

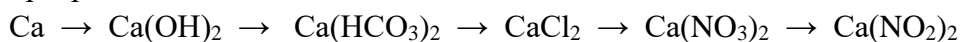
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
МУНИПАЦИАЛЬНЫЙ ЭТАП**

*Химия*  
*7 - 8 класс*

**Критерии проверки**

**Задание 1.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Решение:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\uparrow$	4 балла
2. $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 = \text{Ca(HCO}_3)_2$	4 балла
3. $\text{Ca(HCO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow$	4 балла
4. $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}\downarrow$	4 балла
5. $\text{Ca(NO}_3)_2 = \text{Ca(NO}_2)_2 + \text{O}_2\uparrow$	4 балла
<b>Максимальный балл:</b>	<b>20 баллов</b>
<i>Примечание:</i> при наличии ошибки или отсутствии коэффициентов следует снять 1 балл.	

**Задание 2.**

Используя только 11 букв, которые входят в название элемента номер 91 в периодической системе Д.И.Менделеева, составьте как можно больше названий других химических элементов.

Назовите элемент № 91.

Предложив 6 названий из букв элемента № 91, вы получите максимальный балл.

Не ищите более шести названий!

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Решение:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. № 91 – протактиний	2 балла
2. № 89 – актиний	3 балла
3. № 90 – торий	3 балла
4. № 11 – натрий	3 балла
5. № 22 – титан	3 балла
6. № 36 – криптон	3 балла
7. № 39 - иттрий	3 балла
<b>Максимальный балл:</b>	<b>20 баллов</b>

**Задание 3.**

В шести склянках без этикеток находятся прозрачные растворы сульфата натрия, хлорида бария, карбоната натрия, соляной кислоты (разбавленной), сульфата меди (II), хлорида железа (III).

Как, не прибегая к помощи других реактивов и используя минимальное число операций, можно определить содержимое каждой склянки?

Составьте таблицу мысленного эксперимента и напишите уравнения протекающих реакций, с помощью которых можно определить вещества в растворах.

Укажите отличительные свойства сульфата бария и карбоната бария.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Решение:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы																									
1. Визуальные наблюдения. В двух склянках – растворы окрашенные: раствор FeCl <sub>3</sub> бурого цвета, раствор CuSO <sub>4</sub> –голубого цвета. В четырех склянках находятся прозрачные и бесцветные растворы.		1 балл 2 балл 2 балла 1 балл																									
2. Составим таблицу мысленного эксперимента для бесцветных растворов веществ: Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , BaCl <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , HCl <table border="1" data-bbox="229 1081 987 1272"> <thead> <tr> <th>Вещества</th> <th>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></th> <th>BaCl<sub>2</sub></th> <th>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></th> <th>HCl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></td> <td>-</td> <td>BaSO<sub>4</sub>↓</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>BaCl<sub>2</sub></td> <td>BaSO<sub>4</sub>↓</td> <td>-</td> <td>BaCO<sub>3</sub>↓</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></td> <td>-</td> <td>BaCO<sub>3</sub>↓</td> <td>-</td> <td>CO<sub>2</sub>↑</td> </tr> <tr> <td>HCl</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>CO<sub>2</sub>↑</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Вещества	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	BaCl <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	HCl	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	BaSO <sub>4</sub> ↓	-	-	BaCl <sub>2</sub>	BaSO <sub>4</sub> ↓	-	BaCO <sub>3</sub> ↓	-	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	-	BaCO <sub>3</sub> ↓	-	CO <sub>2</sub> ↑	HCl	-	-	CO <sub>2</sub> ↑	-	2 балла
Вещества	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	BaCl <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	HCl																							
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	BaSO <sub>4</sub> ↓	-	-																							
BaCl <sub>2</sub>	BaSO <sub>4</sub> ↓	-	BaCO <sub>3</sub> ↓	-																							
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	-	BaCO <sub>3</sub> ↓	-	CO <sub>2</sub> ↑																							
HCl	-	-	CO <sub>2</sub> ↑	-																							
3. Уравнения реакций, с помощью которых можно определить вещества в растворах: 1) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + BaCl <sub>2</sub> = BaSO <sub>4</sub> ↓ + 2NaCl, BaSO <sub>4</sub> ↓ - белый осадок, нерастворимый в кислотах. 2) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + BaCl <sub>2</sub> = BaCO <sub>3</sub> ↓ + 2NaCl, BaCO <sub>3</sub> ↓ - белый осадок, растворимый в кислотах с выделением газа (уравнение 3). 3) BaCO <sub>3</sub> ↓ + 2HCl = BaCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> ↑ 4) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + 2HCl = 2NaCl + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> ↑		2 балла 2 балла 2 балла 2 балла 2 балла																									
<b>Максимальный балл:</b>		<b>20 баллов</b>																									

**Задание 4.**

Французский химик К.Л. Бертолле, изучая действие хлора на гидроксид калия в водном растворе, получил соль, названную впоследствии его именем. Как показал химический анализ, в составе этой соли оказался калий, хлор и кислород.

1. Установите формулу соли, полученной К.Л. Бертолле, если массовая доля калия 31,8%, хлора – 29,0%.

2. Напишите уравнение реакции получения этой соли.

3. Какой объем хлора можно получить при взаимодействии 1 моль этой соли с соляной кислотой?

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Решение:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Обозначим количество атомов калия, хлора, кислорода - X, Y, Z соответственно $K_xCl_yO_z$	2 балла
2. Вычислим массовую долю кислорода: $\omega(O) = 100 - (31,8 + 29,0) = 39,2\%$ .	2 балла
3. Составим соотношение: $X : Y : Z = \omega(K)/A_r(K) : \omega(Cl)/A_r(Cl) : \omega(O)/A_r(O)$	2 балла
4. Подставим числовые значения: $X : Y : Z = 0,318/39 : 0,29/35,5 : 0,392/16 =$ $= 0,00815 : 0,00816 : 0,0245 = 1 : 1 : 3.$	4 балла
5. Следовательно, формула соли: $KClO_3$	2 балла
6. Напишем уравнение реакции получения соли: $6KOH + 3Cl_2 = KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$	3 балла
7. Рассчитаем, какой объем хлора можно получить при взаимодействии 1 моль соли с соляной кислотой: $KClO_3 + 6HCl = 3Cl_2\uparrow + KCl + 3H_2O$ 1 моль                      3 моль $V(Cl_2) = 3 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 67,2 \text{ л.}$	3 балла 2 балла
<b>Максимальный балл:</b>	<b>20 баллов</b>

**Задание 5.**

Через озонатор пропустили кислород, полученный при разложении 122,5 г бертолетовой соли, при этом 5% его превратилось в озон.

Определите состав озонированного кислорода в объемных процентах.

**КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ - 20**

**Решение:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Составлено уравнение реакции разложения бертолетовой соли: $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2 \quad (1)$	3 балла
2. Рассчитаны количества веществ бертолетовой соли и кислорода: $n(KClO_3) = 122,5 \text{ г} / 122,5 \text{ г/моль} = 1 \text{ моль};$ $n(O_2) = 3/2 n(KClO_3) = 3/2 \cdot 1 \text{ моль} = 1,5 \text{ моль.}$	1 балл 1 балл
3. Приведено уравнение реакции превращения кислорода в озон: $3O_2 = 2O_3 \quad (2)$	3 балла
4. Рассчитан объем кислорода (5%), превратившегося в озон: $V(O_2) = (1,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль}) \cdot 0,05 = 1,68 \text{ л.}$	2 балла
5. Найдем объем не прореагировавшего кислорода:	

$V(\text{O}_2) = (1,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль}) - 1,68 = 31,92 \text{ (л)}$ .	<b>2 балла</b>
6. Согласно уравнению реакции (2) объем озона равен: $V(\text{O}_3) = 2 \cdot 1,68 / 3 = 1,12 \text{ (л)}$ .	<b>3 балла</b>
7. Найден объем озонированного кислорода: $V(\text{O}_2) = 31,92 \text{ л} + 1,12 \text{ л} = 33,04 \text{ л}$ .	<b>3 балла</b>
Состав озонированного кислорода равен: $\varphi(\text{O}_3) = 1,12 \text{ л} / 33,04 \text{ л} = 0,0339$ или 3,39 %; $\varphi(\text{O}_2) = 100 - 3,39 = 96,61 \text{ \%}$ .	<b>2 балла</b>
<b>Максимальный балл:</b>	<b>20 баллов</b>