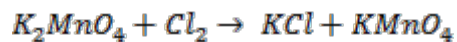
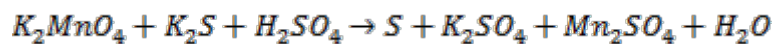
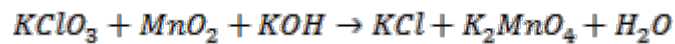
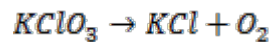




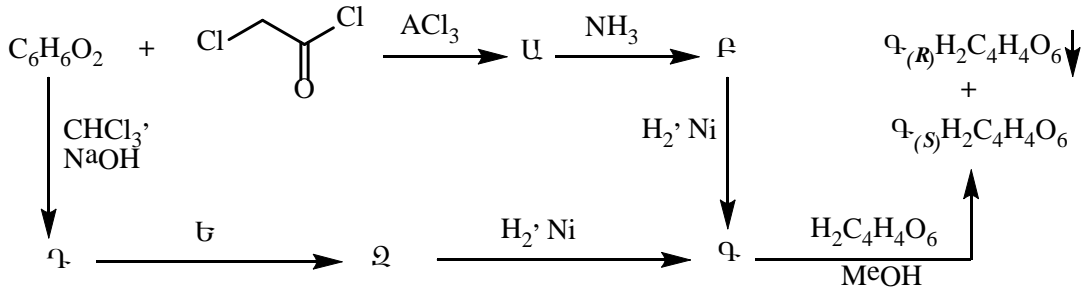
2017թ. ԵՊՀ-ի «քիմիա» մասնագիտությամբ դպրոցական  
օլիմպիադայի II փուլի առաջադրանքների լուծումներ

1. Թթվածնավոր թթվի **Ա** աղի քայքայումից ստացվում է **Բ** աղը և թթվածին: **Բ**-ի ջրային լուծույթի էլեկտրոլիզի ստացվում է **Ա** աղը: **Ա**-ն հիմքի առկայությամբ սև փոշու հետ հալելիս ստացվում է կանաչ գույնի **Դ** աղը, որը  $H_2SO_4$ -ի առկայությամբ փոխազդում է անթթվածնավոր թթվի աղի հետ, առաջացնելով **Ե** դեղին փոշի: **Ե**-ն փոխազդում է **Ա**-ի հետ, առաջացնելով **Բ** աղը, որի լուծույթի էլեկտրոլիզից ստացվում են երկու գազեր և **Զ** լուծույթ: Գազերից մեկը փոխազդում է **Դ**-ի հետ, առաջացնելով մանուշակագույն նյութ, իսկ մյուսը  $H_2SO_4$ -ի առկայությամբ անգունացնում է ստացված մանուշակագույն նյութին: (4 միավոր):

Լուծում

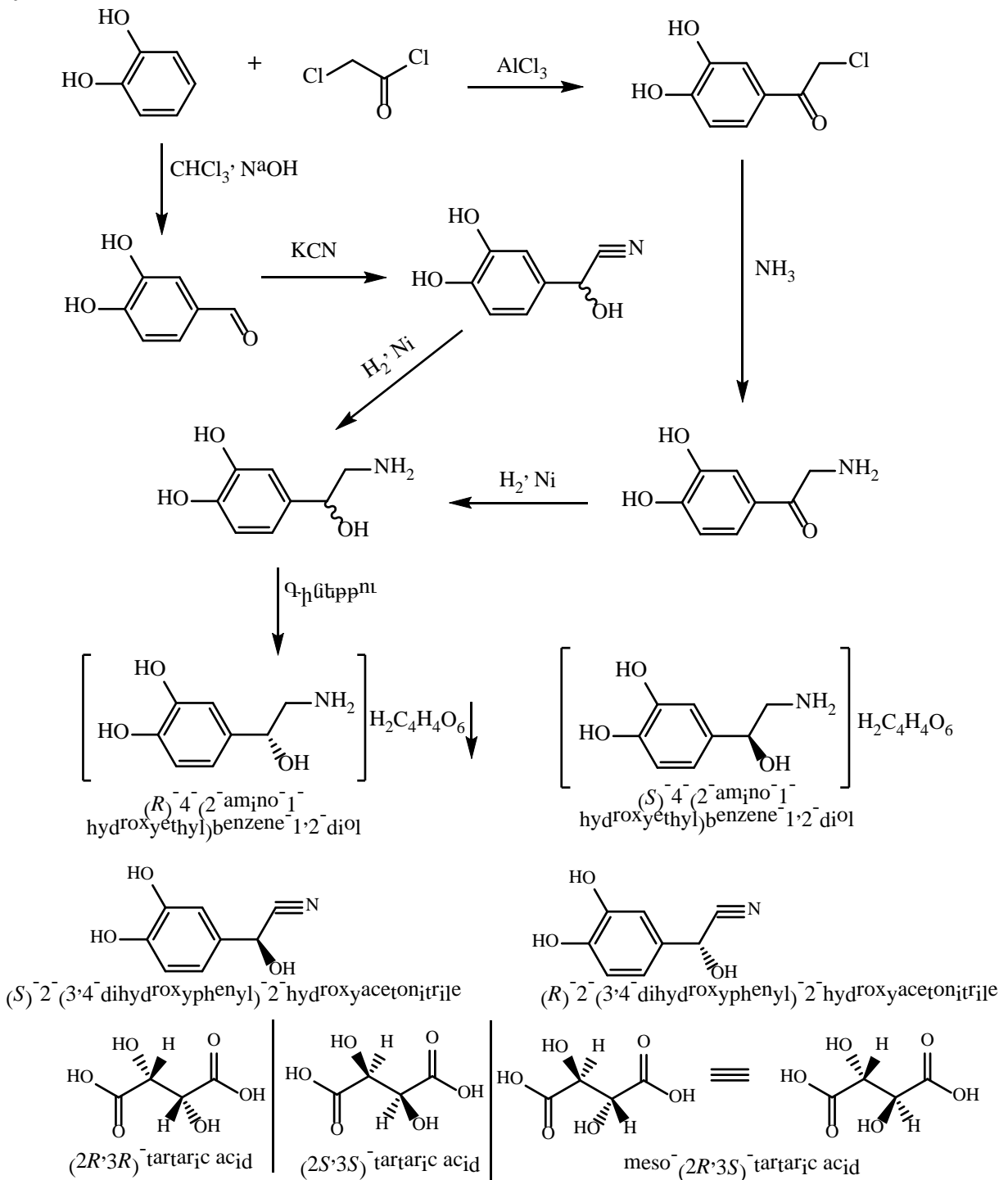


2.



$C_6H_6O_2$ -ը դիտողմերանի հետ առաջացնում է ցիկլիկ էթեր: Գ-ն և Զ-ն ստացվում են ռացեմատների ձևով: Գրել ընթացող ռեակցիաների հավասարումները: Անվանել նյութերը: Գ նյութը հորմոն է: Պատկերել Գ և Զ միացությունների (R)- և (S)-էնանտիոմերների և  $H_2C_4H_4O_6$  թթվի դիաստերիոմերների կոնֆիգուրացիան տարածության մեջ: (4 միավոր):

Լուծում

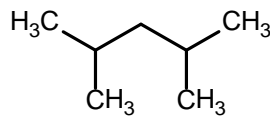


3. Երկու երրորդային և մեկ երկրորդային ածխածնի ատոմ պարունակող հագեցած ածխաջրածինը, որը չի պարունակում չորրորդային ածխածնի ատոմ (մուլեկուլը սիմետրիկ է), բրոմացրել են: Ստացվել է 3 մոնոհալոգենաձանցյալների խառնուրդ: Առաջնային, երկրորդային և երրորդային ածխածինների C-H խմբերի ակտիվությունները բրոմացման դեպքում համապատասխանաբար հարաբերում են 1:82:1600:

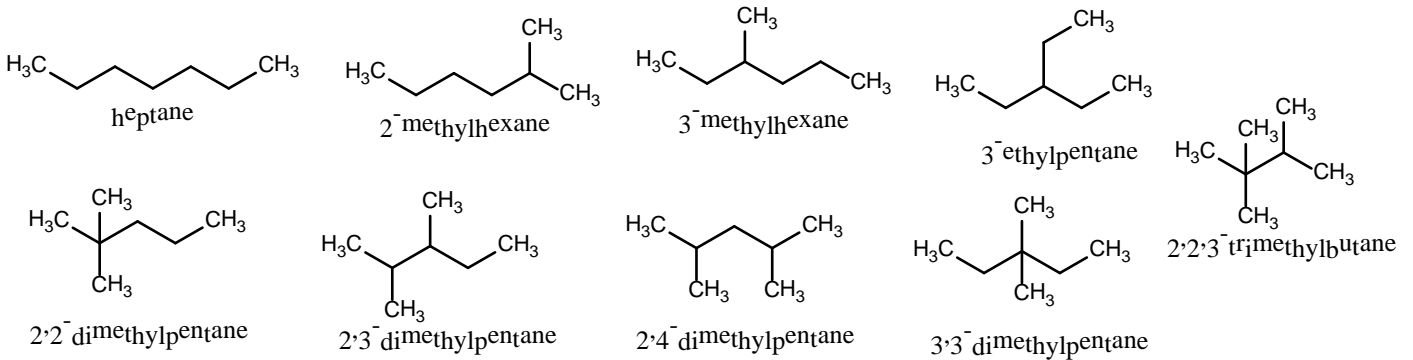
- ա) Գրել էլային ածխաջրածնի բոլոր իզոմերները և անվանել: (0.5 միավոր):
- բ) Գտնել մոնոբրոմաձանցյալների մոլային հարաբերությունը: (1.0 միավոր):
- գ) Գրել մոնոհալոգենաձանցյալների և մետաղական նատրիումի փոխազդեցությունից առաջացած բոլոր հնարավոր արգասիքների բանաձևերը և անվանել: (1.5 միավոր):

**Լուծում.**

Երկու երրորդային և մեկ երկրորդային ածխածնի ատոմ պարունակող հագեցած ածխաջրածինը, որը չի պարունակում չորրորդային ածխածնի ատոմ և սիմետրիկ է, այս պայմանին բավարարում է միայն 2,3-դիմեթիլպենտանը



ա) C<sub>7</sub>H<sub>16</sub> բանաձևով ածխաջրածնի իզոմերներն են



բ) Քանի որ I-ային ածխածնի ատոմի մոտ գտնվող ջրածինների գումարային թիվը 12 է և դրանց ակտիվությունը 1 է, ապա բրոմացման հավանականությունը կլինի  $W(I) = 12 \cdot 1 = 12$ : Նույն կերպ II-այինի համար  $W(II) 2 \cdot 82 = 164$ , իսկ III-այինի համար  $W(III) = 2 \cdot 1600 = 3200$ :

նյութաքանակների հարաբերությունը հավասար կլինի հավանականությունների հարաբերությանը

$$n(I) : n(II) : n(III) = W(I) : W(II) : W(III) = 12 : 164 : 3200 = \boxed{3 : 41 : 800}$$

գ)			

4. Մետաղական պղնձի, պղնձի (I) օքսիդի և պղնձի (II) օքսիդի որոշակի զանգվածով խառնուրդը, որում պղնձի զանգվածը 40 % -ով պակաս է պղնձի (II) օքսիդի զանգվածից, խիտ ազոտական թթվով մշակելիս անջատվել է 5.6 լ գազ: Նույն խառնուրդը ջրածնով մինչև մաքուր պղինձ վերականգնելիս խառնուրդի զանգվածն նվազել է 2.4 գրամով: Գտնել սկզբնական խառնուրդում նյութերի քանակները (մոլ): Հաշվել 30 %-անոց զանգվածային բաժնով աղաթթվի լուծույթի զանգվածն, որը կփոխազդի սկզբնական խառնուրդի հետ:

(3 միավոր):

Լուծում

- 1)  $Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$
- 2)  $Cu_2O + 6HNO_3 = 2Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 3H_2O$
- 3)  $CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$
- 4)  $Cu_2O + H_2 = 2Cu + H_2O$
- 5)  $CuO + H_2 = Cu + H_2O$
- 6)  $Cu_2O + 2HCl = 2CuCl + H_2O$
- 7)  $CuO + 2HCl = CuCl_2 + H_2O$

Նշանակենք  $n(Cu) = x$ ,  $n(Cu_2O) = y$ ,  $n(CuO) = z$

Առաջին և երկրորդ ռեակցիաներում անջատված  $n(NO_2) = 5.6 / 22.4 = 0.25$  մոլ,  
 ըստ առաջին ռեակցիայի  $n(NO_2) = 2x$  ըստ երկրորդ ռեակցիայի  $n(NO_2) = 2y$ , հետևաբար  
 $2x + 2y = 0.25$ ,  $x + y = 0.125$

Ըստ պայմանի  $m(Cu) = 0,6 * m(CuO)$  հետևաբար  $64 x = 0,6 * 80 z$ ,  $64 x = 48 z$ ,  
 $x = 0.75 z$

Չորրորդ և հինգերորդ ռեակցիաներից զանգվածի նվազումը-  $O$  ի զանգվածն է:  
 Հետևաբար,  $n(O) = 2.4 / 16 = 0.15$  մոլ,  $y + z = 0.15$

Ըստ

Հետևաբար

$$\begin{aligned} x &= 0.75 z \\ x + y &= 0.125 \\ y + z &= 0.15 \end{aligned}$$

-----

$$\begin{aligned} 0.75 z + y &= 0.125 \\ y + z &= 0.15 \end{aligned}$$

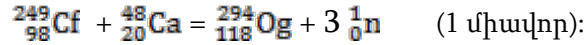
հանենք իրարից  $0.25 z = 0.025$ , կստացվի  $z = 0.1$  մոլ, հետևաբար  $x = 0.075$  մոլ,  $y = 0.05$  մոլ,  
 Վեցերորդ և յոթերորդ ռեակցիաներից  $n(HCl) = 0.3$  մոլ հետևաբար  $m(HCl) = 10.95$ գ.  
 $m(HCl)_{կոմ.} = 36.5$  գ.

5. Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի 118-րդ քիմիական տարրն առաջին անգամ սինթեզվել է 2005թ. Դուբնայի միջուկային հետազոտությունների միացյալ ինստիտուտում: 2016 թ. IUPAC-ի կողմից ի պատիվ հայտնագործողի՝ ակադեմիկոս Յուրի Յոլակի Հովհաննիսյանի անվանվեց Օգանեսոն և նշանակվեց “Og” քիմիական նշանով: Նշված տարրի ատոմային զանգվածը հավասար է 294: Օգանեսոնը ստացվում է  $^{249}\text{Cf}$ -ը  $^{48}\text{Ca}$ -ով ռմբակոծելիս:

ա) Գրել Օգանեսոնի ստացման միջուկային ռեակցիայի հավասարումը: (1 միավոր):

բ) Հաշվել թե քանի տարի հետո չքայքայված  $^{249}\text{Cf}$  իզոտոպի քանակը կդառնա 1%: Հայտնի է որ  $^{249}\text{Cf}$  իզոտոպի կիսատրոհման պարբերությունը հավասար է 351 տարի: (2 միավոր):

Լուծում



Ռադիոակտիվ տրոհումը 1-ին կարգի ռեակցիա է: Այդ դեպքում

$$k = \frac{\ln 2}{\tau_{1/2}}$$

1-ին կարգի ռեակցիա կինետիկական հավասարումն է

$$\ln C_0/C = kt$$

Հաշվի առնելով նախորդ հավասարումը և այն, որ  $C = 0,01C_0$  կստանաք.

$$t = \frac{1}{k} \ln \frac{C_0}{C} = \frac{\tau_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{C_0}{0,01C_0} = \frac{351}{0,693} \ln 100 = 2332 \text{ տարի} \quad (2 \text{ միավոր}):$$

մոտեցումը կարող է այլ կերպ լինել.

$$m(\text{վերջ.}) = m(\text{սկզբ.})/2^n, \quad n = t/\tau_{1/2}$$

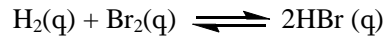
$$m(\text{վերջ.})/m(\text{սկզբ.}) = 1/2^n = 0.01$$

$$2^n = 100$$

$$n = 6.643856$$

$$t = \tau_{1/2} * n = 351 * 6.643856 = 2332 \text{ տարի}$$

Երկու տարբեր ջերմաստիճաններում հետազոտել են հետևյալ դարձելի ռեակցիայի հավասարակշռության հաստատունը



և ստացել, որ  $T_1 < T_2$  պայմաններում  $K_1 > K_2$ :

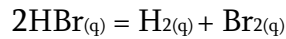
ա) Արդյոք ռեակցիան էկզոթերմ է, թե՞ էնդոթերմ: Բացատրել: (1 միավոր):

բ) Բրոմաջրածնի սինթեզի ռեակցիայի հավասարակշռության հաստատունը  $T=1024^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանում հավասար է  $1.6 \cdot 10^5$ : Հաստատուն ծավալով հերմետիկ փակված անոթը լցրել են մաքուր HBr-ով և տաքացրել մինչև  $1024^\circ\text{C}$ : Հաշվեք քայքայված բրոմաջրածնի քանակի հարաբերությունը ռեակցիայի սկզբում առկա քանակի նկատմամբ: (2 միավոր):

Լուծում

(ա)  $T_1 < T_2$  ջերմաստիճանային հարաբերակցության դեպքում  $K_1 > K_2$  պայմանը նշանակում է, որ ջերմաստիճանի աճմանը զուգընթաց քիմիական հավասարակշռությունը շեղվում է դեպի ձախ (պարզ նյութերի առաջացումը), ուստի Լե-Շատելիե-Բրաունի սկզբունքի համաձայն՝ ռեակցիան էկզոթերմիկ է:

(բ) Քանի որ բրոմաջրածնի քայքայման գազաֆազ ռեակցիայի ընթացքում



Շնորհանուր նյութաքանակի փոփոխություն ըստ հավասարման չկա, ապա  $K$ -ի արտահայտության մեջ հնարավոր է բաղադրիչների կոնցենտրացիաների փոխարեն օգտագործել հենց համապատասխան մոլերի թվերը՝

$$\frac{1}{K} = \frac{n(\text{H}_2)n(\text{Br}_2)}{n(\text{HBr})^2} \quad (1)$$

Եթե HBr-ի սկզբնական քանակը նշանակենք  $2n$ , իսկ ծախսված մասնաբաժինը  $\alpha$ , ապա հավասարակշռության պահի համար կունենանք՝

$$n(\text{HBr}) = 2n(1 - \alpha); \quad n(\text{H}_2) = n(\text{Br}_2) = n\alpha; \quad (2)$$

տեղադրենք (2) -> (1), կստացվի՝

$$K = \frac{4(1-\alpha)^2}{\alpha^2} = 1.6 \cdot 10^5 \quad (3)$$

Լուծելով (3) հավասարումը կունենանք  $\alpha=0.00497$  արժեքը, ինչը և պահանջվում էր գտնել:

**Պատասխաններ՝ (բ)  $\alpha=0.00497$ :**