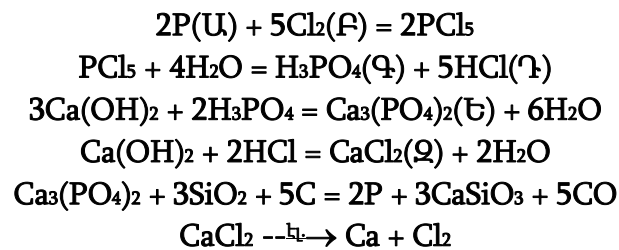




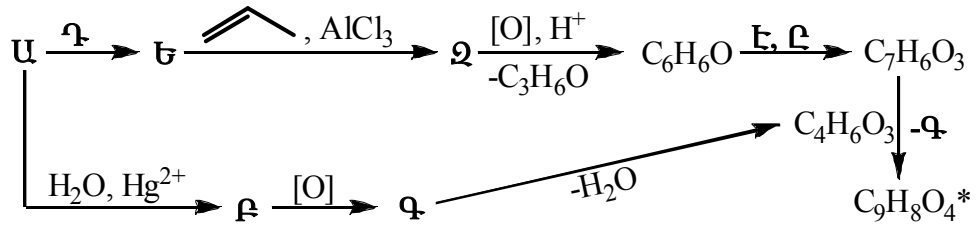
2015թ. ԵՊՀ-ի «քիմիա» մասնագիտությամբ դպրոցական
օլիմպիադայի առաջադրանքի լուծումներ

1. Նույն պարբերության **Ա** և **Բ** տարրերը փոխազդել են իրար հետ, սացված բյուրեղային նյութը լուծել են ջրում: Ստացվել է **Գ** և **Դ** թթուները: **Գ**-ն փոխազդում է հիմքի հետ, արդյունքում ստացվել է **Ե** նյութը, որը որպես հանքանյութ գտնվում է բնության մեջ: Նույն հիմքի հետ փոշազդում է նաև **Դ** թթուն, առաջացնելով **Զ** աղը: **Ե** նյութից կարելի է ստանալ **Ա**-ն, իսկ **Զ**-ից **Բ**-ն: Որոշել նշված նյութերը և գրել տեղի ունեցող ռեակցիաների հավասարումները: (4 միավոր):

Լուծում՝



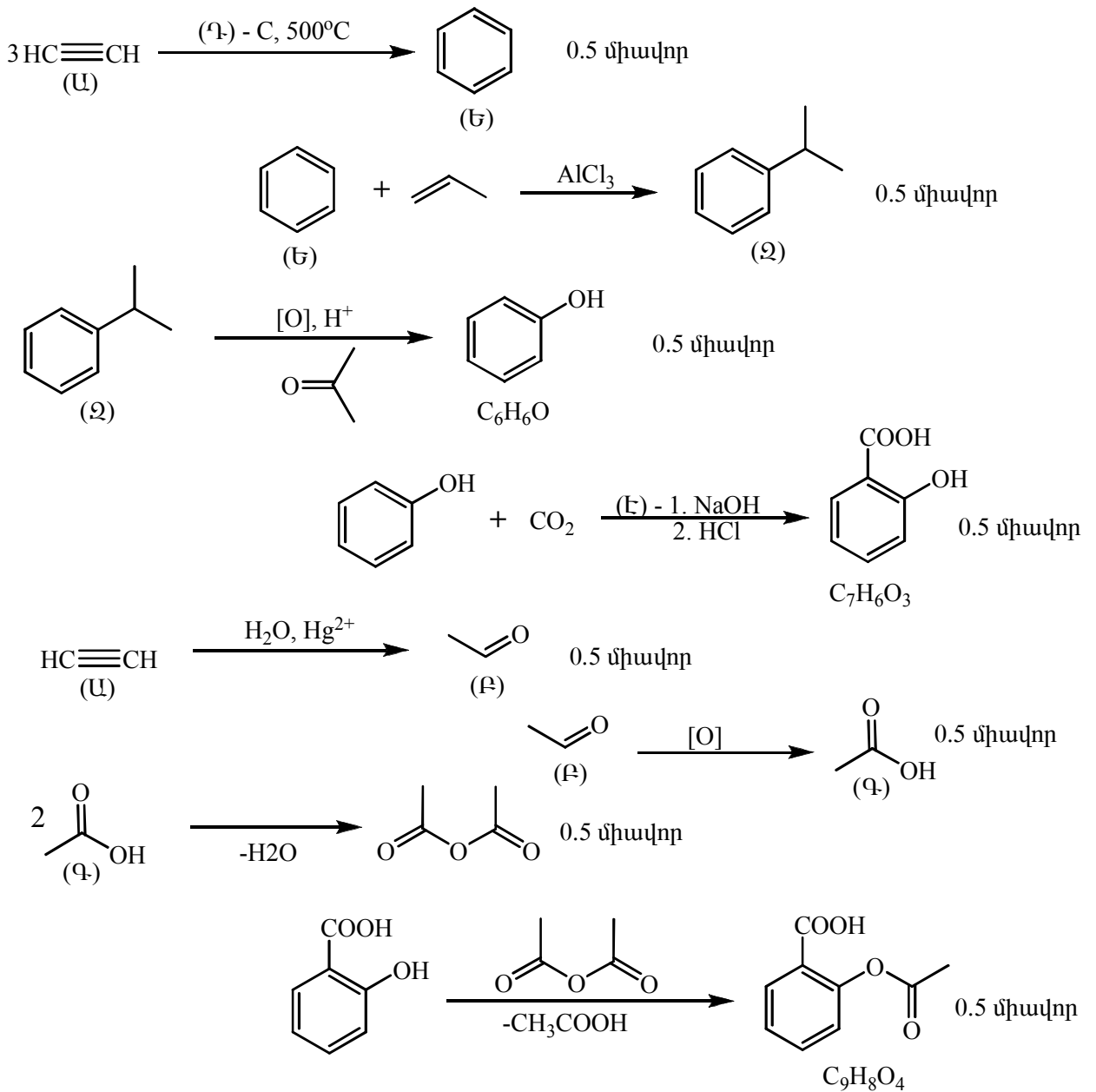
2.



* $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ միացությունը հայտնի է որպես ցավազրկող, ջերմիջեցնող, հակաբորբոքային, արունը հեղուկացնող դեղամիջոց:

Գտնել U , Б , К , С , Д , Е , $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ և $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը, Г և Л ռեակցիաների պայմանները և գրել ընթացող ռեակցիաների հավասարումները: (4 միավոր):

Լուծում՝



4. Քանի գրամ $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ բյուրեղահիդրատ և ջուր պետք է վերցնել 0°C -ում 29.53% -ոց հազեցած լուծույթ ստանալու համար, որը 80°C -ում հազեցած 100 մլ 50% -ոց ($\rho = 1.48$ գ/մլ) նույն աղի լուծույթին ավելացնելիս ստացվի երրորդ լուծույթը, որից 50°C -ում անջատվի 20 գ $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ բյուրեղահիդրատ (50°C -ում հազեցած լուծույթում անջուր աղի զանգվածային բաժինը կազմում է 46.5%): (4 միավոր):

Լուծում՝

$$m(\text{CoCl}_2 \text{ } 0^\circ\text{C-ում լուծ-ի}) = a \text{ գ} \Rightarrow m(\text{CoCl}_2 \text{ սկզբ.լուծ-ում.}) = 0.2953a \text{ գ}$$

$$m(\text{CoCl}_2 \text{ } 70^\circ\text{C-ում}) = 74 \text{ գ} \quad m(\text{CoCl}_2 \text{ բյուրեղ-ում}) = 20 \cdot 130 / 202 = 12.87 \text{ գ}$$

$$m(\text{CoCl}_2 \text{ վերջ. լուծ-ում.}) = (74 + 0.2953a - 12.87) = (61.13 + 0.2953a) \text{ գ}$$

$$m(\text{վերջ. լուծ-ի}) = (148 + a - 20) = (128 + a) \text{ գ}$$

$$(61.13 + 0.2953a) / (128 + a) = 0.465, \quad 61.13 = 0.1697a, \quad a = 9.49$$

$$m(\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 9.49, \quad m(\text{CoCl}_2 \text{ սկզբ.լուծ-ում.}) = 9.49 \cdot 0.2953 = 2.8 \text{ գ}$$

$$m(\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 2.8 \cdot 238 / 130 = 5.13 \text{ գ}$$

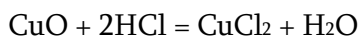
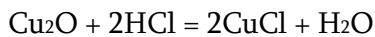
$$m \text{ H}_2\text{O} = 4.36 \text{ գ}$$

Պատ. $m(\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 5,13 \text{ գ}; \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 4,36 \text{ գ}$

5. Պղնձի, պղնձի(I) և պղնձի (II) օքսիդների խառնուրդը տաքացրել են խիտ աղաթթվի լուծույթի ավելցուկում: Խառնուրդի զանգվածը պակասել է 76 %-ով: Նույն զանգվածով խառնուրդի մի այլ նմուշ տաքացման պայմաններում վերականգնել են ջրածնով: Խառնուրդի զանգվածը պակասել է 12 %-ով: Որոշել խառնուրդում նյութերի զանգվածային բաժինները(%): Հաշվել 160 գ խառնուրդի լուծման համար անհրաժեշտ աղաթթվի 36 % զանգավծային բաժնով լուծույթի ($\rho = 1.18$ գ/մլ) ծավալը, եթե վերջնական լուծույթում աղաթթվի զանգվածային բաժինները 20 % է: (3 միավոր):

Լուծում՝

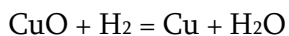
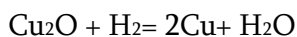
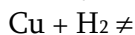
Ընթացող ռեակցիաների հավասարումներն են



Վերը նշված հավասարումներից հետևում է, որ զանգվածի կորուստը դա հեռացած Cu_2O և CuO զանգվածն է, եթե վերցնենք 160գ սկզբնական խառնուրդ, ապա զանգվածի կորուստը հավասար կլինի.

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) + m(\text{CuO}) = 160 \cdot 76/100 = 121.6 \text{ գ} \quad (1)$$

Մյուս կողմից ջրածնով վերականգնելիս կորստը 12% է



Այսինքն դա հեռացած թթվածնի զանգվածն է

$$m(\text{O}) = 160 \cdot 12/100 = 19.2 \text{ գ} \Rightarrow n(\text{O}) = 19.2/16 = 1.2 \text{ մոլ}$$

$$\text{Մյուս կողմից } n(\text{Cu}_2\text{O}) + n(\text{CuO}) = n(\text{O}) \Rightarrow n(\text{Cu}_2\text{O}) + n(\text{CuO}) = 1.2 \text{ մոլ} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(\text{Cu}_2\text{O}) = 1.2 - n(\text{CuO}) \quad (2)$$

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) = n(\text{Cu}_2\text{O}) \cdot 144 \quad (3)$$

$$m(\text{CuO}) = n(\text{CuO}) \cdot 80 \quad (4)$$

(1) – (4) հավասարումների համադրումից ստացվում է հետևյալ հավասարումը

$$121.6 = (1.2 - n(\text{CuO})) \cdot 144 + 80 \cdot n(\text{CuO})$$

$$\text{Որի լուծումից } n(\text{CuO}) = 0.8 \text{ մոլ} \Rightarrow n(\text{Cu}_2\text{O}) = 0.4 \text{ մոլ}$$

$$\Rightarrow m(\text{Cu}_2\text{O}) = 57.6 \text{ գ} \quad \omega(\text{Cu}_2\text{O}) = 57.6/160 = \mathbf{0.36 (36\%)}$$

$$m(\text{CuO}) = 64 \text{ գ} \quad \omega(\text{CuO}) = 64/160 = \mathbf{0.4 (40\%)}$$

$$m(\text{CuO}) = 38.4 \text{ գ} \quad \omega(\text{Cu}) = \mathbf{0.24 (24\%)}$$

Խնդրի երկրորդ մասի լուծման համար նշանակենք 36%-ոց աղաթթվի զանգվածը x գ
Ըստ ռեակցիաների հավասարման ծախսված

$$n(\text{HCl}) = 2.4 \text{ մոլ} \Rightarrow m(\text{HCl}) = 2.4 \cdot 36.5 = 87.6 \text{ գ}$$

$$\text{մնացորդ HCl-զանգվածը} \Rightarrow m(\text{HCl})_{\text{մնացորդ}} = x \cdot 0.36 - 87.6$$

իսկ վերջնական լուծույթը ծանրացել է փոխազդած Cu_2O և CuO զանգվածի հաշվին հետևաբար $m_{\text{լ-թ}} = 121.6 + x$, քանի որ վերջնական լուծույթում HCl-ը 20% է ուրեմն

$$0.2 = (0.36 \cdot x - 87.6) / (121.6 + x) \Rightarrow x = 699.5 \text{ գ} \Rightarrow V(\text{HCl})_{36\% \text{ Լ-թ}} = 699.5/1.18 = \mathbf{592.8 \text{ մլ}}$$

$$\text{Պատ.} \quad \omega(\text{Cu}_2\text{O}) = \mathbf{36\%}, \omega(\text{CuO}) = \mathbf{40\%}, \omega(\text{Cu}) = \mathbf{24\%}, V(\text{HCl})_{36\% \text{ Լ-թ}} = \mathbf{592.8 \text{ մլ}}$$

6. Թթվածնում և քացախաթթվի գոլորշու խառնուրդի այրման հետևանքով անջատվել է 235.9 կՋ ջերմություն և մնացել է 10.0 լ չփոխազդած թթվածին՝ չափված 104.1 կՊա և 40 °C պայմաններում: Հաշվել էլանյութերի զանգվածային բաժինները (%) սկզբնական խառնուրդում, եթե հայտնի է, որ ածխածնի (IV) օքսիդի, ջրային գոլորշու և քացախաթթվի գոյացման ջերմությունները հավասար են, համապատասխանաբար, 393.5, 241.8 և 484.2 կՋ/մոլ: $R=8.314 \text{ Ջ/(մոլ}\cdot\text{Կ)}$: (2 միավոր):

Լուծում՝

Համաձայն Հեսի օրենքի՝ նշված այրման ռեակցիայի՝ $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, ջերմությունը՝ Q , հավասար է

$$Q = 2 \cdot 393,5 + 2 \cdot 241,8 - 484,2 = 786,4 \text{ կՋ/մոլ}$$

Հետևաբար, փոխազդել է $235,9/786,4 = 0,3$ մոլ CH_3COOH և $2 \cdot 0,3 = 0,6$ մոլ O_2 :
 Մնացած թթվածինը կազմել է $n = pV/RT = 104,1 \cdot 10^3 \cdot 0,010 / (8,314 \cdot 313) = 0,4$ մոլ O_2 :

Ելային խառնուրդը բաղկացած է եղել $0,3 \cdot 60 = 18$ գ քացախաթթվից և $0,6 + 0,4 = 1,0$ մոլ թթվածնից՝ 32 գ:

Պատ. 36 % CH_3COOH , 64 % O_2