

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**



تاریخ آزمون

جمعه ۱۶/۱۱/۱۴۰۲

# سوالات آزمون

## دفترچه شماره (۱)

### دوره دوم متوسطه

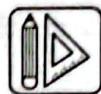
#### پایه یازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۸۵	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		مدت پاسخگویی
		از	تا	
۱	حسابان ۱	۱۰	۱۰	۴۵ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۱	۲۰	
	هندسه ۲	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک	۳۱	۵۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۵۶	۸۰	۲۵ دقیقه

یا ضیات



حسابان (۱)

- |   |
|---|
| <p>اگر بهازی مقدار <math>m</math> متعلق به بازه <math>(a, b)</math> ریشه حقیقی معادله <math>2x^3 + mx^2 + m + 6 = 0</math> دارد، آن‌گاه بیشترین مقدار <math>b - a</math> کدام است؟</p>  |
| ۴ (۴)   |
| ۳ (۳)   |
| ۲ (۲)   |
| ۱ (۱)   |
| -۲  |
| <p>مجموع ریشه‌های حقیقی معادله <math>x + \frac{1}{x} = 3</math> کدام است؟</p>   |
| ۴ (۴)   |
| ۳ (۳)   |
| ۲ (۲)   |
| ۱ (۱)   |
| -۳  |
| <p>یک دنباله هندسی <math>201</math> جمله دارد. اگر مجموع جملات آن برابر <math>25</math> و جملة صدیکم آن برابر <math>25</math> باشد، آن‌گاه مجموع عکس جملات این دنباله کدام است؟</p>   |
| ۴ (۴)   |
| ۳ (۳)   |
| ۲ (۲)   |
| ۱ (۱)   |
| -۳  |
| <p>سطح محدود به نمودار تابع <math>f(x) = 4 -  x  -  x - 2 </math> و محور <math>x</math> کدام است؟</p>   |
| ۴ (۴)   |
| ۳ (۳)   |
| ۲ (۲)   |
| ۱ (۱)   |
| -۴  |
| <p>مجموع عضوهای دامنه تابع <math>f(x) = \frac{\sqrt{4+3x-x^2}}{ x +[-x]+1}</math> برابر است با:</p>   |
| ۹ (۴)   |
| ۱۰ (۳)  |
| ۱۱ (۲)  |
| ۱۲ (۱)  |
| -۵  |
| <p>اگر <math>5</math> تابع <math>f(2x^2 + x + 1) = -6x^2 - 2x + 5</math>، آن‌گاه <math>f(20)</math> برابر است با:</p>   |
| ۲۷ (۴)  |
| -۲۷ (۳)   |
| -۳۰ (۲)   |
| -۳۳ (۱)   |
| -۶  |
| <p>اگر <math>\{(1, 2), (-1, 3), (3, 4)\}</math> و <math>\{(2, 4), (3, 2), (5, -1)\}</math> آن‌گاه مجموع عضوهای برد تابع <math>g^{-1}</math> برابر است با:</p>   |
| ۲ (۴)   |
| ۳ (۳)   |
| ۴ (۲)   |
| ۵ (۱)   |
| -۷  |
| <p>تابع <math>f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} &amp; ; x &gt; 0 \\ x-2 &amp; ; x \leq 0 \end{cases}</math> و <math>f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x} &amp; ; x &lt; 0 \\ -\sqrt{x} &amp; ; x \geq 0 \end{cases}</math> دو یکبهیک‌اند.</p> |
| ۱ (۱)   |
| -۸  |
| <p>یکبهیک، ولی <math>g</math> یکبهیک نمی‌باشد.</p>  |
| ۲ (۲)   |
| -۹  |
| <p>یکبهیک، ولی <math>f</math> یکبهیک نمی‌باشد.</p>  |
| ۴ (۴)   |
| -۱۰   |
| <p>نہ <math>f</math> یکبهیک، نہ <math>g</math> یکبهیک است.</p>  |
| ۳ (۳)   |
| -۱۱   |
| <p>وارون تابع <math>f(x) = x^3 + x \left[ \frac{x}{2} \right]</math> کدام است؟</p>  |
| ۶ (۶)   |
| -۹  |
| <p><math>f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x+1}</math> ; <math>4 \leq x &lt; 6</math> (۲)</p>   |
| ۱ (۱)   |
| <p><math>f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x+1}</math> ; <math>24 \leq x &lt; 48</math> (۴)</p>   |
| ۴ (۴)   |
| -۱۲   |
| <p><math>f^{-1}(x) = -1 + \sqrt{x+1}</math> ; <math>4 \leq x &lt; 6</math> (۲)</p>  |
| ۷ (۷)   |
| <p><math>f^{-1}(x) = -1 + \sqrt{x+1}</math> ; <math>24 \leq x &lt; 48</math> (۳)</p>  |
| ۸ (۸)   |
| -۱۳   |
| <p>حاصل ضرب ریشه‌های معادله <math>\frac{(2^x+2^x)(3^x+3^x+3^x)}{x^2-4}</math> کدام است؟</p>   |
| -۷ (۷)  |
| -۶ (۶)  |
| ۷ (۷)   |
| ۸ (۸)   |
| -۱۴   |

محل انجام محاسبات

## آمار و احتمال

- ۱۱ اگر  $\{x, x^2 + y^2\}$  و  $A = \{x, x^2 + y^2\}$  و  $B = \{x+y, 198\}$  ،  $A \times B = B \times A$  ، حاصل کدام است؟

۲۴ (۴)

۲۲ (۳)

۲۷ (۲)

۲۵ (۱)

- ۱۲ دو مجموعه  $A$  و  $B$  به طوری که  $A \cap B = \emptyset$  ، مفروض است. تعدادی از اعضای مجموعه  $A$  را به مجموعه  $B$  منتقل می‌کنیم، اگر تعداد زیرمجموعه‌های  $A$   $\frac{1}{4}$  تعداد زیرمجموعه‌های اولیه آن بشود و تعداد زیرمجموعه‌های  $B$  برابر ۵۱۲ شود، تعداد اعضای اولیه مجموعه  $B$  کدام است؟

۹ (۲)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

- ۱۳ مجموعه‌های  $A$  ،  $B$  و  $C$  غیرتہی هستند. اگر تعداد عضوهای مجموعه  $B$  ، ۳ واحد بیشتر از مجموعه  $A$  و همچنین تعداد عضوهای  $B \times C$  نصف تعداد عضوهای  $A \times B$  و تعداد عضوهای  $B \times C$  ۹ واحد کمتر از  $A^2$  باشد، مجموعه  $C \times A$  چند عضو دارد؟

۲۴ (۴)

۲۱ (۳)

۱۸ (۲)

۱۵ (۱)

P (۳)

T (۲)

F (۱)

q (۴)

p (۳)

T (۲)

A (۱)

A ∪ B (۲)

A ∩ B (۱)

B - A (۴)

A - B (۳)

در کدام گزینه دو پیشامد بیان شده، ناسازگار هستند؟

(۱) در پرتاب یک تاس: پیشامد «عدد فرد بیاید» و پیشامد «عدد اول بیاید»

(۲) در پرتاب یک تاس: پیشامد «عدد مضرب ۳» و پیشامد «عدد بزرگتر از ۴ بیاید»

(۳) در پرتاب دو تاس: پیشامد «مجموع دو عدد ۴» و پیشامد «هر دو تاس عدد اول ظاهر شوند»

(۴) در پرتاب دو تاس: پیشامد «مجموع دو تاس عدد فرد» و پیشامد «هر دو تاس یکسان ظاهر شود»

- ۱۷ عددی از مجموعه  $S = \{1, 2, 3, \dots, 200\}$  به تصادف انتخاب می‌کنیم. به چه احتمالی این عدد مضرب ۳ است ولی مضرب عدد ۵ نیست؟

۰/۲۶۵ (۴)

۰/۲۷۵ (۳)

۰ (۱)

۰/۲۷ (۲)

۰/۲۸ (۴)

- ۱۸ تاسی به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال آمدن هر عدد مریع کامل ۳ برابر احتمال آن است که عدد روی تاس مریع کامل نباشد. اگر تاس را پرتاب کنیم به چه احتمالی عدد ظاهر شده مضرب ۳ است؟

۰/۳۵ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰ (۱)

۰/۲ (۱)

۰/۲۸ (۴)

۰/۲۹ (۴)

۰/۳۰ (۴)

۰/۳۱ (۴)

۰/۳۲ (۴)

۰/۳۳ (۴)

۰/۳۴ (۴)

۰/۳۵ (۴)

۰/۳۶ (۴)

۰/۳۷ (۴)

۰/۳۸ (۴)

۰/۳۹ (۴)

۰/۴۰ (۴)

۰/۴۱ (۴)

۰/۴۲ (۴)

۰/۴۳ (۴)

۰/۴۴ (۴)

۰/۴۵ (۴)

۰/۴۶ (۴)

۰/۴۷ (۴)

۰/۴۸ (۴)

۰/۴۹ (۴)

۰/۵۰ (۴)

۰/۵۱ (۴)

۰/۵۲ (۴)

۰/۵۳ (۴)

۰/۵۴ (۴)

۰/۵۵ (۴)

۰/۵۶ (۴)

۰/۵۷ (۴)

۰/۵۸ (۴)

۰/۵۹ (۴)

۰/۶۰ (۴)

۰/۶۱ (۴)

۰/۶۲ (۴)

۰/۶۳ (۴)

۰/۶۴ (۴)

۰/۶۵ (۴)

۰/۶۶ (۴)

۰/۶۷ (۴)

۰/۶۸ (۴)

۰/۶۹ (۴)

۰/۷۰ (۴)

۰/۷۱ (۴)

۰/۷۲ (۴)

۰/۷۳ (۴)

۰/۷۴ (۴)

۰/۷۵ (۴)

۰/۷۶ (۴)

۰/۷۷ (۴)

۰/۷۸ (۴)

۰/۷۹ (۴)

۰/۸۰ (۴)

۰/۸۱ (۴)

۰/۸۲ (۴)

۰/۸۳ (۴)

۰/۸۴ (۴)

۰/۸۵ (۴)

۰/۸۶ (۴)

۰/۸۷ (۴)

۰/۸۸ (۴)

۰/۸۹ (۴)

۰/۹۰ (۴)

۰/۹۱ (۴)

۰/۹۲ (۴)

۰/۹۳ (۴)

۰/۹۴ (۴)

۰/۹۵ (۴)

۰/۹۶ (۴)

۰/۹۷ (۴)

۰/۹۸ (۴)

۰/۹۹ (۴)

۰/۱۰۰ (۴)

۰/۱۰۱ (۴)

۰/۱۰۲ (۴)

۰/۱۰۳ (۴)

۰/۱۰۴ (۴)

۰/۱۰۵ (۴)

۰/۱۰۶ (۴)

۰/۱۰۷ (۴)

۰/۱۰۸ (۴)

۰/۱۰۹ (۴)

۰/۱۱۰ (۴)

۰/۱۱۱ (۴)

۰/۱۱۲ (۴)

۰/۱۱۳ (۴)

۰/۱۱۴ (۴)

۰/۱۱۵ (۴)

۰/۱۱۶ (۴)

۰/۱۱۷ (۴)

۰/۱۱۸ (۴)

۰/۱۱۹ (۴)

۰/۱۲۰ (۴)

۰/۱۲۱ (۴)

۰/۱۲۲ (۴)

۰/۱۲۳ (۴)

۰/۱۲۴ (۴)

۰/۱۲۵ (۴)

۰/۱۲۶ (۴)

۰/۱۲۷ (۴)

۰/۱۲۸ (۴)

۰/۱۲۹ (۴)

۰/۱۳۰ (۴)

۰/۱۳۱ (۴)

۰/۱۳۲ (۴)

۰/۱۳۳ (۴)

۰/۱۳۴ (۴)

۰/۱۳۵ (۴)

۰/۱۳۶ (۴)

۰/۱۳۷ (۴)

۰/۱۳۸ (۴)

۰/۱۳۹ (۴)

۰/۱۴۰ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

۰/۱۴۵ (۴)

۰/۱۴۶ (۴)

۰/۱۴۷ (۴)

۰/۱۴۸ (۴)

۰/۱۴۹ (۴)

۰/۱۴۱ (۴)

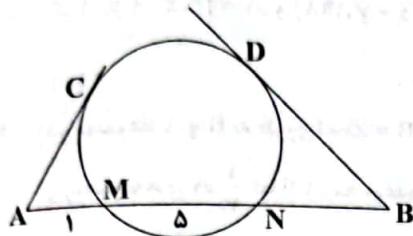
۰/۱۴۲ (۴)

۰/۱۴۳ (۴)

۰/۱۴۴ (۴)

## هندسه (۲)

- ۲۱- در شکل زیر اگر طول مماس  $BD$  دو برابر مماس  $AC$  باشد، آن‌گاه اندازه  $\angle BN$  کدام است؟



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

- ۲۲- دایره محاطی یک ذوزنقه متساوی‌الساقین در نقاط  $M$  و  $N$  بر ساق‌های ذوزنقه مماس است. اگر نسبت قاعده‌های ذوزنقه  $\frac{1}{3}$  باشد، اندازه

کمان  $MN$  در دایره چند درجه است؟

(۱) ۱۵۰ (۴)

(۲) ۹۰ (۳)

(۳) ۱۲۰ (۲)

(۴) ۶۰ (۱)

- ۲۳- در شکل زیر  $AD$  مماس مشترک دو دایره مماس خارج است و قطرهای  $AB$  و  $CD$  رسم شده‌اند. کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

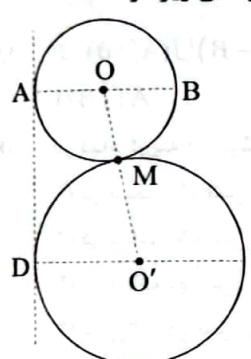
الف) خطهای  $AC$ ،  $BD$  در  $M$  متقاطع‌اند.ب) مساحت چهارضلعی‌های  $AOO'D$  و  $BOO'C$  برابر است.

(۱) فقط (الف)

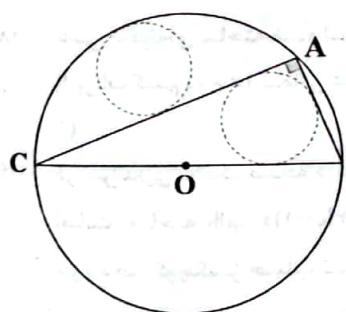
(۲) فقط (ب)

(۳) هر دو

(۴) هیچ‌کدام



- ۲۴- در شکل زیر  $BC = 13$  قطر دایره بزرگ‌تر است. اگر دو دایره کوچک‌تر برابر باشند، شعاع آن‌ها چقدر است؟

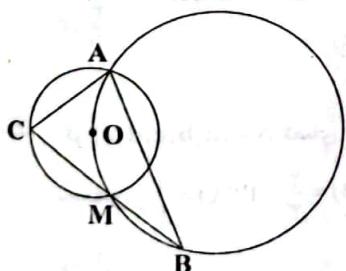


(۱)

(۲)

 $\sqrt{5}$  (۳) $\sqrt{6}$  (۴)

- ۲۵- در شکل زیر دایره بزرگ‌تر از مرکز دایره کوچک‌تر می‌گذرد و دو دایره در نقاط  $M$  و  $A$  متقاطع‌اند. اگر  $\hat{B} = 40^\circ$  آن‌گاه اندازه زاویه  $C$  کدام است؟

 $50^\circ$  (۱) $60^\circ$  (۲) $70^\circ$  (۳) $80^\circ$  (۴)

محل انجام محاسبات

- ۲۶- در مثلث  $ABC$  با  $AB = 5$ ،  $AC = 12$ ،  $BC = 13$ ، نیمساز خارجی  $A$  و نیمساز داخلی  $C$  در  $M$  متقاطع‌اند. فاصله  $M$  تا ضلع  $AB$  چقدر است؟

۱۰ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

- ۲۷- نقطه  $A(3, 2)$  را نسبت به محور  $x$  ها بازتاب می‌دهیم تا به نقطه  $A'$  برسیم. مساحت مثلث  $AOA'$  کدام است؟ ( $O$  مبدأ مختصات است).

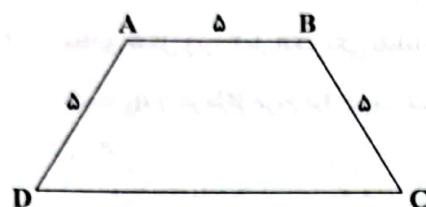
۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

- ۲۸- در ذوزنقه متساوی الساقین شکل زیر، اگر بازتاب یافته رأس  $A$  نسبت به قطر  $BD$  بر وسط قاعده  $CD$  منطبق باشد، آن‌گاه مساحت ذوزنقه کدام است؟

 $\frac{75\sqrt{3}}{2}$  (۱) $\frac{45\sqrt{2}}{4}$  (۲) $\frac{75\sqrt{2}}{4}$  (۳) $\frac{45\sqrt{3}}{2}$  (۴)

- ۲۹- معادله محور بازتابی که نقطه  $A'(1, 5)$  را روی  $A(-1, -1)$  تصویر می‌کند، کدام است؟

$x + 3y = 6$  (۴)

$2x + y = 2$  (۳)

$x + 2y = 4$  (۲)

$3x + y = 2$  (۱)

- ۳۰- چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد تبدیل بازتاب همواره درست است؟

الف) در بازتاب، جهت شکل عوض می‌شود.

ب) هر نقطه روی محور بازتاب، نقطه ثابت تبدیل محسوب می‌شود.

ج) اگر شبی خط  $L$  تحت بازتاب نسبت به محور  $d$  تغییر نکند آن‌گاه  $L$  بر محور  $d$  عمود است.

۴) هیچ‌کدام

۱ (۳)

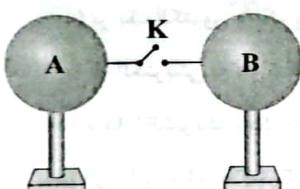
۲ (۲)

۳ (۱)

## فیزیک



- ۳۱- در شکل زیر، کره‌ها رسانا و مشابه هستند. اگر کلید  $K$  بسته شود، بار کره  $B$  قرینه می‌گردد. در این صورت چه رابطه‌ای بین بارهای کره  $A$  و  $B$  قبل از اتصال کلید برقرار بوده است؟



$q_A = 3q_B$  (۱)

$q_B = -3q_A$  (۲)

$q_A = -3q_B$  (۳)

۴) اظهارنظر دقیق نمی‌توان کرد.

- ۳۲- با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی زیر، دو جسم  $B$  و  $C$  را با جسم  $A$ ، جداگانه مالش می‌دهیم. در اثر مالش جسم  $B$  با جسم  $A$  کدامیک دارای بار مثبت خواهد شد و از بین این سه جسم در این آزمایش، کدامیک تعداد الکترون بیشتری دریافت خواهد کرد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

C - A (۱)

B - A (۲)

A - C (۳)

A - B (۴)

محل انجام محاسبات

- ۴۷- بارهای الکتریستی نقطه‌ای  $C(2,2)$  و  $B(1,1)$ ،  $A(-1,-1)$  هستند، بردار  
بر اینهای فیروزهای الکتریستی وارد بر  $q_2$  از طرف دو بار دیگر بر حسب بردارهای بالکه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

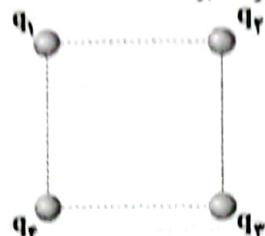
$$40\hat{i} - 8\hat{j} \quad (4)$$

$$-40\hat{i} + 8\hat{j} \quad (3)$$

$$40\hat{i} - 16\hat{j} \quad (2)$$

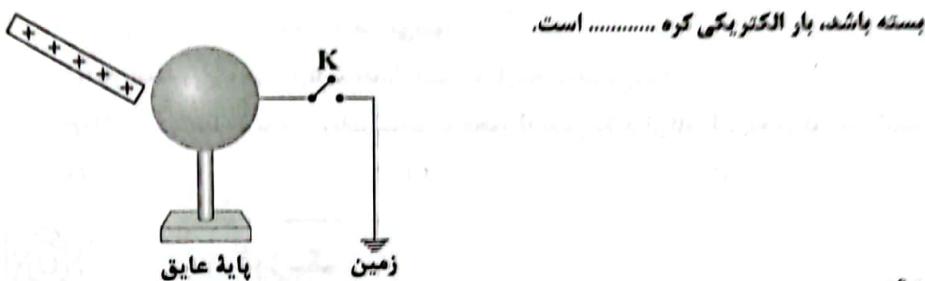
$$-40\hat{i} + 16\hat{j} \quad (1)$$

- ۴۸- مطالعی شکل زیر، ۲ بار الکتریستی نقطه‌ای در دویس‌های یک مربع ثابت شده‌اند و بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در حال تعادل هستند. اگر بار الکتریستی ثابت  $q_1$  را در مرکز مربع قرار دهیم، فیروزی الکتریستی خالص وارد بر آن از طرف چهار بار دیگر در گدام چهت خواهد بود؟



(۱) فیروزی الکتریستی خالص وارد بر  $q_3$ ، حضور خواهد بود.

- ۴۹- در شکل زیر، میدان الکتریستی وسانا با بار الکتریستی ثابت را به یک کره وسانای خنثی لزدیک می‌کنیم. در این حالت، اگر کلید K باز باشد، بار الکتریستی کره ..... و اگر کلید K بسته باشد، بار الکتریستی کره ..... است.



- (۱) منفی - خنثی
- (۲) خنثی - ثابت
- (۳) منفی - ثابت
- (۴) خنثی - منفی

- ۵۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر فادرس است؟

الف) اختلاف پتانسیل الکتریستی دو نقطه در یک میدان الکتریستی یکنواخت، به نوع بار جایه‌جاشده بین دو نقطه بستگی دارد.

ب) بر یک الکترون و یک بروتون به یک اندازه نیرو در میدان الکتریستی یکنواخت وارد می‌شود.

ج) بار الکتریستی به هر شکلی در میدان الکتریستی یکنواخت حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریستی آن تغییر خواهد کرد.

د) میدان الکتریستی، یک کمیت برداری است.

ه) در مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بار منتقل شده از مرتبه میلی‌کولن است.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

- ۵۱- بار الکتریستی نقطه‌ای  $C = 12\mu\text{C}$  را به دو قسمت  $q_1$  و  $q_2$  تقسیم نموده و آن‌ها را به فاصله  $6\text{ cm}$  میلی‌متری از یکدیگر قرار می‌دهیم. به ترتیب بارهای  $q_1$  و  $q_2$  چند میکروکولن باشند تا نیروی دافعه بین این دو بار الکتریستی بیشینه باشد و اندازه این نیرو چند نیوتون است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

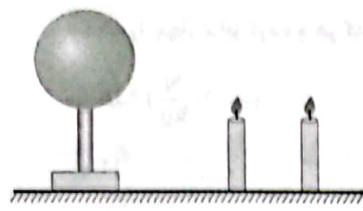
$$900 \text{ و } q_1 = 6\mu\text{C} \quad (1)$$

$$900 \text{ و } q_2 = 2\mu\text{C} \quad (2)$$

$$90 \text{ و } q_1 = 6\mu\text{C} \quad (3)$$

$$90 \text{ و } q_2 = 2\mu\text{C} \quad (4)$$

- ۳۸- دو شمع یکی در فاصله نزدیک و دیگری در فاصله دورتر از کلاهک یک مولد واندوگراف که دارای بار منفی است، قرار دارد. برای شعله‌های شمع چه اتفاقی می‌افتد؟



۱) هر دو شعله شمع از کلاهک دور می‌شوند.

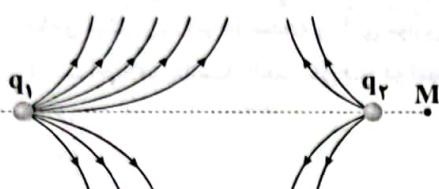
۲) هر دو شعله شمع به کلاهک نزدیک می‌شوند.

۳) شعله شمع نزدیک‌تر از کلاهک دور و شعله شمع دورتر، به کلاهک نزدیک می‌شود.

۴) شعله شمع نزدیک‌تر به سمت کلاهک منحرف می‌شود، اما شعله شمع دورتر تغییر زیادی ندارد.

- ۳۹- شکل زیر، بخشی از خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  نشان می‌دهد. اندازه کدام بار بزرگ‌تر است و

جهت میدان الکتریکی در نقطه  $M$ ، روی خط وصل دو بار چگونه است؟



۱)  $q_1$  و  $\leftarrow$

۲)  $q_2$  و  $\leftarrow$

۳)  $q_1$  و  $\rightarrow$

۴)  $q_2$  و  $\rightarrow$

- ۴۰- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$ ،  $q_3$  و  $q_4$  در یک صفحه قرار گرفته‌اند. اگر  $\vec{F}_{24} = 8\vec{i} - 2\vec{j}$  و  $\vec{F}_{23} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$  و  $\vec{F}_{12} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$  در آن قرار دارد. چند واحد SI است؟

(برحسب SI) باشد، بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار دیگر در نقطه‌ای که بار الکتریکی  $q_2 = 2\mu C$  در آن قرار دارد. چند واحد SI است؟

$$5 \times 10^7 \text{ (۱)}$$

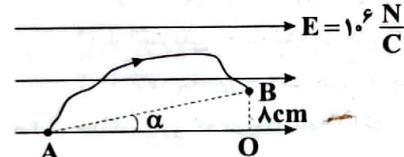
$$2/5 \times 10^7 \text{ (۲)}$$

$$5 \times 10^6 \text{ (۳)}$$

$$2/5 \times 10^6 \text{ (۴)}$$

- ۴۱- بار  $C = -2\mu C$  با طی کردن مسیر نشان داده شده در شکل زیر از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. بزرگی کار انجام شده توسط میدان

الکتریکی روی ذره چند ژول است؟ ( $\tan \alpha = \frac{4}{5}$ )



$$5 \text{ (۱)}$$

$$0/2 \text{ (۲)}$$

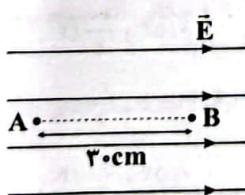
$$2 \text{ (۳)}$$

$$10 \text{ (۴)}$$

- ۴۲- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای  $C = 8\mu C$  را در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $6 \times 10^3 \frac{N}{C}$  از نقطه A رها می‌کنیم. اگر بار تا

نقطه B جابه‌جا شود و انرژی جنبشی آن در نقطه B برابر با  $12mJ$  باشد، چند میلی‌ژول انرژی صرف غلبه بر نیروهای مقاوم در این

جابه‌جایی شده است؟ (از نیروی وزن بار صرف نظر کنید).



$$2/4 \text{ (۱)}$$

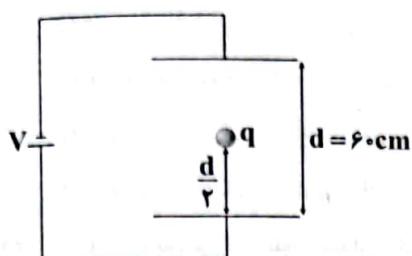
$$4/8 \text{ (۲)}$$

$$9/6 \text{ (۳)}$$

$$14/4 \text{ (۴)}$$

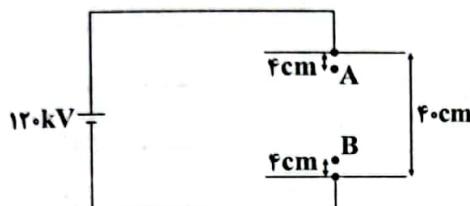
محل انجام محاسبات

۴۳ - مطابق شکل زیر، ذره بارداری با بار  $q$  و جرم  $m$  بین دو صفحه یک خازن تخت در حالت تعادل قرار دارد. اگر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه را چهار برابر کرده و هر کدام از صفحات را به اندازه  $\frac{d}{2}$  از هم دور کنیم، ذره با تندری چند متر بر ثانیه و به گدام صفحه‌ای برخورد می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱)  $\sqrt{12}$  - بالایی  
 (۲)  $\sqrt{12}$  - پایینی  
 (۳)  $\sqrt{6}$  - بالایی  
 (۴)  $\sqrt{6}$  - پایینی

۴۴ - مطابق شکل زیر، اگر دو صفحه رسانای موازی در قسمتی از مدار قرار بگیرند، به گونه‌ای که به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $V = 120 \text{kV}$  متصل باشند، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B چند کیلوولت خواهد بود؟



- (۱) ۱۶  
 (۲) ۲۲  
 (۳) ۶۴  
 (۴) ۹۶

۴۵ - از سقف یک هواپیما در حال پرواز، یک آونگ الکتریکی با بار مثبت آویزان است که نسبت به هواپیما در حال سکون قرار دارد. اگر هواپیما در مسیر پرواز وارد یک میدان الکتریکی قوی شود، آونگ الکتریکی .....

- (۱) تحت تأثیر میدان الکتریکی خارج از هواپیما قرار نمی‌گیرد.  
 (۲) تا خارج شدن هواپیما از میدان، به نوسان در می‌آید.  
 (۳) در خلاف جهت میدان الکتریکی منحرف می‌شود.  
 (۴) کولن ولت معادل است با .....

- (۱) اهم

(۲) ژول

(۳) فاراد

(۴) آمپر

۴۷ - خازن تختی را که دی الکتریک آن هواست، توسط یک باتری شارژ کرده‌ایم. در حالی که خازن به باتری متصل است، فضای بین صفحات آن را به وسیله پارافین به طور کامل پر می‌کنیم. در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد.  
 (۲) طرفیت خازن کاهش می‌یابد.  
 (۳) اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش می‌یابد.  
 (۴) انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد.

۴۸ - حداقل باری که در یک باتری ذخیره می‌شود،  $6000 \text{ mAh}$  است. اگر تا هنگام تخلیه کامل آن اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن به طور متوسط برابر ۵ ولت باشد، این باتری چند کیلوژول انرژی به مدار می‌دهد؟

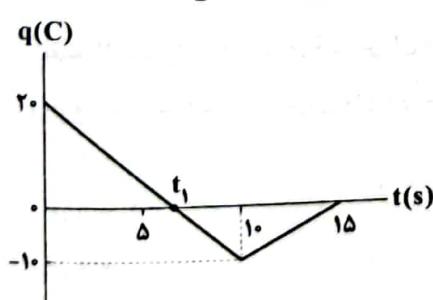
(۱) ۱۰۰

(۲) ۸۴

(۳) ۱۰۸

(۴) ۵۰

۴۹ - نمودار بار عبوری بر حسب زمان از سطح مقطع یک رسانا، مطابق شکل زیر است. لحظه  $t_1$  بر حسب ثانیه و اندازه شدت جریان متوسط عبوری از این رسانا در بازه زمانی  $t = 5\text{s}$  تا  $t = 15\text{s}$  بر حسب آمپر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمد؟



(۱)  $\frac{20}{5} \text{ و } ۵$

(۲)  $\frac{20}{5} \text{ و } ۵$

(۳)  $\frac{20}{۶} \text{ و } ۵$

(۴)  $\frac{20}{۶} \text{ و } ۵$

- ۵۰- دو سیم رسانای هم جنس و هم طول داریم. سیم A توبر و به قطر  $2\pi$  و سیم B توخالی و به شعاع خارجی  $\alpha$  و شعاع داخلی  $\beta$  است. اگر مقاومت الکتریکی دو سیم برابر باشد، شعاع خارجی سیم B در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$\frac{\pi}{4}$$

$$2\pi$$

$$2\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{2}$$

- ۵۱- ابعاد یک رسانا به شکل مکعب مستطیل به صورت  $L$ ,  $2L$  و  $3L$  می‌باشد. اگر جریان از یک وجه وارد و از وجه دیگر خارج شود، نسبت بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$\frac{1}{3}$$

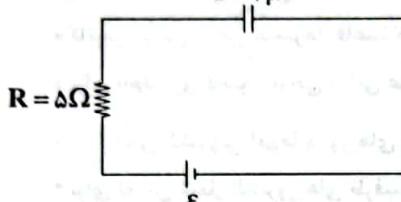
$$3$$

$$\frac{1}{9}$$

$$9$$

- ۵۲- در مدار زیر، ابتدا بین صفحات خازن تخت، هوا وجود دارد. اگر برای وارد کردن دی الکتریکی با ثابت  $\kappa = 3$  و  $\frac{1}{3}$  کردن فاصله بین صفحات این خازن، ۴ میلی‌ژول کار انجام شود، نیروی حرکه باتری چند ولت است؟ (باتری را آرمانی در نظر بگیرید).

$$C = 4 \mu F$$



$$25$$

$$5\sqrt{10}$$

$$250$$

$$50$$

- ۵۳- در مدار شکل مقابل، اگر مقاومت رئوستا  $8\Omega$  باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری  $V$  است.
- مقاومت رئوستا را چند اهم و چگونه تغییر دهیم تا اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۷۵ درصد کاهش یابد؟

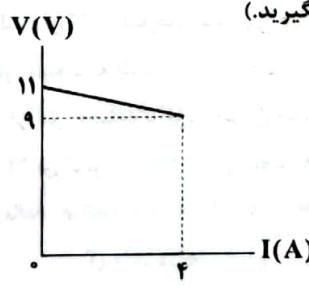
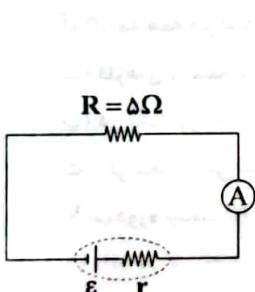
$$\frac{54}{7}$$

$$\frac{54}{7} - \text{کاهش}$$

$$\frac{52}{7}$$

$$\frac{52}{7} - \text{افزایش}$$

- ۵۴- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. اگر این باتری را در مداری به شکل زیر قرار دهیم، آمپرسنگ چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (آمپرسنگ را ایده‌آل در نظر بگیرید).



$$11/5$$

$$3/2$$

$$2/5$$

$$2/4$$

- ۵۵- دو سیم مسی و آلومینیمی در یک دمای معین، دارای مقاومت الکتریکی مساوی هستند. چگالی مس برابر  $\frac{g}{cm^3}$  و چگالی آلومینیم برابر

با  $\frac{g}{cm^3}$  و مقاومت ویژه سیم آلومینیمی، ۲ برابر مقاومت ویژه سیم مسی است. اگر طول سیم آلومینیمی، ۳ برابر طول سیم مسی بوده

و جرم سیم آلومینیمی ۵۴ گرم باشد، جرم سیم مسی چند گرم است؟

$$20(4)$$

$$15(3)$$

$$10(2)$$

$$5(1)$$

## شیمی



۵۶- در دوره سوم جدول تناوبی دو عنصر نافلز X و E وجود دارد که در دما و فشار اتاق به حالت چامدنند. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟ ( $Z_E > Z_X$ )

- تفاوت شعاع اتمی X و E بیشتر از تفاوت شعاع اتمی E و عنصر پس از آن است.
- در آخرین زیرلایه اتم‌های X و E به ترتیب ۳ و ۲ الکترون وجود دارد.
- نخستین عنصرهای هم‌گروه با X و E در دما و فشار اتاق، گازی‌شکل‌اند.
- نمونه‌هایی از عنصر E به حالت آزاد در طبیعت یافت شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۷- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای واسطه درست است؟

- کاتیون برخی از این عنصرها، قاعدة هشت‌تایی را رعایت می‌کند.
- برای نام‌گذاری کاتیون برخی از این عنصرها مانند آهن و روی باید از اعداد رومی استفاده کرد.
- در آرایش الکترونی اتم‌ها و یون‌های این عنصرها به جای آرایش مورد انتظار  $3d^4$  و  $3d^9$ ، آرایش الکترونی  $2d^5$  و  $2d^{10}$  دیده می‌شود.
- برای تعیین شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های آن‌ها، کافیست الکترون‌های آخرین زیرلایه d را با عدد ۲ جمع کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۵۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای گروه چهاردهم درست است؟ (از دوره هفتم چشم‌پوشی کنید).

- سه عنصر نخست این گروه با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب دوره خود می‌رسند.
- کاتیون‌های تک‌اتمی چهارمین و پنجمین عنصر این گروه، قاعدة هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.
- واکنش‌پذیری نخستین عنصر این گروه بیشتر از دومین عنصر این گروه است.
- عنصری از این گروه که هم‌دوره با تنها هالوژن مایع است، سطح صیقلی داشته و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۹- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

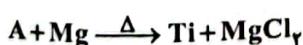
- آ) اگرچه همه لیزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.
- ب) فلزهای واسطه‌ای که در طبیعت به شکل ترکیب یافته می‌شوند شامل یکی از دو آئیون کربنات یا اکسید هستند.
- ب) در یک دوره جدول با افزایش خصلت نافلزی، لیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند، افزایش می‌یابد.
- ت) اگر شعاع اتمی عنصر M بزرگ‌تر از شعاع اتمی عنصر X باشد، می‌توان نتیجه گرفت که شمار لایه‌های الکترونی M و X هم‌دوره نیستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش مقابل درست است؟

- هر واحد فرمولی از ترکیب A شامل ۵ اتم است.

- اگر به جای A از  $Fe_2O_3$  استفاده شود، واکنش الجام‌پذیر است.

- وجود گاز اکسیژن در محیط مانع از الجام واکنش می‌شود.

- باید این واکنش را در حضور گاز نیتروژن (جو بی‌الر) الجام داد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• فلز تیتانیم با آهن (III) اکسید به طور طبیعی واکنش می‌دهد.

• هر کدام از یون‌های نقره و مس (II) می‌توانند با فلز روی واکنش دهند.

• فلزی که جنگالی آن کم، استحکام آن بالا و در بدنه دوچرخه به کار می‌رود، جزو فلزهای اصلی است.

• در یک دوره جدول تناوبی، روند تغییر شعاع انصی، مشابه روند تغییر خصلت فلزی است.

۴ (۴)

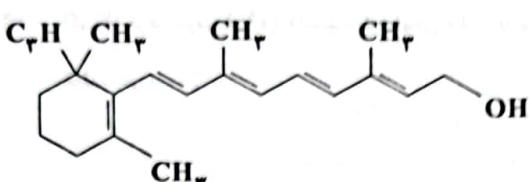
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲- اگر  $14\text{~g}$  مول از ترکیب زیر با مقدار کافی برم واکنش دهد، چند گرم فراورده تولید می‌شود؟

$(C=12, H=1, O=16, Br=80:\text{g.mol}^{-1})$



۴۸۶/۴ (۱)

۳۷۰/۴ (۲)

۲۷۴/۴ (۳)

۴۳۴/۴ (۴)

۶۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• ۲،۱-دی‌برمواتان و اتانول از نظر رنگ مشابه هم هستند.

• بنزن و سیکلوهیگزان جزو هیدروکربن‌های سازنده نفت خام هستند.

• گستاور دوقطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها به طور دقیق برابر با صفر نیست.

• واکنش بذیری آلکین‌ها به دلیل وجود پیوند مستحکم  $C \equiv C$ ، بسیار پایین است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• از روی ظاهر هگزان و ۱-هگزان می‌توان این دو هیدروکربن را از هم تشخیص داد.

• حالت فیزیکی هگزان و ۲،۱-دی‌برمو‌اتان در دما و فشار اتفاق، یکسان است.

• نقطه ذوب نفتالن بالاتر از نقطه ذوب دکان است.

• برای تولید پلیمرها، الیاف و پلاستیک، آلکن‌ها هیدروکربن‌هایی مناسب‌تر از آلکین‌ها و آلکان‌ها هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵- چند ساختار متفاوت می‌توان در نظر گرفت که از نظر فرمول مولکولی و شمار پیوندهای دوگانه، همانند نفتالن باشد؟

۱) صفر

۲ (۳)

۱ (۲)

۲ (۴) بیش از ۲

۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با کربن نادرست است؟

• عنصر کربن در خانه شماره ۶ جدول دوره‌ای جای داشته و اتم آن شامل ۳ زیرلایه دو الکترونی است.

• اتم کربن فقط می‌تواند الکترون‌هایش را با اتم‌های دیگر به اشتراک بگذارد و به همین علت در ترکیب‌های یونی، ردپایی از این عنصر دیده نمی‌شود.

• اتم کربن در ساختار تمامی هیدروکربن‌ها، چه خطی یا حلقوی و چه سیرشده یا سیرنشده، قادر جفت الکترون ناپیوندی است.

• الماس و گرافیت تنها دو نمونه از آلوتروپ‌های کربن هستند و از این عنصر، آلوتروپ‌های دیگری نیز شناخته و یا ساخته شده است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱) صفر

- ۶۷- تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آلکان A برابر با ۱۱ است. چند ساختار شاخه دار برای آلکان A می‌توان در نظر گرفت که نام آن به «هگزان» ختم شده و دارای ۴ گروه  $\text{—CH}_3$  باشد؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

- ۶۸- نمونه‌ای از  $\text{CaC}_2$  ناخالص به جرم  $2/56\text{ kg}$  در واکنش با مقدار کافی آب، دو ترکیب A و کلسیم اکسید را تولید می‌کند. اگر بدانیم  $A$  سبک‌ترین هیدروکربن سیرننشده و حجم آن در شرایط STP برابر با  $538$  لیتر باشد، درصد خلوص  $\text{CaC}_2$  به تقریب کدام است؟  
 $(\text{Ca} = ۴۰, \text{C} = ۱۲: \text{g.mol}^{-1})$

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

- ۶۹- اگر  $12$  گرم سرب (IV) اکسید با خلوص  $۸۰\%$  با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهد، با فرض بازده  $۵۱\%$  چند گرم سرب (II) کلرید تولید می‌شود؟

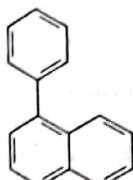
 $(\text{Pb} = ۲۰۸, \text{O} = ۱۶, \text{Cl} = ۳۵/۵: \text{g.mol}^{-1})$ 


۵/۴۹ (۴)

۵/۶۹ (۳)

۱۰/۹۸ (۲)

۱۱/۳۸ (۱)



- ۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ساختار مقابل درست است؟

- شمار اتم‌های کربن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول  $2,0,2$  – دی متیل پنتان است.

- جرم مولی آن برابر با مجموع جرم مولی بنزن و نفتالن است.

- شمار پیوندهای C – H در مولکول آن برابر با شمار همین پیوندها در  $2$  – هگزن است.

- شمار اتم‌های کربنی که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند در ساختار این مولکول، دو برابر شمار همین پیوندها در  $2,2,4$  – تری متیل پنتان است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۷۱- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر می‌توان شماره‌ها (اعداد) را حذف کرد بدون این‌که اشکالی در تشخیص آن ترکیب به وجود آید؟

- $2,0,1,0$  – دی برمواتان

- $3,0$  – اتیل پنتان

- $3,2,0,3$  – تترا متیل بوتان

- $1,0$  – متیل – ۱ – پروپن

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

- ۷۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بنزین و خوراک پتروشیمی (a)، نفت کوره (b)، گازویل (c) و نفت سفید (d) درست است؟

- در نفت سنگین کشورهای عربی مشابه نفت برنت دریای شمال، درصد b بیشتر از سایر اجزا است.

- جزئی که درصد آن در نفت سنگین ایران کمتر از سایر اجزا است برای تولید سوخت هواپیما مناسب است.

- فراریت c بیشتر از b است.

- در برج تقطیر نفت خام، a در ارتفاع بالاتری نسبت به d و b نیز در ارتفاع بالاتری نسبت به c و قرار دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۳- اگر شمار اتم‌های هیدروژن آلکن A و آلکین B با هم برابر باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( $C=12, H=1: g/mol^{-1}$ )

ه تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی دو مولکول برابر با ۲ است.

ه هر مول B برای سوختن کامل در مقایسه با هر مول A، یک مول بیشتر اکسیژن مصرف می‌کند.

ه نسبت ظرفیت گرمایی یک مول B به گرمای ویژه آن، بزرگ‌تر از همین نسبت برای A است.

ه تفاوت شمار پیوند C—C دو مولکول برابر با یک است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با واکنش گازهای هیدروژن و کلر (در دمای ثابت) درست است؟

ه این واکنش در دمای اتاق به آرامی انجام می‌شود.

ه سطح انرژی فراورده، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها است.

ه از مخلوط کردن فراورده با آب، محلولی به دست می‌آید که با آهن واکنش داده و طی آن گاز هیدروژن تولید می‌شود.

ه گرمای مبادله‌شده در این واکنش ناشی از تفاوت میان مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۵- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با روغن زیتون درست است؟

ه اگر با جذب مقدار یکسانی گرما، دمای نمونه‌ای آب و نمونه‌ای از روغن زیتون، به یک میزان افزایش یابد، جرم آب کم‌تر بوده است.

ه روغن زیتون همانند برخی از چربی‌ها می‌تواند با برم مایع واکنش دهد.

ه مقایسه میان نقطه ذوب روغن زیتون و چربی هم کربن با آن، مشابه مقایسه میان واکنش پذیری آن‌ها است.

ه گرمای ویژه روغن زیتون از فلزهایی مانند نقره، طلا و آلومینیم، بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

ه یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌ها، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.

ه گرمای یک واکنش به دما و فشار انجام واکنش بستگی دارد.

ه گرما یکی از ویژگی‌های هر نمونه ماده است و می‌تواند برای توصیف آن به کار رود.

ه هر کیلو زول گرما معادل  $1 \text{ kg.m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  است.

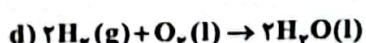
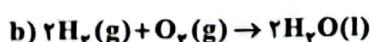
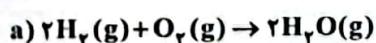
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- مقدار گرمای مبادله‌شده در کدام دو واکنش، بیشترین تفاوت را با هم دارند؟



d , a (۴)

d , b (۳)

c , b (۲)

c , a (۱)

محل انجام محاسبات

- ۷۸- اگر گرمای حاصل از سوختن کامل ۲/۷ گرم گلوبکر، دمای دو کیلوگرم آب را  $C = ۷$  افزایش دهد، بر اثر سوختن کامل نمونه‌ای از گلوبکر که طی آن  $148/8$  گرم فراورده تولید می‌شود، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟  
 $(C=12, H=1, O=16: g\cdot mol^{-1})(C_{H_2}O=4/2J\cdot g^{-1}\cdot ^\circ C^{-1})$

۲۴۲۲ (۴)

۲۲۲۴ (۳)

۱۸۵۶ (۲)

۱۵۶۸ (۱)

- ۷۹- دو نمونه از گاز هیدروژن در دو واکنش جداگانه به ترتیب با مقداری گاز  $N_2H_4$  و مقداری گاز  $N_2$  واکنش داده و در نهایت در هر واکنش یک مول آمونیاک تولید می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این دو واکنش درست است؟

- تفاوت حجم گاز  $H_2$  در دو واکنش با فرض شرایط STP برابر با  $44/8L$  است.
- در هر دو واکنش مقداری گرما آزاد می‌شود.
- مقدار گرمای مبادله شده در واکنش مربوط به مصرف  $N_2$  کمتر از مقدار گرمای مبادله شده در واکنش دیگر است.
- مخلوط  $H_2$  و  $N_2$  در مقایسه با مخلوط  $H_2$  و  $N_2H_4$  پایدارتر است.

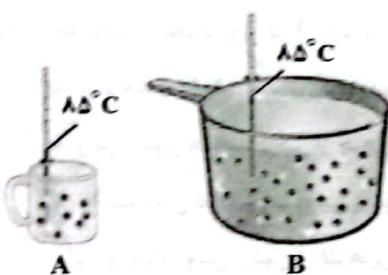
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۸۰- با توجه به شکل نشان داده شده که به یک مایع خالص مربوط می‌شود، کدام موارد درست است؟



آ) ظرفیت گرمایی دو ظرف برابر است.

ب) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها در دو ظرف برابر است.

پ) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، ظرفیت گرمایی ویژه ثابت می‌ماند.

ت) اگر دمای ظرف A،  $10^\circ C$  پایین باید، گرمای ویژه آن نسبت به ظرف B کاهش چشمگیری پیدا می‌کند.

۴) «ب»، «پ»

۳) «ب»، «ت»

۲) «آ»، «ت»

۱) «آ»، «پ»

تاریخ آزمون

۱۴۰۲/۱۱/۰۶

# پاسخنامه آزمون

## دفترچه شماره (۲)

### دوره دوم متوسطه

#### پایه یازدهم ریاضی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه	تعداد سوال: ۸۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایش علم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۵ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	حساب ۱	۱
	۲۰	۱۱	۱۰	آمار و احتمال	
	۳۰	۲۱	۱۰	مهندسی ۲	
۳۰ دقیقه	۵۵	۳۱	۲۵	فیزیک	۲
۲۵ دقیقه	۸۰	۵۶	۲۵	شیمی	۳

$$f(2x^r + x + 1) = -r(2x^r + x) + 5$$

۱ ۶

$$\frac{2x^r + x = 1}{\rightarrow f(2) = -2 \times 1 + 5 = -2}$$

$$f^{-1} = \{(2, 1), (3, -1), (4, 2)\}$$

۲ ۷

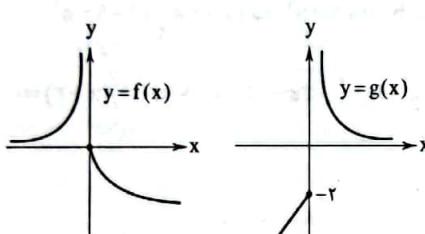
$$\begin{cases} 2 \xrightarrow{g} 4 \xrightarrow{f^{-1}} 3 \\ 3 \xrightarrow{g} 2 \xrightarrow{f^{-1}} 1 \end{cases}$$

$$5 \xrightarrow{g} -1 \xrightarrow{f^{-1}}$$

تعريف نشده

$$\Rightarrow f^{-1} \circ g = \{(2, 3), (3, 1)\} \Rightarrow R_{f^{-1} \circ g} = \{3, 1\}$$

$$= 3 + 1 = 4$$



ملاحظه می‌کنید که هر دو تابع یکبه‌یکاند.

۱ ۸

$$r \leq x < s \Rightarrow r \leq \frac{x}{r} < s \xrightarrow{\left[ \frac{x}{r} \right] = t} f(x) = x^r + rx$$

$$\Rightarrow (x = y^r + ry; r \leq y < s) \Rightarrow (y+1)^r = x+1 \Rightarrow |y+1| = \sqrt{r+1}$$

$$\xrightarrow{r \leq y < s} y+1 = \sqrt{r+1} \Rightarrow f^{-1}(x) = -1 + \sqrt{r+1}$$

$$\text{ضمنا: } D_f = [r, s] \Rightarrow (f(r) = rs, f(s) = s)$$

$$\Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = [rs, s]$$

$$\frac{r \times r^x \times r \times r^x}{r^{x-r}} = \frac{1}{r^r} \Rightarrow r \times r^x \times r^{-x+r+s} = r^{-s}$$

۴ ۱۰

$$\Rightarrow 1 + x - x^r + s = -s \Rightarrow x^r - x - s = 0 \Rightarrow x_1 x_s = -s$$

$$\text{چون } A \times B = B \times A \text{ و } A \text{ مجموعه‌های غیرتنهی است}$$

پس  $A = B$  است بنابراین:

$$x+y=s, x^r+y^r=rs$$

$$x^r+y^r=(x+y)^r - r(x+y)(xy) \Rightarrow rs = r^r - r(s)xy$$

$$\Rightarrow rsxy = rs \Rightarrow xy = 1 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{y} \\ y = \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$\sqrt[x^y]{y^x} + \sqrt[y^x]{x^y} = \sqrt[x^y]{(\frac{1}{x})^x} + \sqrt[y^x]{(\frac{1}{y})^y} = \sqrt[x^y+x^y]{x^y} + \sqrt[y^x+y^x]{y^y}$$

$$= \sqrt[x^r]{x^r} + \sqrt[y^r]{y^r} = x^r + y^r = (x+y)^r - rxy = r^r - r(1) = rs$$



۲ ۱

$$x^r = t \Rightarrow rt^r + mt + m + r = 0 \Rightarrow$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow m^r - rm - r^r > 0 \Rightarrow m < -r \text{ یا } m > r^r \quad (1)$$

$$\begin{cases} \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{m+r}{r} > 0 \Rightarrow m > -r \\ -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow -\frac{m}{r} > 0 \Rightarrow m < 0 \end{cases} \quad (2)$$

از اشتراک (1)، (2) و (3) جواب به دست می‌آید.

$$\Rightarrow -r < m < -r \Rightarrow b-a=2$$

۲ ۲

$$x + \frac{1}{x} = t \Rightarrow t^r - rt + r = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ یا } r$$

$$\begin{cases} x + \frac{1}{x} = r \Rightarrow x^r - rx + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 + x_r = r \\ x + \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x^r - x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

۱ ۲

$$S_{r+1} = r2\Delta \Rightarrow a_1 \times \frac{1-q^{r+1}}{1-q} = r2\Delta$$

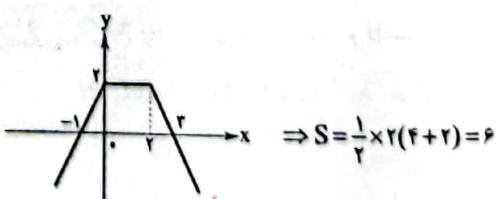
$$a_{1,1} = r\Delta \Rightarrow a_1 q^{100} = r\Delta$$

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_{r+1}} = \frac{1}{a_1} \left( 1 + \frac{1}{q} + \frac{1}{q^2} + \dots + \frac{1}{q^{r+1}} \right)$$

$$= \frac{1}{a_1} \times \frac{1 - (\frac{1}{q})^{r+1}}{1 - \frac{1}{q}} = \frac{1}{a_1} \times \frac{q^{r+1} - 1}{q - 1} = \frac{1}{a_1} \times \frac{q^{r+1} - 1}{q^{r+1}(q-1)}$$

$$= \frac{a_1(q^{r+1}-1)}{q-1} \times \left( \frac{1}{a_1 q^{100}} \right) = r2\Delta \times \left( \frac{1}{r\Delta} \right) = 1$$

۳ ۲



$$\begin{cases} r+rx-x^r \geq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq r \\ [x]+[-x]+1 \neq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_f = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4\} \Rightarrow \text{مجموع اعضای دامنه} = 9$$

۴ ۵

۱۷ اگر  $A \cup B$  دو زیرمجموعه از  $S$  باشد که  $A$  مضارب عدد ۳ و  $B$  مضارب عدد ۵ باشند، داریم:

$$n(A) = \left\lfloor \frac{r+s}{3} \right\rfloor = 66 \quad n(A \cap B) = \left\lfloor \frac{r+s}{15} \right\rfloor = 12$$

$$n(A-B) = n(A) - n(A \cap B) = 66 - 12 = 54$$

$$P(A-B) = \frac{n(A-B)}{n(S)} = \frac{54}{72} = \frac{3}{4}$$

۱۸

j	1	2	3	4	5	6
P(j)	rx	x	x	rx	x	x

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$\Rightarrow 1 \cdot x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

$$P(\{1, 6\}) = x + x = 2x = \frac{1}{3}$$

۱۹

k	1	2	3	4	5
P(k)	rx	rx	rx	rx	rx

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) = 1 \Rightarrow 5x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{5}$$

$$P(1) = 5x = \frac{1}{5} = \frac{1}{11}$$

۲۰

$$P(A) + P(B) + P(C) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow P(a) + rP(b) + P(c) + P(d) + P(e) = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow rP(b) + \underbrace{P(a) + P(b) + P(c) + P(d) + P(e)}_{1} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow rP(b) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(b) = \frac{1}{4}$$

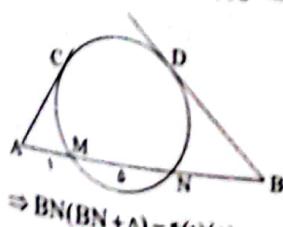
$$A' \cap B' = \{c, e\}$$

$$P(A' \cap B') = P(c) + P(e)$$

$$= P(\{b, c, e\}) - P(b) = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{24}$$

۲۱ از روابط طولی برای نقاط A، B، C استفاده کنید.

$$BD = rAC \Rightarrow BD^r = rAC^r \Rightarrow BN \cdot BM = rAM \cdot AN$$



$$\Rightarrow BN(BN + \Delta) = r(1)(r)$$

$$\Rightarrow BN^r + rBN - r^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} BN = r \\ BN = -r \end{cases}$$

۲۲ اگر مجموعه A دارای n عضو باشد و X عضو از عضوهای مجموعه A را به B منتقل کنید

$$\frac{r^n}{r^{n-1}} = r \Rightarrow r^X = r \Rightarrow X = r$$

اگر مجموعه B دارای y عضو باشد و Z عضو از عضوهای

$$r^{y+r} = r^{12} \Rightarrow y + r = 1 \Rightarrow y = r$$

۲۳ اگر به ترتیب A، B، C، D دارای a، b، c و عضو باشند داریم:

$$b = a + r$$

$$|B \times C| = \frac{1}{r} |A \times B| \Rightarrow b \times c = \frac{1}{r} a \times b \Rightarrow c = \frac{1}{r} a$$

$$|B \times C| + 1 = |A|^r \Rightarrow b \times c + 1 = a^r \Rightarrow (a + r)(\frac{1}{r} a) + 1 = a^r$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r} a^r + \frac{r}{r} a + 1 = a^r \Rightarrow a^r - ra - 1 = 0 \Rightarrow (a - r)(a + r) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = r \\ a = -r \end{cases}$$

بنابراین b = r, c = r است

$$|A \times C| = |A| \times |C| = a \times c = 1 \lambda$$

۲۴

$$\neg[(p \Rightarrow q) \Rightarrow q] \Rightarrow \neg p \equiv \neg[\neg(\neg p \vee q) \vee q] \Rightarrow \neg p$$

$$\equiv [(p \wedge \neg q) \vee q] \vee (\neg p) \equiv [(p \vee q) \wedge \underbrace{(\neg q \vee q)}_T] \vee (\neg p)$$

$$\equiv (p \vee q) \vee (\neg p) \equiv (p \vee \neg p) \vee q \equiv T \vee q \equiv T$$

۲۵

$$C' = [(A' \cap B) \cup (A \cap B)]' = [(A' \cap B') \cup (A \cap B)]'$$

$$= [(A' \cap B')' \cap (A \cap B)'] = (A \cup B) \cap (A' \cup B')$$

$$C' - (A \cap B) = [(A \cup B) \cap (A' \cup B')] \cap (A \cap B)'$$

$$= (A \cup B) \cap [(A' \cup B') \cap (A' \cup B)]$$

$$= (A \cup B) \cap [A' \cup \underbrace{(B' \cap B)}_{\emptyset}] = (A \cup B) \cap A'$$

$$= \underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (B \cap A') = B - A$$

۲۶

۲۶ زمانی دو پیشامد ناسازگار هستند که با هم اشتراکی نداشته

باشند در مورد گزینه (۱) مجموعه  $\{1, 2, 5\}$  اشتراک دو مجموعه است، در مورد

گزینه (۲)، مجموعه  $\{4\}$  اشتراک دو مجموعه است و در مورد گزینه (۳)

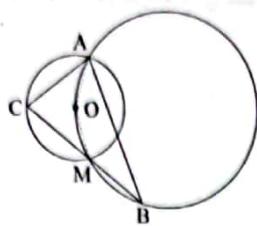
مجموعه  $\{2, 3\}$  اشتراک دو مجموعه است و در مورد گزینه (۴)

مجموعه  $\{1, 2\}$  اشتراک دو پیشامد تهی است بنابراین دو مجموعه ناسازگار

نیستند و در مورد گزینه (۵) اشتراک دو پیشامد تهی است بنابراین این دو

پیشامد ناسازگار هستند

۲۵ مطابق شکل اگر نقاط E و F محل تماس های قاعده های ذوزنقه با دایره باشند آن گاه داریم:



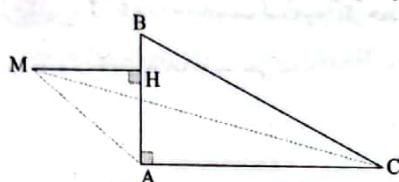
$$\hat{B} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{AOM} = 8^\circ \Rightarrow \widehat{ABM} = 28^\circ \Rightarrow \widehat{AOM} = 140^\circ$$

همچنین در دایره کوچکتر زاویه  $\widehat{AOM}$  مرکزی و زاویه  $\widehat{ACM}$  محاطی

$$\widehat{ACM} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ$$

است، بنابراین:

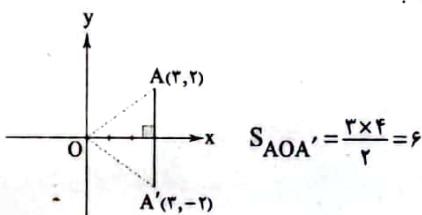
۲۶ مثلث در رأس A قائم است و مطابق شکل، نقطه M مرکز دایره محاطی خارجی رو برو به رأس C از مثلث ABC است پس:



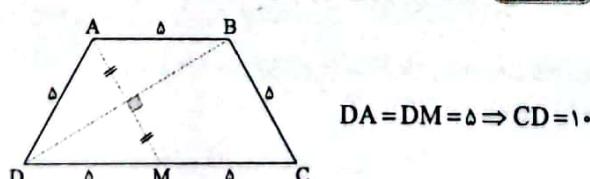
$$MH = r_c = \frac{S}{P-c} = \frac{\frac{5 \times 12}{2}}{\frac{5+12+13}{2}-5}$$

$$\Rightarrow MH = \frac{30}{10} = 3$$

۲۷ مطابق شکل نقطه  $A'(3, -2)$  به دست می آید و مساحت مثلث  $AOA'$  برابر است با:

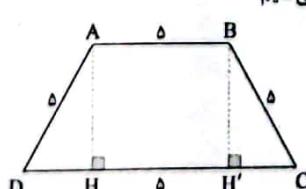


۲۸ با توجه به ویژگی بازتاب داریم:



$$DA = DM = 5 \Rightarrow CD = 10$$

حال از رأس های A و B ارتفاع رسم می کنیم:



$$HH' = AB = 5 \Rightarrow DH = CH' = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{5\sqrt{3}}{2} \Rightarrow S_{ABCD} = \frac{(5+10) \times \frac{5\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{75\sqrt{3}}{4}$$

۲۲ مطابق شکل اگر نقاط E و F محل تماس های قاعده های ذوزنقه با دایره بزرگتر داریم:



$$AE = AM = BE = BN = \frac{a}{2}$$

$$DM = DF = CF = CN = \frac{r-a}{2}$$

طبق قضیه تالس در ذوزنقه داریم:

$$\frac{EH}{HF} = \frac{BN}{NC} = \frac{1}{3}$$

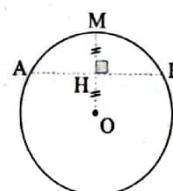
همچنین می دانیم نقطه O (مرکز دایره) و سط EF است بنابراین

$$\widehat{MN} = 120^\circ$$

نکته، کمان نظیر و تری از دایره که عمود منصف یک شعاع از دایره است.

برابر  $120^\circ$  می باشد:

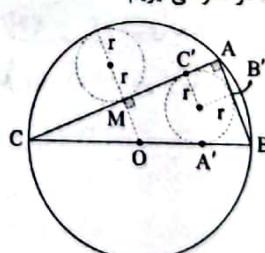
$\widehat{AB} = 120^\circ$  عمود منصف OM است.  $\Leftrightarrow \widehat{AB}$



۲۳ گزاره «الف» درست است زیرا AC و BD هر دو از نقطه M گذرند و M محل برخورد قطرهای ذوزنقه ABCD است.

گزاره «ب» درست است زیرا نقاط O و O' و سطهای دو قاعده ذوزنقه ABCD هستند و OO' ذوزنقه را نصف می کند.

۲۴ شعاع دایره های کوچکتر را  $r$  در نظر می گیریم.



بنابراین  $OM = \frac{13}{2} - 2r$  از طرفی طبق عکس قضیه تالس:

$$OM = \frac{1}{2}AB \Rightarrow AB = 13 - 4r$$

$$\Rightarrow BA' = BB' = 13 - 5r \Rightarrow A'C = CC' = 5r, AC = 6r$$

در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow (13 - 4r)^2 + (6r)^2 = 13^2 \Rightarrow r = 2$$

## فیزیک



- ۲۱ بارگرهای A و B را قبل از اتصال  $q_A$  و  $q_B$  می‌نامیم، بار هر دو گره بعد از اتصال' بوده که طبق اطلاعات سؤال برابر با فریته  $q_B$  می‌باشد، بنابراین:

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} \xrightarrow{q' = -q_B} -q_B = \frac{q_A + q_B}{2}$$

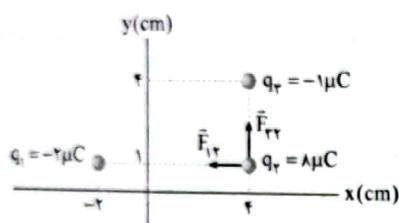
$$\Rightarrow -q_B = q_A + q_B \Rightarrow -3q_B = q_A$$

- ۲۲ می‌دانیم که در جدول سری الکتریسیتة مالشی، از بالا به پابین، تعابیل به گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.

بنابراین در اثر مالش اجسام B و C با جسم A، جسم A دارای بار منفی و جسم‌های B و C دارای بار مثبت خواهد شد و نیز جسم C الکترون پیشتری دریافت خواهد کرد.

- ۲۳ ابتدا مکان فرارگیری بارها و نیروهای الکتریکی وارد برو بار  $q_2$  را

رسم می‌کنیم:



با استفاده از قانون کولن، اندازه هر کدام از نیروها را به دست می‌آوریم:

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{4^2 \times 10^{-4}} = 40 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{12} = -40 \cdot \vec{i} (\text{N})$$

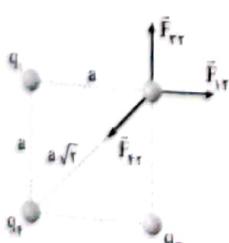
$$F_{21} = \frac{|q_1||q_2|}{r_{21}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{2^2 \times 10^{-4}} = 18 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{21} = 18 \cdot \vec{j} (\text{N})$$

$$\Rightarrow \vec{F}_T = -40 \cdot \vec{i} + 18 \cdot \vec{j} (\text{N})$$

- ۲۴ برای تعادل بار  $q_2$ ، باید بارهای  $q_1$  و  $q_T$  برابر باشند و

برابر آنها باشد.



$$\vec{F}_{12} = \vec{F}_{1T} \text{ باید} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k|q_1||q_T|}{r_{1T}^2} \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow |q_T| = \sqrt{2} |q_1|$$

علامت  $q_1$  و  $q_T$  مخالف است  
 $\rightarrow q_T = -\sqrt{2} q_1$

- ۲۹ محور بازتاب باید عمود منصف AA' باشد یعنی از وسط AA' می‌گذرد و بر آن عمود است.

محور بازتاب



$$AA' \text{ وسط } M = \left( \frac{x_A + x_{A'}}{2}, \frac{y_A + y_{A'}}{2} \right) = (0, 2)$$

$$AA' \text{ شیب } = \frac{y_A - y_{A'}}{x_A - x_{A'}} = \frac{6}{2} = 3 \Rightarrow -\frac{1}{3} = \text{شیب محور} \Rightarrow \frac{y - 2}{x} = -\frac{1}{3}$$

$$y - 2 = -\frac{1}{3}x \Rightarrow 3y + x = 6 \text{ معادله محور بازتاب}$$

- ۳۰ گزاره (ج) نادرست است زیرا اگر خط L با محور d موازی باشد

نیز شیب آن تحت بازتاب تغییر نمی‌گند.

**۲۷** می دانیم دو بار الکتریکی که مجموع آنها مقدار ثابتی است، در یک فاصله معین در حالتی بیشترین نیرو را به یکدیگر وارد می کنند که اندازه شان با هم برابر باشد، بنابراین باید بار اولیه  $q = 12\mu C$  را نصف کیم تا بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هر کدام برابر  $1\mu C$  شوند.

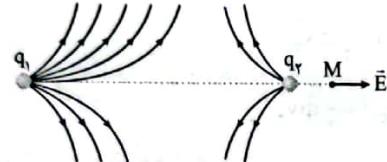
با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-3})^2} = 90 N$$

**۲۸** شعله شمع، دارای بار مثبت است، بنابراین شعله شمع نزدیکتر به سمت کلاهک منحرف می شود، اما شعله شمع دورتر به واسطه فاصله بیشتر از کلاهک، تغییر زیادی ندارد.

**۲۹** چون خطوط میدان در اطراف بار  $q_1$  متراکم‌تر است، پس اندازه بار  $q_1$  بزرگ‌تر است.

چون خطوط میدان از هر دو بار خارج شده است، بنابراین هر دو بار، مثبت هستند و نیز در نقطه  $M$  میدان الکتریکی حاصل از هر دو بار، همجهت و به سمت راست است.



**۴۰** ابتدا لازم است برایند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  را محاسبه کرده و به کمک آن برایند میدان برایند را حساب کنیم، بنابراین ابتدا تمام نیروهای  $\bar{F}_{12} = 4\bar{i} + 2\bar{j}$  (N) وارد بر بار  $q_2$  را به دست می آوریم:

طبق قانون سوم نیوتون داریم:

$$\bar{F}_{22} = -\bar{F}_{12} \Rightarrow \bar{F}_{22} = -2\bar{i} + 3\bar{j}$$
 (N)

$$\bar{F}_{42} = -\bar{F}_{24} \Rightarrow \bar{F}_{42} = -8\bar{i} + 2\bar{j}$$
 (N)

بنابراین بردار برایند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  برابر است با:

$$\bar{F} = 4\bar{i} + 2\bar{j} - 2\bar{i} + 2\bar{j} - 8\bar{i} + 2\bar{j} = -6\bar{i} + 8\bar{j}$$
 (N)

اندازه برایند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  برابر است با:

$$F = \sqrt{(-6)^2 + 8^2} = 10 N$$

بنابراین اندازه برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار دیگر در مکانی که بار  $q_2$  قرار گرفته است، برابر است با:

$$F = E|q| \Rightarrow E = \frac{F}{|q|} = \frac{10}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^6 N/C$$

**۴۱** کار میدان الکتریکی از رابطه زیر به دست می آید:

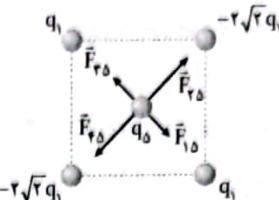
$$W_E = -E|q|d\cos\alpha$$

در رابطه بالا، عبارت  $d\cos\alpha$  برابر میزان جایه جایی بار الکتریکی در راستای خطوط میدان با همان  $AO$  در این سؤال است.  $AO$  را به کمک روابط مثلثاتی محاسبه می کنیم:

$$\tan\alpha = \frac{\text{ gegenüber}}{\text{adjacent}} = \frac{OB}{OA} = \frac{4}{5} \Rightarrow OA = 10 cm = 0.1 m$$

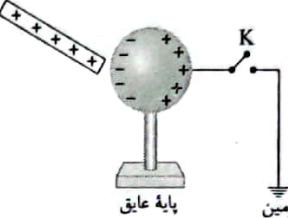
$$W_E = 10^6 \times 2 \times 10^{-6} \times 0.1 = 0.2 J$$

به همین ترتیب برای تعادل بار  $q_4$  نیز باید بار  $q_2$ ،  $-2\sqrt{2}q_1$  باشد، بنابراین می توان به شکل زیر رسید:



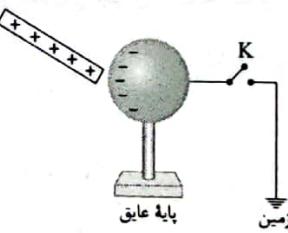
همان‌گونه که در شکل می‌بینید، نیروهایی که بارها به بار  $q_5$  در مرکز مربع وارد می‌کنند، دو بعدی یکدیگر را خنثی کرده‌اند و نیروی خالصی به  $q_5$  وارد نمی‌شود.

**۴۵** ابتدا سؤال را در حالتی بررسی می کنیم که کلید K باز باشد:



در این حالت، وقتی میله با بار الکتریکی مثبت را به کره نزدیک کنیم، بارهای الکتریکی منفی در سمت نزدیک‌تر کره به میله و بارهای الکتریکی مثبت در سمت دورتر کره نسبت به میله القا می‌شوند. با این حال اگر چه تعدادی از بارهای کره تفکیک شده است، ولی همچنان مجموع بارهای مثبت و منفی آن با هم برابر است و در نتیجه بار خالص کوه خنثی است.

در حالتی که کلید K بسته باشد:



در این حالت تعدادی الکترون از زمین به کره رسانا منتقل شده و بارهای الکتریکی مثبت کره را خنثی می‌کند. به این ترتیب بار خالص منفی در کره القا می‌شود.

**۴۶** بررسی عبارت‌ها،

(الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در یک میدان الکتریکی پکتواخت به

بزرگی میدان الکتریکی و فاصله آن دو نقطه از یکدیگر بستگی دارد. (\*)

(ب) الکترون و بروتون هر دو اندازه بار پکانی دارند، پس نیروی وارد بر هر دو در یک میدان الکتریکی پکتواخت به یک اندازه است. (✓)

(ج) اگر بار الکتریکی عمود بر خطوط میدان الکتریکی پکتواخت حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر نخواهد کرد. (\*)

(د) میدان الکتریکی دارای جهت و اندازه است، بنابراین یک کمیت برداری است. (✓)

(ه) طبق متن کتاب درسی، بار منتقل شده در این حالت از مرتبه لانوکولن است، نه میلی‌کولن. (\*)

۴۸ ۲) بار ذخیره شده در بازی و حسب جوان بار است با:

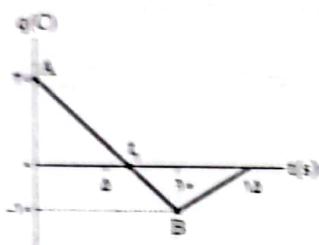
$$q = 3 \times 10^{-10} C = 3 \times 10^{-10} \times 10^{-7} \times 9400 = 2120 \times 10^{-17} C$$

انرژی که بازی به مدار می بندد بار است با:

$$\Delta U = qEV = 2120 \times 10^{-17} \times 10^4 \times 10^{-3} = 2120 \times 10^{-14} J = 2120 \mu J$$

۱) مس تابع شب خط سودار  $-t$  باشند جوان

الکتریکی متوسط است با توجه به این که شب خط AB ثابت است، میدان جوان عموری در لحظه  $t$  بار است جوان الکتریکی متوسط در سازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 10$  است، بنابراین:



$$AB_{\text{متوسط}} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-7}{10} = -0.7 A$$

از طرفی شب خط AB بار است با:

$$AB_{\text{بازی}} = -7 = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-7}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{7}{7} = 1 s$$

لذای شدت جوان متوسط عموری از رسانا در بازه زمانی  $t = 10$  تا  $t = 12$

بار است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q_2 - q_1}{12 - 10} = \frac{-2}{1} = -2 = \frac{2}{10} = -0.2 A$$

بار الکتریکی عموری از سطح منقطع رسانا در لحظه  $t = 12$  بار است با:

$$AB_{\text{شب}} = -7 \Rightarrow -7 = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = -14 C$$

$$\Rightarrow q_2 - 2 = -14 \Rightarrow q_2 = -12 C$$

۱) با توجه به رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \quad \frac{R_B = R_A \cdot \rho_B}{L_B = L_A} \Rightarrow \rho_A = \rho_B$$

$$1 = \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow 1 = \frac{\pi r^2}{\pi (r' - r)^2} \Rightarrow r' = r^2 - r^2$$

$$\Rightarrow r' = 2r \Rightarrow r = r\sqrt{2}$$

۱) با توجه به رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  کمترین مقاومت زمانی است که

جوان از بزرگترین وجه مکعب مستطیل وارد رسانا شود و بزرگترین مقاومت زمانی است که جوان از کوچکترین وجه مکعب مستطیل وارد رسانا شود بنابراین:

$$\begin{cases} R_{\min} = \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}} \Rightarrow R = \rho \frac{L}{\epsilon L'} = \frac{\rho}{\epsilon} \\ R_{\max} = \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} \Rightarrow R_{\max} = \rho \frac{\pi L}{\pi L'} = \frac{\rho}{\epsilon} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{\frac{\rho}{\epsilon}}{\frac{\rho}{\epsilon}} = \frac{2\pi}{\pi} = 4$$

۱) کار نیروی مقاوم را  $W_1$  و کار نیروی میدان را  $W_2$  در نظر

$$W_1 + W_2 = \Delta K \quad \text{می گیریم و طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:}$$

$$\Rightarrow W_1 + E|q|d \cos \alpha = K_f - K_i \quad \frac{E = 9 \times 10^9 \frac{N}{C}, q = 1 \mu C, \alpha = 90^\circ}{d = 2 \times 10^{-2} m, \Delta K = 12 mJ} \Rightarrow$$

$$W_1 + (9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-2} \times 1) = 12 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow W_1 = -4/4 mJ$$

۱) در حالت اول، ذره در حال تعادل است، بنابراین:

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \quad (1)$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{\Delta V'}{\Delta V} \times \frac{d}{d'} \quad \frac{d' = 2d}{\Delta V = 4 \Delta V} \Rightarrow \frac{E'}{E} = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \quad (2)$$

با افزایش میدان الکتریکی، بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر ذره هم افزایش می یابد و ذره به سمت صفحه بالایی حرکت می کند و طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow W_E + W_{mg} = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$v_i = \sqrt{E'|q|d - mgd} = \frac{1}{2} mv_f^2$$

$$(2), (1) \rightarrow 2mgd - mgd = \frac{1}{2} mv_f^2$$

$$\Rightarrow v_f^2 = 2gd \Rightarrow v_f^2 = 2 \times 10 \times 0/6 = 12 \Rightarrow v_f = \sqrt{12} \frac{m}{s}$$

۴) میدان الکتریکی بین دو صفحه تخت رسانای مادرار، یکنواخت

است، بنابراین:

$$E_{\text{کل}} = E_{AB}$$

$$\frac{E = \Delta V}{d} \Rightarrow (\frac{\Delta V}{d})_{\text{کل}} = (\frac{\Delta V}{d})_{AB} \Rightarrow \frac{120}{40} = \frac{\Delta V_{AB}}{22}$$

$$\Rightarrow \Delta V_{AB} = 96 kV$$

۱) می دانیم که داخل جسم رسانا، میدان الکتریکی برایر صفر

است و داخل هوا بین نیز مانند داخل جسم رسانا است، بنابراین آونگ مذکور تحت تأثیر میدان الکتریکی خارج از هوابسما قرار نمی گیرد

۲) طبق رابطه  $V = \frac{1}{2} qV$ ، زول معادل کولن ولت می باشد

۳) بررسی گزینه ها:

۱) چون خازن به بازی متصل است، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن ثابت می ماند، بنابراین طبق رابطه  $Q = CV$ ، با افزایش ظرفیت خازن، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن نیز افزایش می یابد (۱)

۲) چون ضرب دی الکتریک هوا با خلا برایر با ۱ است، بنابراین با افزایش  $\frac{A}{d}$  رابطه  $C = \kappa \epsilon \frac{A}{d}$  ظرفیت خازن افزایش می یابد (۲)

۴) مطابق رابطه  $C = \frac{1}{2} CV^2$ ، چون  $C$  افزایش پانه و  $V$  ثابت است، در

نتیجه انرژی ذخیره شده در خازن ( $U$ ) نیز افزایش می یابد (۳)

۵۵) می دانیم در دمای ثابت، مقاومت الکتریکی از

$$\text{رابطه } R = \rho \frac{L}{A} \text{ به دست می آید، بنابراین}$$

$$\frac{R_{Cu}}{R_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} \times \frac{L_{Cu}}{L_{Al}} \times \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} \quad \frac{R_{Cu} = R_{Al} \cdot \rho_{Al}}{L_{Al} = 4 L_{Cu}} \rightarrow$$

$$1 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} \Rightarrow \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} = 4$$

با داشتن نسبت مساحت سطح مقطع سیمها می توان نسبت حجم آنها را نیز محاسبه کرد. توجه کنید که سطح مقطع هر دو سیم به شکل دایره بوده، بنابراین سیم به شکل استوانه خواهد بود، در نتیجه:

$$V_{Al} = AL \quad V_{Cu} = \pi r^2 h \quad \frac{V_{Al}}{V_{Cu}} = \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} \times \frac{L_{Al}}{L_{Cu}} \Rightarrow \frac{V_{Al}}{V_{Cu}} = 6 \times 3 = 18 \Rightarrow V_{Al} = 18 V_{Cu}$$

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \frac{V_{Cu}}{V_{Al}} \quad \frac{\rho_{Al} = \gamma / \gamma \frac{g}{cm^3}, m_{Al} = \delta f g}{\rho_{Cu} = 1 \frac{g}{cm^3}, V_{Al} = 18 V_{Cu}}$$

$$\frac{\gamma / \gamma}{9} = \frac{\delta f}{m_{Cu}} \times \frac{V_{Cu}}{18 V_{Cu}} \Rightarrow \frac{\gamma / \gamma}{9} = \frac{\delta f}{m_{Cu}} \times \frac{1}{18} \Rightarrow \frac{\gamma / \gamma}{9} = \frac{\delta f}{18 m_{Cu}}$$

$$\Rightarrow m_{Cu} = \frac{\delta f}{\frac{\gamma / \gamma}{9}} = 10 g$$

۵۲) طرفیت خارج در حالت نهایی برابر است با:

$$C = \kappa \epsilon, \frac{\Delta}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{\frac{1}{2} d} \Rightarrow C_2 = 26 \mu F$$

کل انجام شده برابر با تغییرات انرژی ذخیره شده در خارج است، بنابراین:

$$\left\{ U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times V^2 = 2 V^2 \mu J \right.$$

$$\left. U_2 = \frac{1}{2} C_2 V^2 = \frac{1}{2} \times 26 \times V^2 = 13 V^2 \mu J \right.$$

$$\Rightarrow \Delta U = 13 V^2 - 2 V^2 = 11 V^2 \quad \frac{\Delta U = 4 mJ}{4 \times 10^{-3} = 16 V^2 \times 10^{-6} \Rightarrow V^2 = \frac{4 \times 10^{-3}}{16 \times 10^{-6}} = 250 \Rightarrow V = \sqrt{10} V}$$

۵۳) اختلاف پتانسیل دو سر باتری، ۷۵ درصد کاهش یافته است،

بنابراین:

$$V_2 = V_1 - \frac{75}{100} V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{1}{4} V_1$$

ولتنتوجه هم اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می دهد و هم اختلاف

پتانسیل دو سر مقاومت رئوستا را، بنابراین:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1 R_2}{I_1 R_1} = \frac{\left(\frac{\epsilon}{r+R_2}\right) R_2}{\left(\frac{\epsilon}{r+R_1}\right) R_1} = \frac{\frac{R_2}{1+R_2}}{\frac{R_1}{1+R_1}} \quad \frac{R_1 = 1 \Omega}{}$$

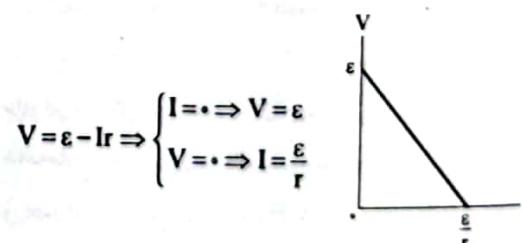
$$\frac{\frac{R_2}{1+R_2}}{\frac{1}{1+R_1}} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_2 = \frac{1}{4} \Omega$$

$$R_2 - R_1 = \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{4} \Omega \quad \text{بنابراین:}$$

در نتیجه باید مقاومت رئوستا  $\frac{5}{4} \Omega$  کاهش یابد.

۵۴) نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری بر حسب

جریان عوری از آن در حالت کلی به شکل زیر است:



از طرفی می دانیم که اندازه شبیه نمودار  $I - V$  در باتری برابر با مقاومت داخلی باتری است، بنابراین با توجه به نمودار داده شده در سؤال داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} E = 11 V \\ r = \frac{11 - 9}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Omega \end{array} \right.$$

امیرنیج جریان اصلی مدار را نشان می دهد، بنابراین:

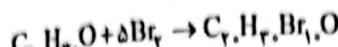
$$I = \frac{E}{R + r} \Rightarrow I = \frac{11}{5 + 0.5} = \frac{11}{5.5} = 2 A$$

۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

فلزی که در بدنه دوچرخه از آن استفاده می‌شود، فلز واسطه Ti است.

۴ فرمول ترکیب داده شده به صورت  $C_2H_2O$  بوده و هر مول

ار آن دارای ۵ مول پیوند دوگانه و با ۵ مول  $Br_2$  واکنش می‌دهد.



$$\frac{1/4\text{mol}C_2H_2O}{1} = \frac{x\text{g}}{1 \times 86} \Rightarrow x = 22/4\text{g}$$

۵ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

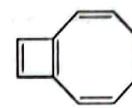
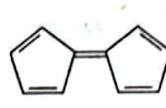
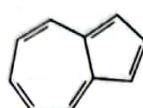
آلکین‌ها ترکیباتی سیرنشده‌اند و واکنش پذیری زیادی دارند.

۶ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

هگزان و ۱-هگزن، هر دو مایعی بی‌رنگ هستند.

۷ فرمول مولکولی هر کدام از ساختارهای زیر همانند نفتالن به

صورت  $C_10H_8$  بوده و مانند آن دارای ۵ پیوند دوگانه هستند:



۸ فقط عبارت دوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

۹ اتم C ئ شامل ۲ زیرلایه دوالکترونی است:

$C: 1s^2 2s^2 2p^2$

۱۰ به عنوان نمونه در ترکیب یونی  $Na_2CO_3$ ، عنصر کربن دیده می‌شود.

۱۱ تمامی هیدروکربن‌ها فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

۱۲ گرافیت و الماس فقط دو نمونه از دگرشکل‌های کربنی هستند.

۱۳ فولرن، کربن آمورف، کربن نانوتیوب و ... نمونه‌های دیگری از دگرشکل‌های کربن هستند.

۱۴ فرمول عمومی آلان A را به صورت  $C_nH_{2n+2}$  در نظر

می‌گیریم:

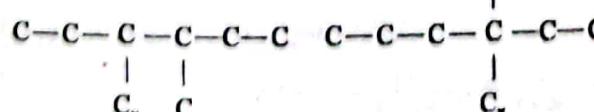
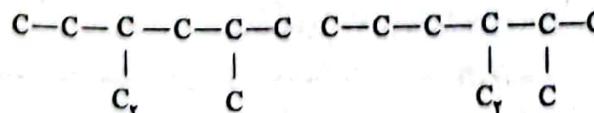
$$(2n+2)-(n) = 11 \Rightarrow n+2 = 11 \Rightarrow n = 9$$

A:  $C_9H_{20}$ .

برای این‌که آلان مورد نظر دارای چهار گروه  $-CH_3$  باشد، باید شمار

شاخه‌ای فرعی آن برابر با ۲ باشد، هر شاخه دارای یک گروه  $-CH_3$  بوده

و زنجیر اصلی نیز دارای ۲ گروه  $-CH_3$  است:



## شیمی



۱۵ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱۶ عنصرهای X و E به ترتیب  $P_{15}$  و  $S_{16}$  هستند.

۱۷ تفاوت شما اتمی P و S بیشتر از تفاوت شما اتمی Cl و S است.

۱۸ آرایش الکترونی اتم‌های P و S به ترتیب به زیرلایه‌های  $2p^3$  و  $3p^4$  ختم می‌شود.

۱۹ در گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول جای دارند. تخصیص عنصرهای این

گروه‌ها یعنی نیتروژن و اکسیژن در دما و فشار آنات، گازی شکل‌اند.

۲۰ نمونه‌هایی از گوگرد به حالت آزاد در طبیعت یافت شده است.

۲۱ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

۲۲ برای نام‌گذاری کاتیون روی ( $Zn^{2+}$ ) از عدد رومی استفاده نمی‌شود.

۲۳ در آرایش الکترونی برخی از یون‌های واسطه، آرایش الکترونی  $2d^1$  دیده می‌شود.

۲۴ برای تعیین شمار الکترون‌های طرفیت فلزهای واسطه، باید الکترون‌های زیرلایه S لایه آخر و L مقابله آخر را با هم جمع کرد.

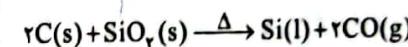
۲۵ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

۲۶ سه عنصر نخست گروه چهاردهم یعنی C، Si و Ge با به اشتراک گذاشتن الکترون به ترتیب به آرایش  $Ne_{10}$ ،  $Ar_{18}$  و  $Kr_{24}$  می‌رسند.

۲۷ کاتیون‌های فلزی  $Sn_{55}$  و  $Pb_{82}$  قاعدة هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.

۲۸ واکنش پذیری C از Si بیشتر بوده و برای تهیه سیلیسیم از کربن استفاده می‌کنند.



۲۹ هم دوره با یرم مایع ( $Br_{25}$ ) است. ژرمانیم سطح صیقلی داشته و در اثر ضربه خرد می‌شود.

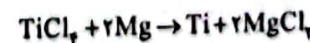
۳۰ بررسی عبارت‌های نادرست:

۳۱ اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی هم‌چون اکبیده، کربنات‌ها، سولفات‌ها... یافت می‌شوند.

۳۲ شما اتمی  $Li_2$  (با دو لایه الکترونی) بزرگ‌تر از  $Br_{25}$  (با چهار لایه الکترونی) است.

۳۳ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

۳۴ معادله موازن شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



۳۵ بررسی عبارت‌های نادرست:

۳۶ واکنش پذیری Mg از هر دو فلز Ti و Fe بیشتر است. به این ترتیب منیزیم  $TiCl_4$  و  $Fe_2O_3$  می‌تواند به طور طبیعی واکنش دهد.

۳۷ این واکنش را باید در حضور گاز  $Ar$  انجام داد زیرا هر کدام از گازهای  $O_2$  و  $N_2$  مزاحم هستند و با یکی از واکنش‌دهنده‌ها واکنش می‌دهند.

۲۳ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

با توجه به فرمول عمومی الکن A که به صورت  $C_nH_{2n}$  و الکین B که به صورت  $C_mH_{2m-2}$  در نظر گرفته می‌شود، می‌توان نوشت:

$$2n = 2m - 2 \Rightarrow n = m - 1$$

بررسی عبارت‌ها:

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی در A برابر با  $3n$  و در B برابر با  $2m - 2$  است.  
 $(2m - 1) - 2(m - 1) = 2$

• هر مول A برای سوختن کامل به  $\frac{3n}{2}$  و هر مول B به  $\frac{2m-1}{2}$  مول

اکسیژن نیاز دارد:

$$\frac{2m-1}{2} - \frac{3n}{2} = \frac{2m-1-3n}{2} = \frac{1}{2} = 1$$

• نسبت ظرفیت گرمایی یک مول از هر ماده به گرمای ویژه آن، معادل جرم مولی آن ماده است:

$$A: \text{جرم مولی } 14m - 14 = 14n + 2n = 14n = 14(m - 1)$$

$$B: \text{جرم مولی } 14m - 2 = 12m + 2m - 2$$

واضح است که  $14m - 2 > 14m - 14$  می‌باشد.

• همان‌طور که در بررسی عبارت اول نتیجه گرفتیم، شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول B، دو واحد بیشتر از A است. یک جفت مربوط به تفاوت C—C پیوند C=C و C≡C است و جفت دیگر به خاطر یک پیوند C—C بیشتر در B است.

۷۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• واکنش  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$  در دمای  $25^\circ C$  به آرامی انجام می‌شود.

• این واکنش، گرماده بوده و در این واکنش‌ها، سطح انرژی فراورده پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هایست.

• از واکنش  $Fe$  با محلول هیدروکلریک اسید، گاز  $H_2$  تولید می‌شود. گرمای آزاد شده در این واکنش به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

۷۵ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

نقطه ذوب روغن زیتون مایع کم‌تر از چربی چامد هم گربن با آن است، در صورتی که واکنش بدیری روغن زیتون بیشتر است.

۷۶ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

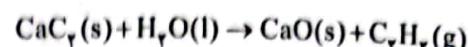
بررسی عبارت‌های لادرست،

• گرمای از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

• هر زول گرمای معادل  $5 \cdot 1 \text{ kg.m}^{-2}$  است.

۶۸ همان  $C_2H_2$  و معادله موازن‌شده واکنش مورد نظر به

مورث زیر است:



$$\frac{2/56 \times 10^3 \text{ g CaC}_2 \times \frac{P}{100}}{1 \times 64} = \frac{528 \text{ LC}_2\text{H}_2}{1 \times 22/4} \Rightarrow P \approx 7.6 \text{ atm}$$

۶۹ از آن جا که در هر سمت معادله Pb فقط در ساختار یک ماده

حضور دارد، قطعاً پس از موازن، ضریب  $PbO_2$  (ماده معلوم) و  $PbCl_2$  (ماده مجهول) با هم برابر خواهد بود. بنابراین نیازی به موازن نیست.



$$\frac{12 \text{ g PbO}_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{51}{100}}{1 \times 240} = \frac{x \text{ g PbCl}_2}{1 \times 279} \Rightarrow x = 5/69 \text{ g PbCl}_2$$

۷۰ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

فرمول مولکولی ترکیب داده شده  $C_{16}H_{12}$  است.

بررسی عبارت‌ها:

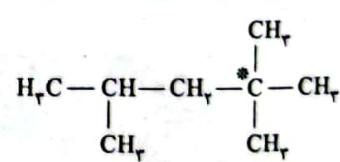
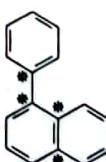
• شمار اتم‌های کربن این مولکول ( $C_{16}H_{12}$ ) همانند شمار اتم‌های هیدروژن

۷۱ - دی‌متیل پنتان ( $C_6H_{14}$ ) برابر با ۱۶ است.

• با توجه به فرمول مولکولی بنزن ( $C_6H_6$ ) و نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) این عبارت نادرست است.

• در هر هیدروکربن به اندازه شمار اتم‌های هیدروژن، پیوند C—H وجود دارد. فرمول مولکولی ۲ - هگزن به صورت  $C_6H_6$  است.

• شمار اتم‌های کربنی که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند در این مولکول و مولکول ۲، ۴ - تری‌متیل پنتان با \* مشخص شده‌اند:



۷۱ فقط در مورد ۱، ۲ - دی‌برمو اتان نمی‌توان اعداد را حذف کرد.

نیز نام دی‌برمو اتان را علاوه بر ۱، ۲ - دی‌برمو اتان می‌توان به ۱، ۱ - دی‌برمو اتان نیز نسبت داد.

۷۲ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در هر گدام از چهار نوع نفت خام (برنت دریای شمال - سبک کشورهای عربی - سنگین کشورهای عربی - سنگین ایران)، درصد نفت کوره بیشتر از سایر اجزا است.

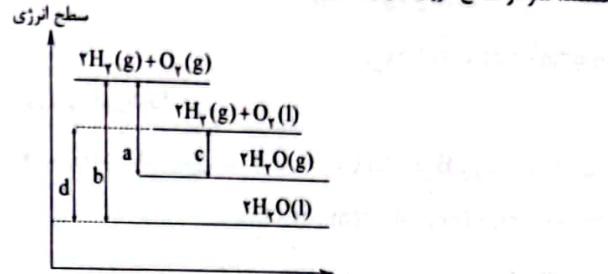
• در هر گدام از چهار نوع نفت خام، درصد نفت سفید که از آن برای تولید سوخت هوایی استفاده می‌شود، کم‌تر از سایر اجزا است.

• مقایسه میان فرآوری اجزا به صورت بنزین و خوراک پتروشیمی < نفت سنید > گاروبیل > نفت کوره است.

• هر چه مولکول‌ها فرازتر باشند، در ارتفاع بالاتری از برج تنظیر فرار می‌گیرند.

۷۷) سطح انرژی هر ماده در حالت گازی شکل بالاتر از حالت مایع

آن است. با توجه به این مطلب و نیز این نکته که واکنش‌های چهارگانه گرماده هستند، نمودار سطح انرژی این واکنش‌ها به صورت زیر است:



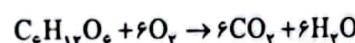
۷۸) ابتدا مقدار گرمای حاصل از سوختن کامل  $\frac{2}{7}$  گرم گلوکز را به

دست می‌آورید:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 2\text{kg} \times 4/2\text{J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1} \times 7^{\circ}\text{C} = 56/\text{kJ}$$

معادله موازن شده واکنش سوختن کامل  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  به صورت زیر است:



$$\frac{x \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \times 180} = \frac{148/\text{kJ}}{6(44+18)} \Rightarrow x = 72 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

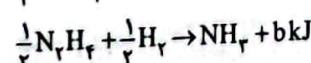
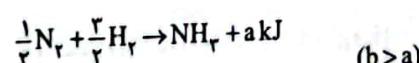
اکنون می‌توان از یک تناسب ساده استفاده کرد.

گرمای آزاد شده (kJ) گرم گلوکز

$$\left[ \begin{array}{cc} \frac{2}{7} & 56/\text{kJ} \\ \hline \frac{72}{} & y \end{array} \right] \Rightarrow y = 1568 \text{ kJ}$$

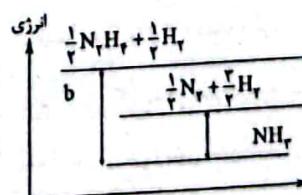
۷۹) به جز عبارت اول، سایر عبارت‌ها درست هستند.

معادله موازن شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



تفاوت مقدار مصرفی  $\text{H}_2$  در دو واکنش برابر یک مول گاز است که حجمی معادل  $\frac{22}{4}\text{L}$  را در شرایط STP اشغال می‌کند.

در ارتباط با درستی عبارت آخر به نمودار زیر توجه کنید. پایداری با انرژی رابطه وارونه دارد.



۸۰) بررسی عبارت‌ها

ا) ظرفیت گرمایی یک ماده به جرم آن وابسته است.

ب) میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها همان دمای نمونه ماده است.

پ) ظرفیت گرمایی ویژه مستقل از جرم است.

ت) گرمای ویژه همان ظرفیت گرمایی ویژه بوده که برای هر ماده ثابت است.

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

