

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ. 2019-2020 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7-8 КЛАСС
Ответы и критерии оценивания

Продолжительность 240 минут.

Задача 1. Какие открытия и достижения принадлежат российским ученым? Укажите все правильные ответы (не более пяти):

- 1) Открытие щелочных металлов
- 2) Открытие периодического изменения свойств элементов
- 3) Периодический закон
- 4) Закон сохранения массы в химических реакциях
- 5) Доказательство существования атомов и молекул
- 6) Закон Авогадро
- 7) Закон Гесса
- 8) Открытие инертных газов
- 9) Открытие 44-го элемента
- 10) Открытие 118-го элемента

Критерии оценивания:

Определение открытий и достижений	5 баллов
– если все ответы правильные и их не более 5 (правильные ответы: 3, 4, 7, 9, 10)	– по 1 баллу за ответ
– если ответов больше 5	– по 1 баллу за правильный ответ -0,25 балла за неправильный ответ

Итого: 5 баллов

Задача 2. Установите формулу кристаллогидрата, содержащего 9,8 % магния, 13% серы, 26% кислорода и 51,2 % воды.

Критерии оценивания:

- 1) Формула кристаллогидрата в общем виде: $Mg_xS_yO_z \cdot wH_2O$ 1 балл
- 2) Установление индексов и коэффициентов 2 балла
 $x : y : z : w = w(Mg)Ar(Mg) : w(S)Ar(S) : w(O)Ar(O) : w(H_2O)Mr(H_2O) =$
 $= 1 : 1 : 4 : 7$
- 3) Формула кристаллогидрата: $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 1 балл

Итого: 4 балла

Задача 3. Рассчитайте массу 100 атомов урана.

Критерии оценивания:

- 1) 1 моль вещества содержит $6,022 \cdot 10^{23}$ частиц 0,5 балла
- 2) Масса 1 моль урана равна 238 г/моль 0,5 балла
- 3) Установление зависимости между числом Авогадро, молярной массой урана, количеством его атомов и массой 100 атомов урана 2 балла
- 4) Масса 100 атомов урана составляет $3,9 \cdot 10^{-20}$ г 1 балл

Итого: 4 балла

Задача 4. Где число атомов больше: в 1 моль воды или в 1 моль углекислого газа? Ответ подтвердите расчетами

Критерии оценивания:

- | | |
|--|-----------|
| 1) Число атомов, содержащихся в 1 моле вещества, определяется только составом веществ (1 моль любого вещества содержит $6,022 \cdot 10^{23}$ частиц) | 2 балла |
| 2) Состав молекулы воды – 3 атома | 0,5 балла |
| 3) Состав молекулы углекислого газа – 3 атома | 0,5 балла |
| 4) Сопоставление числа атомов веществ | 1 балл |

Итого: 4 балла

Задача 5. Назовите 4 элемента название которых связано с Россией? Обоснуйте свой выбор

Критерии оценивания:

- | | |
|---|-----------|
| Название химического элемента | 0,5 балла |
| Обоснование | 1 балл |
| – Рутений (44) – с латинского «Ruthenia» переводится как «Россия» | 1,5 балла |
| – Самарий (62) – в честь горного инженера Самарского-Быховца | 1,5 балла |
| – Менделевий (101) – в честь химика Менделеева | 1,5 балла |
| – Дубний (105) – в честь города Дубны | 1,5 балла |
| – Флеровий (114) – в честь физика-ядерщика Флорова | 1,5 балла |

Итого: 7,5 балла

Задача 6. Юному химику Пете необходим для эксперимента чистый нитрат калия. В лаборатории он нашел старый нитрат калия. Учитель сказал, что в данном реактиве 5% примесей. Сколько нитрата калия необходимо взять и в каком количестве воды его растворить, чтобы при перекристаллизации получить 200 г чистого нитрата калия? Растворимость нитрата калия – 13,3 г в 100 г воды при 0 °С и 247 г в 100 г воды при 100 °С. Растворимостью и кристаллизацией примесей пренебречь.

Решение:

Из растворимости нитрата калия в воде делаем вывод, что при перекристаллизации извлекается 94,6 % вещества:

$$(247 - 13,3) : 247 \cdot 100\% = 94,6\%$$

Составляем пропорцию:

$$200 \text{ г} - 94,6\%$$

$$x \text{ г} - 100\%$$

Из которой, получаем $x = 211,4 \text{ г}$

Количество воды, необходимое для перекристаллизации:

$$211,4 \text{ г} - x \text{ г воды}$$

$$247 \text{ г} - 100 \text{ г воды}$$

$$x = 85,6 \text{ г}$$

Учитываем примеси в нитрате калия:

$$211,4 \text{ г} - 95\%$$

$$x \text{ г} - 100\%$$

Таким образом, Пете необходимо взять 222,5 г загрязненного нитрата калия, чтобы получить при перекристаллизации 200 г вещества.

Критерии оценивания:

- | | |
|---|---------|
| 1) Количество вещества, извлекаемое при перекристаллизации | 2 балла |
| 2) Количество реагента, необходимое для извлечения 100% чистого нитрата | 2 балла |

- калия
- 3) Количество воды, необходимое для перекристаллизации: 2 балла
- 4) Масса загрязнённого нитрата калия для получения 200 г вещества при перекристаллизации 2 балла

Итого: 8 баллов