

ՕԼԻՄՊԻԻԱԴԱ 2019



Մարզային փուլ

11-12-րդ դասարաններ

Խնդիր 1. Ամոնիակի և եռմեթիլամինի հավասարամոլային խառնուրդը լուծել են պակասորդով վերցրած 172 մլ աղաթթվում ($\rho=1,061$ գ/մլ), որում քլորաջրածնի զանգվածային բաժինը 0,12 է: Մտացված լուծույթը զգուշորեն գոլորշիացրել են և ստացել 51 գ չոր մնացորդ:

ա) Որոշե՛ք չոր մնացորդում առկա նյութերի զանգվածները (գ):

բ) Քանակապես գնահատե՛ք ամոնիակի և եռմեթիլամինի հիմնային հատկությունների հարաբերությունը, ընդունելով, որ գոլորշիացնելիս հավասարակշռության որևէ տեղաշարժ չի լինում(ներկայացրե՛ք հաշվարկները):

գ) Տեսականորեն մեկնաբանեք ամինների հատկությունների տարբերության պատճառը:

դ) Դասավորեք տրված ամիններն ըստ հիմնային հատկությունների մեծացման և պատճառաբանե՛ք ձեր դասավորությունը. մեթիլամին, ֆենիլամին, եռմեթիլամին, ամոնիակ:

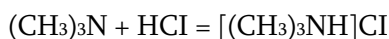
ե) Ի՞նչ հիբրիդային վիճակում են գտնվում ազոտի և ածխածնի ատոմները՝ ամոնիակի, եռմեթիլամինի և ֆենիլամինի մոլեկուլներում: Ատոմային օրբիտալների վրածածկով պատկերե՛ք ամոնիակի և եռմեթիլամինի մոլեկուլների կառուցվածքը: Որքա՞ն է կովալենտային անկյունն ամիններում և դրանց քլորաջրածնային աղերում՝ օրինակ, մեթիլամոնիումի քլորիդում:

Լուծում

1. Հաշվենք քլորաջրածնի նյութաքանակն աղաթթվում.

$$n(\text{HCl}) = V \cdot \rho \cdot \omega / M = 172 \cdot 1,061 \cdot 0,12 / 36,5 = 0,6 \text{ մոլ:}$$

Գրենք ընթացող ռեակցիաների հավասարումները.



1 միավոր

2. Քանի որ քլորաջրածինը վերցրած է պակասորդով, այն կփոխազդի ամբողջությամբ և առաջացած աղերի գումարային քանակը հավասար կլինի HCl-ի քանակին, այսինքն 0,6 մոլ: Գոլորշիացնելիս հեռանում է ջուրը, ամոնիակի և եռմեթիլ ամինի ավելցուկը, հետևաբար չոր մնացորդում միայն աղերն են:

Եռմեթիլամոնիումի քլորիդի քանակը նշանակենք x մոլ, իսկ ամոնիումի քլորիդինը՝ $0,6-x$ մոլ, այս քանակները բազմապատկենք մոլային զանգվածներով և հավասարեցնենք չոր խառնուրդի զանգվածին.

$$95,5 \cdot x + 53,5 \cdot (0,6 - x) = 51$$

$$95,5 \cdot x + 32,1 - 53,5x = 51$$

$$42x = 18,9$$

$$x = 0,45 \quad \text{Այսպիսով, չոր խառնուրդը պարունակում է}$$

0,45 մոլ՝ 42,975 գ $[(\text{CH}_3)_3\text{NH}]\text{Cl}$, 0,15 մոլ՝ 8,025 գ NH_4Cl

1 միավոր

3. Եռմեթիլամոնիումի քանակը երեք անգամ մեծ է ամոնիումի քանակից՝ $0,45:0,15=3$, հետևաբար եռմեթիլամինը որպես հիմք երեք անգամ ուժեղ է ամոնիակից, ինչը բացատրվում է մեթիլ խմբերի դրական ինդուկտիվ էֆեկտով, որի հետևանքով ազոտի ատոմի մոտ մեծանում է էլեկտրոնային ամպի խտությունը և մեծացնում պրոտոն միացնելու ունակությունը:

1 միավոր

4. Ճիշտ դասավորությունն է.

Ֆենիլամին < ամոնիակ < եռմեթիլամին < մեթիլամին

Ֆենիլամինը թույլ է ամոնիակից, ֆենիլ խմբի էլեկտրաբացասականության պատճառով,

Եռմեթիլամինը թույլ է մեթիլամինից տարածական էֆեկտի պատճառով:

1 միավոր

5. Բոլոր դեպքերում ազոտը գտնվում է sp^3 հիբրիդային վիճակում, ածխածնի ատոմը եռմեթիլամինում գտնվում է sp^3 հիբրիդային վիճակում, իսկ ֆենիլամինում ածխածնի ատոմները գտնվում են sp^2 հիբրիդային վիճակում:

Ամոնիակում և ամիններում կովալենտային անկյունը 107° է, իսկ ամոնիումային աղերում քառանիստային անկյուն է և մոտ է 109° -ին:

1 միավոր

Խնդիր 2. Կալցիումի կարբոնատի և ալյումինի 1:2 մոլային հարաբերությամբ 616 գ խառնուրդը փփոխազդեցության մեջ են դրել ավելցուկով վերցրած աղաթթվի հետ: Անջատված գազային խառնուրդը անցկացրել են շիկացած ածխածին պարունակող խողովակի միջով (թթվածնի բացակայությամբ): Խողովակի մեջ ռեակցիաներն ընթացել են 50-ական տոկոս էլքով:

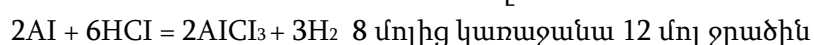
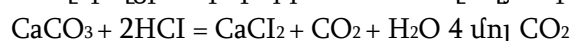
1. Որքա՞ն է ալյումինի զանգվածը պինդ նյութերի տրված խառնուրդում:
2. Որքա՞ն է օրգանական միացության ծավալային բաժինը (%) խողովակից դուրս եկած գազային խառնուրդում:
3. Ի՞նչ զանգվածով (գ) նստվածք կառաջանա, եթե խողովակից դուրս եկող գազային խառնուրդն անցկացվի կալցիումի հիդրօքսիդի 10 % զանգվածային բաժնով 1184 գ լուծույթի միջով:

Լուծում

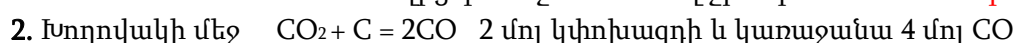
$$1. \text{CaCO}_3 \ 100x, \text{Al} \ 54x; \ 154 \ x = 616; \ x = 4$$

4 մոլ կալցիումի կարբոնատ; 8 մոլ ալյումին -216 գ

0,5 միավոր



1 միավոր



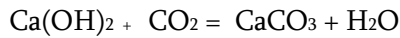
$2H_2 + C = CH_4$ 12 մոլից փոխադրում է 6-ը և առաջանում է 3 մոլ մեթան

1,5միավոր

Այսպիսով, խողովակից դուրս եկող գազը կազմված է 6 մոլ ջրածնից, 3 մոլ մեթանից, 2 մոլ CO_2 -ից; 4 մոլ CO -ից: $\varphi = 3 \cdot 100 / 15 = 20\%$:

2 միավոր

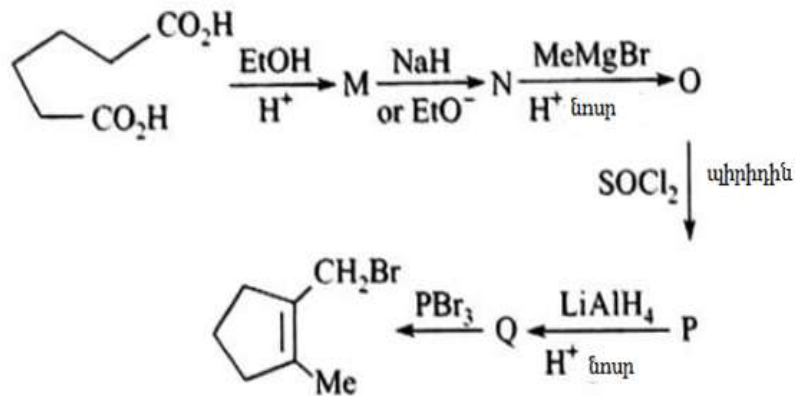
3. 1,6 մոլ $Ca(OH)_2$ 2 CO_2



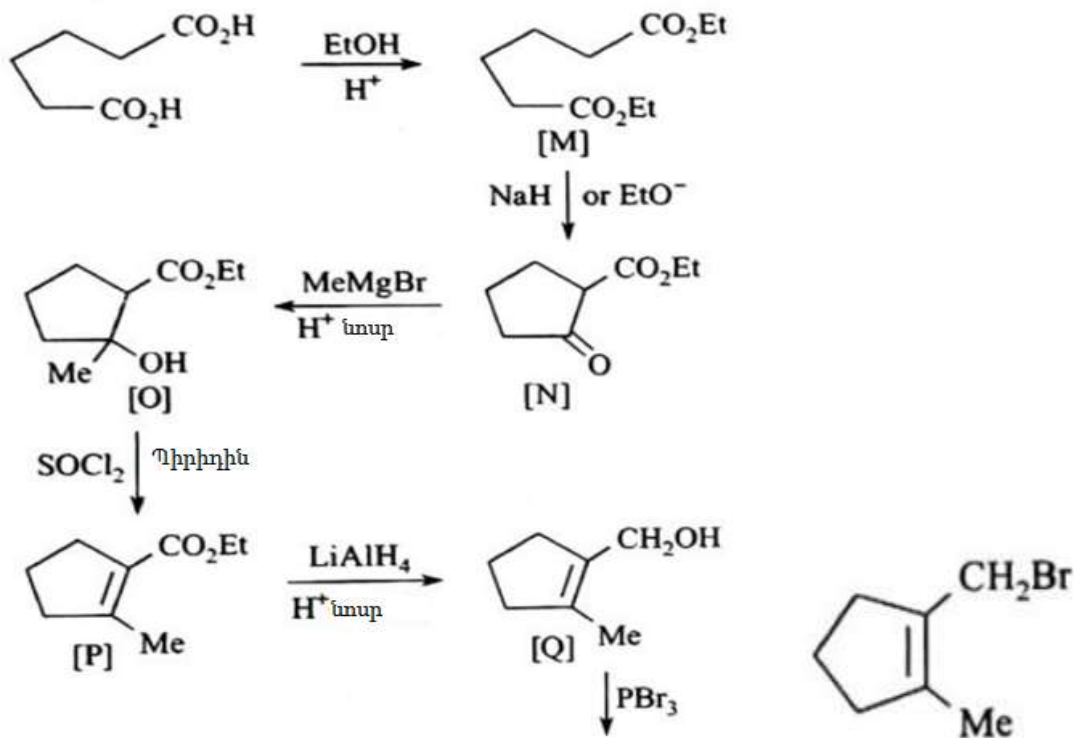
$CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2$ 120գ նստվածք

1 միավոր

Խնդիր 3 Տրված սինթեզի ուրվագրին համապատասխան գրե՛ք M, N, O, P, Q - ինտերմեդիատների հավանական բանաձևերը.

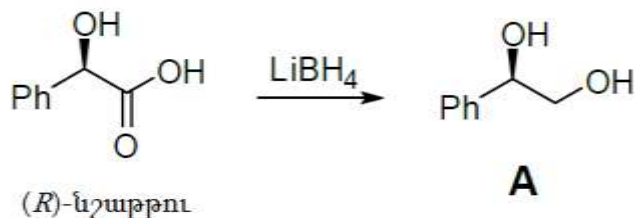


Լուծում

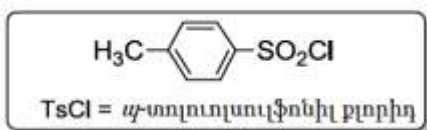
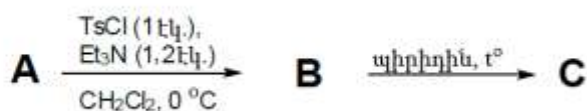


5 միավոր

Խնդիր 4: Նշաթթուն բնական միացություն է, որը լայնորեն օգտագործվում է սինթեզում՝ որպես խիրալության աղբյուր: LiBH_4 -ով (*R*)-նշաթթվի վերականգնումից առաջանում է **A** միացությունը:



1 էկվիվալենտ *ω*-տոլուոլսուլֆոնիլ քլորիդի հետ **A** միացության փոխազդեցությունից առաջանում է **B** միացությունը: Պիրիդինում տաքացնելիս՝ **B** միացությունը փոխարկվում է **C** միացության: Այս փոխարկման ընթացքում **B** և **C** միացությունները պահպանում են իրենց բացարձակ կոնֆիգուրացիաները:



Գրե՛ք **B** և **C** միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը՝ ցույց տալով ճիշտ ստերեոքիմիան:

Ջրային ագետոնիտրիլում նատրիումի ազիդի հետ **C** միացության փոխազդեցությունից առաջանում է էնանտիոմերների տեսանկյունից մաքուր **D** և **E** ռեգիոիզոմերների 3:1 խառնուրդը: Մյուս կողմից **B** միացությունից նույն պայմաններում առաջանում է միայն **E** միացությունը:

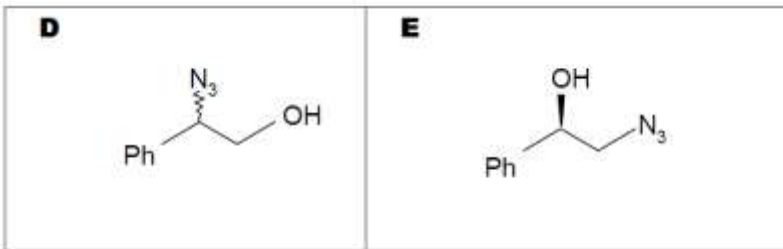
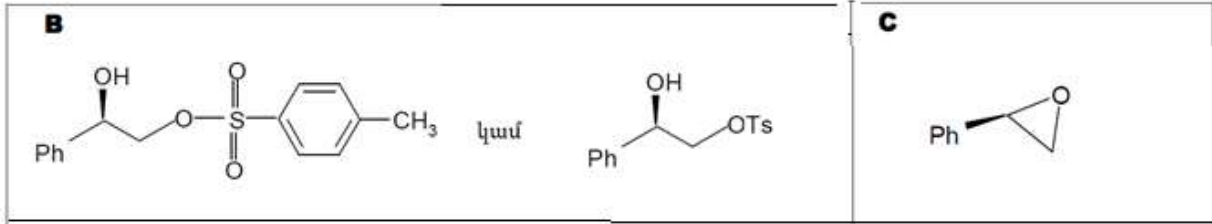


Գրե՛ք **D** և **E** միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը՝ ցույց տալով ճիշտ ստերեոքիմիան: **D** և **E** միացություններն իրարից առանձին ենթարկվել են 3-բրոմոպրոպիլ-1-ի հետ NaH -ով միջնորդավորված ռեակցիայի՝ առաջացնելով համապատասխանաբար **F** և **G** միացությունները: Տոլուոլում **F** և **G** միացություններն իրարից առանձին տաքացնելիս առաջանում են համապատասխանաբար **H** և **I** բիցիկլիկ վերջնանյութերը:

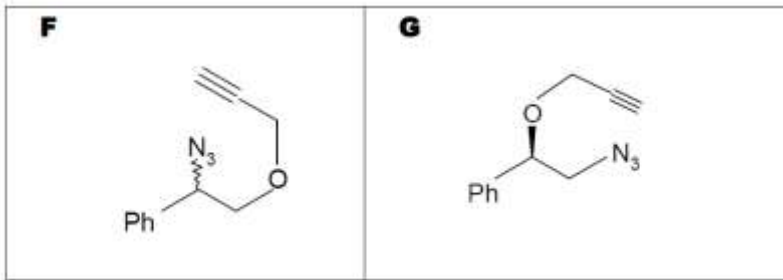
Գրե՛ք **F**, **G**, **H** և **I** միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը՝ ցույց տալով ճիշտ ստերեոքիմիան:

Լուծում

1



2



3

