



Օլիմպիադա 2019

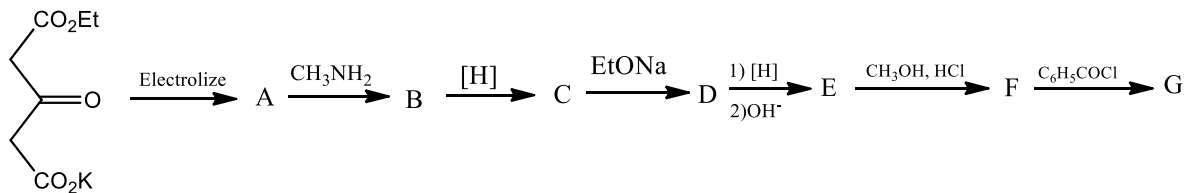
Քիմիա

Հանրապետական փուլ

11-12-րդ դասարան

Խնդիր 1 (առաջարկել է Նարեկ Պետրոսյանը)

Կարբոնաթթուների նատրիումական (կալիումական) աղերի ջրային լուծույթների էլեկտրոլիզը C-C կապեր ստանալու միջոց է (Կուլբեի ռեակցիա):

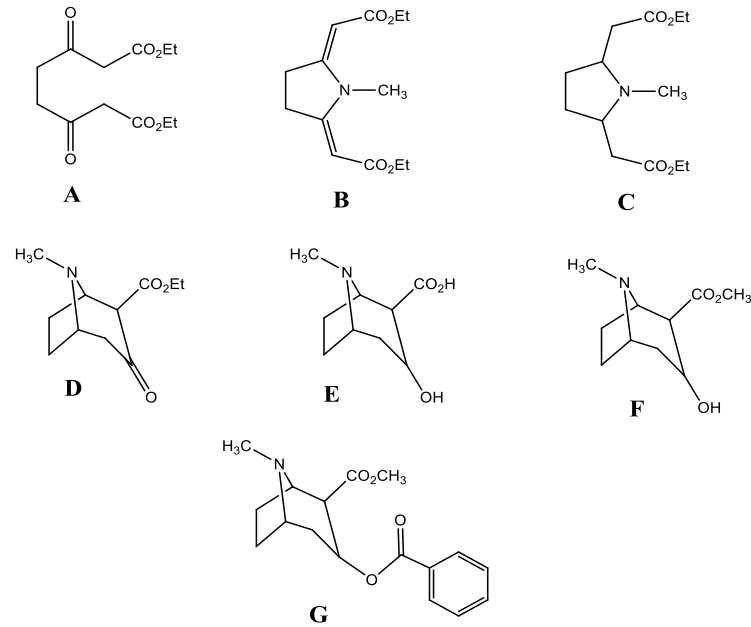


A միացությունում առկա է 6 տեսակի ածխածնի ատոմ ըստ C13 ՄՄՌ տվյալների, B- ն (C₁₃O₄NH₁₉) պարունակում է պիրոլիդինային ցիկլ: C-ից D անցումը կատարվում է Կլայզենի կոնդենսցման ռեակցիայով: B -ի և C-ի մոլային զանգվածները տարբերվում են 4-ով, իսկ D-ի և E-ինը՝ 26-ով: E միացության 1H ՄՄՌ սպեկտրում առկա է 11-12 մարզում շեղում ունեցող ջրածնի 1 ատոմ:

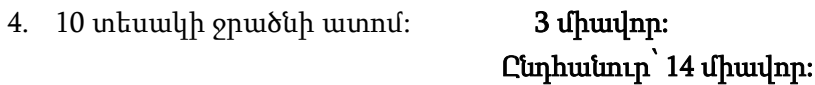
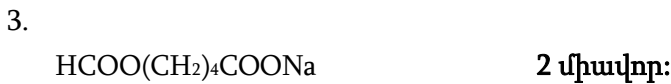
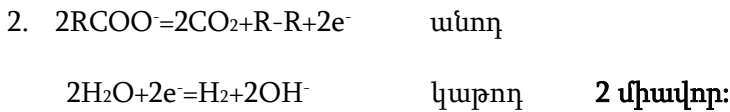
1. Գծեք A-G նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը:
2. Գրել կարբոնաթթուների աղերի ջրային լուծույթի էլեկտրոլիզի ժամանակ էլեկտրոդների վրա ընթացող կիսառեակցիաների հավասարումները:
3. Ո՞ր նյութի էթանոլային (ինչպես նաև ջրային) լուծույթի էլեկտրոլիզից, 1 փուլով կառաջանա սեբացինաթթու (1,8-օկտանդիկարբոնաթթու): Գրեք այդ նյութի քիմիական բանաձևը:
4. Քա՞նի տեսակի պրոտոն է առկա F միացությունում ըստ 1H ՄՄՌ տվյալների:

Լուծում

1.



Յուրաքանչյուր ճիշտ կառուցվածքի համար 1 միավոր, ընդհանուր 7 միավոր:



Խնդիր 2 (Առաջարկել է Անդրանիկ Դավինյանը)

28.86 գ զանգվածով երկվալենտ մետաղի օքսալատը տաքացրել են մինչև 1000°C : Առաջացել է 31.34 լ գազային խառնուրդ (1 մթն. 1000°C): Նորմալ պայմանների բերելուց հետո մնացել է Y գազը, որի ծավալը կազմել է 4.48 լ (խտությունը ըստ թթվածնի 1.375 է): Y գազն ամբողջությամբ կլանվել է բարիումի հիդրօքսիդի լուծույթով՝ առաջացնելով սպիտակ նստվածք:

1. Գտեք Y գազը:
2. Հաշվեք Y գազի ծավալային բաժինը գազային խառնուրդում(1 մթն. 1000°C):
3. Գտեք մետաղը:
4. Գրեք խնդրում նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:

Լուծում

1. $M(Y)=1.375 \times 32=44$ գ/մոլ CO_2

1 միավոր:

2. $n(\text{CO}_2)=\frac{4.48}{22.4}=0.2$ մոլ, հաշվենք CO_2 -ի ծավալը խնդրում նշված պայմաններում (1 մթն. 1000°C)

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.2 \times 8.314 \times 1273}{101.325 \times 10^3} = 0.0209 \text{ մ}^3, \text{ 20.9 լիտր:}$$

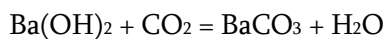
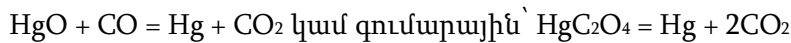
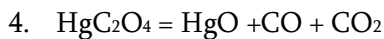
$$\varphi = \frac{20.9}{31.34} \times 100\% = 66.7\%$$

1 միավոր:

3. Օքսալատի քայքայումից (1000°C) առաջացել է գազային խառնուրդ՝ 31.34 լ, որից 20.9 լ դա CO_2 -ն է, իսկ $31.34 - 20.9 = 10.44$ լ գազը դա կարող է լինել ցնդող մետաղ: Գտնենք մետաղի քանակը՝

$$n(M) = \frac{PV}{RT} = \frac{101.325 \times 10^3 \times 10.44 \times 10^{-3}}{8.314 \times 1273} = 0.0999 = 0.1 \text{ մոլ:}$$

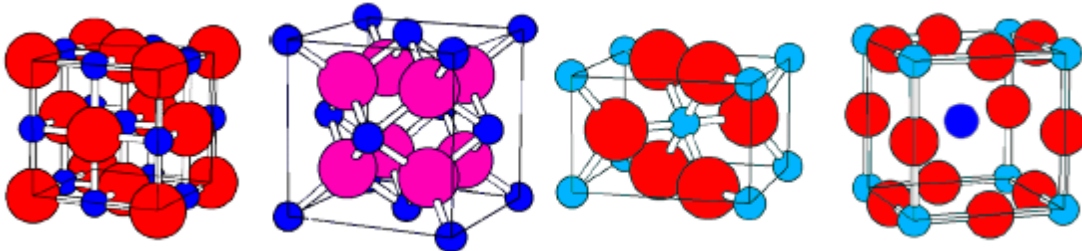
$$m(M) = 28.86 - (44 \times 0.2) = 20.06 \text{ գրամ: } M(M) = \frac{20.06}{0.1} = 200.6 \text{ գ/մոլ: Hg} \quad \text{3 միավոր:}$$



1 միավոր:

Ընդհանուր՝ 6 միավոր:

Խնդիր 3 (Առաջարկել է Սպարտակ Սադյանը)



AB

AC₂

DB₂

ADB₃

3,34 գ/սմ³

3,18 գ/սմ³

4,25 գ/սմ³

3,98 գ/սմ³

a=b=c=4,81 Å

a=b=c=5,46 Å

a=b=4,59 Å

a=b=c=3,84 Å

c=2,96 Å

Չորս բյուրեղների տարրական բջիջները, խտությունները և բյուրեղավանդակի պարամետրերը տրված են նկարում:

1. Որոշել ամեն մի իոնի քանակը յուրաքանչյուր տարրական բջջում:
2. Որոշել A-ի և D-ի կոորդինացիոն թվերը բոլոր բյուրեղներում:

3. Հաշվե՛ք, բոլոր միացությունների մոլային զանգվածները:
4. Որոշե՛լ A-D տարրերը:

Լուծում

1.

	AB	AC ₂	DB ₂	ADB ₃
n(A)	4	4	-	-
n(B)	4	-	4	3
n(C)	-	8	-	-
n(D)	-	-	2	1

4 միավոր:

2.

	AB	AC ₂	DB ₂	ADB ₃
Կորդինացիոն թիվ (A)	6	8	-	-
Կորդինացիոն թիվ (D)	-	-	6	6

4 միավոր:

$$3. M(AB) = \frac{1}{4} * 3,34 \text{ գ/սմ}^3 * 6,02 * 10^{23} \text{ մոլ}^{-1} * (4,81 * 10^{-8} \text{ սմ})^3 = 56 \text{ գ/մոլ}$$

$$M(AC_2) = \frac{1}{4} * 3,18 \text{ գ/սմ}^3 * 6,02 * 10^{23} \text{ մոլ}^{-1} * (5,46 * 10^{-8} \text{ սմ})^3 = 78 \text{ գ/մոլ}$$

$$M(DB_2) = \frac{1}{2} * 4,24 \text{ գ/սմ}^3 * 6,02 * 10^{23} \text{ մոլ}^{-1} * (4,59 * 10^{-8} \text{ սմ})^2 * 2,96 * 10^{-8} \text{ սմ} = 79,9 \text{ գ/մոլ}$$

$$M(ADB_3) = 3,98 \text{ գ/սմ}^3 * 6,02 * 10^{23} \text{ մոլ}^{-1} * (3,84 * 10^{-8} \text{ սմ})^3 = 136 \text{ գ/մոլ}$$

4 միավոր:

$$4. A+B=56$$

$$A+2C=78$$

$$D+2B=79,9$$

$$A+D+3B=136$$

$$A-\text{Ca} \quad D-\text{Ti} \quad B-\text{O} \quad C-\text{F}$$

4 միավոր:

Ընդհանուր՝ 16 միավոր:

Խնդիր 4 (Առաջարկել է Անդրանիկ Դավինյանը)

Ազոտի անօրգանական և օրգանական միացությունները շատ կարևոր դեր ունեն ժամանակակից քիմիայում: Բազմաթիվ բնական միացություններ ազոտ են պարունակում: Ազոտ պարունակող միացությունները կիրառվում են որպես պարարտանյութեր, լիզանոլներ լուծագատման համար, դեղանյութեր և այլն:

1. Ազոտը այն սակավաթիվ քիմիական տարրերից է, որոնք կարող են առաջացնել կայուն միացություններ բոլոր օքսիդացման աստիճաններում (-3-ից +5): Բերեք նշված օքսիդացման աստիճաններին համապատասխանող ազոտի միացությունների մեկական օրինակներ և գրեք դրանց ստացման ռեակցիաների հավասարումները:
2. Բերեք միացությունների մեկական օրինակներ որոնցում ազոտի ատոմը գտնվում է sp , sp^2 և sp^3 հիբրիդային վիճակում:
3. Գազային ֆազում մոլեկուլների կառուցվածքը որոշելու համար կիրառվում է գազային էլեկտրոգրաֆիայի մեթոդը, որը թույլ է տալիս գտնել մոլեկուլում ատոմների միջուկների միջև հեռավորությունը: Այդպիսի անալիզով պարզվել է, որ NCl_3 -ի մոլեկուլում ազոտի և քլորի ատոմների միջուկների միջև հեռավորությունը 0.176 նմ է, իսկ քլորի ատոմների միջուկների միջև հեռավորությունը 0.283 նմ է: Պարզեք NCl_3 մոլեկուլի տարածական կառուցվածքը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Լուծում

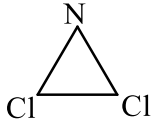
1.

-3 NH_3 ,	$NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3 + H_2O$
-2 H_2NNH_2	$(NH_2)_2CO + NaClO + 2NaOH = N_2H_4 + H_2O + NaCl + Na_2CO_3$
-1 NH_2OH	$NO + H_2 = NH_2OH$, կատ. Pt, թթվային միջավայր
0 N_2	$NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$
+1 N_2O	$NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$
+2 NO	$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$ կատ. Pt
+3 N_2O_3	$NO_2 + NO = N_2O_3$
+4 NO_2	$2NO + O_2 = 2NO_2$
+5 HNO_3	$4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$

Յուրաքանչյուր ճիշտ միացության ու ճիշտ ռեակցիայի հավասարման համար 0.5 միավոր, ընդհանուր 4.5 միավոր:

2. sp -HCN, sp^2 - N_2H_2 , sp^3 - NH_3 : **Յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխանի համար 0.5 միավոր, ընդհանուր 1.5 միավոր:**
3. NCl_3 -ի մոլեկուլում բոլոր կապերը միանման են: Եթե ազոտի և քլորի ատոմները գտնվում են նույն հարթության վրա, ապա մոլեկուլը ունի հավասարակողմ եռանկյան տեսք, իսկ եթե ազոտի ատոմը չի գտնվում նույն հարթության վրա քլորի ատոմների հետ, ապա մոլեկուլը կունենա բուրգի տեսք: Առաջին դեպքում Cl-N-Cl անկյունը կլինի

120°, իսկ երկրորդ դեպքում 120°-ից տարբեր: Այդ անկյունը գտնելու համար դիտարկենք հետևյալ հավասարաարուն եռանկյունը՝



Ըստ կոսինուսների թեորեմի՝

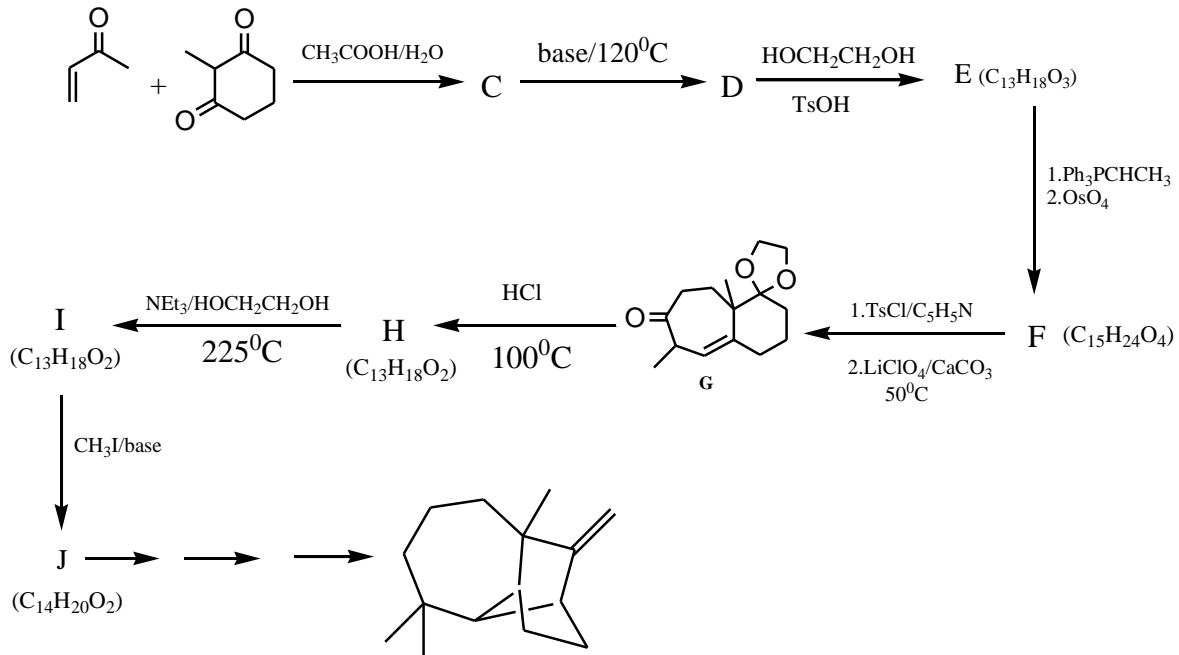
$$r(\text{Cl-Cl})^2 = r(\text{N-Cl})^2 + r(\text{N-Cl})^2 - 2r(\text{N-Cl})^2 \cos(\angle \text{Cl-N-Cl})$$

$\angle \text{Cl-N-Cl} = 107^\circ$, դա նշանակում է, որ մուլեկուլը ունի բուրգի տեսք: **2 միավոր:**

Ընդհանուր՝ 8 միավոր:

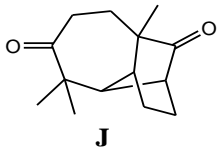
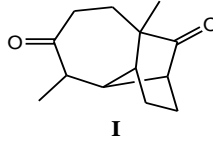
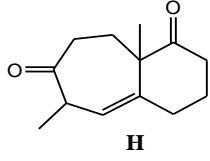
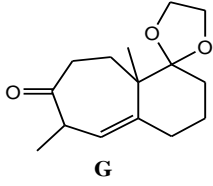
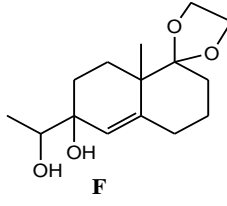
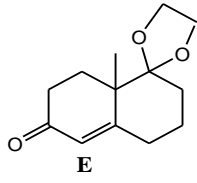
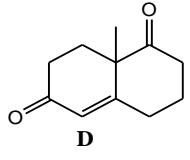
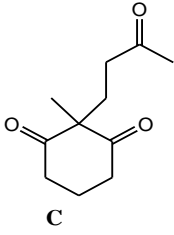
Խնդիր 5 (Առաջարկել է Անդրանիկ Դավինյանը)

Լոնգիֆոլենը բնական միացություն է, պարունակում է շատ բույսերում, այն իրենից ներկայացնում է տրիցիկլիկ սեսքվիտերպեն: Ուրվագրում պատկերված է լոնգիֆենոլի սինթեզը:



Գծեք C-J նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը, եթե հայտնի է, որ I նյութը պարունակում է 1 հատ չորրորդային և 4 հատ երրորդային ածխածնի ատոմ:

Լուծում



Յուրաքանչյուր ճիշտ կառուցվածքի համար 2 միավոր, ընդհանուր 16 միավոր: