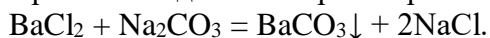


**Всероссийская олимпиада школьников по обществознанию  
муниципальный этап, 2020 — 2021 учебный год, 11 класс  
Критерии оценивания**

*Максимальное количество баллов – 40*

**Задание 11- 1. 10 баллов**

При взаимодействии растворов хлорида бария и карбоната натрия протекает реакция:



X – BaCO<sub>3</sub>, Y – NaCl.

Так как фильтрат не реагирует с серной кислотой, он не содержит ни избытка карбонат-ионов, ни избытка ионов бария. Это означает, что оба вещества прореагировали полностью. Проведём расчёт по уравнению реакции:

$$n(\text{BaCO}_3) = 13,79 / 197 = 0,07 \text{ моль,}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,07 \text{ моль, } m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,07 \cdot 106 = 7,42 \text{ г,}$$

$$n(\text{NaCl}) = 0,14 \text{ моль, } m(\text{NaCl}) = 0,14 \cdot 58,5 = 8,19 \text{ г.}$$

Пусть масса каждого из двух смешанных растворов равна x г, тогда масса конечного раствора равна (2x – 13,79) г (осадок BaCO<sub>3</sub> не входит в состав раствора). Массовая доля карбоната натрия в исходном растворе:

$$\omega_1 = 7,42 / x,$$

а массовая доля хлорида натрия (вещества Y) в конечном растворе:

$$\omega_2 = 8,19 / (2x - 13,79).$$

По условию задачи,  $\omega_1 = 1,7\omega_2$ ,

$$7,42 / x = 1,7 \cdot 8,19 / (2x - 13,79),$$

$$x = 111,6 \text{ г,}$$

$$\omega_2 = 8,19 / (2 \cdot 111,6 - 13,79) = 0,039, \text{ или } 3,9 \text{ \%.}$$

Ответ: m(NaCl) = 8,19 г,  $\omega(\text{NaCl}) = 3,9 \text{ \%.}$

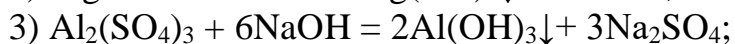
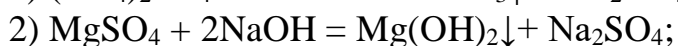
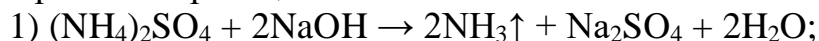
**Критерии оценивания**

- Определение веществ X и Y – 2 балла (по 1 баллу за каждое вещество)
- Уравнение реакции – 2 балла.
- Вывод о том, что вещества прореагировали полностью – 1 балл.
- Расчёт по уравнению реакции и определение массы солей натрия – 2 балла
- Составление уравнения для массы растворов – 1 балл.
- Массовая доля NaCl – 2 балла.
- **Всего за задачу – 10 баллов.**

**Задание 11-2 10 баллов**

Вещество	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
Реагент					
H <sub>2</sub> O	Р	Р	Р	—	Р
	Действуем на растворы				
NaOH	NH <sub>3</sub> ↑ при нагревании	-	↓	-	↓ белый осадок, р-ся в избытке реагента

Уравнения реакций:





За идентификацию сульфатов  $5 \times 1 = 5$  баллов

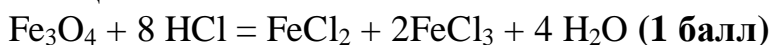
За оформление таблицы 1 балл

За написание реакций 4 балла

**Итого: 10 баллов.**

### Задание 11-3 10 баллов

Реакция с соляной кислотой:



$M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 231,4 \text{ г/моль}$ .  $n = 0,1 \text{ моль}$  (1 балл)

В реакцию вступит 0,8 моль HCl. Исходное количество кислоты 1 моль.

Останется после реакции растворения 0,2 моль (1 балл)

Количество  $\text{FeCl}_2 - 0,1 \text{ моль}$ ,  $\text{FeCl}_3 - 0,2 \text{ моль}$

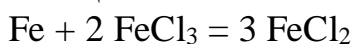
результат реакции растворения (1 балл)

Реакция соляной кислоты с железным стержнем:



0,1 0,2 0,1 0,1

Реакция железного стержня с  $\text{FeCl}_3$



0,1 0,2 0,3 (1 балл)

Общее количество  $\text{FeCl}_2$  в растворе  $0,1 + 0,1 + 0,3 = 0,5 \text{ моль}$ .

Масса  $126,8 \times 0,5 = 63,4 \text{ г}$ . (1 балл)

Масса железа вступившего в реакцию  $55,8 \times 0,2 = 11,16 \text{ г}$ .

Масса водорода 0,2 г. (1 балл)

Масса раствора после реакции  $1040 + 23,14 + 11,16 - 0,2 = 1074,1 \text{ г}$

Массовая доля соли в растворе  $63,4 : 1074,1 = 0,059$  (5,9%) (1 балл)

Масса стержня после реакции  $15 - 11,16 = 3,84 \text{ г}$ . (1 балл)

### Задание 11-4 10 баллов

Определение брутто формулы А:  $n(\text{CO}_2) = 0,18 \text{ моль}$ .  $n(\text{C}) = 0,18 \text{ моль}$ . Масса углерода 2,16 г.

$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,11 \text{ моль}$ .  $n(\text{H}) = 0,22 \text{ моль}$ . Масса водорода 0,22 г.

$n(\text{N}_2) = 0,01 \text{ моль}$ .  $n(\text{N}) = 0,02 \text{ моль}$ . Масса азота 0,28 г.

Суммарная масса равна 2,66 г. Следовательно, в состав А входит кислород.

Масса кислорода  $m(\text{O}) = 3,30 - 2,66 = 0,64 \text{ г}$ .  $n(\text{O}) = 0,04 \text{ моль}$ .

Мольное соотношение элементов в молекуле А

$\text{C} : \text{H} : \text{O} : \text{N} = 0,18 : 0,22 : 0,02 : 0,04 = 9 : 11 : 2 : 1$

**$\text{C}_9\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$  - брутто формула.**  $M = 165 \text{ г/моль}$ . **2 балла**

Гидролиз соединения А водой.



165 г 18 г 137 г 46 г

Определение молекулярной массы кислоты:

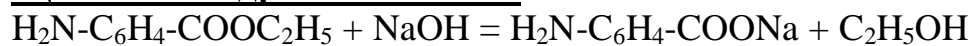
$M = 14 : 0,1022 = 137,0 \text{ г/моль}$ .  $M(\text{R}_1) = 76 \text{ г/моль}$ . Это  $\text{C}_6\text{H}_4$ .

Аминокислота пара-аминобензойная кислота. В молекуле этой кислоты четыре положения атомов водорода. **2 балла**

В результате гидролиза получается этанол.  $M = 46 \text{ г/моль}$ . **2 балла**

Препарат А - этиловый эфир пара-аминобензойной кислоты, медицинское название АНЕСТЕЗИН. **2 балл**

**Щелочной гидролиз А: 1 балл**



**Кислотный гидролиз А: 1 балл**

