

$n(\text{CO, լրիվ})=360 \times 4=1440$ մոլ
 $n(\text{H}_2) = 1440 \times 1.5 = 2160$
 $n(\text{խառ}) = 2160 + 1440 = 3600$
 3. $2\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_4$
 $m(\text{C}_4\text{H}_4)=27 \times 52=1404$ գ

Խնդիր 2

Հաստատե՛ք քլամհերքե՛ք պնդումներիճշմարտացիությունը ստ հելիումի X հարաբերականիստությունունեցող A գազիվերաբերյալ.

- 1) A գազիհարաբերականիստություննըստթթվածնի 1/X է:
- 2) Ազոտի զանգվածը X/7 անգամմեծ կլինի Aգազիզանգվածից, եթե դրանք զբաղեցնում են նույն ծավալը(ն. պ.):
- 3) 4 գրամ զանգվածով A գազում պարունակվումեն $1, 204 \cdot 10^{24} / X$ թվով մոլեկուլներ:
- 4) A գազի և մեթանի հավասարամոլային խառնուրդի միջին մոլային զանգվածը $2(X + 42)$ գ/մոլ է :
- 5) A գազի $9, 03 \cdot 10^{23}$ թվով մոլեկուլների զանգվածը 0,4 X անգամ մեծ է էթանի $3,01 \cdot 10^{23}$ թվով մոլեկուլների զանգվածից :
- 6) Միևնույն արտաքին պայմաններում հավասար ծավալներով վերցրած թթվածնի, օզոնի և A գազի զանգվածների հարաբերությունը համապատասխանաբար $8 : 12 : X$ է:
- 7) 27°C-ում և 101,3 կՊա ճնշման պայմաններում ($R=8,3$ Ջ/Կ·մոլ) 4 գ A գազը կզբաղեցնի $24,58/X$ լ ծավալ:
- 8) Երբ $7,5 < X < 8$, ապա A գազը կարող է լինել ածխածնի (II) օքսիդ:

Լուծում

<i>Ենթահարց</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>Գումարային</i>
<i>Միավոր</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>10</i>

	1	2	3	4	5	6	7	8
Ճիշտ է					X	X	X	
Միսալ է	X	X	X	X				X
չգիտեմ								

Խնդիր 3

Եթե պինդ A նարնջագույն նյութից ստեղծվի բրդի տեսք ունեցող կույտ և կույտի գազաթր տաք մանգանի ժապավենով արագ տաքացվի, ապա նա կսկսի ինքնաբերաբար քայքայվել: Այդ

պրոցեսը շատ նման է հրաբխի ժայթքմանը (առաջանում է խառնարան, որից դուրս են նետվում գազային շիթեր՝ իրենց հետ դուրս նետելով շիկացած նյութի մուգ կարմիր մասնիկներ):

Եթե A նյութը դանդաղ տաքացնենք, ապա նա հաջորդաբար կվերածվի B, C, D և E բյուրեղային նյութերի. $A \xrightarrow{235^{\circ}\text{C}} B \xrightarrow{260^{\circ}\text{C}} C \xrightarrow{300^{\circ}\text{C}} D \xrightarrow{420^{\circ}\text{C}} E$

Պինդ արգասիքներից բացի քայքայման տարբեր աստիճաններում անջատվում են նաև գազային նյութեր:

Մինչև 235°C A նյութի 15,13 գ նմուշը դանդաղ տաքացնելիս առաջանում է 12,06 գ B նյութը և գազային նյութեր: Գազային նյութերը պինդ կալիումի հիդրօքսիդ պարունակող խողովակի միջով անցկացնելիս խողովակի պարունակության զանգվածն ավելանում է 2,16 գ-ով, իսկ խողովակից դուրս եկող գազը ավելցուկով վերցված ծծմբական թթվի 20%-անոց լուծույթի միջով անցկացնելիս գազի զանգվածը փոքրանում է երկու անգամ:

B նյութի մինչև 260°C հետագա տաքացումից առաջանում է 10,44 գ C նյութը: Պինդ ալկալի պարունակող խողովակի միջով ռեակցիայի քայքայման գազային արգասիքները անցկացնելիս խողովակի զանգվածի պարունակությունը մեծանում է, իսկ ավելցուկով վերցված ծծմբական թթվի 20%-անոց լուծույթի միջով մնացած գազի անցկացումից գազի ծավալը փոքրանում է երկու անգամ: Առաջացած C նյութի տաքացումից մինչև 300°C առաջանում է 10,08 գ D նյութը և նյութ, որը 20°C -ում անգույն հեղուկ է: Տարրերի անալիզի տվյալների համաձայն C և D նյութերը պարունակում են ըստ զանգվածի 39,85% և 38,10% թթվածին՝ համապատասխանաբար:

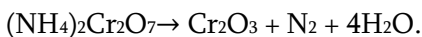
1. Գրե՛ք A նյութի բանաձևը և անվանումը, ինչպես նաև “հրաբխի ժայթքման” ընթացքում տեղի ունեցող ռեակցիաների հավասարումները:
2. Որոշե՛ք B – E նյութերի բանաձևերը:
3. Գրե՛ք չորս գումարային ռեակցիաների հավասարումները, որոնք ընթանում են A նյութի հաջորդական քայքայման հետևանքով:
1. Գրե՛ք մինչև 420°C A նյութի դանդաղ քայքայման գումարային հավասարումը:

Լուծում

Ենթահարց	1	2	3	4	Գումարային
միավոր	$0.5 \times 2=1$	$1 \times 4=4$	4	2	11

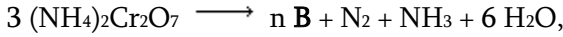
1. A նյութը — $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ամոնիումի երկքրոմատն է:

"Հրաբխի ժայթքման" պրոցեսը կարելի է ներկայացնել հետևյալ հավասարումով.

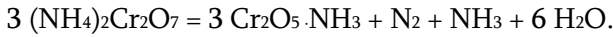


2. $A \rightarrow B$ ռեակցիայի համար նմուշի զանգվածի նվազումը (գազային արգասիքների զանգվածը) կազմել է $15, 13 - 12, 06 = 3, 07$ (գ) կամ 20, 29%: Ամոնիումի երկքրոմատի քայքայման գազային արգասիքներ կարող են հանդիսանալ. ամոնիակ, ազոտն ջրի գոլորշիներ: NaOH պարունակող խողովակում կլանվում են ջրի գոլորշիները ($n(\text{H}_2\text{O}) = 2,16 : 18 = 0,12$ մոլ): Մնացած գազերի ծավալի կեսը կլանվում է ծծմբական թթվի լուծույթով, ուրեմն գազերը պարունակվում են 1:1-ի հարաբերությամբ (ծավալով և նյութաքանակով): Չոր գազի ծավալը կազմում է $3,07 - 2,16 = 0,91$ (գ): Ամոնիակի և ազոտի

քանակները հավասար են $0,91 : (28 + 17) = 0,02$ (մոլ): $\text{NH}_3:\text{N}_2:\text{H}_2\text{O} = 1:1:6$ (մոլ), ռեակցիայի վերջնանյութերի զանգվածը ամբողջական գործակիցներով կազմում է $17 + 28 + 108 = 153$ (գ), ելային ամոնիումի դիքրոմատի զանգվածը կազմում է $153 : 0,2029 = 754$ (գ), նյութաքանակը — $754 : 252 = 2,99$ (մոլ): հետևաբար քայքայման ռեակցիայի առաջին փուլի հավասարումը կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



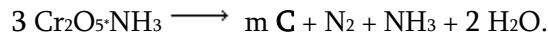
3. որտեղից, $\mathbf{B} - \text{Cr}_2\text{O}_5 \cdot \text{NH}_3$ ($n=3$);



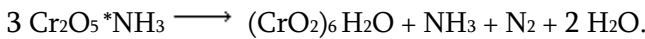
$\mathbf{B} \longrightarrow \mathbf{C}$ փոխարկման ժամանակ զանգվածի փոքրացումը կազմում է $12,06 - 10,42 = 1,64$ (գ) կամ 13,60%: Գազային արգասիքներն են ամոնիակը և ազոտը (հարաբերությունը 1:1) և ջուրը. Քանի որ հետագա փոխարկումների ընթացքում չի անջանտվում ոչ ազոտ, ոչ էլ ամոնիակ, ուրեմն այս փուլում տեղի է ունենում ազոտ պարունակող միացությունների ամբողջովին անջատում.



որտեղից n -ը հավասար կլինի 3-ի ($1 + 2$ — ազոտ պարունակող արգասիքների ինդեքսներ), այդ դեպքում գազային արգասիքների զանգվածը հավասար է $3(201 \times 0,1360) = 82$; ջրի զանգվածը $82 - 17 - 28 = 37$; $k = 37:18 = 2,06$:

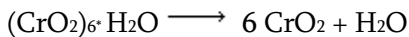


Այստեղից $m \mathbf{C} - \text{Cr}_6\text{O}_{13}\text{H}_2$ կամ $(\text{CrO}_2)_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, չնայած չի կարելի միանշանակ պնդել որ ջուրը մտնում է նրա բաղադրության մեջ, կարող են առկա լինել նաև հիդրօքսո խմբեր:



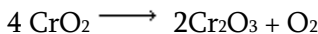
$(\text{CrO}_2)_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -ում թթվածնի զանգվածային բաժինը — 39,85%:

Հետագա տաքացումից հետո տեղի է ունենում զանգվածի փոքրացում 3,26%-ով, որը համապատասխանում է $522 \cdot 0,0326 = 17$ (գ) ջրի անջատմանը, ամբողջական դեհիդրատացում.

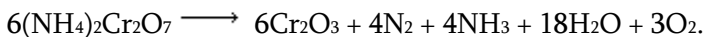


CrO_2 մոլեկուլում թթվածնի զանգվածային բաժինը կազմում է 38,10%:

Հետագա տաքացումը բերում է CrO_2 -ի քայքայմանը.



4. Գումարելով քայքայման բոլոր փուլերը ստանում ենք.



Խնդիր 4

Վերծանել օրթո- և պարա- հիդրօքսիբենզալդեհիդների փոխարկումները ըստ ստորև բերված տվյալների:

1. Օրթո- և պարա- հիդրօքսիբենզալդեհիդների և բրոմի քացախաթթվային լուծույթի փոխազդեցությունից (փոխազդող նյութերի 1:1 մոլային հարաբերությամբ), ալդեհիդներից մեկն առաջացնում է ռեակցիայի միայն մեկ արգասիք, իսկ մյուսը՝ երկու արգասիք, ընդ որում նրանցից մեկն առաջանում է քիչ քանակությամբ. Գրե՛ք փոխարկումների ուրվագրերը և բացատրե՛ք, թե ինչո՞ւ է արգասիքներից մեկն առաջանում քիչ քանակությամբ. Գրե՛ք այն միացությունների բանաձևերը, որոնք առաջանում են նշված ալդեհիդների և բրոմի փոխազդեցությունից 1:2 մոլային հարաբերությամբ:

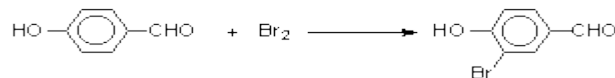
2. Ուսումնասիրվել է պարա-մեթօքսիբենզալդեհիդի փոխազդեցությունը բրոմի հետ քացախաթթվի միջավայրում: Ալդեհիդ : բրոմ 1:1 մոլային հարաբերությամբ թույլ տաքացման պայմաններում առաջանում է $C_8H_7BrO_2$ բաղադրությամբ միացությունը: 1:2 մոլային հարաբերության դեպքում մինչև եռման կետ տաքացման պայմաններում առաջանում է $C_8H_7BrO_3$ բաղադրությամբ միացությունը, իսկ 1:3 հարաբերության դեպքում երկար ժամանակ եռացնելիս առաջանում է $C_7H_4Br_2O_3$ բաղադրությամբ միացությունը: Առաջարկե՛ք այդ միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը և դիտարկե՛ք դրանց առաջացման հնարավոր ուղիները.

3. Ազոտական թթվի ազդեցությամբ թույլ տաքացման պայմաններում 5-բրոմսալիցիլալդեհիդը քացախաթթվի միջավայրում փոխարկվում է A ($C_7H_4BrNO_4$ բաղադրությամբ) և B նյութերի. B նյութը քացախաթթվի միջավայրում բրոմի հետ եռացնելիս առաջացնում է C նյութը ($C_7H_4BrNO_4$ բաղադրությամբ). Ազոտի զանգվածային բաժինը ստացված միացություններում կազմում են 5,7% և 8,4%. Առաջարկե՛ք A, B և C նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը:

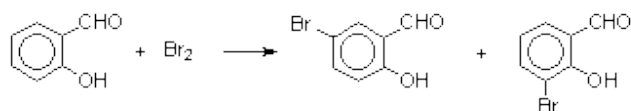
Լուծում

<i>Ենթահարց</i>	1	2	3	<i>Գումարային</i>
<i>Միավոր</i>	3	4	4	11

1. *o*- և պ-հիդրօքսիբենզալդեհիդներում ի հայտ է գալիս տեղակալիչնեչի համաձայնեցված ուղղորդում և պ-հիդրօքսիբենզալդեհիդից ստացվում է միայն մեկ մոնոբրոմաձանցյալ:

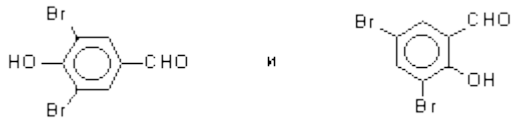


Իսկ *o*-իզոմերից՝ բրոմացման երկու արգասիք.

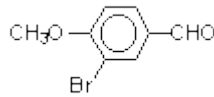


(1,2,3-իզոմեր ստացվում է շատ քիչ քանակով տարածական դժվարության պատճառով).

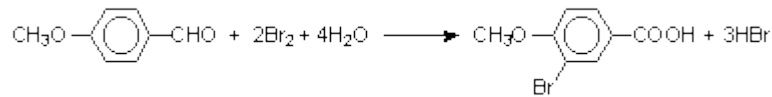
Հետագա բրոմացումից բրոմհիդրօքսի բենզալդեհիդները առաջացնում են հիմնականում դիբրոմացման արգասիքներ. 3,5-դիբրոմ-4-հիդրօքսիբենզալդեհիդ և և 3,5-դիբրոմ-2-հիդրօքսիբենզալդեհիդ.



2. պ-մեթօքսի բենզալդեհիդի, $C_8H_8O_2$ ՝ բրոմացման արգասիքների մոլեկուլային բանաձևերի համեմատումը ցույց է տալիս, որ 1:1 մոլային հարաբերության դեպքում առաջանում է մոնոբրոմացում՝ առաջացնելով $C_8H_7BrO_2$.

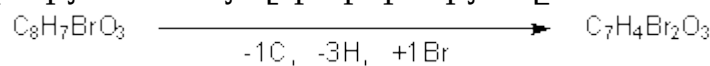


Ազդանյութերի 1:2 մոլային հարաբերության դեպքում ավելանում է թթվածնի մեկ ատոմ, ինչը համապատասխանում է բրոմացման և օքսիդացման.

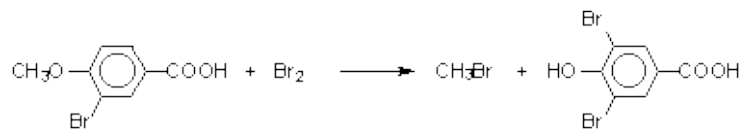


80%-անոց քացախաթթուն պարունակում է 20%, $CH_3COOH:H_2O = 80/60 : 20/18 = 1,3:1$ մոլային հարաբերությամբ: Նշված պայմաններում (բրոմի կրկնակի ավելցուկ, ջերմաստիճանը $>100^\circ C$) հեշտ օքսիդացող ալդեհիդային խմբի առկայության և բրոմի ատոմի պասիվացնող հատկության պատճառով երկրորդային բրոմացում արմատիկ օղակում տեղի չի ունենում

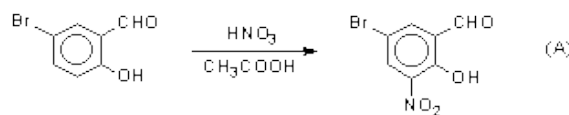
1:3 մոլային հարաբերության և երկարատև եռման պայմաններում տեղի է ունենում բաղադրության հետևյալ փոփոխությունը



Բրոմի ավելցուկը հանգեցնում է երկրորդային բրոմացման.

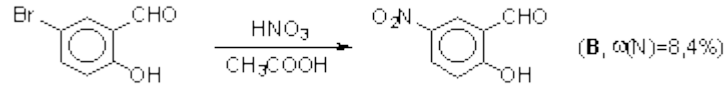


3. **A** և **C** իզոմերներ են և պարունակում են $(N) = 14/214 = 0.057$ կամ 5.7% N. (**A**) իզոմերը կարող է լինել 3-նիտրո-5-բրոմոսալիցիլալդեհիդ.

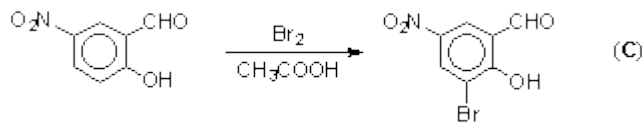


Եթե **B** պարունակում է ազոտ և բրոմ, ապա այդպիսի արմատիկ միացության նվազագույն մոլեկուլային զանգվածը կարող է լինել $M_r > 7.12 + 14 + 80 > 178$. Եթե **B** պարունակում է ազոտի մեկ ատոմ, ապա $M_r(B) = 14/0.084 = 167$. Այդ

միացությունը չի կարող բրոմ պարունակել: Նրա փոխարկումը **C**-ի Br_2 ազդեցությանը թույլ է տալիս ենթադրել, որ էլեկտրոֆիլ նիտրացման ժամանակ տեղի է ունեցել ոչ թե ջրածնի այլ բրոմի տեղակալում և առաջացել է 5-նիտրոսալիցիլալդեհիդ:



B նյութը բրոմացնելիս ստացվում է 3-բրոմ-5-նիտրոսալիցիլալդեհիդ **C**, որն իզոմեր է **A** միացությանը.



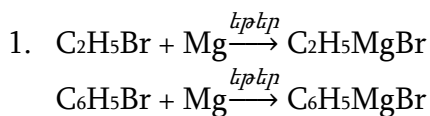
Խնդիր 5

Գրինյարի ազդանյութը՝ RMgBr , ստացվում է բացարձակ էթերի պայմաններում ալկիլ կամ արիլ հալոգենիդների և մետաղական մագնեզիումի փոխազդեցությունից: Այդ ազդանյութը համարվում է ածխածին-ածխածին կապի ստեղծման հզոր մեթոդ.

- Գրե՛ք էթիլմագնեզիումի բրոմիդի և ֆենիլմագնեզիումի բրոմիդի ստացման ռեակցիաների հավասարումները.
- Որպես ելանյութ օգտագործելով էթիլմագնեզիումի բրոմիդ ստացե՛ք.
 - պրոպանոլ-1
 - բութանոլ-1
 - բութանոլ-2
 - 2-մեթիլբութանոլ-2
 - 3-մեթիլպենտանոլ-3
 Hq) պրոպանաթթու
- Որպես ելանյութ օգտագործելով ֆենիլմագնեզիումի բրոմիդ ստացե՛ք բենզոյական թթու. Գրե՛ք բոլոր ռեակցիաների հավասարումները և մեխանիզմները.

Լուծում

Ենթահարց	1	2	3	Գումարային
Միավոր	2	6	2	10



Ռեակցիաները տարվում են բաձարձակ եթերի պայմաններում:

2. Ա) $\text{HCOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} = \text{H}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{COMgBr} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{պրոպանոլ-1} + \text{MgBr}_2$
- Բ) $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} + \text{էթիլենօքսիդ} = \text{բութանոլ-1}$
- Գ) $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} + \text{ացետալդեհիդ} = \text{բութանոլ-2}$
- Դ) $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} + \text{ացետոն} = \text{2-մեթիլբութանոլ-2}$
- Ե) $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} + \text{քացախաթթվի մեթիլ էսթեր} = \text{3-մեթիլպենտանոլ-3}$
- Զ) $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} + \text{CO}_2 = \text{պրոպանաթթու}$
3. $\text{C}_6\text{H}_5\text{MgBr} + \text{CO}_2 = \text{բենզոյական թթու}$