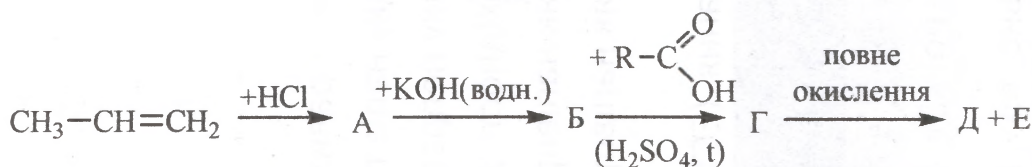




11 клас. II тур  
Блок 1.



2) для сполуки А вкажіть типи зв'язків, що зв'язують атоми, для всіх полярних зв'язків вкажіть до якого атома зміщена спільна електронна пара. Наведіть електронну будову атомів, що входять в склад сполуки А. Зобразіть коміркову будову зовнішнього енергетичного рівня цих атомів в основному та всіх можливих збуджених станах (для кожного випадку вкажіть кількість валентних (неспарених) електронів)

Зв'язок C-H - ковалентний полярний спільна електронна пара зсунута до Карбону, як більш електронегативного атома. 15

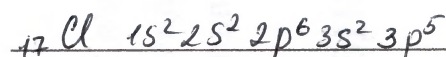
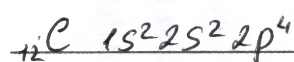
C-C - ковалентний неполярний. 15

C=C - два ковалентні неполярні зв'язки один σ-, а другий π-зв'язок. 15

π-зв'язок 15 π-зв'язок поляризується під впливом донорної

CH<sub>3</sub>-групи і спільна електронна пара зміщується в бік крайнього атома Карбону 15

В склад сполуки А входять H, C і Cl.



H  $\uparrow$  1s 1 неспарений електрон 15

C  $\uparrow\uparrow$  2s  $\uparrow\uparrow$  2p 2 неспарені електрони

C\*  $\uparrow$  2s  $\uparrow\uparrow\uparrow$  2p 4 неспарені електрони 15

Cl  $\uparrow\uparrow\uparrow$  3p 1 неспарений електрон

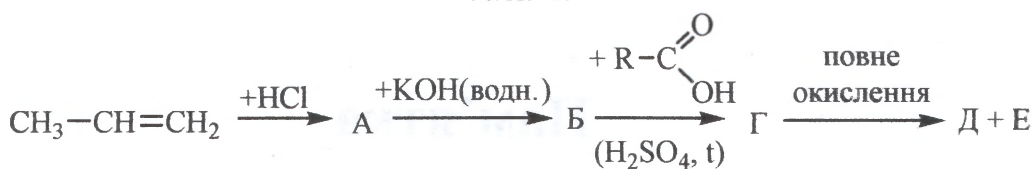
Cl\*  $\uparrow\uparrow\uparrow$  3p  $\uparrow$  3d 3 неспарені електрони

Cl\*\*  $\uparrow\uparrow$  3p  $\uparrow\uparrow$  3d 5 неспарених електронів

Cl\*\*\*  $\uparrow$  3p  $\uparrow\uparrow\uparrow$  3d 7 неспарених електронів 15



11 клас. II тур  
Блок 1.



3) Яка кислота реагувала в третій реакції, якщо сумарний об'єм продуктів згорання становить 0,945 л (н.у.), якщо для реакції було взято 4,2 г пропену, а вихід продукту на кожній стадії становив 75% (всі побічні продукти вилучались з реакційної суміші).

Дано:

$$V(\text{CO}_2) = 0,945 \text{ л}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_6) = 4,22 / 42 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_3\text{H}_6) = 4,22$$

$$W_{\text{вих}} = 75\%$$

R-?

В нас було три реакції і реакції: вихід продукту на кожній з них становив 75%. Отже кількість моль  $\text{CO}_2$  який виділяється при спалюванні цих трьох атомів Карбону

$$V(\text{CO}_2)' = V(\text{C}_3\text{H}_6) \cdot W_{\text{вих}} \cdot W_{\text{вих}} \cdot W_{\text{вих}} \cdot W_{\text{вих}}$$

$$V(\text{CO}_2)' = 0,1 \text{ моль} \cdot 0,75 \cdot 0,75 \cdot 0,75 \cdot 0,75 = 0,03164 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2)' = 0,03164 \text{ моль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} = 0,70875 \text{ л (об'єм)}$$

$\text{CO}_2$ , що утворюється з 3-х атомів вуглецю)

$$V(\text{CO}_2)'' = V(\text{CO}_2) - V(\text{CO}_2)' = 0,945 \text{ л} - 0,70875 \text{ л} = 0,23625 \text{ л}$$

$$\frac{V(\text{CO}_2)'}{V(\text{CO}_2)''} = \frac{0,70875 \text{ л}}{0,23625 \text{ л}} = 3$$

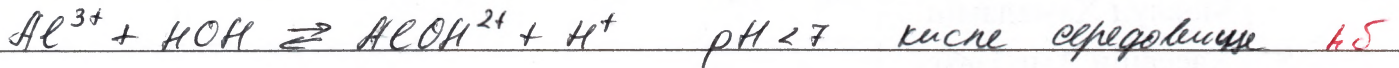
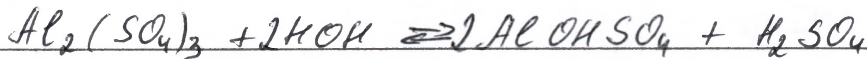
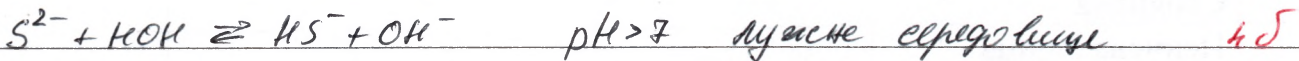
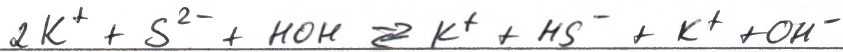
Отже кількість Карбонів, що були в кислоті в три рази менше за кількість Карбонів в пропені. Отже кислота містила 1 атом Карбону, це метаноатна (ацетиленова) кислота. (R=H)

11 клас. II тур  
Блок 2.

1) Запишіть рівняння гідролізу в молекулярній, йонній та скороченій йонній формі за кімнатної температури\* для наступних сполук:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Для кожної реакції зазначити кислотність середовища

\*Вважати, що за кімнатної температури відбувається лише перша стадія гідролізу.

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{HON} \neq$  Не відбувається, оскільки сім утворена  
сильшою основною  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; сильшою кислотою  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{pH} = 7$  (нейтральне) 2.5





11 клас. II тур  
Блок 2.

2) Чи посиляться (зміститься рівновага вправо) гідроліз солей завдання 1 при:

- а) додаванні до приготовлених розчинів води
  - б) додаванні до приготовлених розчинів сильної кислоти
  - в) додаванні до приготовлених розчинів лугу
  - г) додаванні до приготовлених розчинів сухого NaCl
  - д) охолодженні розчинів
  - є) нагріванні розчинів (вважати, що нагрів достатній, щоб відбулась друга стадія гідролізу, записати відповідні рівняння другої стадії)
- Кожен випадок обгрунтуйте.

а) Посилиться <sup>0,5</sup> Вода знаходиться в лівій частині рівняння отже за принципом Ле Шательє рівновага зсувається вправо для обох солей що гідролізують <sup>1,5</sup> і не впливає на  $Ba(NO_3)_2$

б)  $K_2S$  - посилюється, <sup>0,25</sup> оскільки  $H^+$  реагує з  $OH^-$  який є продуктом гідролізу рівновага зсувається вправо. <sup>0,5</sup>

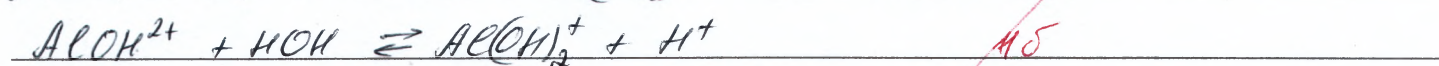
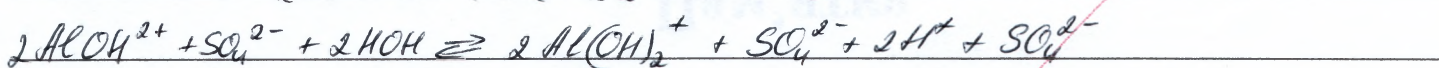
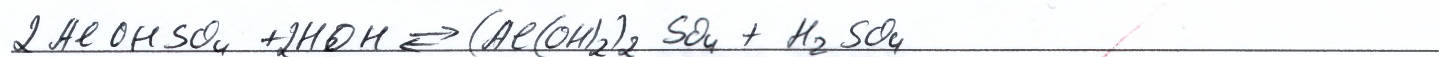
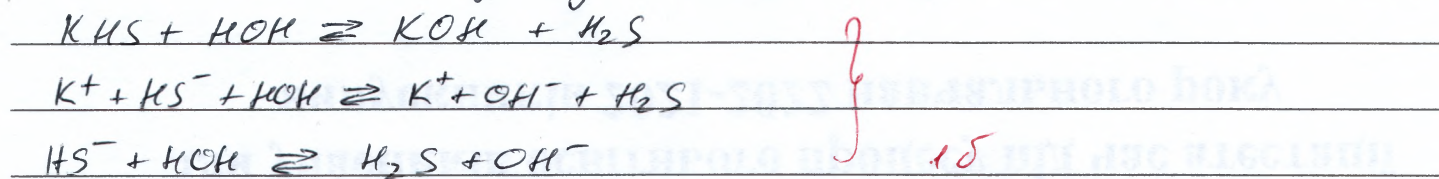
$Al_2(SO_4)_3$  - зменшиться гідроліз, <sup>0,25</sup> оскільки  $H^+$  є серед продуктів гідролізу і додавання надлишку  $H^+$  зсуває рівновагу вліво. <sup>0,5</sup>

в)  $K_2S$  - зменшиться, <sup>0,25</sup> оскільки  $OH^-$  серед продуктів гідролізу <sup>0,5</sup>  
 $Al_2(SO_4)_3$  - посилюється, <sup>0,25</sup> оскільки  $H^+$  реагує з  $OH^-$ , який є продуктом <sup>0,5</sup>

г) NaCl не гідролізує (не змінює pH розчину), не реагує з жодним іоном всіх солей, отже не посилює гідроліз <sup>1,5</sup>

д) Гідроліз це ендотермічна реакція рівновага якої при зменшенні температури зміщується вліво (для солей що гідролізують  $K_2S$  і  $Al_2(SO_4)_3$  <sup>1,5</sup>

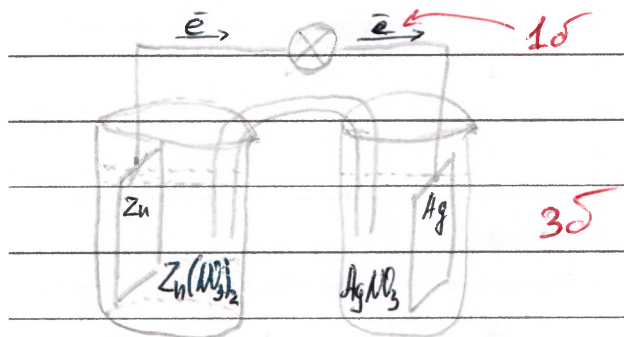
є) Гідроліз це ендотермічна реакція тому рівновага зміщується вправо (гідроліз посилюється) <sup>0,5</sup> стає можливою 2-га стадія:



р. 5.  $Ba(NO_3)_2$  не гідролізує тому на нього всі умови не поширюються <sup>1,5</sup>

11 клас. II тур  
Блок 2.

3) Нарисуйте схему гальванічного елемента який ви можете скласти в лабораторії з: цинкової і срібної пластинки, провідника, лампочки, склянки з розчином аргентум нітрату, склянки з розчином цинк нітрату та сольового містка. Вкажіть стрілкою якому напрямку будуть рухатись електрони по провіднику. Яка масова частка розчину аргентум нітрату була в розчині масою 200 г, який був використаний для гальванічного елемента, якщо після повної розрядки гальванічного елемента (йонів аргентуму в розчині не залишилось) маса цинкової пластинки зменшилась на 13 г.



Дано:  $Zn - 2e \rightarrow Zn^{2+}$  При розчиненні 1 моль Zn осаджується 2 моль Ag.   
 $Ag^+ + 1e \rightarrow Ag$    
 $m_{р-ну} = 200g$    
 $\Delta m(Zn) = 13g$    
 $w(AgNO_3) = ?$    
 $\nu(Zn) = \frac{13g}{65 \frac{g}{моль}} = 0,2 \text{ моль}$

$Zn$                        $Ag$   
 1 моль                    - 2 моль  
 0,2 моль                - x моль

$\nu(Ag) = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ моль}$

Отже в результаті було 0,4 моль солі  $AgNO_3$

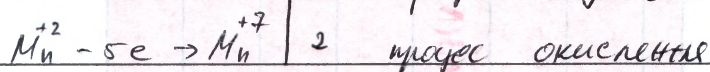
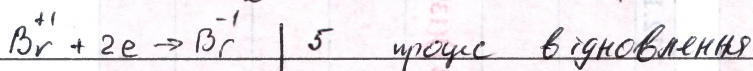
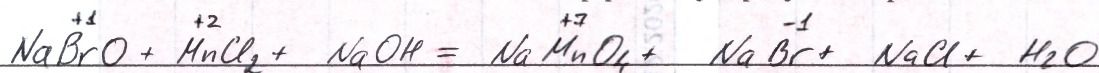
$m(AgNO_3) = 0,4 \text{ моль} \cdot 170 \frac{g}{моль} = 68g$

$w = \frac{m(AgNO_3)}{m_{р-ну}} = \frac{68g}{200g} = 0,34 \text{ або } 34\%$



11 клас. II тур  
Блок 3.

1) Для окисно-відновної реакції  $\text{NaBrO} + \text{MnCl}_2 + \text{NaOH} = \text{NaMnO}_4 + \text{NaBr} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  підберіть коефіцієнти методом електронного балансу, вкажіть процеси окислення та відновлення. Яку масу має 0,1 моль еквівалентів відновника. Як змінився колір розчину в результаті реакції?



Відновник:  $\text{MnCl}_2$  ( $\text{Mn}^{2+}$ )

Окисник:  $\text{NaBrO}$  ( $\text{Br}^{+1}$ ) 10

Відновник вдає 5e отже мольна маса еквівалентів  $M_E(\text{MnCl}_2) = \frac{M(\text{MnCl}_2)}{5}$  5

$$M_E(\text{MnCl}_2) = \frac{126 \text{ г/моль}}{5} = 25,2 \text{ г/моль} \quad 10$$

Тоді  $m(\text{MnCl}_2) = E \cdot M_E(\text{MnCl}_2)$

$$m(\text{MnCl}_2) = 25,2 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 2,52 \text{ г} \quad 10$$

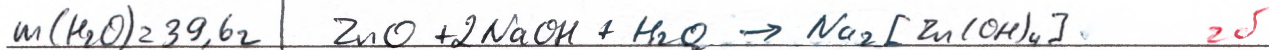
В результаті утворення іонів  $\text{MnO}_4^-$  розчин забарвлюється в рожевий (малиновий). 10

11 клас. II тур  
Блок 3.

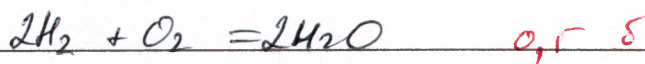
2) На суміш цинк оксиду та цинку масою 305 г поділяли надлишком розчину лугу. Одержаний при цьому газ спалили, одержавши 39,6 г води. Яка масова частка (%) цинк оксиду у вихідній суміші?



$m_0 = 305 \text{ г}$



$w(ZnO) = ?$



$\nu(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{39,6 \text{ г}}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 2,2 \text{ моль}$  0,5 5

Згідно рівнянь реакції  $\nu(Zn) = \nu(H_2) = \nu(H_2O)$  1,5

Отже в вихідній суміші було 2,2 моль Zn. 1,5

$m(Zn) = 65 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 2,2 \text{ моль} = 143 \text{ г}$  1,5

$m(ZnO) = 305 \text{ г} - 143 \text{ г} = 162 \text{ г}$  1,5

$w(ZnO) = \frac{162 \text{ г}}{305 \text{ г}} = 0,53$  або 53% 1,5

Відповідь! 53%

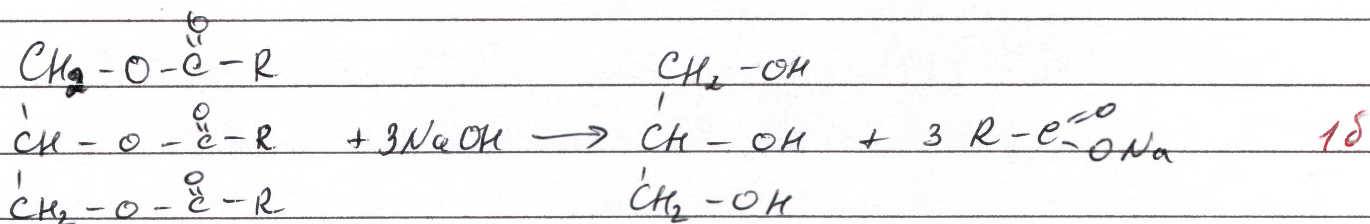


11 клас. II тур  
Блок 3.

3) Твердий жир масою <sup>17,8</sup> 8,9 г, що є тригліцеридом однієї і тієї ж кислоти, повністю розчинили при нагріванні у 29,63 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою лугу 10% ( $\rho = 1,08$  г/мл). Надлишок лугу нейтралізували хлоридною кислотою об'ємом 100 мл з концентрацією речовини 0,2 моль/л. Визначте формулу жиру.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Дано:                        | $C = \frac{V}{V} \Rightarrow V = C \cdot V$  |
| $m_x = 8,92$                 | $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ тобто $V(\text{NaOH}) = V(\text{HCl})$   |
| $V(\text{NaOH}) = 29,63$ мл  | $V(\text{NaOH}) = V(\text{HCl}) = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}$   |
| $w(\text{NaOH}) = 10\%$      | $V(\text{NaOH}) = 0,1 \cdot 0,2 \text{ моль/л} = 0,02 \text{ моль}$ - кількість  |
| $\rho = 1,08$ г/мл           | нейтрій гідроксиду, що прореагувала з кислотою   |
| $V(\text{HCl}) = 100$ мл     | у вихідній розчині було:   |
| $C(\text{HCl}) = 0,2$ моль/л | $V(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{w(\text{NaOH}) \cdot m_{\text{р-ну}}}{M(\text{NaOH})} = \frac{w(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot \rho}{M(\text{NaOH})}$ |
| R - ?                        | $V(\text{NaOH}) = \frac{0,1 \cdot 29,63 \text{ мл} \cdot 1,08 \text{ г/мл}}{40 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль}$  |

Отже на реакцію з кислотою витратилось  $0,08 \text{ моль} - 0,02 \text{ моль} = 0,06 \text{ моль}$



Отже для реакції було взято  $\frac{0,06 \text{ моль}}{3} = 0,02 \text{ моль}$  жиру

$$\rho_x = \frac{m_x}{M_x} \quad M_x = \frac{17,82}{0,02 \text{ моль}} = 890 \text{ г/моль}$$

$$M_x = M \left( \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \\ | \\ \text{CH} - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \end{array} \right) + 3M(\text{R}) = 173 + 3M(\text{R})$$

$$M(\text{R}) = \frac{890 \text{ г/моль} - 173 \text{ г/моль}}{3} = 239 \text{ г/моль}$$

Оскільки жир твердий, він насичений отже  $\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

|                     |              |   |
|---------------------|--------------|---|
| $2n + 2n + 1 = 239$ | Формула жиру | $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{C}_{17}\text{H}_{35} \\   \\ \text{CH} - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{C}_{17}\text{H}_{35} \\   \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{C}_{17}\text{H}_{35} \end{array}$ |
| $4n = 238$          |              |   |
| $n = 17$            |              |   |