

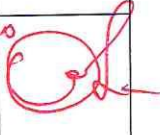
Бланк олимпиадной работы

Класс 9 · Вариант 4 · Дата Олимпиады 19.02.2023

Площадка написания КНИТХ

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	10	10	10	4	5	4	2	16			91	девяносто один	

Задача 1

Химику необходимо перевести $Mn(NO_3)_2$, $Ba(OH)_2$, ZnI_2 . Но при этом нельзя оставить $Ba(OH)_2$ с ZnI_2 , потому что они будут взаимодействовать с образованием осадка $Zn(OH)_2$, и нельзя оставить $Mn(NO_3)_2$ с $Ba(OH)_2$, потому что они прореагируют с образованием осадка $Mn(OH)_2$.
 Но вещества $Mn(NO_3)_2$ и ZnI_2 можно оставить на одном берегу, так как они не будут реагировать между собой. Поэтому можно, что первым делом мы возьмем с собой $Ba(OH)_2$, чтоб он ни с кем не прореагировал.

Бланк олимпиадной работы

Продолжение задачи 1.

Первый шаг: берем $Ba(OH)_2$ и отвозим его на другой берег.

Второй шаг: возвращаемся и берём либо $Mn(NO_3)_2$, либо ZnI_2 , разницы нет.

Давайте к примеру возьмем с собой ZnI_2 .

Третий шаг: после того как привезли ZnI_2 , мы оставляем его здесь и берем.

$Ba(OH)_2$, который мы сюда привезли. Мы его забираем, чтобы он не прореагировал с ZnI_2 .

Четвертый шаг: привозим $Ba(OH)_2$ и берем с собой $Mn(NO_3)_2$.

Пятый шаг: привозим $Mn(NO_3)_2$ и просто уберем за оставшимся $Ba(OH)_2$, без всего.

Шестой шаг: добываемся до начального берега и берем $Ba(OH)_2$.

Седьмой шаг: привозим к оставшимся пробиркам.

Побилим образом, мы перевезли все пробирки без нежелательных последствий, ведь не собралось никаких осадков. При этом все условия соблюдаются, а мы направили лодку только одной пробиркой.

Бланк олимпиадной работы

Продолжение задачи 1.

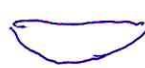
Схема:

Второй серег.

Первый серег.

1)

— , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, ZnI_2

$\text{Ba}(\text{OH})_2$, ~~$\text{Ba}(\text{OH})_2$~~ , 

— $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, ZnI_2 .

3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

— ; $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, ZnI_2 .

4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, ZnI_2 , 

— $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$.

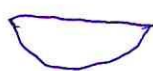
5) ZnI_2 .

— $\text{Ba}(\text{OH})_2$, , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$.

6) ZnI_2 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$,  — $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

7) ZnI_2 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$,  —

Условные обозначения:

 — ложка.

 — погружка.

Бланк олимпиадной работы

Задача 2.

Решение:

Порошок изумрудно-зеленого цвета А — это минерал маалацит. $(\text{SiOH})_2\text{CO}_3$ +

При прокаливании образовалось вещество в черного цвета — SiO_2 , газ С — CO_2 + а капельки вещества на прощирки — это. капельки воды H_2O ; X — H_2O +

После газ пропустили через баритовую воду $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и он помутнел, так как начал выпадать осадок BaCO_3 , после длительного пропускания газа раствор помутнел и окраска стала прозрачной. Образовался $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$. Газ который пропускали — CO_2 .

После через черное вещество SiO_2 пропустили H_2 — газ А, так как он в 14,5 раз легче воздуха. $\frac{29}{2} = 14,5$, где 2 — $M(\text{H}_2)$, а 29 — $M(\text{воздуха})$.

$$\frac{M_{\text{возд.}}}{M_{\text{вод}}} = 14,5$$

Выделилось медь — вещество Е.

После ее растворили в жидкости Z — HNO_3 и выделился газ Z — NO_2 и образовался раствор Н голубого цвета — $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

Бланк олимпиадной работы

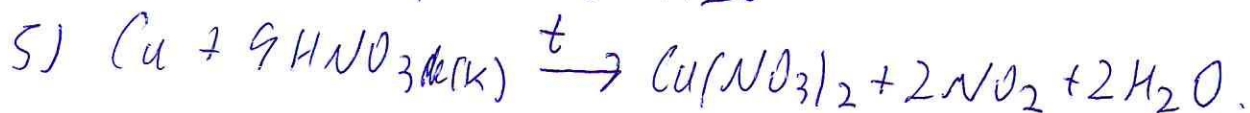
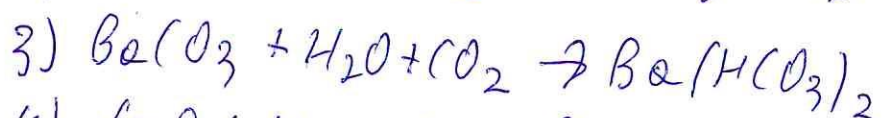
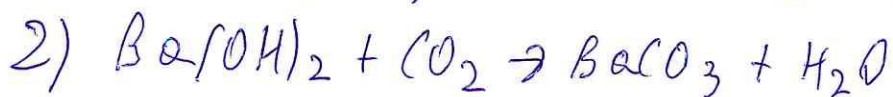
Все разнородные вещества.

A - $(\text{CaOH})_2\text{CO}_3$; X - H_2O ; F - HNO_3

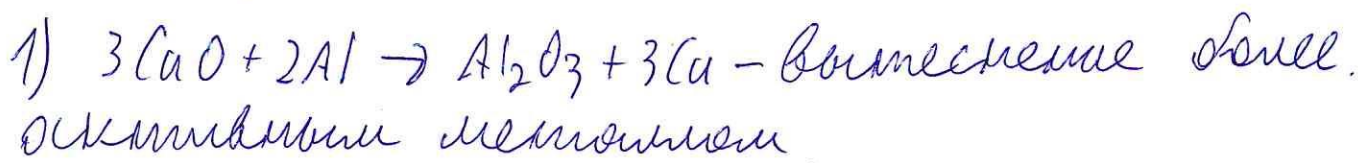
B - CaO ; D - H_2 ; Z - NO_2 .

C - CO_2 ; E - Ca ; H - $(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2)$.

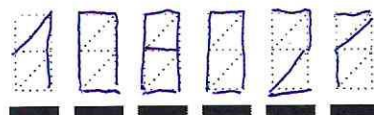
Все протекающие реакции.



Примеры двух реакций, как получить E из B.



4 205



$$(ab)c = a(bc)$$

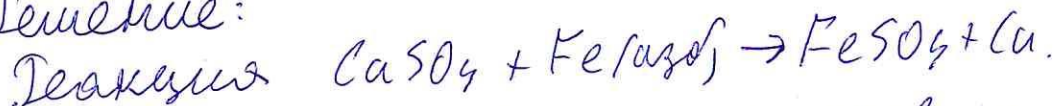
$$E = mc^2$$



Бланк олимпиадной работы

Задача 3

Решение:



Найдем массу CaSO_4 в растворе.

$$m(\text{CaSO}_4) = 0,1 \cdot 160 = 16 \text{ кг.}$$

$$\text{Молярная масса } \text{CaSO}_4 = 160$$

$$\nu(\text{CaSO}_4) = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ кмоль или } 100 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{CaSO}_4) = \nu(\text{Fe}) = \nu(\text{Ca}).$$

$$m(\text{теоретическая}) = \nu(\text{Ca}) \cdot M(\text{Ca}) = 100 \cdot 64 =$$

$$= 6400 \text{ г или } 6,4 \text{ кг.}$$

Но выход реакции только 90%.

Найдем массу железа, которая образовалась по пропорции.

$$6,4 - 100\% \quad x = \frac{90 \cdot 6,4}{100} = 5,76 \text{ кг.}$$

$$x - 90\%.$$

$$\text{Ответ: } 5,76 \text{ кг.}$$

Задача 4.



Скорость реакции меняется пропорционально изменению давления, а давление оказывает эффект на эту скорость, ведь все вещества газобразные. Так давление уменьшилось вдвое, значит и скорость также уменьшится вдвое. $p \sim v$; $p \downarrow \text{ в } 2 \text{ раза} \Rightarrow v \downarrow \text{ в } 2 \text{ раза}$.



$$(ab)c = a(bc)$$

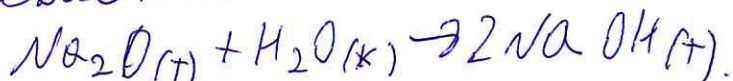
$$E = mc^2$$



Бланк олимпиадной работы

Задача 5.

Решение:



$$\Delta H(\text{NaOH}, \text{т}) = -381,1 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H(\text{Na}_2\text{O}) = -378 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H(\text{H}_2\text{O}, \text{ж}) = -237 \text{ кДж/моль}$$

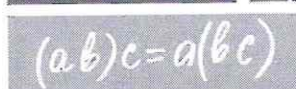
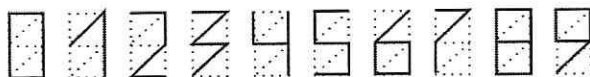
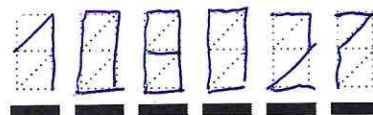
Самостоятельное криообразование
продукта реакции при стандартных
условиях и $t = 298\text{K}$ невозможно, поэтому
то должен образоваться раствор
соединения NaOH, а не твердый NaOH; $t = 298\text{K} = 25^\circ\text{C}$.

Рассчитаем изменение энергии Гиббса
через энтальпии, которые нам даны. $\dagger$
Для этого из энтальпии конечного
продукта вычтем энтальпии реагентов.

$$\Delta H_1 = \Delta H(\text{NaOH}) - \Delta H(\text{Na}_2\text{O}) - \Delta H(\text{H}_2\text{O}) = -381,1 + 378 + 237 = 233,9 \text{ кДж/моль}$$

ΔH_1 — изменение энергии Гиббса. 50

Ответ: $233,9 \text{ кДж/моль}$. $-$



$E = mc^2$



Бланк олимпиадной работы

Задача 6.

Решение.

$$V = \frac{V}{V_m} = \frac{22,4 \text{ м}^3}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 1 \text{ кмоль} = 1000 \text{ моль}$$

V_m - молярный объем

$\frac{N}{N_A} = V$; $N = V \cdot N_A$; N_A - число Авогадро.
равное $6,02 \cdot 10^{23}$.

$N = 1000 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{26}$ молекул.

N - число молекул.

Ответ: $6,02 \cdot 10^{26}$ молекул.

Задача 7.

1. Са находится в 3 периоде, во II группе, в главной подгруппе.

2. Электронная конфигурация.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^0$

Са Возможные возможности 2.

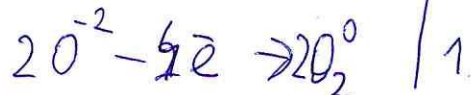
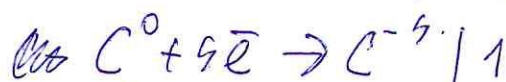
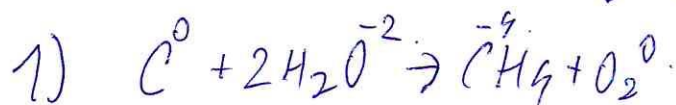
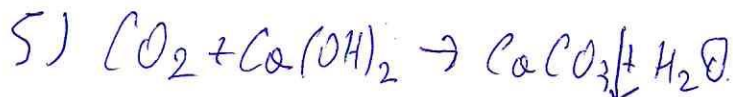
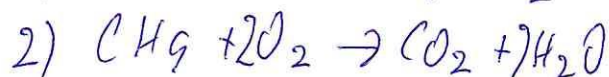
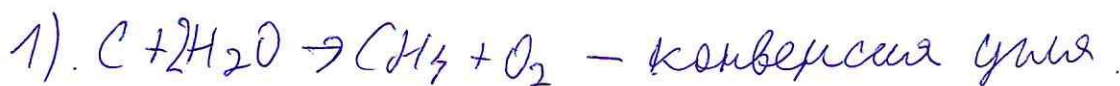
Степени окисления: 0, +2.

$\text{Ca}^{2+} 2) 8) 10)$

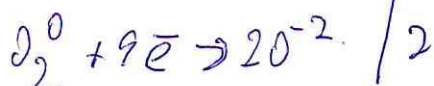
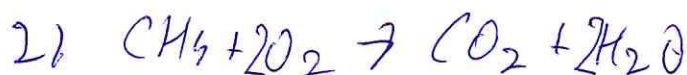
3. Формула оксида СаО, который основной, а формула гидроксида $\text{Ca}(\text{OH})_2$, который является щелочью.

Бланк олимпиадной работы

N 8.



H_2O — восстановитель, CH_4 — окислитель.



O_2 — окислитель; CH_4 — восстановитель.

3) В третьей реакции элементы не меняют свои степени окисления, обычная реакция газа с основным оксидом, где образуется осадок.

4) Прокисление осадка с выделением газа.

5) Изжога и целочный раствор с газом с образова-

