

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ 2025/26 УЧЕБНОГО ГОДА
ПО ХИМИИ

Код/шифр участника

0	1	2					
---	---	---	--	--	--	--	--

Шапоренко Милана Витальевна

(фамилия, имя, отчество)

9

(класс обучения)

9

(класс участия)

Муниципальное общеобразовательное
бюджетное учреждение "Владимировская
средняя общеобразовательная школа Октябрьского
муниципального округа".

(полное наименование образовательной организации)

Всероссийская олимпиада по химии

Муниципальный этап

9 класс

Задача 9-1

Юный химик Антон обнаружил в школьной лаборатории неподписанную склянку с белым кристаллическим веществом **A**. Желая установить его состав, Антон подействовал на него раствором щелочи в результате выделился газ **B** (реакция 1), обладающий резким запахом. Затем при действии на то же вещество **A** концентрированной серной кислотой Антон заметил выделение газа **C** (реакция 2), который, как и предыдущий, обладал резким запахом. После этого Антон растворил газ **C** в воде и добавил к полученному раствору нитрат серебра, что привело к образованию белого творожистого осадка (реакция 3). Какое вещество **A** обнаружил юный химик в школьной лаборатории. Напишите уравнения реакции 1-3. Как можно определить в лаборатории газ **B**?

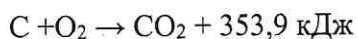
Задача 9-2

К 10 мл 0,25 М раствора дигидрофосфата калия прибавили 18 мл 0,25 М раствора гидроксида калия. Рассчитайте концентрации (моль/л) продуктов в полученном растворе.

Задача 9-3

В реакции алюминия с 282 г раствора соляной кислоты при 20°C выделяется 0,12 г водорода за минуту, а при повышении температуры до 40°C в этой же реакции выделяется 0,36 г/мин водорода.

Рассчитайте массу водорода, который выделится в реакции за 2 минуты, если к раствору соляной кислоты при 20°C подвести теплоту, полученную при сжигании 1,40 г угля, содержащего 14,3% негорючих примесей

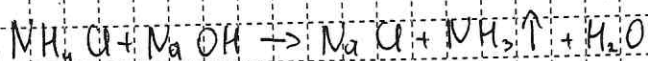


Принять, что подведенная теплота поглощается раствором полностью, теплоемкость раствора 4180 Дж/кг·град, а массы алюминия и раствора соляной кислоты во всех опытах одинаковые и кислота в избытке.

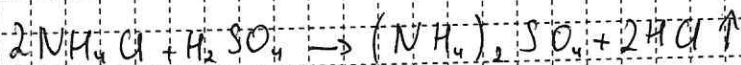
Почему скорость реакции изменяется с температурой?

Как будет изменяться скорость реакции при постоянной температуре, если увеличить массу алюминия?

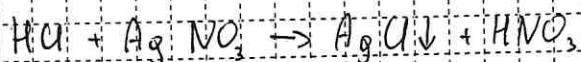
Что может приводить к погрешности в расчетах, если скорость реакции выражать в л/мин?



25



25



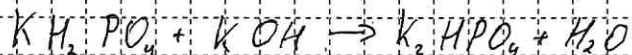
25

Определение газа В:

Газ В можно определить в лаборатории, поднеся влажную красную лакмусовую бумажку: она посинеет, так как аммиак - щелочной газ.

15 + 15

85



$$n(\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4) = c \cdot V = 0,25 \text{ моль/л} \cdot 0,01 \text{ л} = 0,0025 \text{ моль} +$$

$$n(\text{KOH}) = c \cdot V = 0,25 \text{ моль/л} \cdot 0,018 \text{ л} = 0,0045 \text{ моль} +$$

$$0,0045 - 0,0025 = 0,0020 \text{ моль}$$

$$\text{общий объем раствора: } 10 + 18 = 28 \text{ мл} = 0,028 \text{ л} +$$

$$c(\text{K}_2\text{HPO}_4) = \frac{0,0025 \text{ моль}}{0,028 \text{ л}} \approx 0,0893 \text{ моль/л} -$$

$$c(\text{KOH}) = \frac{0,0020 \text{ моль}}{0,028 \text{ л}} \approx 0,0714 \text{ моль/л} +$$

$$\text{Ответ: } \text{K}_2\text{HPO}_4 \approx 0,0893 \text{ моль/л}; \text{ KOH} \approx 0,0714 \text{ моль/л}$$

45

45

58.

135

1) масса чистого угля:

$$m(C) = 1,40 \text{ г} \cdot (1 - 0,143) = 1,40 \text{ г} \cdot 0,857 = 1,1998 \text{ г}$$

кач. в-ва угля:

$$n(C) = \frac{1,1998 \text{ г}}{12,011 \text{ г/моль}} \approx 0,0999 \text{ моль}$$

теплота выделяющаяся при сгорании:

$$Q = n(C) \cdot \Delta H = 0,0999 \text{ моль} \cdot 353,9 \text{ кДж/моль} \approx 35,35 \text{ кДж} = 35,350 \text{ кДж}$$

2) теплота поглощается раствором:

$$282 \text{ г} = 0,282 \text{ кг}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{Q}{c \cdot m} = \frac{35350 \text{ Дж}}{4180 \text{ Дж/кг} \cdot \text{с} \cdot 0,282} \approx 30,0 \text{ с}$$

новая температура:

$$T = 20^\circ \text{C} + 30^\circ \text{C} = 50^\circ \text{C}$$

3) Расчёт скорости реакции:

$$20^\circ \text{C} \quad (v_{20} = 0,12 \text{ г/мин})$$

$$40^\circ \text{C} \quad (v_{40} = 0,36 \text{ г/мин})$$

$$\frac{T + 10}{v_T} = \gamma$$

$$\frac{v_{40}}{v_{20}} = \gamma \quad \frac{40-20}{10} = \gamma$$

$$\gamma = \frac{0,36}{0,12} = 3 \Rightarrow \gamma = \sqrt{3} \approx 1,732$$

скорость при 50°C

$$v_{50} = v_{40} \cdot \gamma = 0,36 \text{ г/мин} \cdot \sqrt{3} \approx 0,6235 \text{ г/мин}$$

4) Расчёт массы водорода за 2 мин:

при 50°C

$$m_{\text{H}_2} = V_{\text{H}_2} \cdot t = 0,6235 \text{ г/мин} \cdot 2 \text{ мин} \approx 1,247$$

2) Почему скорость реакции изменяется с температурой?

Ответ: скорость реакции увеличивается с повышением температуры, так как возрастает кинетическая энергия реагирующих частиц, что приводит к увеличению числа эффективных столкновений в единицу времени.

45

12