

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

8 КЛАСС

Задача 1. В среднем за год курица несет 220 яиц. Масса карбоната кальция CaCO_3 , содержащегося в яйце, в среднем составляет 5 г. Какая масса кальция должна восполняться в организме несушки за год?

Решение.

За год потеря карбоната кальция составит: $220 \cdot 5 \text{ г} = 1100 \text{ г}$

1 моль карбоната кальция CaCO_3 имеет молярную массу 100 г/моль, содержит 1 моль атомов кальция (40 г/моль).

Следовательно $n(\text{CaCO}_3) = 1100 \text{ г} / 100 \text{ г/моль} = 11 \text{ моль}$, $n(\text{CaCO}_3) = 11 \text{ моль}$

Для восполнения несушке требуется $11 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 440 \text{ г}$

Баллы: расчет массы карбоната кальция – 1б

Вывод о мольном соотношении кальция и карбоната кальция – 2 б

Расчет количества вещества кальция - 1б

Расчет массы кальция – 1б

Итого – 5б

Задача 2. На стыке химии и других областей знаний возникли новые науки. Перечень некоторых из них приведен ниже. Что изучает каждая наука? Установите соответствие между столбцами

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	ИЗУЧАЮТ
1) Агрохимия	А) Получение и механизмы действия лекарственных препаратов
2) Аналитическая химия	Б) Свойства химических элементов и их соединений
3) Биохимия	В) Химию соединений углерода
4) Органическая химия	Г) химию природных соединений
5) Неорганическая химия	Д) методы определения количественного и качественного состава вещества
6) Термохимия	Е) реакции, происходящие под действием электрического тока
7) Фармацевтическая химия	Ж) пути и методы эффективной переработки природных ресурсов
8) Физическая химия	З) тепловые эффекты химических реакций
9) Электрохимия	И) химические процессы с физической точки зрения

10) Химическая технология

К) химические процессы в почве, разработка новых удобрений, ядохимикатов и пр.

Ответ: 1-К, 2-Д, 3- Г, 4 – В, 5- Б, 6- З, 7 – А, 8 – И, 9 - Е, 10 – Ж

Баллы: За каждое правильное соответствие – 0,5б

Итого – 5 б

Задача 3. В полном ведре помещается $4,0 \cdot 10^{26}$ молекул воды. В таком же ведре уместится $4,9 \cdot 10^{26}$ ртути. Каков объём ведра? Какова плотность ртути?

Решение.

$$n(\text{H}_2\text{O}) = N/N_A = 4,0 \cdot 10^{26} / 6 \cdot 10^{23} = \frac{2}{3} \cdot 1000 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2}{3} \cdot 1000 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 12000 \text{ г}$$

Т.к. плотность воды 1г/мл, то объём ведра $V = 12000 \text{ мл}$ или 12 л

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$n(\text{Hg}) = N/N_A = 4,9 \cdot 10^{26} / 6 \cdot 10^{23} = 817 \text{ моль}$$

$$m(\text{Hg}) = 817 \text{ моль} \cdot 201 \text{ г/моль} = 164217 \text{ г}$$

$$\rho(\text{Hg}) = \frac{164217 \text{ г}}{12000 \text{ мл}} \approx 13,68 \text{ г/мл}$$

Баллы:

Нахождение количеств веществ – по 1б

Нахождение масс веществ – по 1б

Нахождение объёма ведра – 1б

Расчет плотности ртути – 1б

Итого – 6 баллов

Задача 4. Известная пословица гласит: «Человека узнаешь, когда съешь с ним пуд соли». Известно, что суточная потребность человека в хлориде натрия составляет 0.215 моль. Сколько времени людям нужно прожить вместе, чтобы узнать друг друга (1 пуд равен 16,38 кг). Результат приведите в формате: ___лет___месяцев___дней (принять, что в месяце 30 дней, год невисокосный)

Решение.

При совместном проживании потребность соли на двоих людей составит $2 \cdot 0,215 \text{ моль} = 0,43 \text{ моль}$.

$$m(\text{NaCl}) = 0,43 \text{ моль} \cdot 58,5 \text{ г/моль} = 25,155 \text{ г}$$

количество дней для съедания пуда соли составит

$$t = 16380 / 25,155 \approx 651,2 \text{ дней} = 1 \text{ год } 9 \text{ месяцев } 16 \text{ дней}$$

Баллы

Расчет на двоих – 1б

Расчет суточной массы соли – 1б

Расчет числа дней – 1б

Приведение к заданному формату времени – 1б

Итого – 4б

Задача 5.

Из предложенного перечня выберите четыре химические явления или процесса. Объясните каждый выбор, по каким критериям он отнесен к химическим.

- А) плавление льда
- Б) горение светодиодной лампочки
- В) горение восковой свечи
- Г) засахаривание варенья
- Д) запотевание окна
- Е) скисание молока
- Ж) образование прозрачного раствора при растворении сахара
- З) образование окрашенного раствора при растворении ягодного сиропа
- И) образование корочки на хлебе при запекании
- К) изменение цвета листьев деревьев осенью

Решение.

Химические процессы – В, Е, И, К

В объяснении должно быть указано на превращении одних веществ в другие с новыми свойствами, указаны признаки химических реакций – изменение окраски, появление нового вкуса, цвета, выделение энергии, выделение газа.

Баллы:

За каждый правильный выбор – по 1б

Правильное объяснение каждого выбора – по 1б

Итого – 8 баллов

ВСЕГО за полностью выполненную работу максимум 28 баллов