

Шифр: В-23

Всероссийская олимпиада школьников  
Региональный этап

---

2018/2019

Ленинградская область

Район Кировский

Школа МБОУ "Лицей г. Отрадное"

Класс 10

ФИО Леметкин Михаил Сергеевич

---

$V(\text{NaOH})_1 = 24,1 \text{ мл} = 0,9 \text{ мл} + 1,7 \text{ мл} = 1,7 \text{ мл}$   
 $V(\text{NaOH})_2 =$

5.1 (раствор)  
метилоранж

1)  $V(\text{NaOH})_1 = 12,8 \text{ мл}$       $V(5.1) = 10 \text{ мл}$

2)  $V_1 = 14,7 \text{ мл}$

3)  $V_1 = 11,4 \text{ мл}$

$V(\text{NaOH})_2 = 23,6 \text{ мл}$       $24,1 \text{ мл}$   
 $V(\text{NaOH}) = V_2 - V_1 = 10,8 \text{ мл} = 0,0113 \text{ л}$

$V_2 = 25 \text{ мл}$   
 $V_1 = 10,3 \text{ мл}$

$V_2 = 22,7 \text{ мл}$       $11,3 \text{ мл}$   
 $V(\text{NaOH}) = 11,1 \text{ мл}$

$c(\text{NaOH}) = 0,092 \text{ моль/л}$

$V_3 = 9,3 \text{ мл}$

$V_{\text{эф}}(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) = V_{\text{эф}}(5.1) \cdot c(5.1)$

$V_4 = 10,4 \text{ мл}$

$c(5.1) = c(5.1)$   
феналфталейн

$V_{\text{эф}} = 11,3 \text{ мл} = 0,0113 \text{ л}$       $11,4 \text{ мл}$   
 $V(\text{NaOH}) = 12,4 \text{ мл}$



5.2

$V_1 = 12 \text{ мл}$       $11,9 \text{ мл}$

$V_2 = 23,6 \text{ мл}$

$V(\text{NaOH}) = 11,6 \text{ мл} = 0,0116 \text{ л}$       $V_{\text{эф}}(\text{NaOH}) = 11,45 \text{ мл} = 0,01145 \text{ л}$

5.2 (раствор)

метилоранж

1)  $V_1 = 0,4 \text{ мл}$

2)  $V_1 = 2,9 \text{ мл}$

3)  $V_1 = 18,5 \text{ мл}$       $0,8 \text{ мл}$

$V_2 = 8,9 \text{ мл}$

$V_2 = 17,6 \text{ мл}$

$V_2 = 8,9 \text{ мл}$

$V(\text{NaOH}) = 8,5 \text{ мл}$

$V(\text{NaOH}) = 8,7 \text{ мл}$

$V(\text{NaOH}) = 8,6 \text{ мл}$

феналфталейн

$V_{\text{эф}} = 8,6 \text{ мл} = 0,0086 \text{ л}$   
метилоранж

$V_1 = 8,9 \text{ мл}$

$V_2 = 25 \text{ мл}$

$V_3 = 13,5 \text{ мл}$       $V_4 = 16,1 \text{ мл}$

$V_4 = 14,7 \text{ мл}$

$\Delta V_2 = 9,2 \text{ мл}$

$V_{\text{эф}} =$

$V(\text{NaOH}) = 17,3 \text{ мл}$

10672

5.1 (раствор)

метилоранж

$n(\text{NaOH}) = V_{\text{эф}}(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) = 0,001 \text{ моль}$

феналфталейн

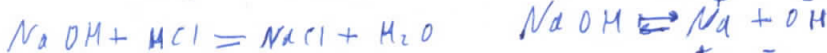
$n(\text{NaOH}) = V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) = 0,001 \text{ моль}$

Феналфталейн свидетельствует о наличии  $\text{OH}^-$  ионов, поэтому когда появляется розовая окраска

появляются  $\text{OH}^-$  ионы.

Метилоранж свидетельствует о наличии  $\text{H}^+$  ионов, поэтому когда появляется желтая окраска

появляются  $\text{H}^+$  ионы. Количество  $\text{OH}^-$  и  $\text{H}^+$  ионов равны, следовательно, 5.1 - сильная кислота.



$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl})$



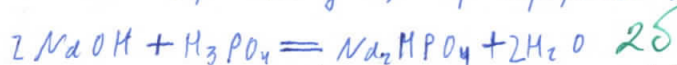
$c(\text{HCl}) = \frac{V_{\text{эф}}(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH})}{V(\text{HCl})} = 0,004 \text{ моль/л}$

$n(\text{HCl}) = V_{\text{эф}}(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) =$

чтобы

~~индикатора метилоранжа при добавлении к раствору 5.2~~

~~Для того чтобы среда в растворе стала нейтральной, требуется один объем метилоранжа или в два раза больший объем фенолфталеина, следовательно, количество  $\text{OH}^-$  ионов в 2 раза больше количества  $\text{H}^+$  ионов, поэтому 5.2 - ортофосфорная кислота.~~



$$c(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH})}{2V(\text{H}_3\text{PO}_4)} = \frac{3,99\% \cdot 0,039 \text{ моль/л}}{1} = 0,039 \text{ моль/л}$$



При титровании с фенолфталеином требуется в два раза больше  $\text{NaOH}$ , чем при титровании с метилоранжем, следовательно, 5.2 - ортофосфорная кислота.

~~Ответ: 5.1 - соляная кислота  $\text{HCl}$ ; 5.2 - ортофосфорная кислота  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;~~

~~$$c(\text{HCl}) = 0,104 \text{ моль/л}; c(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,039 \text{ моль/л};$$~~

$$n = c \cdot V$$

$$n(\text{HCl}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = 0,104 \text{ моль/л} \cdot 0,1 \text{ л} = 0,0104 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = c(\text{H}_3\text{PO}_4) \cdot V(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,039 \text{ моль/л} \cdot 0,1 \text{ л} = 0,0039 \text{ моль}$$

25  
25  
Ответ: 5.1 - соляная кислота  $\text{HCl}$ ; 5.2 - ортофосфорная кислота  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;

$$c(\text{HCl}) = 0,104 \text{ моль/л}; c(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,039 \text{ моль/л};$$

$$n(\text{HCl}) = 0,0104 \text{ моль}; n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,0039 \text{ моль}$$

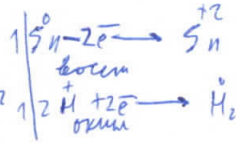
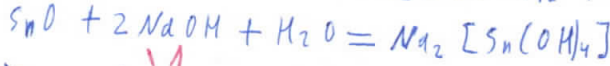
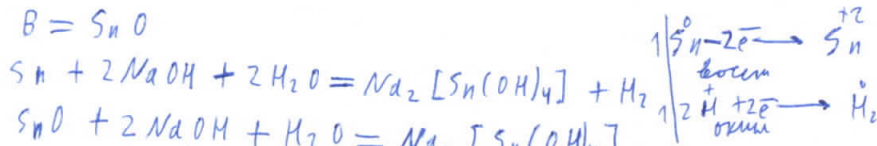
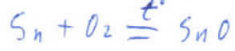
158

35

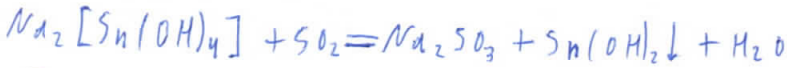
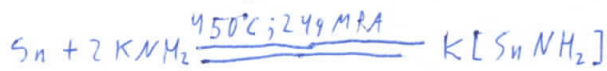
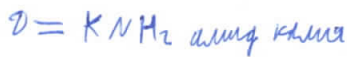
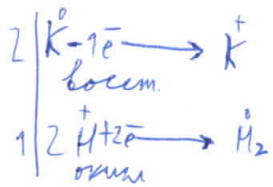
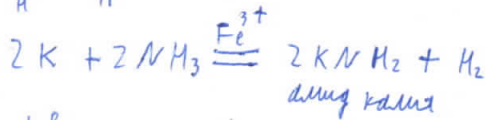
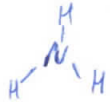
265

С результатом согласен 16.01.2019  
Лавров

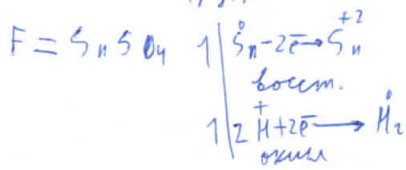
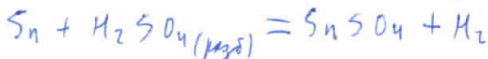
A = Sn алова. Это малоактивный металл, поэтому он медленно растворяется в кислотах неокисляющих, и он серебристо-белого цвета.



X - NH<sub>3</sub> аммиак, так как он имеет симметрию третьего порядка и он является в гидроксиде составным растворителем за счёт разрыхления его молекулы



Белый осадок - это нерастворимый гидроксид олова (II), он может образоваться при действии на комплексное соединение более активного кислородного оксида.



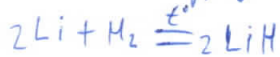
Задача 10-2

$$\rho_1 = 0,534 \text{ г/мл} = 534 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 0,0893 \text{ г/л} = 0,000893 \text{ кг/л} = 0,089 \text{ кг/м}^3$$

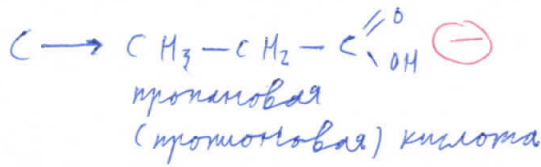
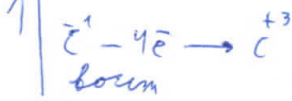
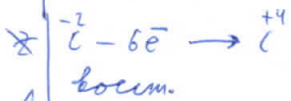
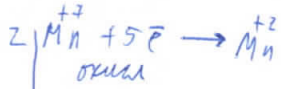
Маленькой плотностью обладает газ  $\Rightarrow$  металл следовательно, тогда другой плотностью обладает лёгкий металл. Данный металл будет плавать в воде, так как он менее плотный, скорее всего, это литий Li, тогда газ - водород H<sub>2</sub>

- 1) A = Li      X = Li
- B = H<sub>2</sub>     Y = H



LiH относится к кристаллической структуре в), так как это молекулярная решётка, а LiH имеет молекулярную решётку. Также атомы лития и водорода имеют примерно одинаковый радиус (так как находятся в соседних периодах), что соответствует рисунку в).

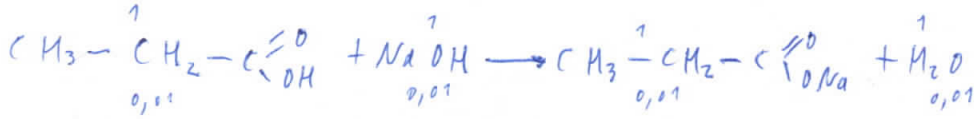
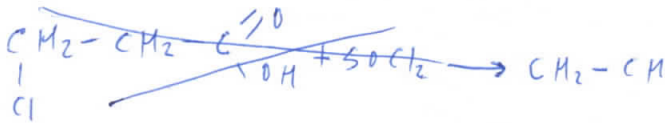




Правило Марковникова

При присоединении галогеноводорода к кратной связи углеводорода атом водорода присоединяется к более гидрированному атому углерода, а атом галогена к менее гидрированному.

1



\*



$$n(C H_3 - C H_2 - C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O H \end{matrix}) = 74,07 \text{ г/моль}$$

$$n(N a O H) = 39,99 \text{ г/моль}$$

$$n(C H_3 - C H_2 - C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O H \end{matrix}) = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(N a O H) = n \cdot m = 0,39992$$