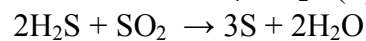
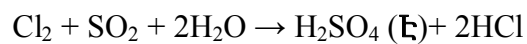
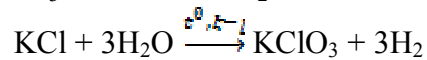
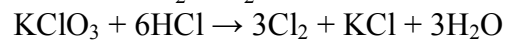
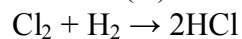
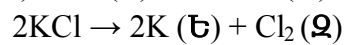
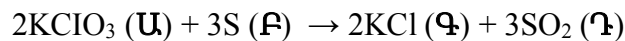




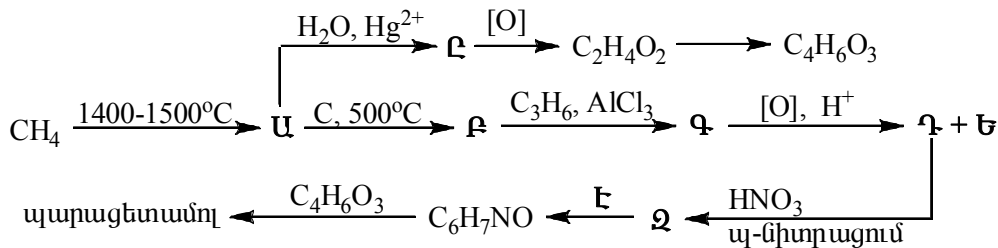
2016թ. ԵՊՀ-ի «քիմիա» մասնագիտությամբ դպրոցական  
օլիմպիադայի II փուլի առաջադրանքների լուծումներ

1. Ա թթվածնավոր թթվի աղի և դեղին գույնի Բ փոշու խառնուրդը հարվածից պայթում է առաջացնելով Գ անթթվածնավոր թթվի աղը և Դ գազը: Գ աղից կարելի է ստանալ Ե սպիտակաարծաթագույն մետաղը և Զ դեղնականաչագույն գազը: Զ-ից ստացվում է թթու, որի փոխազդեցությունը Ա-ի հետ բերում է Զ-ի և Գ-ի առաջացման: Գ-ից կարելի է ստանալ Ա-ն: Զ-ի և Դ-ի փոխազդեցությունից առաջանում է Է թթուն, որի խորը վերականգնումից ստացվում է Ը թունավոր գազը: Ը-ի և Դ-ի փոխազդեցությունից ստացվում է Բ փոշին: Գրել տեղի ունեցող փոխազդեցությունները և որոշել նշված նյութերը: (4 միավոր):

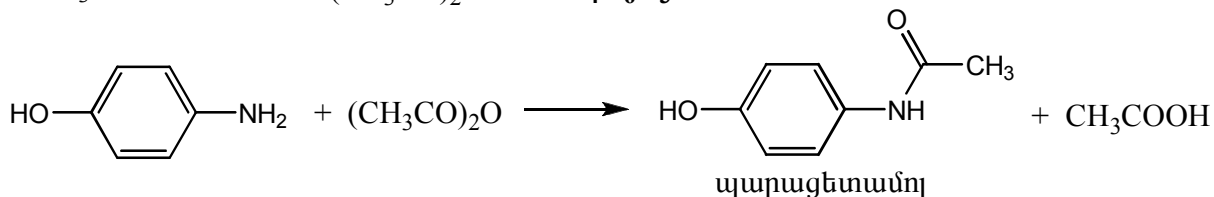
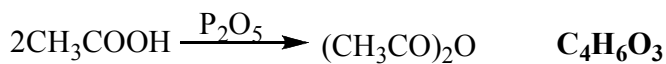
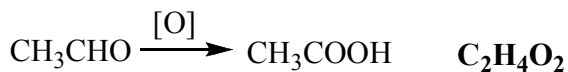
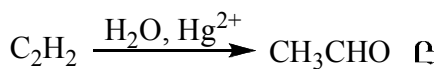
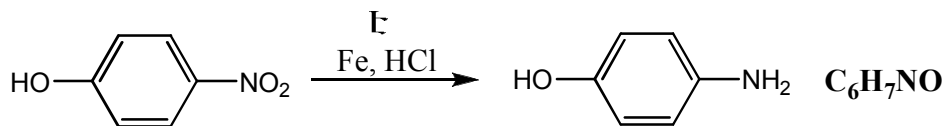
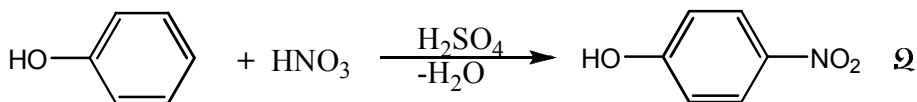
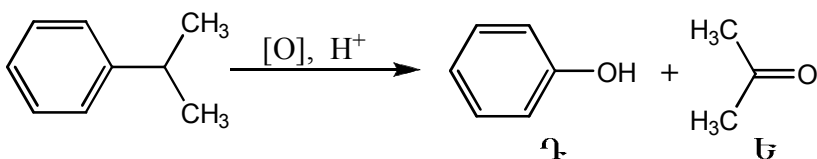
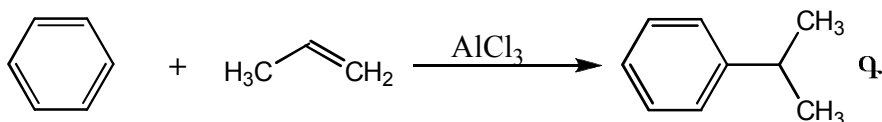
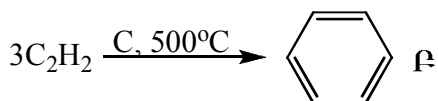
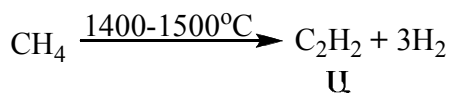
Լուծում



2.



Գրել բոլոր ռեակցիաների հավասարումները նշելով պայմանները և ստացվող նյութերի կառուցվածքը: (4 միավոր):



3. Նույն որակական և քանակական բաղադրության երկու միափուն հազեցած կարբոնաթթվի էսթերների 510գ խառնուրդը, որում փոքր մոլային զանգվածով թթվին համապատասխանող էսթերի նյութաքանակը չորս անգամ մեծ է մյուսից, մշակել են փոխազեցությունների համար անհրաժեշտ նատրիումի հիդրօքսիդի 1600գ 15 % լուծույթով: Ստացված խառնուրդը գոլորշիացրել են, մնացորդը շիկացրել, արդյունքում ստացվել է գազերի խառնուրդ, որի հարաբերական խտությունը ըստ հելիումի 4 է: Պինդ մնացորդը մշակել են ավելցուկով աղաթթվի լուծույթով, որի արդյունքում անջատվել է 22.4լ գազ (ն.պ.):

ա) Գրել իզոմեր էսթերների կառուցվածքային բանաձևերը որոնք բավարարում են խնդրի պայմաններին: (3 միավոր):

բ) Որոշել շիկացումից հետո ստացված պինդ մնացորդում նատրիում տարրի զանգվածային բաժինը: (1 միավոր):

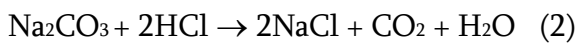
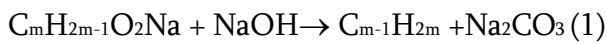
Լուծում.

$C_nH_{2n}O_2$  էսթերների ընդհանուր բանաձևն է

$$m(NaOH)_{լ-թ} = 1600g, \omega(NaOH) = 15\% \Rightarrow m(NaOH) = 1600 \cdot 0.15 = 240 g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(NaOH) = 240/40 = 6 \text{ մոլ}$$

Ասենք թե օձառացումից հետո ստացված աղերին համապատասխանում է  $C_mH_{2m-1}O_2Na \Rightarrow$



$$n(CO_2) = 22.4/22.4 = 1 \text{ մոլ} \Rightarrow n(Na_2CO_3) = 1 \text{ մոլ}$$

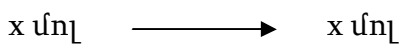
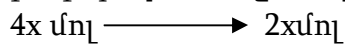
2 մոլ NaOH համապատասխանում է 1 մոլ  $Na_2CO_3$ , բայց ըստ խնդրի պայմանների ունենք 6 մոլ NaOH, որը ամբողջովին ծախսվել է, հավանաբար այստեղ այլ նատրիում տարր պարունակող միացություն է առաջանում:

Որոշենք շիկացումից հետո ստացված գազային խառնուրդի  $M_{միջ}$

$$M_{միջ} = 4 \cdot D_{He} = 4 \cdot 4 = 16 g/\text{մոլ} \text{ ալկաններից ամենափոքրի մո}$$

լային զանգվածը 16 g/մոլ է, հետևաբար մեթանը չի կարող գազային խառնուրդի բաղադրիչ լինել:

Ջրածին կարող է առաջանալ միայն նատրիումի ֆորմիատի դիմերումից



Գտնենք գազային խառնուրդի մյուս բաղադրիչը (ալկանը)

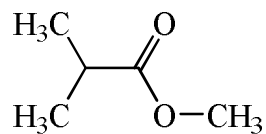
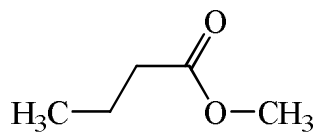
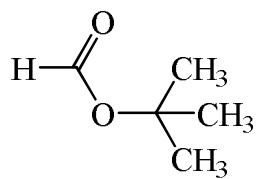
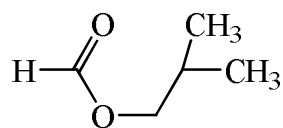
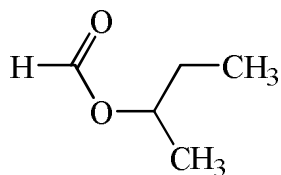
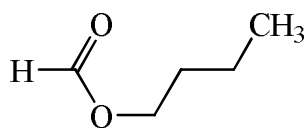
$$16 = \{(14m-12)x + 4x\}/(x+2x) \Rightarrow m = 4 \Rightarrow \text{ալկանը } C_3H_8$$

Որոշենք էսթերների ընդհանուր բանաձևն

Քանի որ միայն պրոպանի ստացման ժամանակ է առաջանում  $Na_2CO_3$  հետևաբար էսթերներին խառնուրդի նյութաքանակն է 5 մոլ:

$$M(\text{էսթերներ}) = 510/5 = 102 g/\text{մոլ} \Rightarrow C_5H_{10}O_2 \text{ խնդրին բավարարող էսթերներն են}$$

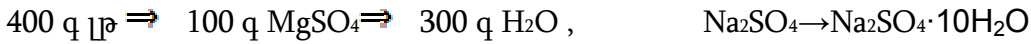
ա)



p)  $\omega = 6 \cdot 23 / (2 \cdot 134 + 106) = 0.3689$  (36.89%)

4. Ապակե թասակի տակ տեղադրել են երկու բաց անոթ: Դրանցից մեկը պարունակել է 25% զանգվածային բաժնով մագնեզիումի սուլֆատի 400 գ լուծույթ, մյուսը՝ 20 գ անջուր նատրիումի սուլֆատ: Որոշ ժամանակ անց առաջին անոթում սկսել են անջատվել բյուրեղներ:
- ա) Որոշել առաջին անոթում անջատված բյուրեղների զանգվածն այն բանից հետո, երբ երկրորդ անոթի զանգվածը դադարել է փոխվելուց: Մագնեզիումի սուլֆատի լուծելիությունը փորձի պայմաններում 35.5 գ է (100 գ ջրում): Պետք է հիշել, որ մագնեզիումի սուլֆատը կարող է առաջացնել յոթջրյա, իսկ նատրիումի սուլֆատը՝ տասջրյա բյուրեղահիդրատ: (2 միավոր):
- բ) Նշել լուծույթում մագնեզիումի սուլֆատի այն առավելագույն զանգվածային բաժինը (%), որից ցածր նստվածքի առաջացում չի կարող դիտվել: (1 միավոր):

Լուծում



$$\text{ա) } 20/142 = 0,14 \text{ մոլ } \text{Na}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 1,4 \text{ մոլ } \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 25,2 \text{ գ } \text{H}_2\text{O} (\text{կարող է կլանել}):$$

Առաջին անոթում անջատված բյուրեղահիդրատը՝  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,

$$\text{նշանակենք } x \text{ մոլ} \Rightarrow 7x \text{ մոլ } \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 126x \text{ գ } \text{H}_2\text{O} \Rightarrow 120x \text{ գ } \text{MgSO}_4:$$

Հեռացող ջրի զանգվածը կլինի  $(126x + 25,2)$  գ:

$$35,5 \text{ գ } \text{MgSO}_4 \text{-----} 100 \text{ գ } \text{H}_2\text{O}$$

$$(100 - 120x) \text{ գ } \text{MgSO}_4 \text{-----} (300 - 126x - 25,2) \text{ գ } \text{H}_2\text{O}$$

$$x = 0,0325 \text{ մոլ} \Rightarrow 7,995 \text{ գ } \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$$

բ)  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  նստվածք չի առաջանա այն դեպքում, եթե լուծույթը հագեցածի համեմատ պարունակի հավելյալ 25,2 գ ջուր՝  $35,5 / (100 + 25,2 + 35,5) = 22,1\% \text{ MgSO}_4$

5. Հաշվել հետևյալ ռեակցիայի էնթալպիան  $6C_{(g)} + 6H_{(g)} = C_6H_6_{(g)}$

ա) Ըստ նյութերի գոյացման էնթալպիաների  $\Delta H_{\text{գոյ.}}(C)_{(g)} = 716.68$ ,  $\Delta H_{\text{գոյ.}}(H)_{(g)} = 217.97$ ,  $\Delta H_{\text{գոյ.}}(C_6H_6)_{(g)} = 82.93$  կՋ/մոլ: (0.75 միավոր):

բ) Ըստ կապի էներգիաների, ենթադրելով, որ բենզոլում կրկնակի կապերը ֆիքսված են՝  
 $E(C-H) = 412$ ,  $E(C-C) = 348$ ,  $E(C=C) = 612$  կՋ/մոլ: (0.75 միավոր):

գ) Ինչպե՞ս մեկնաբանել երկու եղանակով որոշվող էնթալպիաների որոշ տարբերությունը: (0.5 միավոր):

Լուծում

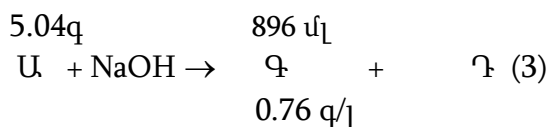
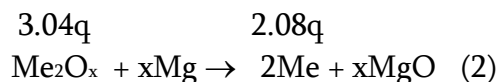
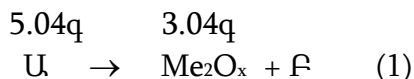
ա)  $\Delta H_{\text{ռ}} = \Delta H_{\text{գոյ.}}(C_6H_6)_{(g)} - 6\Delta H_{\text{գոյ.}}(C)_{(g)} - 6\Delta H_{\text{գոյ.}}(H)_{(g)} = 82,93 - 6 \cdot 716,68 - 6 \cdot 217,97 = -5525$  կՋ/մոլ

բ)  $\Delta H_{\text{ռ}} = 6 E(C-H) + 3 E(C-C) + 3 E(C=C) = -5352$  կՋ/մոլ

Տարբերությունը՝  $-5525 - (-5352) = -173$  կՋ/մոլ, պայմանավորված է բենզոլի մոլեկուլում էներգիապես ավելի շահավետ էլեկտրոնային միասնական  $\pi$ -համակարգի առաջացմամբ:

6. 5.04գ զանգվածով բյուրեղական նյութը տաքացնելիս քայքայվել է առաջացնելով 3.04գ մետաղի օքսիդ: Այդ օքսիդը մագնեզիումով վերականգնելիս ստացվել է 2.08գ մետաղ: Ելային նյութի նույնպիսի զանգվածով մեկ այլ կշռանք տաքացրել են նատրիումի հիդրօքսիդի ավելցուկ պարունակ լուծույթի հետ, որից անջատվել է 0.76գ/լ խտությամբ 896 մլ գազ (ն.պ.): Որոշել էլանյութի բանաձևը և գրել նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները: (3 միավոր):

Լուծում



(2)-րդ հավասարումից պարզ է դառնում, որ զանգվածի փոփոխությունը պայմանավորված է թթվածին տարրով

$$\begin{aligned} m(\text{Me}_2\text{O}_x) - m(\text{Me}) &= m(\text{O}) \\ m(\text{O}) &= 3.04 - 2.08 = 0.96 \text{ գ} \Rightarrow n(\text{O}) = 0.06 \text{ մոլ} \end{aligned}$$

$$M(\text{Me}) = 2.08x / (0.06 \cdot 2) = 17.33x$$

x-ին տանք արժեքներ x = 1, M(Me) = 17.33գ/մոլ մետաղ գոյություն չունի

x = 2, M(Me) = 34.66գ/մոլ մետաղ գոյություն չունի

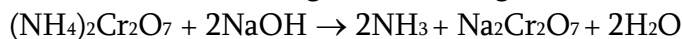
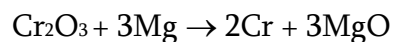
x = 3, M(Me) = 52գ/մոլ համապատասխանում է Cr-ին  
մյուս կողմից

$$M_{\text{գազ}} = \rho \cdot V_m \Rightarrow M(\text{G}) = 0.76 \cdot 22.4 = 17 \text{ գ/մոլ} \Rightarrow \text{NH}_3, n(\text{NH}_3) = 0.04 \text{ մոլ}$$

Այսինքն U նյութը աղ է, որի կատիոնը  $\text{NH}_4^+$  է, իսկ թթվային մնացորդը պարունակում է Cr: Դուրս բերենք աղի բանաձևը

$$n(\text{Cr}) = 2.08 / 52 = 0.04 \text{ մոլ}, n(\text{O}) = (5.04 - 2.08 - 0.72) / 16 = 0.14 \text{ մոլ}$$

$$n(\text{NH}_4^+) : n(\text{Cr}) : n(\text{O}) = 0.04 : 0.04 : 0.14 = 2 : 2 : 7 \Rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$



*Կազմ կոմիտե*