



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Химические технологии»

11 класс

Заключительный этап

2024-2025

Задания

Задача 1 (максимально 10 баллов)

Определите массу хлорида натрия NaCl , необходимого для приготовления 250 см^3 раствора с молярной концентрацией $0,15 \text{ моль/дм}^3$. Определите титр раствора. Молярная масса $M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль}$, $M(\text{Cl}) = 35 \text{ г/моль}$.

Задача 2 (максимально 35 баллов)

Составьте материальный баланс муфельной печи цеха, производящего оксид цинка путем сжигания металлического цинка в токе воздуха. Производительность печи – сжигание 36 т цинка в сутки. Степень окисления цинка составляет 0,96. Остальное – потери при загрузке печи – «излитки» (металлический цинк). Коэффициент избытка воздуха $\alpha = 3$. Молярные массы $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ г/моль}$, $M(\text{O}) = 16,00 \text{ г/моль}$.

Расчет следует вести по сжигаемому цинку в кг/ч.

Ответ представить в виде таблицы

ВВЕДЕНО		ВЫВЕДЕНО	
Наименование вещества/соединения	Масса, кг	Наименование вещества/соединения	Масса, кг
СУММАРНО		СУММАРНО	

Задача 3 (максимально 40 баллов)

Предложите технологическую схему блока химических установок для очистки сточных вод цеха окраски рулонной стали, если известно, что основные вредные вещества в сточных водах это: хром (в виде Cr^{6+}), цинк (в виде Zn^{2+}), фосфаты, нитраты (в виде NO_3^{1-}) и масляная эмульсия. Напишите, где это возможно, уравнения реакций обезвреживания стоков.

Задание проектное, чем подробнее описана схема очистки, тем больше баллов.

Задача 4 (максимально 15 баллов)

Определите карбонатную жесткость воды, если в 1 литре содержится 0,625 грамма гидрокарбоната кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$? Какими методами можно снизить карбонатную жесткость? Напишите уравнение реакции.