



پاسخنامه تشریحی آزمون مرحله ۱

## المپیاد شیمی

تعداد سوالات	مدت آزمون (دقیقه)
۴۰	۱۲۰



answer key

کلیه حقوق مادی و معنوی این پاسخنامه تشریحی متعلق به  
باشگاه المپیاد طلایی‌ها می‌باشد و استفاده از این پاسخنامه  
برای تمامی دانش پژوهان المپیادی مجاز و برای سایر  
موسسات علمی - آموزشی غیر مجاز می‌باشد.

تهیه کنندگان: محمد صادق فاتح ، سینا نوری فرد و علیرضا رامشینی



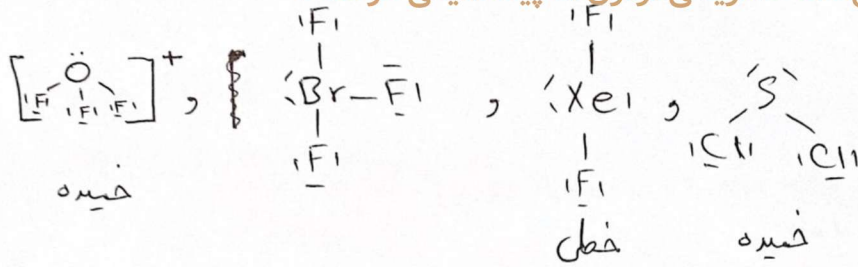
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲  
 شماره:  
 پیوست:

# باشگاه المپیاد طلایی های ایران



باشگاه طلایی های ایران  
 IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱

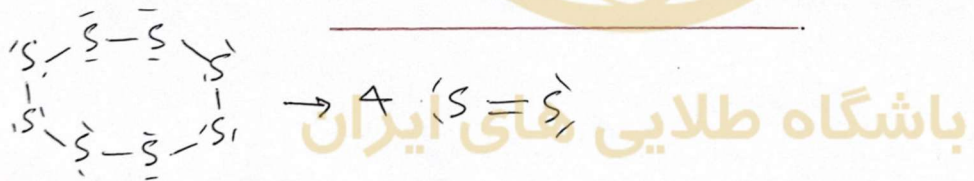


گزینه ۴



- جمله اول  $B, C > A, D$
  - جمله دوم  $B > C > A, D$
  - جمله سوم  $B > C > A > D$
- قدرت کاهش دگی }  $B > C > A > D$       گزینه ۱

talayiha



گزینه ۹

IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

$$\Delta H^\circ = +100 \text{ kJ/mol} = -f \times \Delta H_{(S=S)} + 8 \times \Delta H_{(S-S)} \Rightarrow \Delta H_{(S=S)} = 425 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$



باشگاه طلایی های ایران  
IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

# باشگاه المپیاد طلایی های ایران

## پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱

تاریخ: ۱۴۰۱ / ۱۱ / ۲  
شماره:  
پیوست:

$$n = 1 \text{ mol}$$

$$PV = nRT \rightarrow \left( \frac{V_{\text{H}_2} \text{ mmHg}}{V_{\text{O}_2} \text{ mmHg}} \right) \times V = 1 \text{ mol} \times 0.0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 300 \text{ K}$$

$$p = \frac{m}{V} = \frac{(0.27 \times 38 + 0.173 \times 4) \text{ g}}{24.22 \text{ L}} = 0.15 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

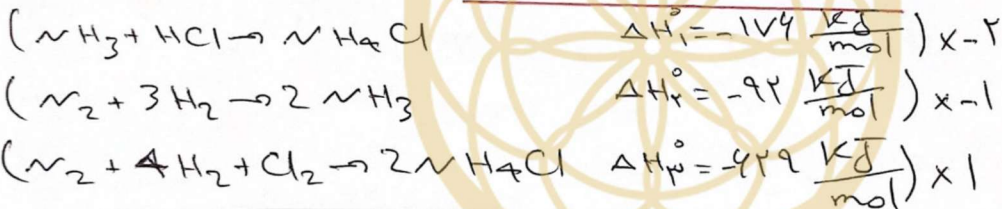
$$V = 24.22 \text{ L}$$

گزینه ۱

باشگاه طلایی های ایران

$$\frac{10^{-4/12} \times n + 0.28 \times 10}{(0.28 + n)} = 10 \rightarrow n = 21 \text{ ml}$$

گزینه ۲



گزینه ۳

$$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} \quad \Delta H^\circ_{\text{زیاد}} = -2\Delta H_1^\circ - \Delta H_2^\circ + \Delta H_3^\circ = -185 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

باشگاه طلایی های ایران



گزینه ۴

$$300 \text{ Km} \times \frac{V \text{ L}}{100 \text{ Km}} \times \frac{700 \text{ g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{C}_8\text{H}_{18})}{114 \text{ g}} \times \frac{16 \text{ mol}(\text{CO}_2)}{2 \text{ mol}(\text{C}_8\text{H}_{18})} \times \frac{0.44 \text{ kg}}{1 \text{ mol} \text{CO}_2} = 45.38 \text{ kg CO}_2$$

talayiha

خط ویژه: ۰۲۱ - ۴۷۶۲۴۹  
تلفکس: ۰۲۱ - ۸۸۹۶۴۱۷۰  
تهران، خیابان فلسطین  
خیابان ایتالیا، پلاک ۲۲، واحد ۷  
www.talayiha.ir / info@talayiha.ir

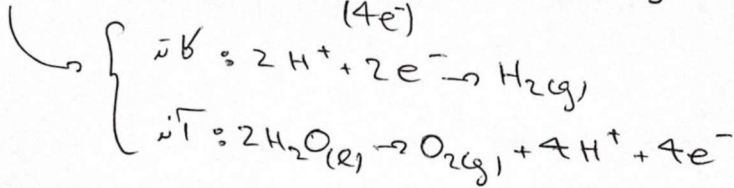
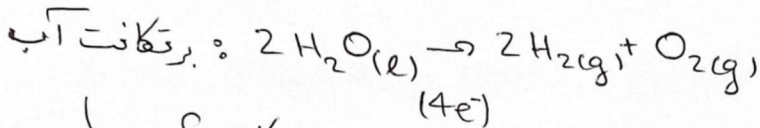


باشگاه طلایی های ایران  
IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

# باشگاه المپیاد طلایی های ایران

پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱

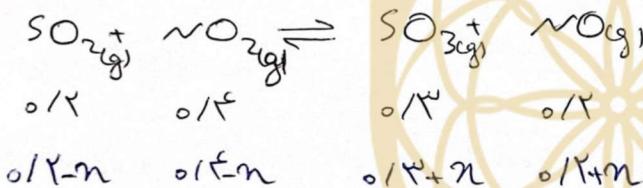
تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲  
شماره:  
پیوست:



۱۴ گزینہ ۱

$$0.1 \frac{C}{s} \times 10 \text{ min} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} \times \frac{1e^-}{1.14 \times 10^{-19} C} \times \frac{2 \text{ molecule } (H_2)}{4e^-} \times \frac{1 \text{ mol}}{4 \times 10^{-23}} \times 22.4 \frac{\text{ml}}{\text{mol}} =$$

۵۵/۷۱ ml (H<sub>2</sub>)



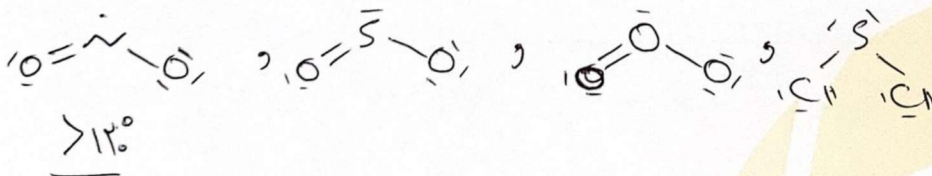
۱۵ گزینہ ۳  
واکنش برگشتی است،  
 $Q = 0.175 < K$

$$K = 1.5 = \frac{(0.13+n)(0.12+n)}{(0.12-n)(0.12-n)} \rightarrow n = 0.119 \rightarrow C_{SO_2} = \frac{0.11 \text{ mol}}{10 L} = 1.1 \frac{\text{mmol}}{L}$$

## باشگاه طلایی های ایران talayiha

IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

۱۶ گزینہ ۲



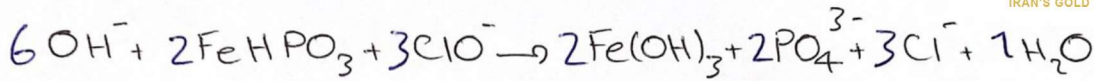
۱۷ گزینہ ۱

خط ویژه: ۰۲۱-۴۷۶۲۴۹  
تلفکس: ۰۲۱-۸۸۹۶۴۱۷۰  
تهران، خیابان فلسطین  
خیابان ایتالیا، پلاک ۲۲، واحد ۷  
www.talayiha.ir / info@talayiha.ir

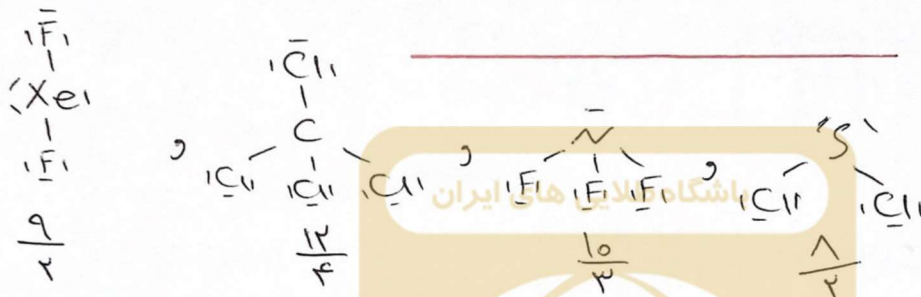


تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲  
شماره:  
پیوست:

## پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱



۱۸  
گزینه ۳



۱۹  
گزینه ۲

۲۰  
گزینه ۴

$$n = \frac{40 \text{ g (He)}}{20 \text{ g/mol}} = 2 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{matrix} n \text{ mol (He)} \\ y \text{ mol (Ne)} \end{matrix} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{matrix} n + y = 2 \text{ mol} \\ 4n + 20y = 40 \text{ g} \end{matrix} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{matrix} n = 1/15 \text{ mol} \\ y = 0/15 \text{ mol} \end{matrix} \right\} \rightarrow m_{\text{Ne}} = 0/15 \times 20 = 15 \text{ g}$$

۲۱  
گزینه ۲

$$(2m_p + 2m_n - 4/0015) \times 1/4405 \times 10^{-27} \times (2/9979 \times 10^8) = mc^2 = E = 4/53 \times 10^{-12} \text{ J}$$

$$4/53 \times 10^{-12} \text{ J} \times 4/022 \times 10^{23} = 2/172 \times 10^{12} \frac{\text{J}}{\text{mol}} = 2/172 \times 10^{12} \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$



۲۲  
گزینه ۲ - در ترمودینامیک تغییرات دما در نظر است. مولالیت دمولالیت برابر نیست.

تبدیل واحد از مولالیت به ppm ساده تر است.

$$\frac{\frac{n}{\text{محلول}}}{\frac{n}{\text{حلال}}}$$

# باشگاه المپیاد طلایی های ایران



باشگاه طلایی های ایران  
IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲۲  
شماره:  
پیوست:

## پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱

$$C_m(KI) = 1/24 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$m(KI) = \frac{1/24 \text{ mol}}{\left( \frac{1000 \text{ mL} \times 1/115 \frac{\text{g}}{\text{mL}} - 1/24 \text{ mol} \times 144 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}} = 1/31 \text{ M}$$

گزینه ۴ (۲۳)

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.01325 \text{ Pa} \times (V \times 2 \times 2) \text{ m}^3}{1/314 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{K} \cdot \text{mol}} \times 298 \text{ K}} = 1145 \text{ mol}$$

گزینه ۳ (۲۴)

هوای جاری ۸۰٪  $N_2$  و ۲۰٪  $O_2$  دارد. اتم  $N_A$

$$\frac{4/189 \times 10^{27}}{1/379 \times 10^{27}} \times 2$$

### talayiha

$$\frac{\text{سطح}}{\text{حجم}} = \frac{1}{10000} \rightarrow \frac{4 \text{ N} \frac{\text{F}}{\text{m}^2}}{\text{N}} = \frac{1}{10000} \rightarrow \text{N} = 2/14 \times 10^{14}$$

گزینه ۱ (۲۵)

$$\frac{\text{N}}{N_A} \times M_{\text{MW}} = \frac{2/14 \times 10^{14} \times 9}{6.022 \times 10^{23}} = 7/5 \times 10^{-10} \text{ g} = 0.075 \mu\text{g}$$

$$pH_{\text{جدید}} = 1/3 \rightarrow C_{\text{HClO}_4} = 10^{-13} \text{ M} \rightarrow n_{\text{HClO}_4} = C \times V = 0.0345 \text{ mol}$$

گزینه ۴ (۲۶)

۴۲۰ mg ( $MgO$ ,  $BeO$ ,  $MgCl_2$ ) در آنکه کاهش pH در قفسه  $MgO$  فرض کنیم چون کمترین جرم مولی را دارد.

$$420 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{40.3 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol (H}^+)}{1 \text{ mol Mg}} = 0.0208 \text{ mol} / MgO + 2HClO_4 \rightarrow Mg(ClO_4)_2 + H_2O$$

$$C_{\text{جدید (HClO}_4)} = \frac{(0.0345 - 0.0208) \text{ mol}}{0.149 \text{ L}} = 0.02 \text{ M} \rightarrow pH_{\text{جدید}} = 1/7$$

خط ویژه: ۰۲۱-۴۷۶۲۴۹

تلفکس: ۰۲۱-۸۸۹۶۴۱۷۰

تهران، خیابان فلسطین

خیابان ایتالیا، پلاک ۲۲، واحد ۷

www.talayiha.ir / info@talayiha.ir



باشگاه طلایی های ایران  
IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

# باشگاه المپیاد طلایی های ایران

## پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲  
شماره:  
پیوست:

عبارت اول: هیدروژن آزاد می شود. X

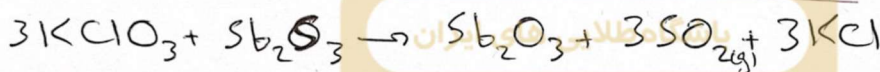
عبارت دوم: ماده نی سود X

عبارت سوم: X

عبارت چهارم: Pt(IV) تولید می شود. ✓

عبارت پنجم: ماده Pt(II) باشد. X

گزینه ۱ (۲۷)



۳۳۹/۱۹ و ۱۲۲/۵۸

مقدار دکننده

$$0.125 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{122.5 \text{ g}} \times \frac{3 \text{ mol SO}_2}{3 \text{ mol}} \times \frac{64 \text{ g}}{1 \text{ mol SO}_2} \times 1000 \frac{\text{mg}}{\text{g}} = 130.17 \text{ mg SO}_2$$

$$500 \text{ mg} - 130.17 \text{ mg} = 369.83 \text{ mg}$$

گزینه ۳ (۲۸)

$$92 \text{ g} \times 10 = 920 \text{ g} \text{ صابون دارم}$$

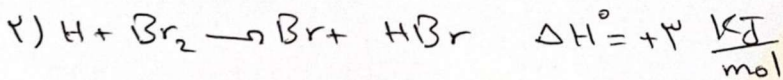
$$\frac{920 \text{ g صابون}}{3 \text{ mol صابون}} = 306.67 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{تعداد کربن} = \frac{306.67 \times (3 \times 12 + 3 \times 16 + 12)}{14} = 17$$

گزینه ۳ (۲۹)

# باشگاه طلایی های ایران

IRAN'S GOLD WINNERS CLUB



اعداد منطبق با

گزینه اول هستند.

گزینه ۳ (۳۰)





باشگاه طلایی های ایران  
IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

# باشگاه المپیاد طلایی های ایران

## پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲  
شماره:  
پیوست:

گزینه ۲: 
$$\frac{0.042 \frac{L}{mol \cdot s} \times 40 \frac{g}{min} \times C_A^2 \times C_B}{C_C} = 5 \times 10^{-3} \frac{mol}{L \cdot min}$$
 با یکدزای می کنیم. غلظت های جدید را با یکدزای می کنیم.

گزینه ۳: 
$$4.9 mg BaSO_4 \times \frac{1g}{10^3 mg} \times \frac{1mol}{233/23g} \times \frac{2mol ROH}{1mol} = 3/5 \times 10^{-3} mol$$

بازای هر گروه -OH: 
$$MW(ROH) = \frac{m}{n} = \frac{0.15g}{3/5 \times 10^{-3} mol} = 42/15 \frac{g}{mol}$$

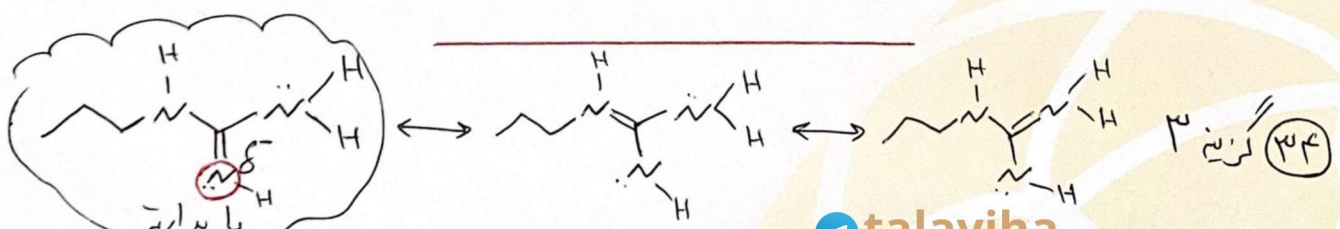
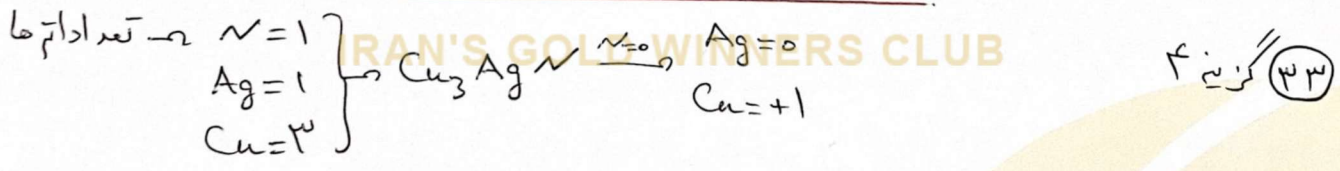
A: باقی مانده  $MW(A) = 257/14 \frac{g}{mol}$   $MW(A) = 182 \frac{g}{mol}$  X

B: باقی مانده  $MW(B) = 257/14 \frac{g}{mol}$   $MW(B) = 282 \frac{g}{mol}$  X

C: باقی مانده  $MW(C) = 214/3 \frac{g}{mol}$   $MW(C) = 180 \frac{g}{mol}$  X

D: باقی مانده  $MW(D) = 342/1 \frac{g}{mol}$   $MW(D) = 342 \frac{g}{mol}$  ✓

# باشگاه طلایی های ایران



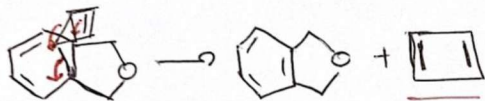
خط ویژه: ۰۲۱-۴۷۶۴۴۹  
تلفکس: ۰۲۱-۸۸۹۶۴۱۷۰  
تهران، خیابان فلسطین  
خیابان ایتالیا، پلاک ۲۲، واحد ۷  
www.talayiha.ir / info@talayiha.ir



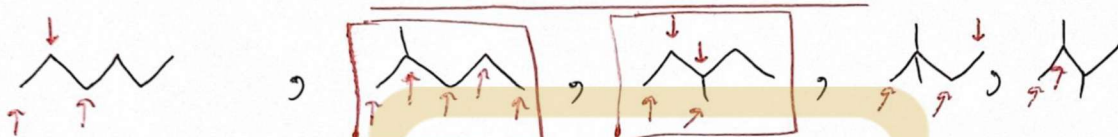
# باشگاه طلائی های ایران

پاسخ نامه تشریحی آزمون المپیاد شیمی مرحله ۱

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲  
شماره:  
پیوست:

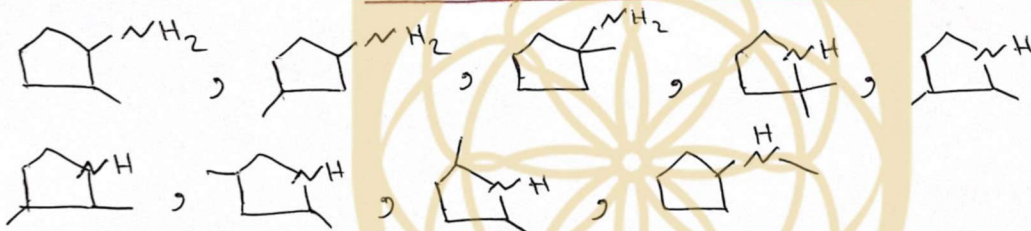


گزینه ۱ - تسارنس تعداد کربن ها و تغییرات داخل حلقه  
توهم شود.



گزینه ۲

باشگاه طلائی های ایران



گزینه ۴

گزینه ۳ - زودناسی ناپایدارتری دارد (تعداد رفتن  $\delta^+$  روی O)

# باشگاه طلائی های ایران

گزینه ۱

IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

گزینه ۲ اسید استر داریم X  
گزینه ۳ تعداد کربن ها درست نیست X  
گزینه ۴ دوگروه استری داریم X



خط ویژه: ۰۲۱ - ۴۷۶۲۴۹  
تلفکس: ۰۲۱ - ۸۸۹۶۴۱۷۰  
تهران، خیابان فلسطین  
خیابان ایتالیا، پلاک ۲۲، واحد ۷  
www.talayha.ir / info@talayha.ir

گزینه ۲ - ۳ حلقه دارد (از ۳ طلائی بررسی می کنیم)