2 < \frac{1}{5}$$

$$\xrightarrow{+2} -\frac{1}{5} + 2 < \frac{x}{3} < \frac{1}{5} + 2 \Rightarrow \frac{9}{5} < \frac{x}{3} < \frac{11}{5}$$

$$\xrightarrow{\times 3} \frac{27}{5} < x < \frac{33}{5} = 6 \text{ بزرگترین عدد صحیح } x = 6$$

$$3 \quad 4$$

$$y=0 \text{ معادله } y = 0 \text{ ( تقاطع با محور } x \text{ ها) فاقد ریشه است:}$$

$$y=0 \Rightarrow mx^2 + 2x - m + 1 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه ندارد}} \Delta < 0$$

$$2^2 - 4(m)(1-m) < 0 \Rightarrow 4 - 4m + 4m^2 < 0$$

$$\xrightarrow{\div 4} m^2 - m + 1 < 0$$

در عبارت  $m^2 - m + 1 < 0$  و  $a = 1$  مثبت است. پس عبارت همواره مثبت است و بنابراین نامعادله  $m^2 - m + 1 < 0$  جواب ندارد.

$$1 \quad 2$$

$$P(x) = \frac{x(x-3)}{x^2 - x - 2} > 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 0 \\ x-3 = 0 \Rightarrow x = 3 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 2 \end{cases} \end{array} \right.$$

حال جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

	-1	0	2	3
x	-	-	+	+
$(x-3)^2$	+	+	+	+
$x^2 - x - 2$	+	0	-	+
P(x)	-	+	-	+

پس باید  $x < -1$  یا  $x > 2$  و  $x \neq 3$  باشد تا مقدار عبارت را مثبت کند.  
 فقط  $-1 < x < 1-\sqrt{2}$  در بازه‌های مورد نظر قرار دارد، زیرا:

$$4 \quad 3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1-x^2}{x} < x^2 - x \Rightarrow x^2 - x - \frac{1-x^2}{x} > 0 \Rightarrow \frac{x^3 - x^2 - 1 + x^2}{x} > 0 \\ x^2 - x - 1 < 0 \Rightarrow x^2 - x - 1 < 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{x^2 - 1}{x} > 0 \Rightarrow p(x) = \frac{(x-1)(x+1)}{x} > 0 \quad (1) \\ x^2 - x - 1 < 0 \quad (2) \end{array} \right.$$

	0	1
$x-1$	-	-
$x^2 - x + 1$	+	+
x	-	+
P(x)	+	-

$$\Rightarrow (1) \cap (2) = (-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$$

$$x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4(1)(-1) = 5 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\begin{array}{c|ccccc} & \frac{1-\sqrt{5}}{2} & & \frac{1+\sqrt{5}}{2} & & \\ \hline x^2 - x - 1 & + & \circ & - & \circ & + \\ \hline \end{array}$$

$$\Rightarrow (2) = \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)$$

اشتراک جواب (1) و (2) برابر با  $\left( \frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)$  است و در این بازه هیچ عدد صحیحی وجود ندارد.



$$(1, \frac{1}{2}), (1, 1-a) \in f \xrightarrow{\text{تابع } f} \frac{1}{2} = 1-a \Rightarrow a = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

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

$$= \{(1, \frac{1}{2}), (0, -\frac{1}{2}), (0, b)\} \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

۱۵ باید از هر عضو مجموعه اول، یک پیکان خارج شود. (دقیقاً یک پیکان) پس فقط گزینه (۳) صحیح است.

۱۶ هر فرد یک تاریخ تولد دارد اما می‌تواند بیش از یک شماره تلفن، بیش از یک مورد علاقه یا بیش از یک خواهر داشته باشد.

$$f(a) = 1 \text{ یا } 2 \quad f(b) = 1 \text{ یا } 2 \quad f(c) = 1 \text{ یا } 2$$

۱۷ تعداد توابع  $= 2 \times 2 \times 2 = 8$

برای درک بهتر، این ۸ تابع را می‌نویسیم:

$$f = \{(a, 1), (b, 1), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 1), (b, 2), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 1), (b, 2), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 2), (b, 1), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 2), (b, 1), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 2), (b, 2), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 2), (b, 2), (c, 2)\}$$

۱۸ رابطه (ب) تابع نیست، چون ریشه‌های دوم هر عدد مثبت

مانند  $a^2$  تا است:  $\sqrt{a^2} = a$  و  $-\sqrt{a^2}$  اما بقیه رابطه‌ها تابع هستند.

۱۹ می‌دانیم مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $x$  برابر است با:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2$$

$$x = \sqrt{\frac{4}{\sqrt{3}}} S$$

پس بهازای هر  $S$ ، فقط یک  $x$  به دست می‌آید:

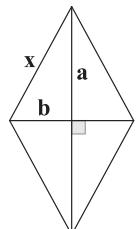
اما در بقیه گزینه‌ها بهازای هر  $S$  ممکن است  $x$ ‌های مختلفی به دست آید.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

به طور مثال اگر  $S = 24$  باشد، داریم:

$$S = 24 \times 1 = 12 \times 2 = 8 \times 3 = 6 \times 4 \Rightarrow x = 24, 12, 8, 6 \quad (1)$$

$$S = 24 \times 1 = 12 \times 2 = 8 \times 3 = 6 \times 4 \Rightarrow x = 24, 12, 8, 6 \quad (2)$$



$$S = \frac{2a \times 2b}{2} = 24 \Rightarrow 4ab = 48 \Rightarrow ab = 12$$

$$\begin{cases} a = 12 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow x = \sqrt{144 + 1} = \sqrt{145}$$

یا

$$\begin{cases} a = 6 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow x = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40}$$

یا

$$\begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow x = \sqrt{16 + 9} = 5$$

$$-1 < x + a < 1 \xrightarrow{+(-a)} -1 - a < x < 1 - a$$

$$\Rightarrow -1 - a = 2 \Rightarrow a = -3 \Rightarrow b = 1 - a = 1 - (-3) = 4$$

$$\Rightarrow a + b = -3 + 4 = 1$$

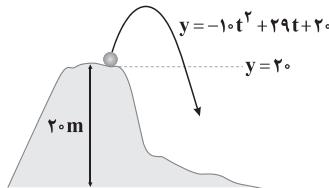
۲۰ می‌دانیم اگر  $|x| \geq a$  باشد، آنگاه  $x \leq -a$  یا  $x \geq a$  است:

$$\left| \frac{x+1}{2} - 3 \right| \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x+1}{2} - 3 \geq 1 \xrightarrow{+3} \frac{x+1}{2} \geq 4 \\ \frac{x+1}{2} - 3 \leq -1 \xrightarrow{+3} \frac{x+1}{2} \leq 2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\times 2} \begin{cases} x+1 \geq 8 \Rightarrow x \geq 7 \\ x+1 \leq 4 \Rightarrow x \leq 3 \end{cases} \\ &\hline \end{aligned}$$

پس کمترین فاصله  $x$  از عدد  $5/5$  برابر با  $\frac{3}{5} = 1/5$  است.

۱۱



$$y > 30 \Rightarrow -10t^3 + 29t + 20 > 30 \Rightarrow -10t^3 + 29t - 10 > 0$$

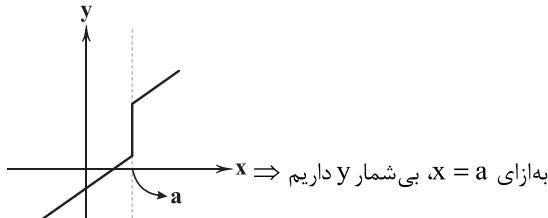
$$\xrightarrow{\div(-10)} t^3 - 2.9t + 1 < 0$$

$$\Delta = (-2/9)^2 - 4(1)(1) = (2/9)^2 - 2^2 = (2/9 - 2)(2/9 + 2)$$

$$\Delta = 0/9 \times 4/9 = \frac{9 \times 49}{100} \Rightarrow \sqrt{\Delta} = \frac{3 \times 7}{10} = 21/10$$

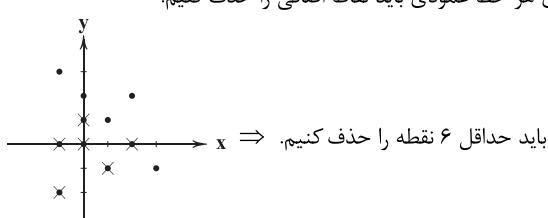
$$\Rightarrow t = \frac{2/9 \pm 2/1}{2(1)} = \begin{cases} \frac{5}{2} = 2.5 \\ \frac{-8}{2} = -4 \end{cases} \Rightarrow 0/4 < t < 2/5$$

۱۲ باید بهازای هر  $x$  (مؤلفه اول) یک  $y$  (مؤلفه دوم) داشته باشیم. این ویژگی در همه گزینه‌ها برقرار است، بهجز گزینه (۱):



توجه کنید که در گزینه (۳)،  $f(\frac{1}{2}) = f(0/5) = 1 = 5^\circ$  می‌باشد، بنابراین:

۱۳ باید هر خط عمودی، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند. پس بهازای هر خط عمودی باید نقاط اضافی را حذف کنیم.





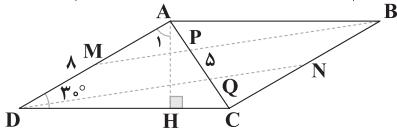
$$BC = x, AH = \frac{1}{4}x \quad \text{باشد، داریم: } BC = x \quad \text{اگر}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}AH \times BC = 18 \Rightarrow \frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}x\right)(x) = 18$$

$$\Rightarrow x^2 = 8 \times 18 = 144 \Rightarrow x = \sqrt{144} = 12 \Rightarrow BC = 12 \quad \text{طول وتر:}$$

می‌دانیم  $DN$  و  $BM$  قطعه  $AC$  را به ۳ قسمت مساوی تقسیم می‌کنند. پس:

$$PQ = \frac{1}{3}AC \Rightarrow AC = 3 \times PQ = 3 \times \frac{5}{3} = 5$$



$$\hat{A} = 15^\circ \Rightarrow \hat{D} = 180^\circ - 15^\circ = 165^\circ$$

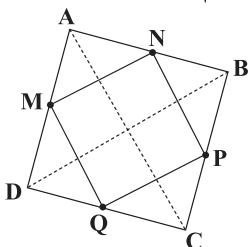
$$\Delta ADH: \begin{cases} \hat{D} = 30^\circ \Rightarrow AH = \frac{1}{2}AD = \frac{1}{2} \times 5 = 2.5 \\ \hat{A}_1 = 60^\circ \Rightarrow DH = \frac{\sqrt{3}}{2}AD = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 5 = 5\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} AHC: CH^2 &= AC^2 - AH^2 = 5^2 - 2.5^2 = 25 - 6.25 = 18.75 \Rightarrow CH = \sqrt{18.75} \\ \Rightarrow DC &= DH + CH = 5\sqrt{3} + \sqrt{18.75} \Rightarrow S = AH \times CD = 2.5 \times (5\sqrt{3} + \sqrt{18.75}) \\ &= 12.5 + 12.5\sqrt{3} \end{aligned}$$

بنابراین:  $AB$  و  $AD$  وسط  $N$  و  $M$  و  $PQ$  مشابه:

$$MN \parallel BD, MN = \frac{1}{3}BD$$

$$PQ \parallel BD, PQ = \frac{1}{3}BD \quad \text{به طور مشابه:}$$



و به همین ترتیب داریم:

$$NP \parallel MQ \parallel AC, NP = MQ = \frac{1}{3}AC$$

بنابراین  $MNPQ$  در حالت کلی یک متوازی‌الاضلاع است. اگر قطرهای  $ABCD$  با هم برابر باشند یعنی  $AC = BD$ ، آن‌گاه اضلاع  $MNPQ$  با هم برابر می‌شوند و یک لوزی تشکیل می‌دهند.

فقط گزاره (آ)، برای  $n$  - ضلعی‌های مقعر برقرار است.

گزینه (۳) تعریف مستطیل است. اما بقیه گزینه‌ها تعریف لوزی هستند.

در متوازی‌الاضلاع قطرها منصفاند، اما بقیه ویژگی‌ها لزوماً برقرار نیست.

در ذوزنقه متساوی‌الساقین زوایای مجاور قاعده‌ها با هم برابرند، پس داریم:

$$\begin{aligned} 2x &= 60^\circ \Rightarrow x = 30^\circ \\ \Rightarrow \hat{A} &= \hat{B} = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ \\ \Rightarrow \hat{D} &= \hat{C} = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \\ \Delta ODA: \hat{D}_1 &= 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ \Rightarrow \hat{D}_2 = \hat{D} - \hat{D}_1 = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ \end{aligned}$$



**۳۴** انرژی مکانیکی گلوله را در سطح زمین  $E_1$  و در ارتفاع اوچ  $E_2$  در نظر می‌گیریم، بنابراین با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow E_2 - E_1 = -\frac{1}{100} E_1$$

$$\Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = -\frac{1}{100} (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow mgh_1 - \frac{1}{2} mv^2 = -\frac{1}{100} \times \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow mgh_1 = -\frac{1}{100} \times \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow mgh_1 = \frac{45}{100} mv^2$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{45mv^2}{100mg} = \frac{45v^2}{100g}$$

اگر مقاومت هوا وجود نداشته باشد، داریم:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \Rightarrow mgh_2 = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{mv^2}{2mg} = \frac{v^2}{2g}$$

$$h_2 = \frac{\frac{v^2}{2g}}{\frac{45v^2}{100g}} = \frac{100}{90} = \frac{10}{9}$$

در نتیجه داریم:

**۳۵** انرژی که شخص صرف بالا رفتن کرده برابر است با:

$$U = mgh = 74 / 6 \times 10 \times 12 = 746 \times 12 J$$

توان متوسط مفید شخص برابر است با:

$$P_{av} = \frac{U}{\Delta t} = \frac{12 \times 746}{30} = \frac{4 \times 746}{10} = \text{اسب بخار } 12$$

**۳۶** انرژی الکتریکی ورودی به پمپ برابر است با:

$$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{E_{ورودی}}{\Delta t} \Rightarrow 2000 = \frac{E_{ورودی}}{30 \times 6} \Rightarrow E_{ورودی} = 3/6 \times 10^6 J$$

جرم آب جابه‌جاشده برابر است با:

$$m = \rho V \Rightarrow m = 1000 \times 6 = 6000 kg$$

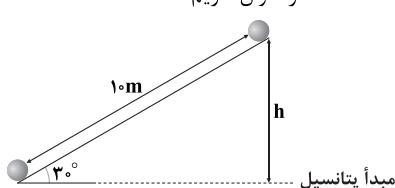
پس مبدأ انرژی پتانسیل را سطح آب در نظر گرفته و کار مفید پمپ را به دست  $E_{خروجی} = mg(h - 0)$  می‌آوریم:

$$\Rightarrow E = 6000 \times 10 \times 3 = 180000 = 1/8 \times 10^6 J$$

در نتیجه بازده پمپ بر حسب درصد برابر است با:

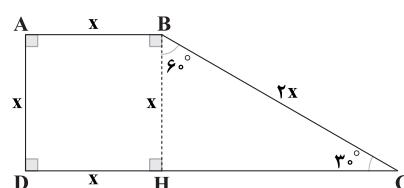
$$\text{بازده} = \frac{E_{خروجی}}{E_{ورودی}} \times 100 = \frac{1/8 \times 10^6}{3/6 \times 10^6} \times 100 = 12.5\%$$

**۳۷** طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{10} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{10} \Rightarrow h = 5 m$$

۴ ۳۰



$$\angle BHC : BH = \frac{1}{2} BC \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \angle HBC = 60^\circ$$

$$\Rightarrow CH = \frac{\sqrt{3}}{2} BC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2x = \sqrt{3}x \Rightarrow CD = (1 + \sqrt{3})x$$

مساحت ذوزنقه

$$= \frac{(AB + CD) \times AD}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{(x + (1 + \sqrt{3})x) \times x}{2} = \frac{24}{2 - \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow (2 + \sqrt{3})x^2 = \frac{48}{2 - \sqrt{3}} \Rightarrow (2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})x^2 = 48$$

$$\Rightarrow x^2 = 48 \Rightarrow x = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

$$= 4x + (1 + \sqrt{3})x = (5 + \sqrt{3})x = (5 + \sqrt{3})(4\sqrt{3}) \\ = 20\sqrt{3} + 12$$

## فیزیک

**۳۱** طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 800 \times (30)^2 - 0 = 360000 J$$

بنابراین توان صرفشده برای افزایش تنید خودرو برابر است با:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P_{av} = \frac{360000}{10} = 36000 W = 36 kW$$

و از آنجاکه ۱۰ درصد توان خودرو تلف شده، پس این مقدار توان ( $36 kW$ )، ۹۰ درصد توان خودرو می‌باشد، در نتیجه داریم:

$$\frac{9}{10} P_{av} = 36 kW \Rightarrow P_{av} = 40 kW$$

**۳۲** اگر مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیریم، با توجه به قضیه کار و انرژی درونی داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow E_2 - E_1 = -\frac{99}{100} E_1 \Rightarrow E_2 = \frac{1}{100} E_1$$

$$\Rightarrow U_2 + K_2 = \frac{1}{100} (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mv_2^2 = \frac{1}{100} mgh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5 = \frac{1}{100} \times 10 \times h \Rightarrow h = 125 m$$

**۳۳** جابه‌جاشی جسم در مدت زمان ۱ دقیقه برابر  $1 km$  می‌باشد،

بنابراین اگر نیروی مقاومت هوا را با  $f_D$  و نیروی اصطکاک را با  $f$  نمایش دهیم، می‌توان نوشت:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t + W_{f_D} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_t - f_D d - fd = 0$$

$$\Rightarrow W_t = f_D d + fd$$

$$\Rightarrow W_t = 30 \times 1000 + 90 \times 1000 = 120000 J$$

توان مصرفی یدککش برابر است با:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P_{av} = \frac{120000}{60} = 2000 W = 2 kW$$



حالا تغییر طول میله را در اثر افزایش دمای  $198^{\circ}\text{C}$  به دست می‌آوریم.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta L = 2 \times \frac{10^{-4}}{11} \times 198 = 36 \times 10^{-4} \text{ m} = 3/6 \text{ mm}$$

با استفاده از رابطه انبساط سطحی داریم: ۱ ۴۵

$$\Delta A = A_1 / 2 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{10^{-4} A_1}{A_1} = 2 \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \alpha \Delta \theta = 10^{-2} \quad (*)$$

حال با استفاده از رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \times 2 \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = 2 \alpha \Delta \theta \xrightarrow{(*)} \frac{\Delta L}{L_1} = 2 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 2\%$$

۱ ۴۶ بین ریل‌ها حداقل باید به اندازه تغییر طول ریل‌ها فاصله باشد

تا به یکدیگر فشار وارد نکنند، بنابراین با استفاده از رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta = 10 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-5} \times (50 - 20) = 3/6 \text{ mm}$$

۳ ۴۷ انبساط حجمی مایعات عمدها بیشتر از انبساط حجمی

جامدات است، زیرا نیروی بین مولکولی در مایعات، ضعیف‌تر است.

۱ ۴۸ حجم مایع سریزشده برابر است با:

$$3/75 \text{ cm}^3 = 3/75 \text{ mL}$$

$$\text{ظرف} - \Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{حجم مایع سریزشده}}$$

$$\Rightarrow V_1 (\beta - 3\alpha) \times \Delta \theta = \text{حجم مایع سریزشده}$$

$$\Rightarrow 3/75 = 250 \times (\beta - 3 \times 2 \times 10^{-7}) \times 50 \Rightarrow \beta = 1/0.06 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$$

۲ ۴۹ می‌دانیم آب در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  کمترین حجم را دارد، بنابراین با

کاهش دمای آب از  $10^{\circ}\text{C}$  تا  $2^{\circ}\text{C}$  حجم آب تا رسیدن به دمای  $4^{\circ}\text{C}$  کاهش

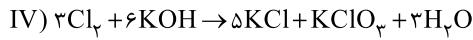
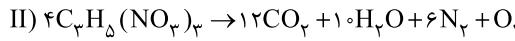
واز دمای  $4^{\circ}\text{C}$  تا رسیدن به دمای  $2^{\circ}\text{C}$  حجم آب افزایش می‌یابد.

۲ ۵۰ ترمومترات (دماپا)، کلیدی الکتریکی است که در آن قطع و

وصل جریان با استفاده از حسگرهای گرمایی انجام می‌شود.

### شیمی

۳ ۵۱ واکنش‌های موازن شده به صورت زیر است:



۲ ۵۲ فقط عبارت اول نادرست است.

سرنوشت پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده به سوی زمین:

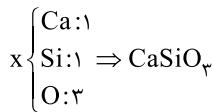
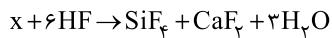
۱- جذب به سیله زمین      ۲- جذب به سیله هواکره

۳- بازتاب و برگشت به فضا

۴ ۵۳ همه جملات داده شده به درستی عبارت مورد نظر را پُرمی‌کنند.

۳ ۵۴

۲ ۵۵ با توجه به اطلاعات سؤال، واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



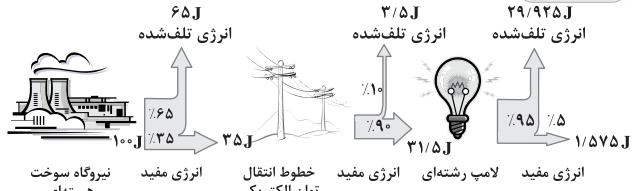
اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، آن‌گاه داریم:

$$E_2 - E_1 = W_{\text{اصطکاک}} \Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W$$

$$\Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = -fd$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times 5 - \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 = -4/4 \times 10 \Rightarrow v^2 = 144 \Rightarrow v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴ ۳۸ اگر انرژی ورودی اولیه را  $100 \text{ J}$  فرض کنیم، آن‌گاه داریم:



طبق رابطه بازده داریم:

$$\frac{\text{انرژی مفید}}{\text{انرژی ورودی اولیه}} = \frac{100}{100} = 1$$

$$\frac{1/575}{100} = 1/575$$

۳ ۳۹ اساس کار دماسنج ترموموکوپیل یا به بیان دیگر کمیت دماسنجی این دماسنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ) است.

۲ ۴۰ ابتدا صفر کلوین را برحسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow 0 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = -273^{\circ}\text{C}$$

$$F = 1/8\theta + 32 = -1/8 \times 273 + 32 = -459/4^{\circ}\text{F}$$

بنابراین: ۱ ۴۱

$$\left\{ \begin{array}{l} T = \theta + 273 \\ F = 1/8\theta + 32 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow T + F = \theta + 273 + 1/8\theta + 32 \Rightarrow 585 = 2/8\theta + 30.5$$

$$\Rightarrow 2/8\theta = 280 \Rightarrow \theta = 100^{\circ}\text{C}$$

۳ ۴۲ طبق اطلاعات داده شده در سؤال و رابطه بین مقیاس‌های

فارنهایت و سلسیوس داریم:

$$F_2 = F_1 + \frac{5}{100} F_1 \Rightarrow F_2 = \frac{15}{100} F_1$$

$$\frac{F = \frac{9}{5}\theta + 32}{\theta = 3\theta_1} \rightarrow \frac{9}{5}(3\theta_1) + 32 = \frac{15}{100}(\frac{9}{5}\theta_1 + 32) \Rightarrow \theta_1 = 6^{\circ}\text{C}$$

۲ ۴۳ موارد ذکر شده به ترتیب افزایش دما عبارتند از:

فضای بین ستاره‌ای ← کویر لوت ← سطح خورشید ← قارچ انفجار هسته‌ای ← راکتور گداخت

۴ ۴۴ مطابق نمودار داده شده در سؤال، به ازای  $198^{\circ}\text{F}$  تغییرات دما

طول میله از  $2\text{m}$  به  $200\text{cm}$  می‌رسد، بنابراین ابتدا تغییرات دمای میله را برحسب درجه سلسیوس به دست آورده سپس با استفاده از رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta F = 1/8\Delta\theta \Rightarrow 198 = 1/8\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{198}{1/8} = 11^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 200 - 200 = 2 \times \alpha \times 11^{\circ}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} = 2 \times \alpha \times 11^{\circ} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{2 \times 11^{\circ}} = \frac{1}{22} \frac{1}{10^{-3}}^{\circ}\text{C}$$



عبارت چهارم: نماد « $\rightarrow \Delta$ » به معنای گرم کردن واکنش دهنده هاست و نماد « $\rightarrow 120^\circ C$ » به معنای انجام واکنش در دمای  $120^\circ C$  است.

۱) واکنش مورد نظر به صورت  $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$  است.

طبق قانون پایستگی جرم: «جرم زنگ آهن = جرم اکسیژن + جرم میخ آهنی»

$$\frac{1\text{ mol Fe}}{2/40.8 \times 10^{23} \text{ Fe}} \times \frac{56\text{ g Fe}}{1\text{ mol Fe}} = 22/4\text{ g Fe}$$

$$\frac{1\text{ mol O}_2}{1/80.6 \times 10^{23} \text{ O}_2} \times \frac{32\text{ g O}_2}{1\text{ mol O}_2} = 6/0.2 \times 10^{23} \text{ O}_2$$

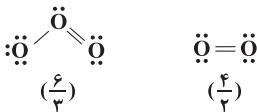
$$= 9/6\text{ g O}_2$$

$$= 22/4 + 9/6 = 32\text{ g}$$

$$\Rightarrow 32\text{ g Fe}_2O_3 \times \frac{1\text{ mol Fe}_2O_3}{16.0\text{ g Fe}_2O_3} = 0.2\text{ mol Fe}_2O_3$$

۲) اوزون نسبت به اکسیژن، نقطه جوش و واکنش پذیری بیشتری دارد.

با توجه به ساختار لوویس  $O_3$  و  $O_2$ ، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در هر دو مولکول یکسان (۲) است:



با تبدیل اوزون به اکسیژن مقداری انرژی به شکل تابش فروسرخ آزاد می شود.

۳) با رعایت توسعه پایدار، قیمت تمام شده کالاها کاهش می یابد. سایر موارد از پیامدهای مطلوب توسعه پایدار هستند.

۴) فقط عبارت «ت» درست است.

**بررسی عبارت هاک نادرست:**

آ) به منطقه مشخصی از استراتوسفر که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد، لایه اوزون می گویند.

ب) دگرشکل (آلتوروب) به هر یک از شکل های مولکولی با بلوری (نمی یونی) یک عنصر گفته می شود.

پ) از واکنش  $N_2 + O_2$  درون موتور خودرو گاز NO تولید می شود. در حالی که گاز NO قهوه ای رنگ است.

۵) عبارت های دوم و چهارم درست هستند.

سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر C و H، O نیز دارد. این بدین معنا نیست که هر ماده ای که دارای C، H و O است الزاماً سوخت سبز باشد. (رد عبارت اول)

پلاستیک های سبز در مدت زمان نسبتاً کوتاهی (نه به سرعت) در طبیعت تجزیه می شوند.

۶) همه عبارت های داده شده نادرست هستند.

**بررسی عبارت هاک:**

عبارت اول: دور تا دور گلخانه ها را با لایه ای از پلاستیک شفاف (قابلیت عبور نور دارد). می پوشانند.

عبارت دوم: با وجود پوشاندن گلخانه ها با لایه ای پلاستیکی، دمای درون گلخانه در طول شبانه روز تغییرات اندکی دارد.

عبارت سوم: تغییر دمای درون گلخانه ها کمتر از تغییر دمای بیرون است.

عبارت چهارم: اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین تا  $-18^\circ C$  کاهش می یافتد.

۴) در تروپوسفر با نقش زیانبار اوزون (سوزش چشم ها و آسیب ریه ها) مواجه هستیم. در حالی که در استراتوسفر نقش مفید و محافظتی اوزون وجود دارد.

۵) همه مقایسه های داده شده درست هستند.

۶) فراوان ترین عنصر موجود در جهان هیدروژن است. گزینه های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به عناصر نیتروژن، اکسیژن و کربن (گرافیت) هستند.

۷) هیچ کدام از ویزگی های نامبرده شده جزو ویزگی های مشترک دگر شکل های یک عنصر نیستند.

۸) فقط عبارت دوم درست است.

**بررسی عبارت هاک نادرست:**

عبارت اول: نیتروژن واکنش پذیری ناچیزی دارد.

عبارت سوم: در هوای آلوده و در حضور نور خورشید،  $NO_2$  با  $O_2$  واکنش داده و به  $NO$  و  $O_3$  تبدیل می شود. (نه این که به تنهایی تعجزی شود.)

عبارت چهارم: دلیل هوای آلوده قهوه ای رنگ کلان شهرها گاز  $NO_2$  است.

۹) با توجه به جدول داده شده در سؤال برای تأمین هر کیلوژول انرژی از ۴۸ ریال بول و برای تأمین هر کیلوژول انرژی از گاز طبیعی به  $\frac{5}{4}$  ریال پول نیاز داریم.

با توجه به این که برای طی کردن مسافت یکسان توسط هر دو اتومبیل، انرژی بیکسانی بر حسب  $L/km$  لازم است، در نتیجه هزینه مورد نیاز برای پیمودن  $100\text{ km}$  توسط اتومبیل A برابر هزینه پیمودن مسافت  $315\text{ km}$  توسط اتومبیل B است.

$$\frac{14}{48} \times 100 = 315\text{ km}$$

۱۰) موارد «ب» و «پ» در همه واکنش های شیمیایی برقرار است.

**بررسی عبارت هاک نادرست:**

آ) در برخی واکنش های شیمیایی ممکن است هیچ مولکولی شرکت نداشته باشد و همه شرکت کننده ها ترکیب یونی باشند.

ت) در واکنش های شیمیایی الزاماً شمار مولکول های واکنش دهنده ها و فراورده ها برابر نیست.

۱۱) **بررسی عبارت هاک نادرست:**

آ) رد اصطلاحی است که میزان اثرباری هر یک از انسان ها را بر روی زمین و هوا کرده نشان می دهد.

پ) گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم هیدروژن بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم بنزین است.

۱۲) فقط عبارت اول درست است.

**بررسی عبارت هاک نادرست:**

عبارت دوم: در واکنش های شیمیایی الزاماً حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فراورده ها متفاوت نیست.

عبارت سوم: طبق قانون پایستگی جرم، در همه واکنش های شیمیایی مجموع جرم فراورده های (تولیدی با مجموع جرم واکنش دهنده های) مصروف برابر است.

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

