

Шифр

1119

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии.

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

М А Р Ч У К

Имя:

Н И К О Л А Й

Отчество:

А Н Д Р Е Е В И Ч

Учащийся 11 класса школы № гимназии № 3

г. Новосибирска

(города/села, района)

НСО

(области)

Дата рождения

24.03.1998

Контактная информация – телефон(ы): 89529434185

E-mail: zprs9137@yandex.ru

Пункт проведения этапа НГУ

Дата проведения этапа 14.02.2016

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись



Шифр

1119

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
94,5	14.02.16	Задесенко А.В. Салыкин О.Т. Трудикин Р.А.	 

Председатель жюри:

 Есеев Яков Р. А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

1119

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
19	14	70	12	21	18,5	94,5

1.1 ~~увеличиваются~~ увеличиваются ; увеличиваются

1.2 алканов ; алкинов

1.3 увеличивается ; уменьшается

1.4 влево ; не сместится

1.5 2 ; 1

1.6 кислая ; кислая

1.7 +6 ; +3

1.8 твердое ; молекулярная

1.9 диолов (глицерин) ;

1.10 алкены ; простые эфиры

2.1 H_2SO_4 - сильная кислота, pH-наименьший
 $NaHSO_4$ - кислая соль сильной кислоты, также
 проявляет кислотные свойства (сильные)

$HCOOH$ - муравьиная кислота - самая сильная
 одноосновная карбоновая кислота, так как ~~нет~~ водород не
 проявляет $m+I$ -эффект

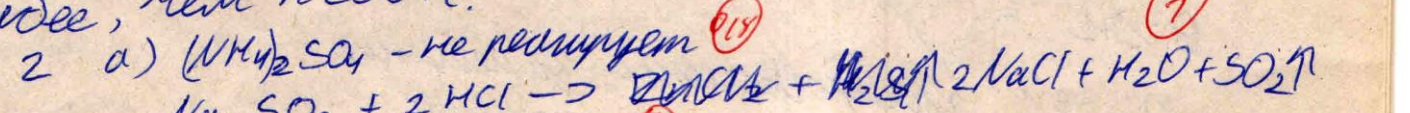
CH_3COOH - слабее муравьиной, так как CH_3-
 проявляет $+I$ -эффект, который ослабляет кислотные
 свойства

Na_2SO_4 - соль сильной кислоты и сильного основания,
 pH=7

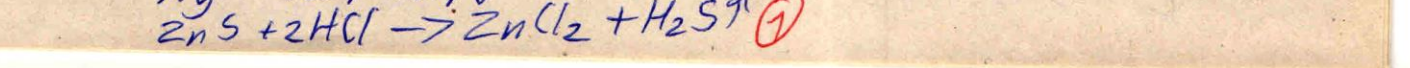
$HCOONa$ - гидролизует по аниону, основные свойства
 выражены слабее, так как $HCOOH$ - более сильная
 кислота, чем CH_3COOH

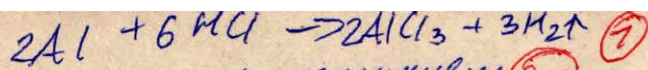
CH_3COONa - гидролизует по аниону, основные
 свойства слабее, чем у $HCOONa$, так как CH_3COOH
 слабее, чем $HCOOH$.

2.2 а) $(NH_4)_2SO_4$ - не реагирует

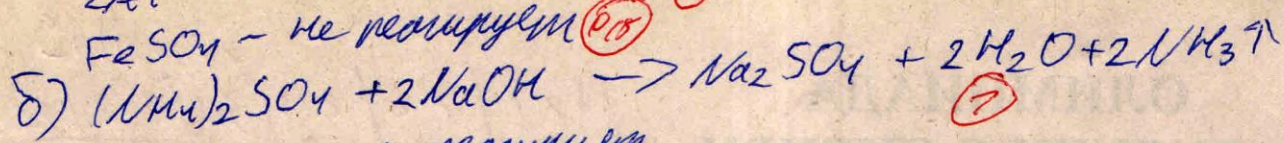


Ag - не реагирует





$FeSO_4$ - не реагирует (6,5)

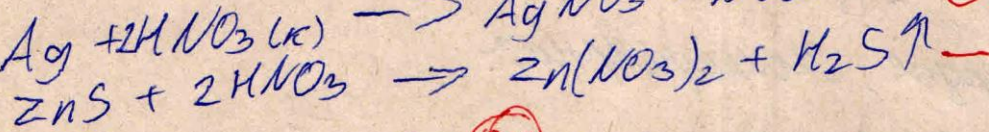
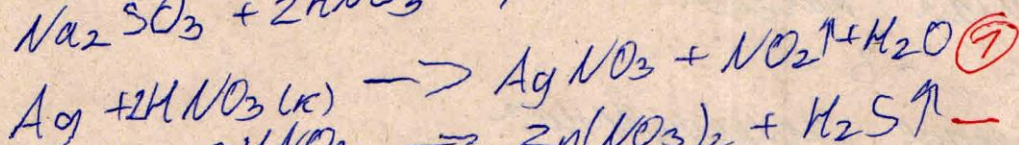
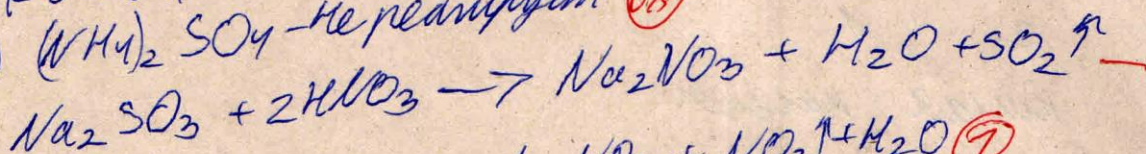
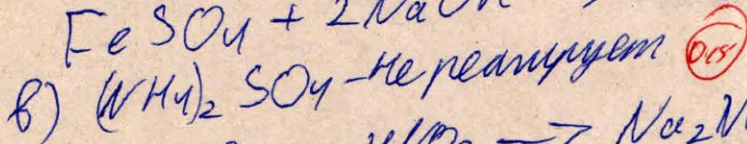
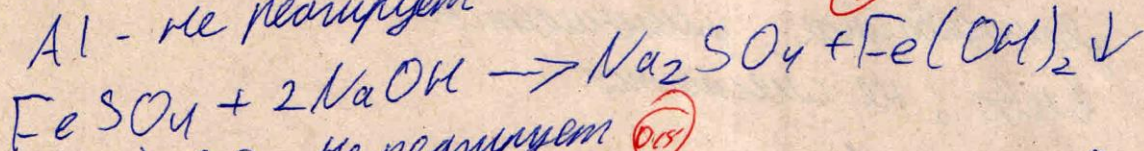


Na_2SO_3 - не реагирует

Ag - не реагирует (2,5)

ZnS - не реагирует

Al - не реагирует -

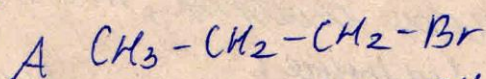


Al - не реагирует (6,5)

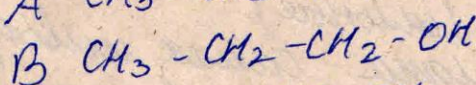
$FeSO_4$ - не реагирует -

$$\Sigma = 10$$

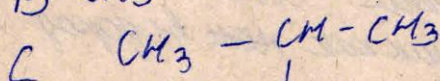
2.3



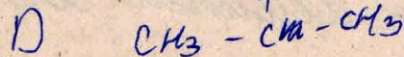
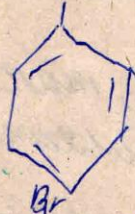
1-Бромпропан ++



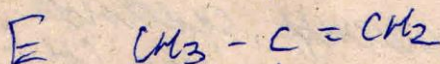
пропанол-1 ++



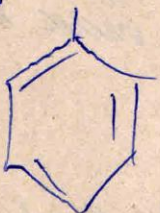
изопропилбензол +
(2-фенилпропан) ++



2-Бром-2-фенилпропан. ++



2-фенилпропен ++

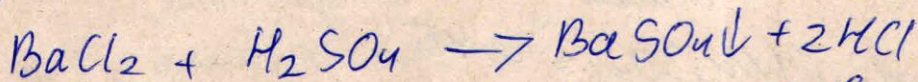
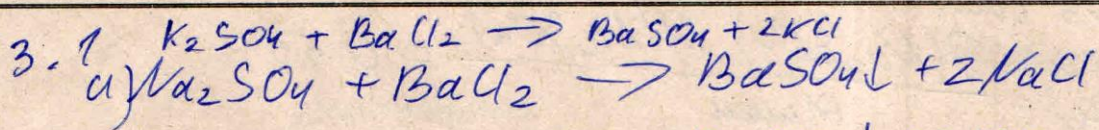


Везде

B $\rightarrow$ C электрофильное замещение +

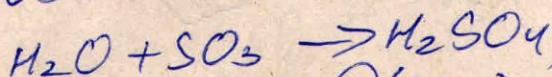
C $\rightarrow$ D радикальное замещение +

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»



б) Количество серной кислоты в растворе

$$V(H_2SO_4) = c_m(H_2SO_4) \cdot V(H_2SO_4(p-n)) = 2 \text{ моль/л} \cdot 0,016 \text{ л} = 0,032 \text{ моль}$$



Следовательно $V(SO_3) = V(H_2SO_4) = 0,032 \text{ моль}$

$m(SO_3) = M(SO_3) \cdot V(SO_3) = 80 \text{ г/моль} \cdot 0,032 \text{ моль} = 2,562$

Ответ: 2,562

в) Масса добавленного раствора $BaSO_4 Cl_2$
 $m(BaSO_4 Cl_2(p-n)) = V(BaSO_4 Cl_2) \cdot \rho(BaSO_4 Cl_2) = 152 \text{ мл} \cdot 1,092 \text{ г/мл} = 166,422$

а) масса $BaSO_4 Cl_2$ в нем

$m(BaSO_4 Cl_2) = m(BaSO_4 Cl_2(p-n)) \cdot V(BaSO_4 Cl_2) = 16,6422$

$V(BaSO_4 Cl_2) = \frac{m(BaSO_4 Cl_2)}{M(BaSO_4 Cl_2)} = 0,08 \text{ моль}$

Так как после реакции $BaCl_2$ с ~~серной~~ раствором $K_2SO_4 + Na_2SO_4$ при реакции с H_2SO_4 выпадает осадок
 в первой реакции $BaCl_2$ — в избытке
 Во второй реакции $V(BaSO_4) = \frac{m(BaSO_4)}{M(BaSO_4)} = 0,03 \text{ моль}$
 Так как $V(BaSO_4) < V(H_2SO_4)$ серная кислота
 была в избытке и $BaCl_2$ ~~после~~ (оставшийся) прореагировал
 весь. $V_2(BaCl_2) = V(BaSO_4) = 0,03 \text{ моль}$

Тогда в первой реакции прореагировало

$V_1(BaCl_2) = V(BaCl_2) - V_2(BaCl_2) = 0,05 \text{ моль}$

Тогда $V(K_2SO_4) + V(Na_2SO_4) = 0,06$ $V_1(BaCl_2) = 0,05 \text{ моль}$

Пусть $V(K_2SO_4) = x$, а $V(Na_2SO_4) = y$. Тогда

$\begin{cases} x + y = 0,05 \\ 142x + 174y = 7,74 \end{cases}$

$$x = 0,05 - y$$

$$7,1 + 32y = 7,74$$

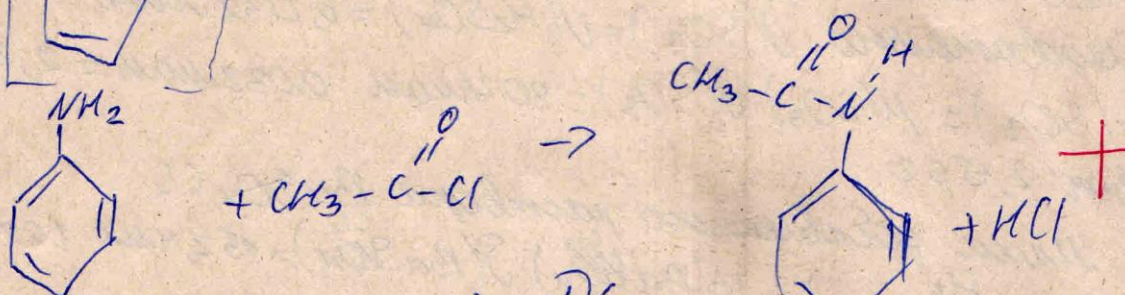
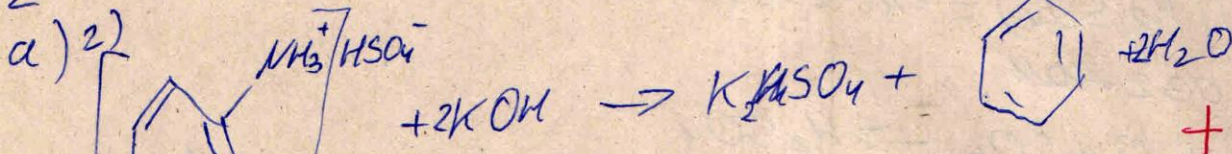
$$y = 0,02 \text{ (моль)}$$

$$x = 0,03 \text{ (моль)}$$

$$W(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{V(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{массы}}} = 0,55$$

$$W(\text{K}_2\text{SO}_4) = 1 - W(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,45 \quad \checkmark$$

3.2



$$\delta) m([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4) = W([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4) \cdot m_{\text{пр}}([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4) = 25,52$$

$$V([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4) = \frac{m([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4)}{M([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4)} = 0,133 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH(пр)}) = V(\text{KOH(пр)}) \cdot \rho(\text{KOH(пр)}) = 102,62$$

$$m(\text{KOH}) = W(\text{KOH}) \cdot m(\text{KOH(пр)}) = 15,392$$

$$V(\text{KOH}) = \frac{m(\text{KOH})}{M(\text{KOH})} = 0,274 \text{ моль}$$

$$V(\text{KOH}) > 2 \cdot V([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4) \Rightarrow \text{KOH - в избытке}$$

и гидролизует аммонийную преобразованную соль.

$$V(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = V([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4) = 0,133 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = V(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 12,372$$

$$W(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2)}{m(\text{KOH(пр)}) + m([\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{HSO}_4)} = 0,066$$

$$\text{в) } V(\text{CH}_3\text{COCl}) = \frac{m(\text{CH}_3\text{COCl})}{M(\text{CH}_3\text{COCl})} = 0,19 \text{ моль}$$

$$V(\text{CH}_3\text{COCl}) > V(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) \Rightarrow \text{CH}_3\text{-COCl - в избытке}$$

-0,5

$$V(\text{ацетанинд}) = V(C_6H_5NH_2) = 0,133 \text{ моль}$$

$$m(\text{ацетанинд}) = V(\text{ацетанинд}) \cdot M(\text{ацетанинд}) = 182$$

→