



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

17:35



ШИФР

3 4 1 6 9

Класс 9 Вариант 1 Дата Олимпиады 16.02.2019

Площадка написания РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	1	5	4	4	4	4	22	Двадцать два	

ШИФР

3 4 1 6 9

$\sqrt{1}$

I пара - $M(\text{Хлор (Cl)}) = 35,5 \text{ а.е.м.}$ - VII группа (основная подгруппа)
 $M(\text{Аргон (Ar)}) = 40 \text{ а.е.м.}$ - VIII группа (основная подгруппа)
 Разница = $40 - 35,5 = 4,5 \text{ а.е.м.}$
 Хлор и Аргон

II пара - $M(\text{Бром (Br)}) = 79,9 \text{ а.е.м.}$ - VII группа (основная подгруппа)
 ~~$M(\text{Аргон (Ar)}) = 40 \text{ а.е.м.}$~~
 $M(\text{Криптон (Kr)}) = 83,8 \text{ а.е.м.}$ - VIII группа (основная подгруппа)
 Разница = $83,8 - 79,9 = 3,9 \text{ а.е.м.}$

Бром и Криптон

III пара $M(\text{Кальций (Ca)}) = 40 \text{ а.е.м.}$ - II группа (основная подгруппа)
 $M(\text{Скандий (Sc)}) = 44,95 \text{ а.е.м.}$ - III группа (основная подгруппа)
 Разница = $44,95 - 40 = 4,95 \text{ а.е.м.}$

Кальций и Скандий

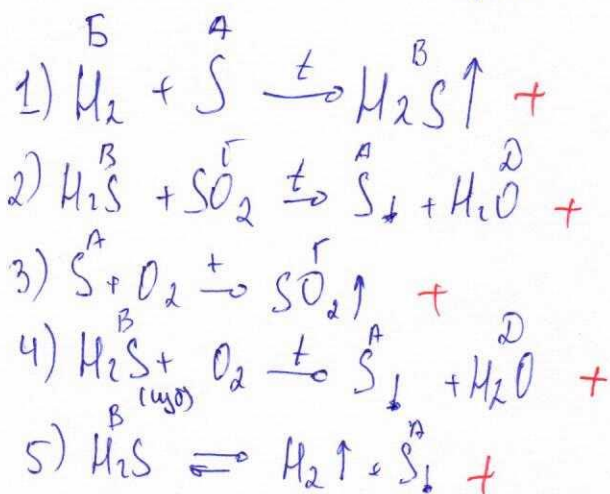
IV пара $M(\text{мышьяк (As)}) = 74,9 \text{ а.е.м.}$ - V группа (основная подгруппа)
 $M(\text{селен (Se)}) = 78,9 \text{ а.е.м.}$ - VI группа (основная подгруппа)
 Разница = $78,9 - 74,9 = 4 \text{ а.е.м.}$

Мышьяк и Селен

ШИФР

3 4 1 6 9

$\sqrt{2}$



A-S B-H₂ B-H₂S Γ-SO₂ D-H₂O

Дано:

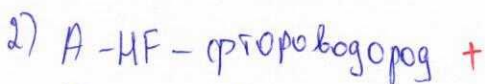
$\sqrt{3}$

$$D_{\text{H}_2}^{\text{A}}(\text{газа}) = 10$$

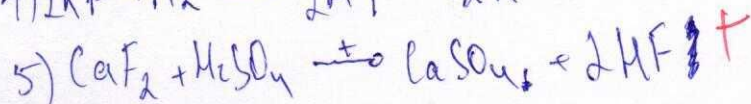
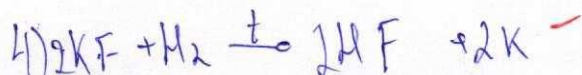
$$D_{\text{возд}}^{\text{A}}(\text{газа}) = 0,69$$

$$M(\text{газа}) = 10 \cdot M(\text{H}_2) = 10 \cdot 2 = 20 \text{ г/моль} = 0,69 \cdot M(\text{воздуха}) = 0,69 \cdot 29$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ г/моль} \quad M(\text{F}) = 19 \text{ г/моль} \quad M(\text{HF}) = 20 \text{ г/моль}$$



Б - фтороводородная (плавиковая) кислота



ШИФР

3 4 1 6 9

Дано

$\sqrt{4}$

$$\omega_{1p}(\text{HCl}) = 14,5\% = 0,145 = \omega_{2p}(\text{HCl})$$

$$\rho_{1p}(\text{HCl}) = 1,072/\text{мл} = \rho_{2p}(\text{HCl})$$

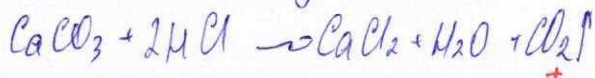
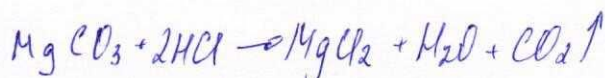
$$V_1(\text{HCl}) = 350 \text{ мл} = V_2(\text{HCl})$$

$$m_1(\text{MgCO}_3) = 8 \text{ г}$$

$$m_2(\text{CaCO}_3) = ?$$

Решение:

Решение



$$m_{1p}(\text{HCl}) = m_{2p}(\text{HCl}) = \rho \cdot V = 1,07 \cdot 350 = 374,5 \text{ г}$$

$$m_2(\text{HCl}) = m_p \cdot \omega = m_1(\text{HCl}) = 54,3025 \text{ г}$$

$$n_1(\text{HCl}) = \frac{m}{M} = \frac{54,3025}{36,5} = 1,49 \text{ моль}$$

$$n_1(\text{MgCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{8}{84} = 0,095 \text{ моль}$$

$$n_1(\text{MgCO}_3) = n_1(\text{CO}_2) = 0,095 \text{ моль}$$

$$n_1(\text{CO}_2) = n_2(\text{CO}_2) = 0,095 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 0,095 \cdot 44 = 4,18 \text{ г} - \text{ушло}$$

из р-ра

$$m(\text{р-ра}) = 374,5 - 4,18 = 370,32 \text{ г} - \text{осталось}$$

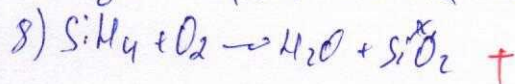
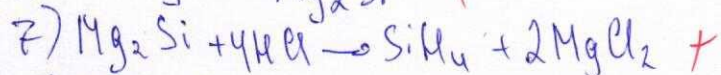
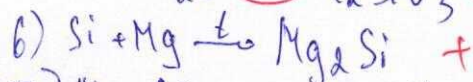
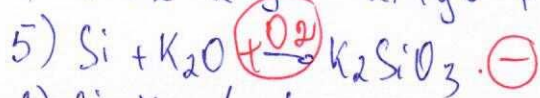
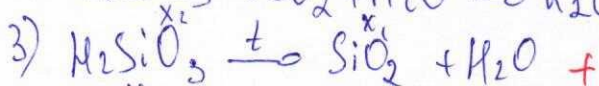
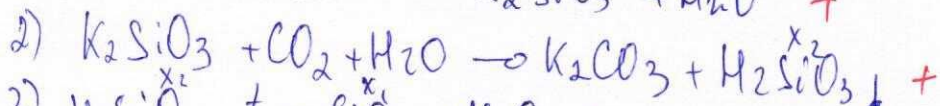
в р-ре

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,095 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = M \cdot n = 0,095 \cdot 100 = 9,5 \text{ г}$$

Ответ: 9,5 г.

$\sqrt{6}$



ШИФР

3 4 1 6 9

~~№ 5~~ № 5

Рассмотрим вещество B

Пусть $m(B) = 100$ г
 $m(O) = 40$ г
 $\omega = 0,6$ $\omega = 0,4$

Пусть $m(B) = 100$ г

$$m(O) = m(B) \cdot \omega = 100 \cdot 0,4 = 40 \text{ г}$$

Если B - A_2O

$$n(A) = 2n(O) = 5 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{m}{n} = \frac{60}{5} = 12 \text{ г/моль} - C - \text{не может проявлять такую степень окисления}$$

Если B - AO

$$n(A) = n(O) = 2,5 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{60}{2,5} = 24 \text{ г/моль} - Mg - \text{не может быть получен путем магнетергического разложения}$$

Если B - A_2O_3

$$3n(A) = 2n(O) = 1,67 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{60}{1,67} = 36 \text{ г/моль} - \text{такого элемента не существует}$$

Если B - AO_2

$$n(A) = 2n(O_2) = 1,25 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{60}{1,25} = 48 \text{ г/моль} - Ti - \text{подходит}$$

ШИФР

3	4	1	6	9
---	---	---	---	---

(продолжение №5)

А₂ Если В - А₂O₅

$$5n(A) = 2n(O)$$

$$n(A) = 1 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{m}{n} = \frac{60}{1} = 60 \text{ г/моль} - \text{такого элемента не существует}$$

Если В - АO₃

$$3n(A) = n(O)$$

$$n(A) = 0,83 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{m}{n} = \frac{60}{0,83} = 72 \text{ г/моль} - \text{Такого элемента не существует.}$$

Исходя из решений выше, мы можем сделать вывод, что этот элемент -

Ti

1) А - Ti - титан

Б - ~~TiO₂ · H₂O~~ TiO₂ · H₂O

В - TiO₂ - диоксид титана

