

Задача 584

$2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$	Время полупревращения для реакции 2ого порядка выражается формулой:
$n = 2$	$\tau_{0,5} = \frac{1}{k \cdot C_0}$
$T = 1129\text{K}$	Отсюда, константа скорости реакции:
$\tau_{0,5} = 17,25\text{ч}$	$k = \frac{1}{\tau_{0,5} \cdot C_0} = \frac{1}{17,25\text{ч} \cdot 0,2\text{моль/л}} = 0,29 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{ч}}$
$C_0 = 0,2 \text{ моль/л}$	Степень превращения:
$\alpha = 30\% = 0,3$	
<hr/> $\tau - ?$	
	$\alpha = \frac{C_0 - C}{C_0}$

Отсюда, концентрация исходного вещества в некоторый момент времени:

$$C = C_0(1 - \alpha) = 0,2 \text{ моль/л} \cdot (1 - 0,3) = 0,14 \text{ моль/л}$$

Для реакции 2 порядка решение кинетического уравнения имеет вид:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + k\tau$$

Отсюда, время, за которое прореагирует 30% исходного вещества:

$$\tau = \frac{1}{k} \cdot \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right) = \frac{1}{0,29 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{ч}}} \cdot \left(\frac{1}{0,14 \text{ моль/л}} - \frac{1}{0,2 \text{ моль/л}} \right) = 7,39\text{ч}$$