

8 класс

Задание 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	д	а	в	д	в	в	б	д	б

По 1 баллу за правильный ответ. Если на вопрос указано более одного варианта, среди которых есть верный, 0 баллов.

Всего максимум 10 баллов.

Задание 2.

а) Найдем количество моль реагентов.

$$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,15 \cdot 0,13 = \mathbf{0,0195 \text{ моль}} \quad (2 \text{ балла})$$

$$n(\text{HCl}) = 0,05 \cdot 0,4 = \mathbf{0,02 \text{ моль}}$$

Тиосульфат находится в избытке. Теоретически сера должна выделиться в количестве:

$$n(\text{S}) = \frac{1}{2}n(\text{HCl}) = 0,01 \text{ моль}$$

$$m(\text{S}) = 0,01 \cdot 32 = \mathbf{0,32 \text{ г}} \quad (2 \text{ балла})$$

$$\text{Выход реакции } \eta = \frac{0,29}{0,32} \cdot 100\% = \mathbf{91\%} \quad (1 \text{ балл}).$$

б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (2 балла)

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{V \rho \omega}{M \cdot 100\%} = \frac{5 \cdot 1,14 \cdot 20}{98 \cdot 100} = \mathbf{0,0116 \text{ моль}} \quad (1 \text{ балл})$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0116 \cdot 106 = \mathbf{1,23 \text{ г}} \quad (2 \text{ балла})$$

в) $2\text{NaClO}_3 = 2\text{NaCl} + 3\text{O}_2$ (2 балла)

Объем кислорода, который понадобится для 200 человек, чтобы дышать 15 минут:

$$V = 2,5 \cdot 15 \cdot 200 = 7500 \text{ л}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{7500}{22,4} = \mathbf{334,8 \text{ моль}} \quad (1 \text{ балл})$$

$$n(\text{NaClO}_3) = \frac{2}{3}n(\text{O}_2) = 223,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaClO}_3) = 223,2 \cdot 106,5 = \mathbf{23772 \text{ г}} \approx \mathbf{23,8 \text{ кг}} \quad (2 \text{ балла})$$

Всего максимум 15 баллов.

Задание 3.

1. X – MnO_2 , Y – O_2 (порядок не важен)



По 1,5 балла за формулы веществ. По 1 баллу за каждое уравнение реакции с верными коэффициентами.

2. Да, может. Например, можно сложить уравнения из пункта а), домножив их на некоторые коэффициенты. Полученное уравнение будет отражать разложение части перманганата по первому, а другой части – по второму направлению. Пусть эти коэффициенты x и y . Тогда в общем виде получим:



Нам нужно, чтобы $2x+3y = 2017$, причем x и y – целые числа. Существует множество решений, например, если $y = 1$, то $x = 1007$ и получаем:



3 балла за любое верное уравнение с соответствующими условию коэффициентами. 0 баллов, если коэффициенты не взаимно просты (делятся на 2017, например $2017\text{NH}_4\text{NO}_3 = 2017\text{N}_2\text{O} + 4034\text{H}_2\text{O}$).

Всего максимум 8 баллов.

Задание 4.

1. Определим брутто-формулу бензилпенициллина из рисунка: $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$. Тогда молярная масса бензилпенициллина 334 г/моль (2 балла).

$$c = \frac{\alpha}{[\alpha] \cdot l} = \frac{38,5}{282 \cdot 1,5} = 0,091 \text{ г/мл (1 балл)}$$

$$C = \frac{c \cdot 1000}{M} = \frac{0,091 \cdot 1000}{334} = 0,272 \text{ М (1 балл)}$$

2. Для трубки в 10 раз большей длины $\alpha = [\alpha] \cdot c \cdot l = 282 \cdot 0,091 \cdot 15 = 385^\circ$.

Если угол поворота плоскости поляризации больше 360 градусов, то невозможно отличить его от меньшего на 360 градусов, поэтому прибор покажет $385^\circ - 360^\circ = 25^\circ$ (2 балла)

Трубка в два раза большей длины была нужна для доказательства того, что угол вращения именно α , а не $360n + \alpha$ (1 балл)

Всего максимум 7 баллов.