



2026թ.

ԵՊՀ-ի «Քիմիա» մասնագիտությանը դպրոցական
օլիմպիադայի առաջադրանք
II փուլ

Ազգանուն, Անուն, Հայրանուն _____

Մարզ/քաղաք, գյուղ/_____

Դպրոց/դասարան _____

Հեռախոսի համար/e-mail _____

1. Նույն խմբի երկու տարրերի Ա և Բ ջրածնային միացությունների և խիտ Գ թթվածնավոր թթվի փոխազդեցությունից ստացվում են Դ և Ե գազային նյութերը, որոնց փոխազդեցությունը հանգեցնում է դեղին գույնի Չ ոչ մետաղի առաջացմանը: Չ ոչ մետաղից ստացվում է Գ թթուն: Գ-ն փոխազդում է տարբեր վերականգնիչների հետ՝ առաջացնելով Դ և Ե գազերը: Դ-ն և Ե-ն հիմնային լուծույթում փոխազդում են՝ առաջացնելով Ը թթվածնավոր աղը: Ը-ն փոխազդում է Ը դեղնականաչ գազի հետ՝ առաջացնելով Թ թթու աղը:

Գրել տեղի ունեցող փոխազդեցությունների հավասարումները և որոշել նշված նյութերը:

(4 միավոր)

1)	$2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2)	$8\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
3)	$2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
4)	$\text{S} + 2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$
5)	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
6)	$4\text{Zn} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
7)	$2\text{H}_2\text{S} + 4\text{SO}_2 + 6\text{NaOH} = 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$
8)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 4\text{Cl}_2 + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHSO}_4 + 8\text{HCl}$

Ա	Բ	Գ	Դ	Ե	Չ	Ը	Ը	Թ
HBr	HI	H ₂ SO ₄	SO ₂	H ₂ S	S	Na ₂ S ₂ O ₃	Cl ₂	NaHSO ₄

2. A-ից G միացություններն ունեն C_3H_6O բանաձևը: A միացությունն օդի թթվածնով շատ արագ օքսիդանում է՝ առաջացնելով H միացությունը, որը փոխազդում է նատրիումի կարբոնատի հետ: B և C միացությունները փոխազդում են նատրիումի հետ՝ անջատելով ջրածին: C միացության մոլեկուլն ունի սիմետրիայի հարթություն: D և E միացությունները ցիկլիկ են, ընդ որում՝ E միացությունը պարունակում է ասիմետրիկ կենտրոն: F միացությունը փոխազդում է յոդի հիմնային լուծույթի հետ՝ առաջացնելով I դեղին նստվածքը: B և G միացությունները պարունակում են ածխածին-ածխածին կրկնակի կապ: **(4 միավոր)**

ա) Գծել A-G միացությունների կառուցվածքները: **(3.5 միավոր)**

A միացության կառուցվածք		B միացության կառուցվածք		C միացության կառուցվածք	
D միացության կառուցվածք	E միացության կառուցվածք	F միացության կառուցվածք	G միացության կառուցվածք		

բ) Գրել A միացության ֆունկցիոնալ խումբի անվանումը, որն օքսիդանում օդի թթվածնով: **(0.1 միավոր)**

Ալդեհիդային

գ) Գրել այն ռեակցիայի անվանումը, որի արդյունքում առաջանում I նստվածքը, **(0.2 միավոր)**

Յոդոֆորմային ռեակցիա

դ) F միացությունը փոխազդում է նատրիումի ցիանիդի հետ՝ թթվային միջավայրում, առաջացնելով J միացությունը: Պատկերել J միացության կառուցվածքը: **(0.2 միավոր)**

3. Կլեյդալի անալիզն առաջին անգամ իրականացվել է Յոհան Կլեյդալի կողմից 1883թ.-ին և մինչև այսօր լայնորեն կիրառվում է օրգանական միացություններում ազոտի քանակության որոշման համար: Մեթոդի հիմքում ընկած է օրգանական միացության տաքացումը խիտ ծծմբական թթվի հետ կատալիզատորների (պղնձի սուլֆատ, սնդիկի սուլֆատ) ներկայությամբ՝ մինչև օրգանական միացության լրիվ վերածումը անօրգանական արգասիքների: Ստացված լուծույթը մշակվում է խիտ հիմքի լուծույթով, և ստացված գազային միացությունը կլանվում է հայտնի քանակությամբ ուժեղ թթու պարունակող լուծույթով: Վերջին փուլում ուժեղ թթվի ավելցուկը տիտրվում է նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթով:

Փորձի ընթացքում 4 գրամ օրգանական միացությունը քայքայել են խիտ ծծմբական թթվով և մնացորդը ռեակցիայի մեջ են դրել խիտ հիմքի լուծույթի հետ: Այնուհետև ստացված գազը կլանվել է 50 մլ 0.11 մոլ/լ կոնցենտրացիա ունեցող աղաթթվի լուծույթով, իսկ թթվի մնացորդի չեզոքացման համար պահանջվել է 8.5 մլ 0.12 մոլ/լ կոնցենտրացիա ունեցող նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ:

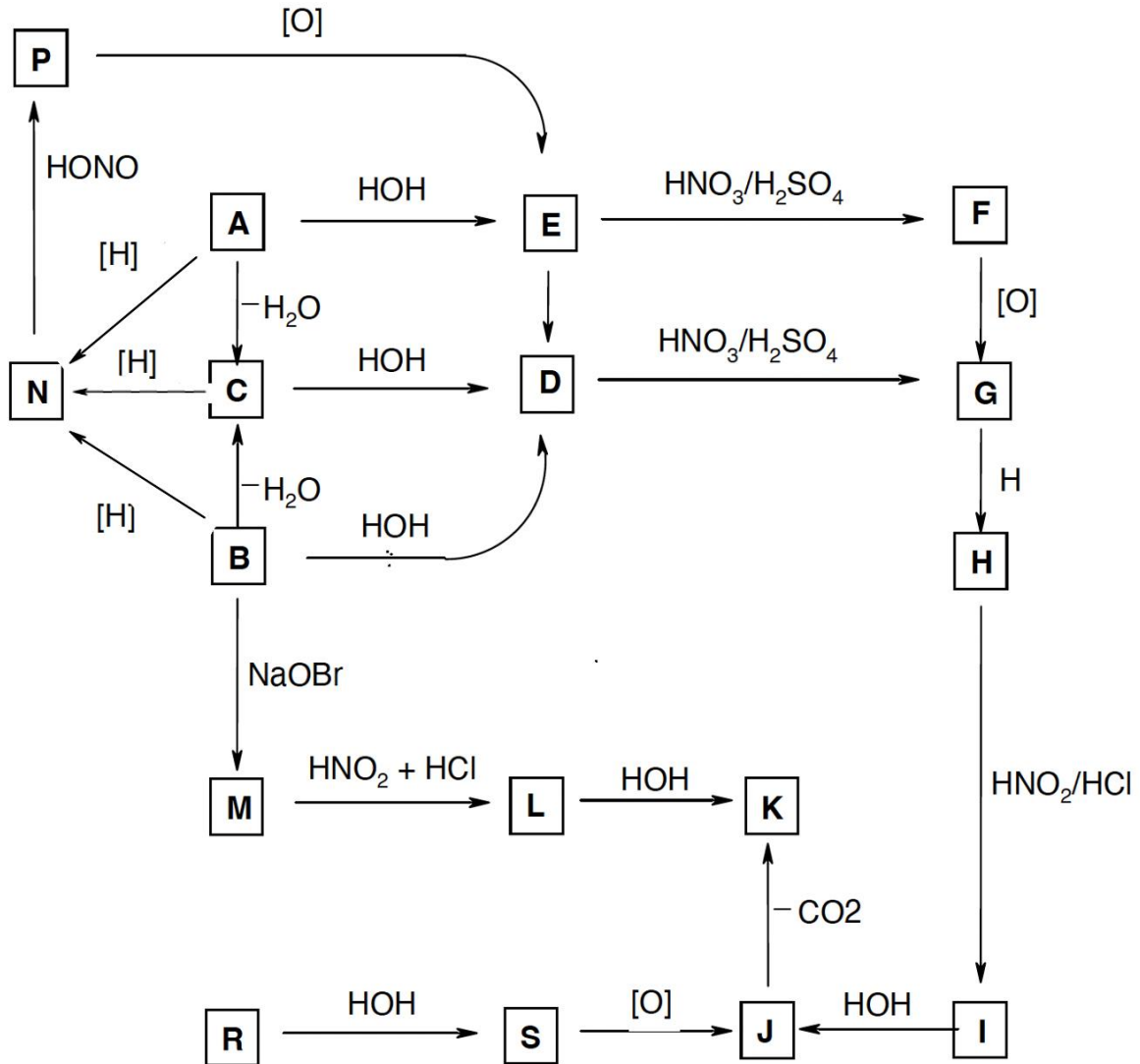
ա) Գրել ընթացող ռեակցիաների հավասարումները, բացի խիտ ծծմբական թթվով մշակման ժամանակ ընթացող ռեակցիաներից: **(1 միավոր)**

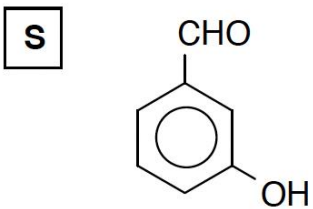
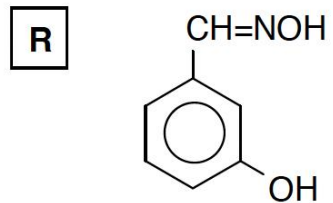
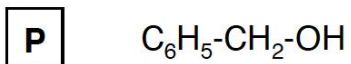
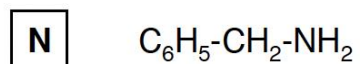
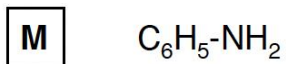
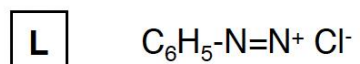
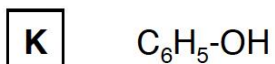
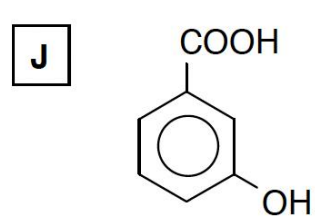
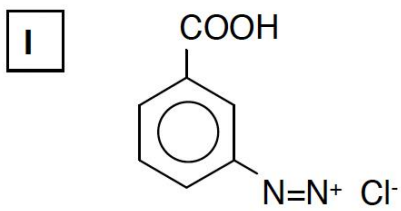
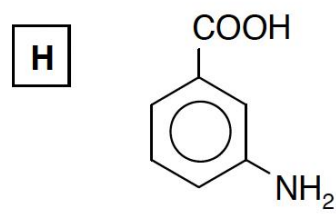
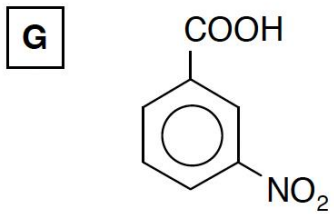
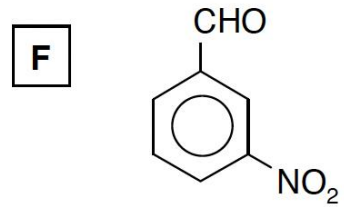
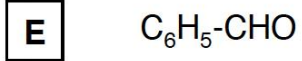
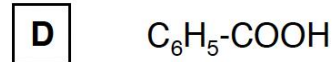
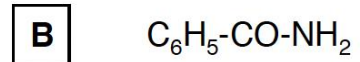
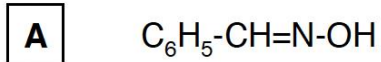
բ) Հաշվել ազոտի զանգվածային բաժինը (%) օրգանական մոլեկուլում: **(3 միավոր)**

Պատասխանները հիմնավորել հաշվարկով:

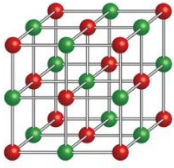
<p><i>Հաշվարկ և ընթացող ռեակցիաների հավասարումները</i></p> <p><i>Քանի որ նյութի մեջ պարունակվող ազոտը խիտ հիմքով մշակելուց հետո առաջացել է գազային արգասիք, ուստի պարզ է, որ դա ամոնիակն է:</i></p> <p>$NH_3 + HCl = NH_4Cl$</p> <p>$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$</p> <p><i>Մնացորդի չեզոքացման համար ծախսվել է</i></p> <p>$8.5 \times 0.12 = 1.02$ մմոլ NaOH</p> <p><i>հետևաբար ամոնիակի կլանման համար ծախսվել է</i></p> <p>$50 \times 0.11 - 1.02 = 4.48$ մմոլ HCl</p> <p><i>4.48 մմոլ ամոնիակին համապատասխանում է</i></p> <p>$4.48 \times 0.001 \times 14 = 0.06272$ գ N,</p> <p><i>որը ընդհանուր օրգանական միացության մեջ կազմում՝</i></p> <p style="text-align: center;">$\frac{0.06272}{4} \times 100\% = 1.57\%$</p> <p style="text-align: right;">Պատ.՝ 1.57%</p>

4. Հաշվի առնելով, որ **A** և **B** միացությունները իզոմերներ են և ունեն C_7H_7NO մոլեկուլային բանաձևը, իսկ **M** միացության հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը 93 է, որոշել **A**-ից **S** միացությունների բանաձևերը՝ օգտվելով հետևյալ ռեակցիոն սխեմայում տրված տեղեկատվությունից: (4 միավոր)





5. Կերակրի աղի բյուրեղացանցում ծավալի քանի՞ տոկոսն է զբաղեցնում դատարկ տարածությունը, եթե Na^+ և Cl^- իոնների շառավիղներն են համապատասխանաբար 0.95 Å և 1.81 Å (անգստրեմ), իսկ իոնները կարելի է համարել իրար հետ շփվող հոծ գնդեր:



Պատասխանը հիմնավորել հաշվարկով:

(4 միավոր)

Հաշվարկ

Կերակրի աղի բյուրեղացանցի տարրական բջիջը բաղկացած է 4 Na^+ և 4 Cl^- իոններից: Եթե այդ երկու իոնները գտնվում են խորանարդի նույն կողի վրա, ապա այդ կողի երկարությունը պետք է լինի

$$a = 2 \times (0.95 + 1.81) = 5.52 \text{ \AA}$$

Կամ

Եթե երկու քլորիդ իոնները գտնվում են միևնույն նիստի անկյունագծային դիրքերում, ապա

այդ անկյունագծի երկարությունը կլինի

$$l = 4 \times 1.81 = 7.24 \text{ \AA}$$

իսկ կողի երկարությունը այդ դեպքում կլինի

$$a = l/\sqrt{2} = 5.12 \text{ \AA}$$

Կամ

եթե Na^+ և Cl^- իոնները գտնվում են խորանարդի անկյունագծային դիրքերում, ապա այդ անկյունագծի երկարությունը կլինի

$$d = 2 \times (0.95 + 1.81) = 5.52 \text{ \AA}$$

Իսկ կողի երկարությունը կլինի

$$a = d/\sqrt{3} = 3.19 \text{ \AA}$$

Այս երեք տարբերակներից կողի երկարության համար կարող է ճիշտ լինել միայն ամենամեծ արժեքովը

$$a = 5.52 \text{ \AA}$$

Այդ դեպքում բջջի ծավալը կլինի $a \cdot a \cdot a = 168 \text{ \AA}^3$

Իսկ իոնների կողմից զբաղեցված ծավալը կարելի է հաշվել

$$V = 4 \cdot \frac{4}{3} \pi (0.95^3 + 1.81^3) = 114 \text{ \AA}^3$$

Դատարկություն որի ծավալը կլինի

$$168 - 114 = 54 \text{ \AA}^3$$

Որը կազմում է

$$54 / 168 = 0.32 \text{ բաժինը կամ մոտ } 32\%$$

Կազմ. կումիտե

T. Shkharad