

Шифр

XIII класс

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

1 этап (отборочный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

КАЗАДАЕВА

Имя:

ИННА

Отчество:

АЛЕКСАНДРОВНА

Учащийся 11 класса школы № МАДУ лицея №1

города Канска

(города/села, района)

Красноярского края

(области)

Дата рождения 19 февраля 1997

Контактная информация – телефон(ы): 89135978945

E-mail: lady.inna-kazadaeva2015@yandex.ru

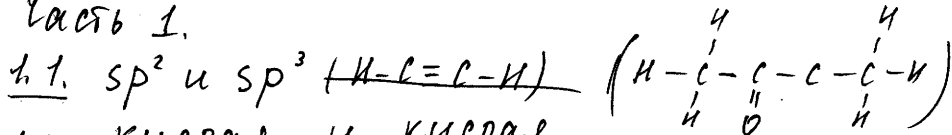
Пункт проведения этапа г. Красноярск

Дата проведения этапа 1.03.15.

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 И. Каздаева

Часть 1.



1.2. кислая и кислая

1.3. в атоме - 3; в ионе - 0

1.4. от $10^\circ C$ до $30^\circ C$ - в 4 раза; от $20^\circ C$ до $60^\circ C$ - в 16 раз.

1.5. уменьшается, увеличивается

1.6. тетраэдр - CF_4 ; SF_4 - пирамида

1.7. $K^{+}Se^{+5}O_3^{-2}$ - степень ок. Se +5; $K^{+}Se^{+3}O_2^{-2}$ - ст. ок. Se +3

1.8. на катоде - водород H_2 ; на аноде - кислород O_2

1.9. алканы ($C_2H_5NO_2$, например) и аминокислоты ($HN_2-CH_2-C(=O)-OH$)

1.10. соли ртути; реакции Кучерова.

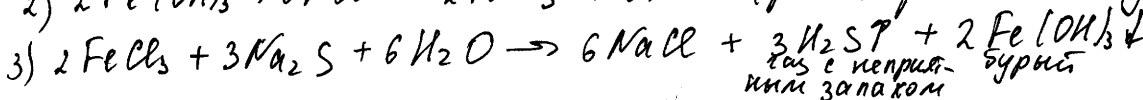
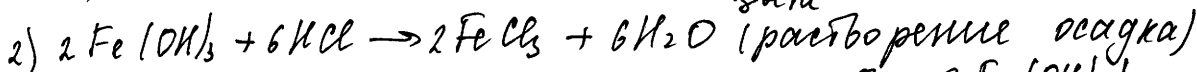
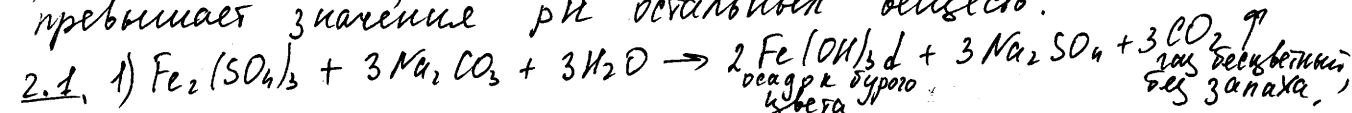
Часть 2.

2.2. $pH < 7$, среда кислая; $pH > 7$, среда щелочная

~~$MnCl_2$~~ хлорид алюминия ($MnCl_2$) → хлорид триэтиламин
 минерал ($(C_2H_5)_3MnCl$); хлорид натрия ($NaCl$); гидроксид
 ($(C_2H_5)_2Mn$); алмаз (Mn_2); метиламин (CN_2MnH_2); натрия ($NaOH$)

увеличение pH .

- 1) $MnCl_2$ - соль образования сильной к-той $MnCl_2$ и слабым окислителем, поэтому среда кислая ($pH < 7$).
- 2) $(C_2H_5)_3MnCl$ - соль образования сильной к-той $MnCl_2$ и слабым окислителем ⇒ среда тоже кислая, однако окисление более сильное, чем в первом случае, поэтому значение pH больше.
- 3) $NaCl$ → сильная к-та и сильное окисление ⇒ среда нейтральная ($pH = 7$)
- 4) $(C_2H_5)_2Mn$ - алкин; орбитальные радикалы уменьшают способность неподеленкой пары у атома азота присоединять водород, поэтому окислительные свойства выражены слабее, чем у остальных алкинов и алмаза.
- 5) Mn_2 - окислительные св-ва, благодаря неподеленкой электронной паре у атома азота, значение pH больше.
- 6) CN_2MnH_2 - алкин; углеводородный радикал повышает плотность на атоме азота, поэтому окислительные св-ва выражены сильнее, чем у алмаза, след. значение pH больше.
- 7) $NaOH$ - щелочь, очень сильное окисление, поэтому значение $pH > 7$, превышает значение pH остальных веществ.



3.1. Дано:
смесь Al и S.

$$\frac{V_2(\text{газа})}{V_1(\text{газа})} = 3$$

$$m_1(\text{Al}_2\text{S}_3) = m_2(\text{Al}_2\text{S}_3)$$

$$w(\text{Al}) - ?$$

$$w(\text{S}) - ?$$

$$n(\text{Al}) - ?$$

$$n(\text{S}) - ?$$

$$M(\text{Al}_2\text{S}_3) = 150 \text{ г/моль}$$

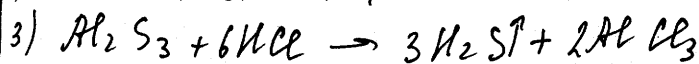
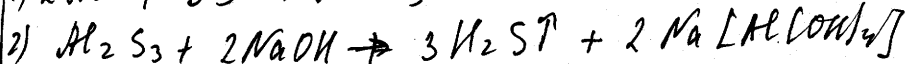
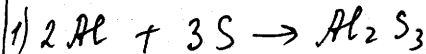
$$n = \frac{m}{M}, m = n \cdot M$$

$$M(\text{Al}) = 27 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{S}) = 32 \text{ г/моль}$$

$$W = \frac{m(b-b_0)}{m(\text{вещи})} \cdot 100\%$$

Решение:



1) Т.к. в (3) реакции объем газа в 3 раза больше чем в (2) реакции, то и количество газа в 3 раза больше.

Пусть $n(\text{H}_2\text{S})$ в (2) реакции x моль, тогда $n(\text{H}_2\text{S})$ в (3) реакции $3x$ моль.

По уравнению (2) $n(\text{Al}_2\text{S}_3) : n(\text{H}_2\text{S}) = 1 : 3 \mid z = \frac{x}{3}$

По уравнению (3) $n(\text{Al}_2\text{S}_3) : n(\text{H}_2\text{S}) = 1 : 3 \mid y = x$

$n(\text{Al}_2\text{S}_3) = x$ моль.

$n(\text{Al}_2\text{S}_3)_{\text{всего}} = x + \frac{x}{3} = \frac{4}{3}x$ (моль)

3) По ур-ю (1) $n(\text{Al}) : n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 2 : 1 \mid m = \frac{8}{3}x$

$n(\text{S}) : n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 3 : 1 \mid n = 4x$

$n(\text{Al}) = \frac{8}{3}x$ моль

$n(\text{S}) = 4x$ моль.

4) $m(\text{Al}) = \frac{8}{3}x \cdot 27 = 72x$ (г)

$m(\text{S}) = 4x \cdot 32 = 128x$ (г)

5) $w(\text{Al}) = \frac{72x}{200x} \cdot 100\% = 36\%$

$w(\text{S}) = \frac{128x}{200x} \cdot 100\% = 64\%$

$n(\text{Al}) = \frac{8}{3}x : \frac{4}{3}x = 2$

$n(\text{S}) = 4x : \frac{4}{3}x = 3$

Ответ: $w(\text{Al}) = 36\%$; $w(\text{S}) = 64\%$
 $n(\text{Al}) = 2$; $n(\text{S}) = 3$.

- 3) выпадение бурого осадка, выделение газа с запахом тухлых яиц)
- 4) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ (разложение осадка)
- 5) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Mg} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3(\text{MgH}_2\text{SO}_4)$ (выпадение бурого осадка)
- 6) $4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \downarrow + \text{O}_2 \uparrow$ (выделение бесцветного газа без запаха, образование красно-бурого осадка)
- 7) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} \rightarrow 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (выпадение черно-орлеанских кристаллов I_2)

2.3. а) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t_0} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ (условие: H_2SO_4 (конц), высокая температура) $\text{C}=\text{O}$ - угарный газ; $\text{O}-\overset{\text{H}}{\text{O}}$ - вода.

б) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\text{C}}-\text{CH}_3$; условие: H_2SO_4 (конц); $t_0 > 140^\circ\text{C}$
 продукт: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ - пропилен.
 условие: H_2SO_4 (конц); $t_0 < 140^\circ\text{C}$.
 продукт: $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ диэтиловый эфир.

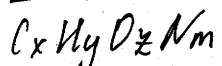
2) $\text{H}_2\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$; условие: $t_0, \text{H}_3\text{PO}_4$ или H_2SO_4 (конц) - водородотнимающее
 продукт: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$ пропендиол к-та

б) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$ + H_2O условие: P_2O_5 ; t_0
 продукт: $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
 амидомастичный амидрид амидрид амидпропановой к-ты.

б) условие: P_2O_5 ; t_0
 продукт: амидрид малоновой кислоты

а) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$; условие: P_2O_5 ; t_0
 муравьиная к-та ; продукт: $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
 муравьиный амидрид.

3.2. Дано:



$$D_{H_2}^{b-ba} = 15,5$$

$$m(O_2) = 14,4 \text{ г}$$

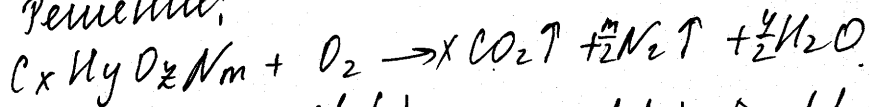
$$V_{H_2}^{н.у.} = 2,24 \text{ г/м}^3$$

$$V_{CO_2}^{н.у.} = 4,48 \text{ г/м}^3$$

$$m(H_2O) = 9 \text{ г}$$

Ф-ла -?

Решение:



$$D_{H_2}^{b-ba} = \frac{M(b-ba)}{M(H_2)} \Rightarrow M(b-ba) = D_{H_2}^{b-ba} \cdot M(H_2)$$

$$M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$$

$$M(b-ba) = 15,5 \cdot 2 \text{ г/моль} = 31 \text{ г/моль}$$

$$M(b-ba) = 12x + y + 16z + 14m$$

$$12x + y + 16z + 14m = 31$$

Если в соединении присутствует кислород, то на остальные элементы приходится $31 - 16 = 15$. Это невозможно, след. кислорода нет.

$$12x + y + 14m = 31$$

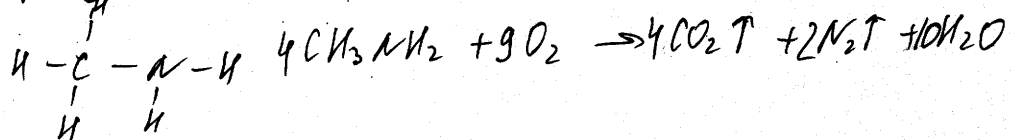
Очевидно, что $m = 1$ (если бы $m = 2$, то $12x + 12y = 7$), т.е. атомов азота в веществе один.

$$12x + y + 14 = 31$$

$$12x + y = 17$$

Если $x = 1$, то $y = 5$.

Формула: $C_1 H_5 N$ или CN_3 - метиламин.



Ответ: CN_3 - метиламин.