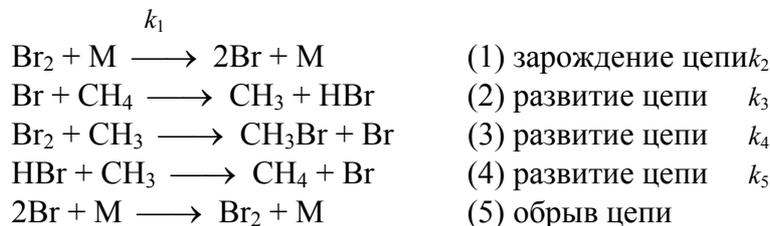


Задача 21. Механизм реакции $\text{Br}_2 + \text{CH}_4$

Реакция брома с метаном описывается уравнением:



Для этой реакции предложен механизм:



M – любая молекула, константы скорости k_3 и k_4 близки по величине.

21-1. В предложенном механизме участвуют неустойчивые частицы: радикалы CH_3 и Br . Эти активные частицы очень быстро реагируют с другими частицами, поэтому их концентрация очень мала. Через небольшое время после начала реакции концентрация активных частиц становится практически постоянной: $d[\text{CH}_3] / dt = 0$ и $d[\text{Br}] / dt = 0$. Это приближение называют квазистационарным. Используя его, найдите выражение для скорости образования CH_3Br как функции концентраций устойчивых веществ и всех констант скорости $k_1 - k_5$.

21-2. Полученное вами кинетическое уравнение можно упростить в разные моменты реакции. В таблице приведены три уравнения, которые описывают скорость реакции в самом начале, в квазистационарном режиме по CH_3 и Br и в конце реакции.

$v = \frac{k_1^{1/2} k_2}{k_5^{1/2}} \cdot \frac{[\text{Br}_2]^{1/2} [\text{CH}_4]}{\frac{k_4 [\text{HBr}]}{k_3 [\text{Br}_2]} + 1}$	(I)
$v' = \frac{k_1^{1/2} k_2}{k_5^{1/2}} \cdot [\text{Br}_2]^{1/2} [\text{CH}_4]$	(II)
$v'' = \frac{k_1^{1/2} k_2 k_3}{k_5^{1/2} k_4} \cdot \frac{[\text{Br}_2]^{3/2} [\text{CH}_4]}{[\text{HBr}]}$	(III)

Укажите, каким стадиями реакции соответствуют эти кинетические уравнения. Для этого вставьте соответствующие номера (I), (II) и (III) в таблицу:

Начало реакции	
Квазистационарный режим	
Окончание реакции	

21-3. Укажите, какие приближения вы использовали, упрощая кинетические уравнения в разные моменты реакции.