

Министерство образования и науки Курской области
Задания для муниципального этапа всероссийской олимпиады
школьников по химии в 2024/2025 учебном году
7-8 класс

Задание 7- 8-1. (12 баллов)

Какие химические элементы названы в честь стран? Приведите пять названий. Назван ли элемент Индий в честь Индии? Укажите количество протонов и нейтронов, содержащихся в ядрах атомов указанных элементов.

Решение.

Рутений (Ru) – назван в честь России	(1 балл)
протонов 44, нейтронов 57	(1 балл)
Полоний (Po) – назван в честь Польши	(1 балл)
протонов 84, нейтронов 37	(1 балл)
Франций (Fr) – назван в честь Франции	(1 балл)
протонов 87, нейтронов 35	(1 балл)
Галлий (Ge) – назван в честь Германии	(1 балл)
протонов 31 нейтронов изотопы от 25 до 55	(1 балл)
Германий (Ge) – назван в честь Германии	(1 балл)
протонов 32, нейтронов изотопы 40	(1 балл)
Индий (In)– синий, цвет индиго	(1 балл)
протонов 49 , нейтронов 66	(1 балл)

Задание 7-8-2. (6 баллов)

С учетом плотности воды рассчитайте количество молекул воды и суммарное количество атомов в 1 мл.

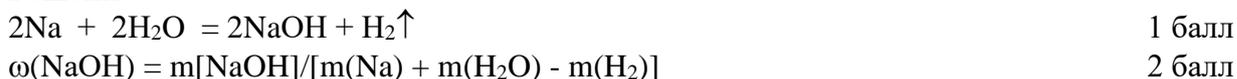
Решение.

- 1). Указано, что 1 мл = 1 г
Рассчитано число моль воды в грамме: (2 балла)
 $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/M(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,0556 \cdot \text{моль}$
- 2). Рассчитано число молекул воды в данном количестве вещества: (2 балл)
Один моль воды содержит $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул воды,
тогда 0,0556 моль содержит количество молекул воды, равное
 $N_{\text{H}_2\text{O}} = N_A \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 5,56 \times 10^{-2} = 33,5 \cdot 10^{21}$ (молекул)
- 3). Рассчитано число атомов всех элементов в данном числе молекул: (2 балл)
Вода состоит из трех атомов: двух атомов водорода и одного атома кислорода.
Суммарное количество всех атомов, содержащихся в грамме воды, равно
Nатомов = $3N_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \times 33,5 \times 10^{21} = 100,4 \times 10^{21} = 10^{23}$ атомов.

Задание 7-8-3. (10 баллов)

Какую массу натрия нужно растворить в 500 г воды, чтобы получить 5%-ный раствор продукта реакции?

Решение.



Пусть реагирует x моль Na, тогда $m(\text{Na}) = 23x$ г 1 балл
 по уравнению реакции — образуется x моль NaOH и $0,5x$ моль H_2 , тогда 2 балла
 $m(\text{NaOH}) = 40x$ г, $m(\text{H}_2) = x$ г
 $0,05 = 40x / (23x + 500 - x)$
 отсюда $x = 0,643$ моль, 2 балла
 $m(\text{Na}) = 0,643 \cdot 23 = 14,789$ г. 2 балла

Задание 7-8-4. (10 баллов, по 2 балла за каждое вещество)

Паша нашел на свалке 5 банок с реактивами. Этикетки от банок отклеились и лежали отдельно, на них было написано:

**аммоний хлористый,
 кадмий уксуснокислый,
 калий сернистый.
 натр едкий,
 свинец азотнокислый,**

Чтобы определить содержимое банок, Петр перенес небольшое количество каждого из веществ в отдельную пробирку, пронумеровал их, растворил все вещества в воде и попарно смешивал полученные растворы в чистых пробирках. Наблюдавшиеся при этом явления сведены в таблицу.

	5	4	3	2	1
1	-	-	белый осадок	газ	
2	-	белый осадок	белый осадок		
3	Осадок красно-коричневый	-			
4	Осадок желто-коричневый				
5					

Определите вещество в каждой пробирке (по 2б за каждое правильное соответствие = 10б). Напишите химизм соответствующих реакций (по 2 при правильной расстановке коэффициентов = 12).

В ответе укажите номера пробирок и соответствующие им молекулярные формулы веществ.

Ответ.

1. NH_4Cl ,
2. NaOH ,
3. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$,
4. $\text{CH}_3\text{COO Cd}$,
5. K_2S