

2. При реакции паров вещества **A** с пентаоксидом фосфора (*реакция 1*) образуются летучие бесцветные кристаллы **B**, разлагающиеся в течение нескольких часов на **C** и **D** (*реакция 2*). Альтернативным методом получения вещества **B** является взаимодействие **C** с озоном (*реакция 3*). В твердом виде вещество **B** имеет ионное строение.

1) Определите вещества **A – D**, если плотность газа **C** составляет 1.41 г/л (120 °С, 100 кПа). Ответ подтвердите расчетом.

2) Напишите уравнения *реакций 1 – 3*, а также приведите структуры ионов, образующих **B**.

3) Разложение вещества **X** в газовой фазе – реакция первого порядка. Через какое время концентрация **X** уменьшится в 2.5 раза, если константа скорости составляет 0.07 мин^{-1} ?

Примечание: зависимость концентрации от времени для реакции первого порядка $c = c_0 \cdot e^{-kt}$.

№ 2

1) Определим состав газа **C**, вычислив его молярную массу по уравнению Менделеева-Клапейрона:

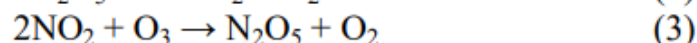
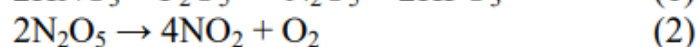
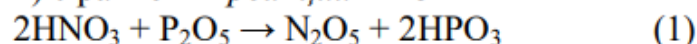
$$pV = \frac{m}{M}RT \quad pM = \frac{m}{V}RT \quad M = \frac{\rho RT}{p}$$

$$M(\text{C}) = \frac{1.41 \cdot 8.314 \cdot (273 + 120)}{100000} = 0.046 \frac{\text{кг}}{\text{моль}} = \mathbf{46 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}$$

Следовательно, **C** – оксид азота (IV) NO_2 . При взаимодействии с озоном будет образовываться высший оксид N_2O_5 (вещество **B**). Получить высшие оксиды можно также действуя сильным вод отнимающим средством (например, пентаоксидом фосфора) на соответствующую кислоту. Таким образом:

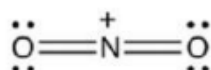
A	B	C	D
HNO_3	N_2O_5	NO_2	O_2

2) Уравнения *реакций 1 – 3*:

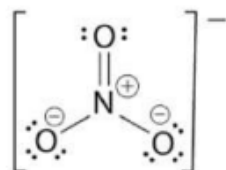


Структуры ионов, образующих оксид азота (V) – $\text{NO}_2^+ \text{NO}_3^-$:

NO_2^+ - линейное строение



NO_3^- - плоский треугольник



3) Преобразуем уравнение зависимости концентрации от времени, выразив время:

$$c = c_0 \cdot e^{-kt}$$

$$\ln \frac{c}{c_0} = -kt$$

$$t = \frac{\ln \frac{c_0}{c}}{k} = \frac{\ln 2.5}{0.07} = \mathbf{13 \text{ мин}}$$

Рекомендации к оцениванию:

1.	Расчет молярной массы C – 1 балл Формулы A – D по 0.5 балла	3 балла
2.	Уравнения реакций по 1 баллу Структуры ионов по 0.5 балла	4 балла
3.	Расчет времени – 3 балла	3 балла
ИТОГО:		10 баллов