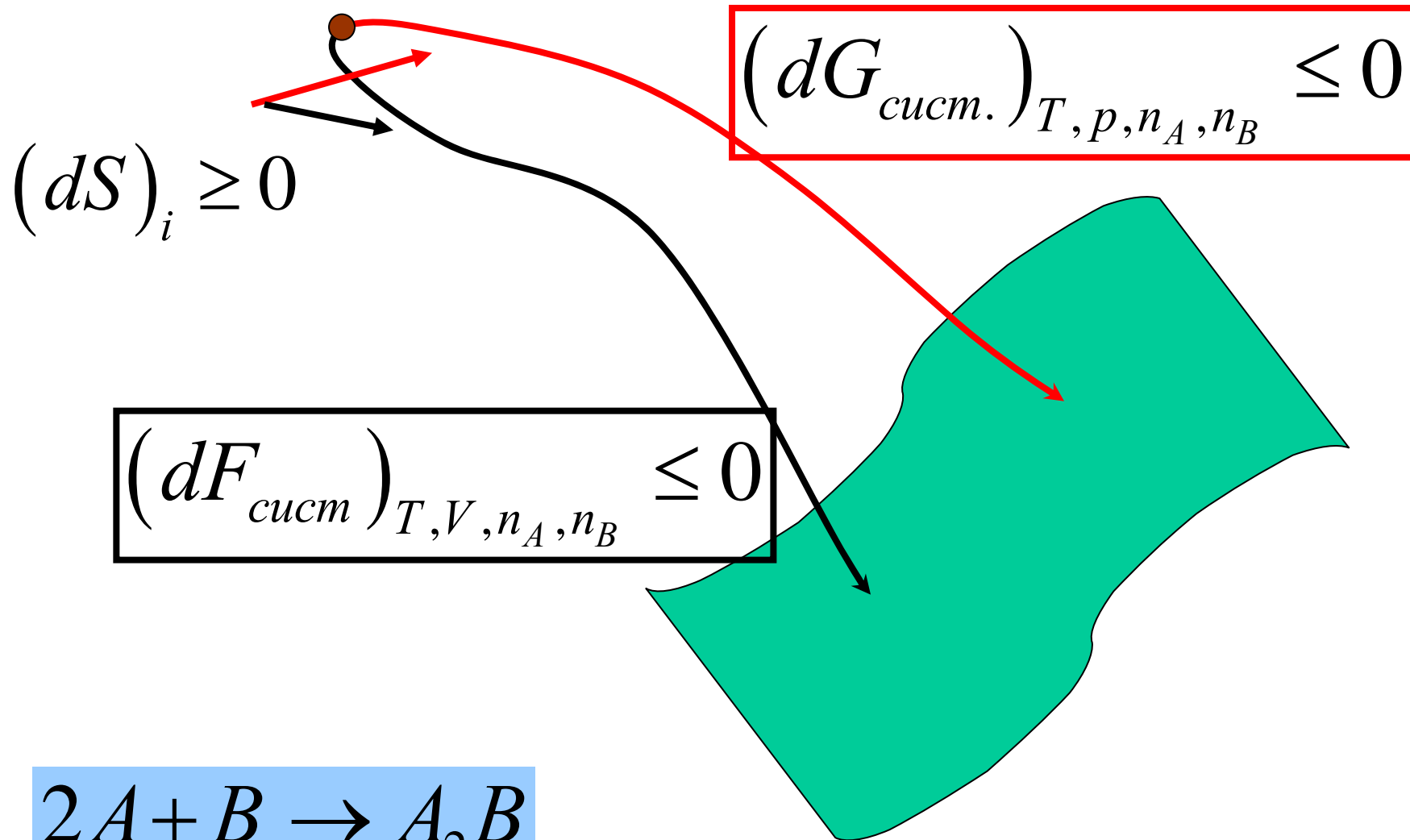


Лекция 1

**Основной закон химической кинетики.
Реакции элементарные и сложные.
Порядок и молекулярность. Реакция
первого порядка**

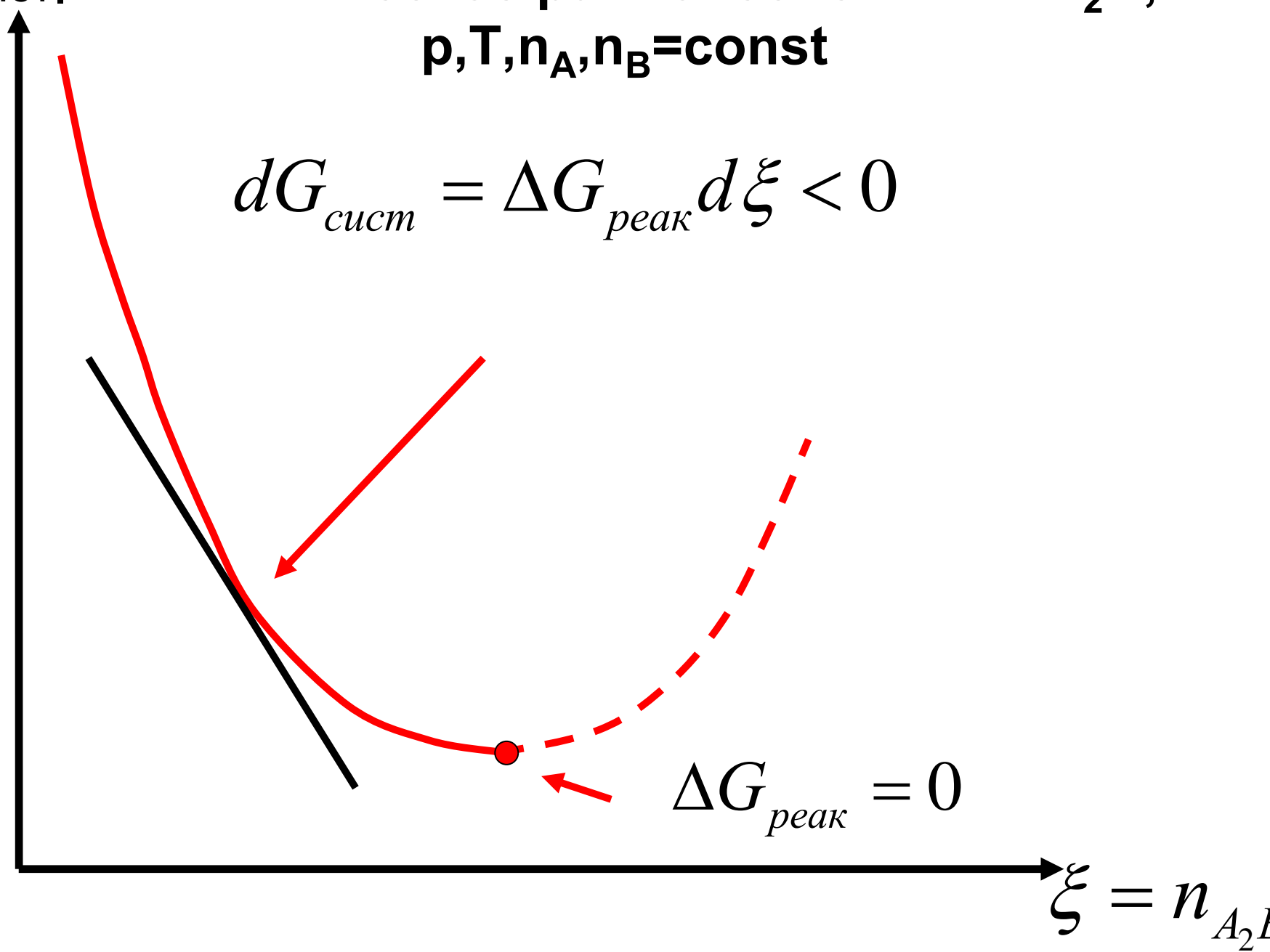
Самопроизвольный процесс в системе



$G_{\text{сист.}}$

Химическое равновесие $2A+B=A_2B$,
 $p, T, n_A, n_B = \text{const}$

$$dG_{\text{сист}} = \Delta G_{\text{реак}} d\xi < 0$$



$$\Delta G_{\text{реак}} = 0$$

$\xi = n_{A_2B}$

Время в химии

| Уравнение реакции | $\Delta_r G_{298}$, кДж/моль | Время реакции |
|---|----------------------------------|----------------|
| $C(\text{алм}) \rightarrow C(\text{гр})$ | -2.9 | ∞ |
| $2H_2O_2(\text{ж}) \rightarrow 2H_2O(\text{ж}) + O_2(\text{г})$ с катализатором MnO_2 | -235 | ~ 1 с |
| $2H_2(\text{г}) + O_2(\text{г}) \rightarrow 2H_2O(\text{ж})$, без нагревания и катализатора | -474 | 5 млрд. лет |
| $2H_2(\text{г}) + O_2(\text{г}) \rightarrow 2H_2O(\text{ж})$, с Pt катализатором | -474 | ~ 10^{-6} с |
| $H^+(\text{p-p}) + OH^-(\text{p-p}) \rightarrow H_2O(\text{ж})$ | -80 | ~ 10^{-6} с |
| $H(\text{г}) + H(\text{г}) \rightarrow H_2(\text{г})$ | -406 | ~ 10^{-14} с |

Химическая реакция с участием твердой фазы

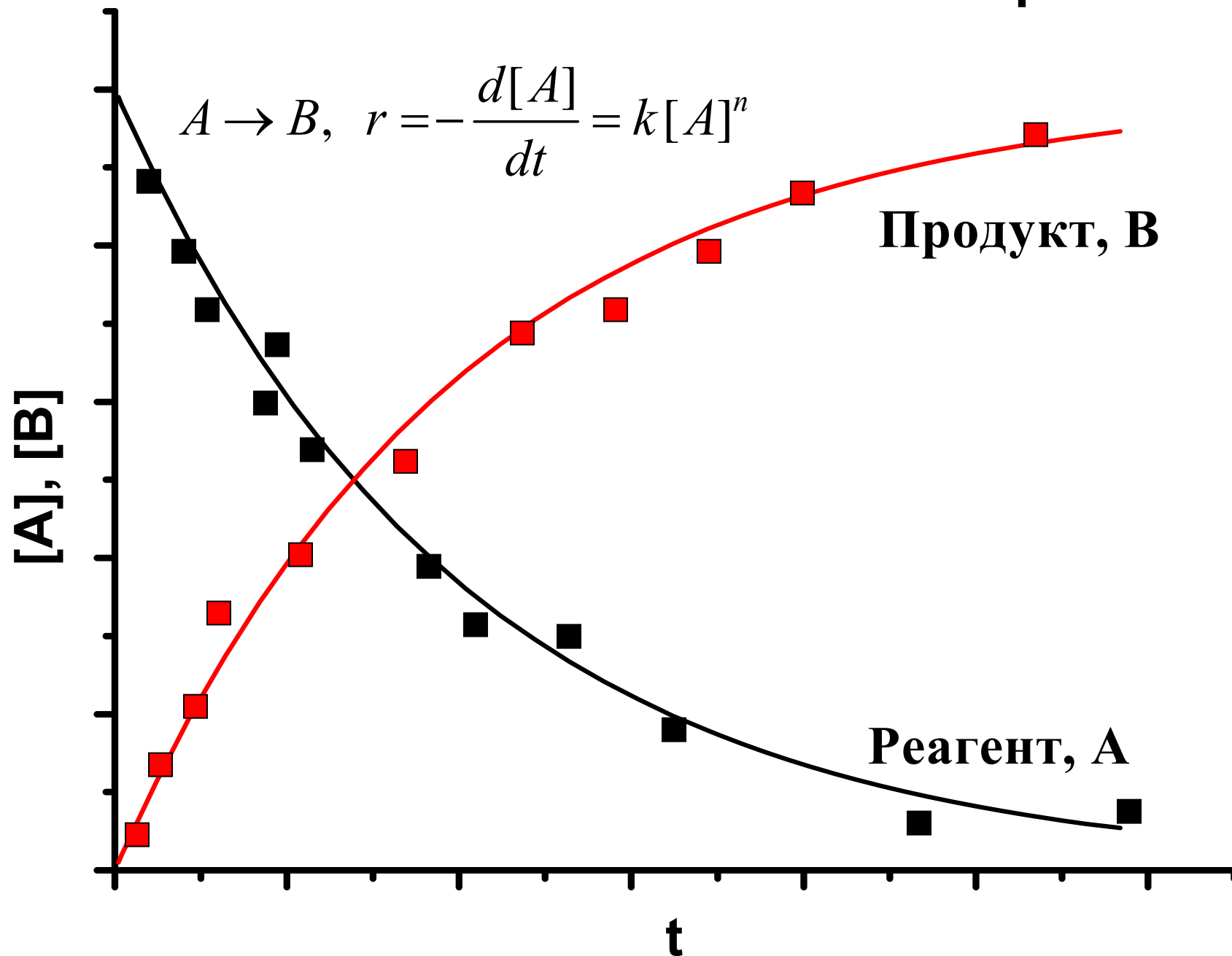


$$\frac{d\alpha}{dt} = k(T)(1 - \alpha);$$

$$= k'(T)(1 - \alpha)(-\ln(1 - \alpha))^{\frac{3}{4}}$$

$$t \rightarrow \infty, \alpha \rightarrow 1, r \rightarrow 0.$$

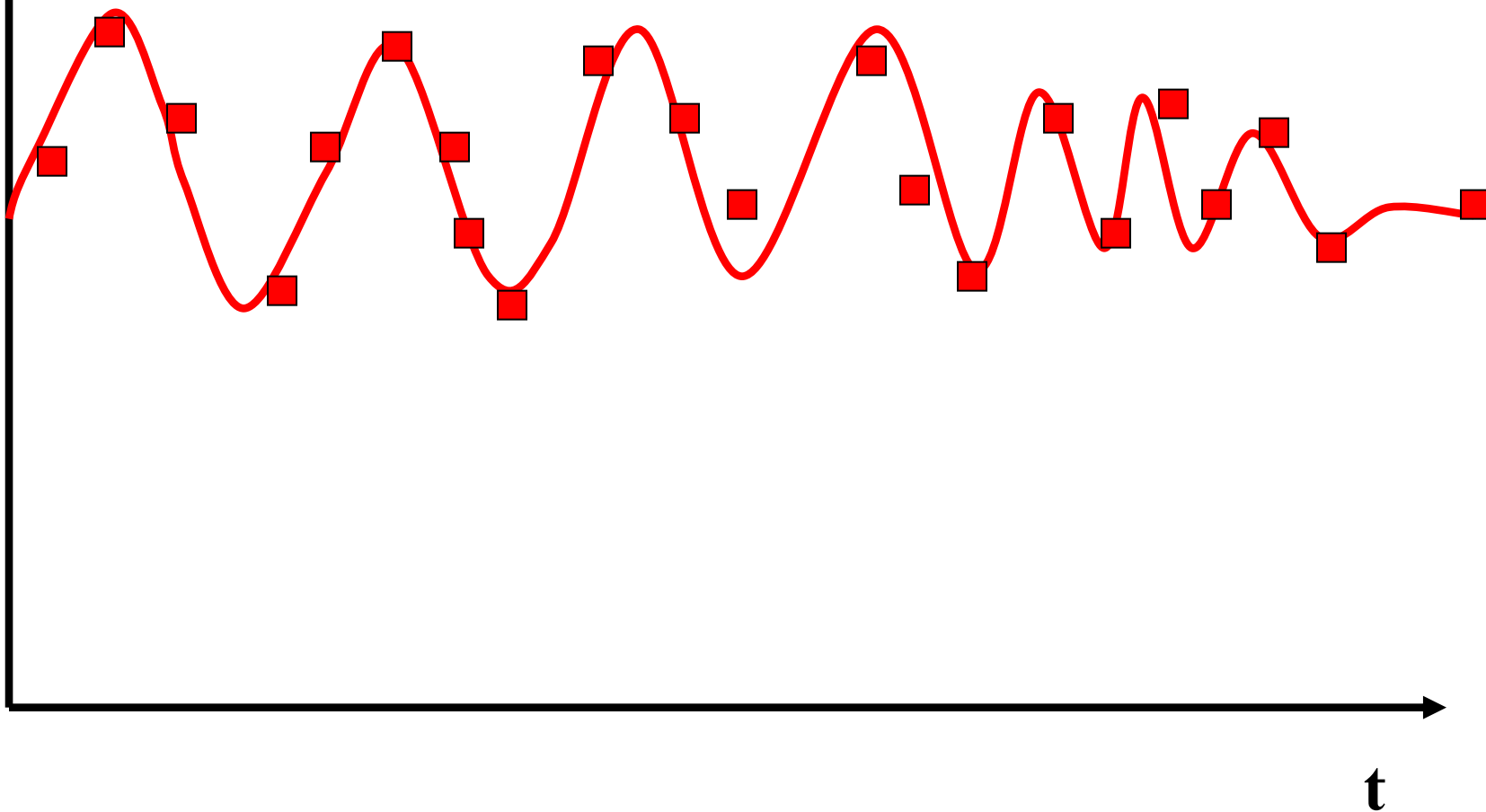
Типичные кинетические кривые



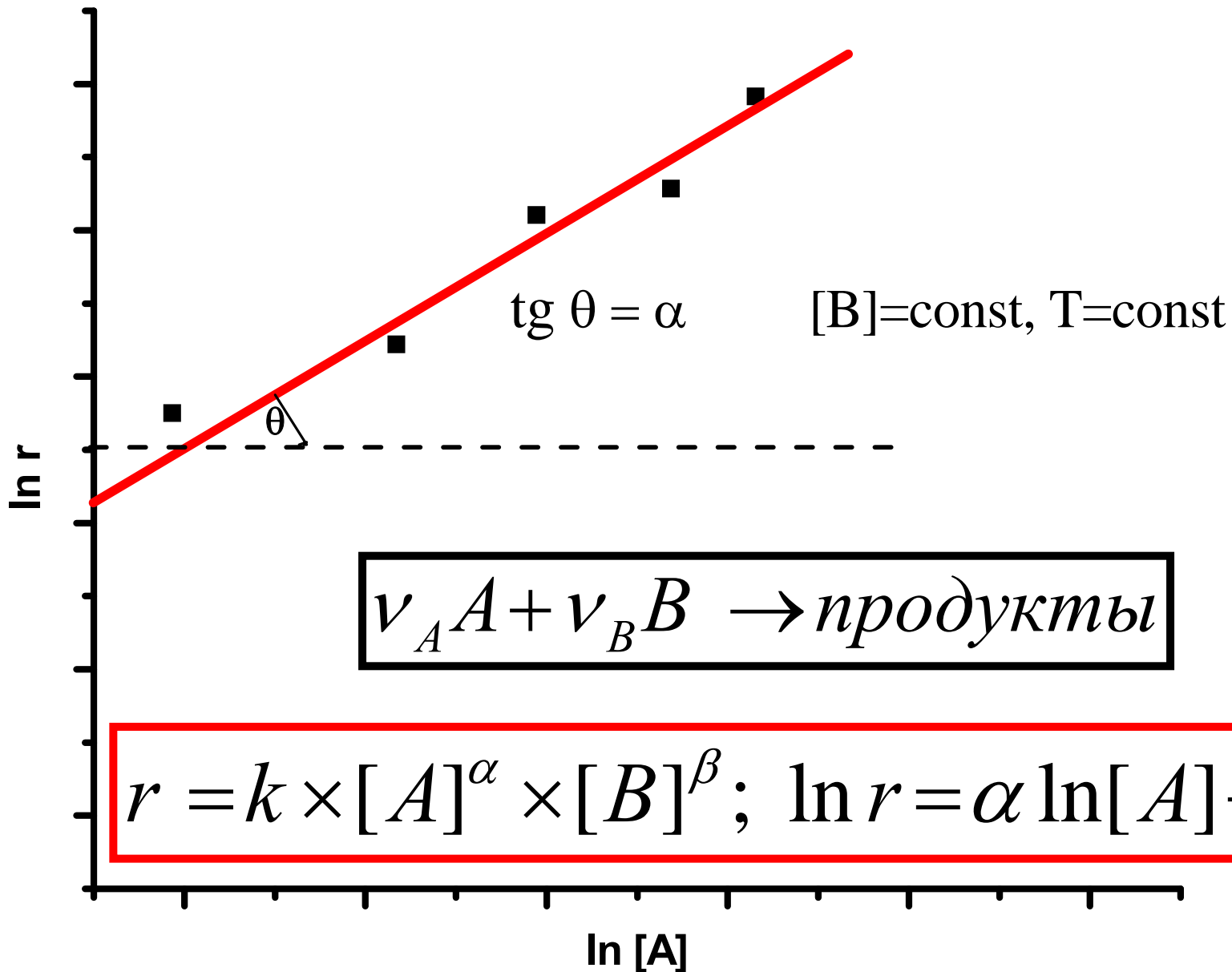
Менее типичная кинетическая кривая

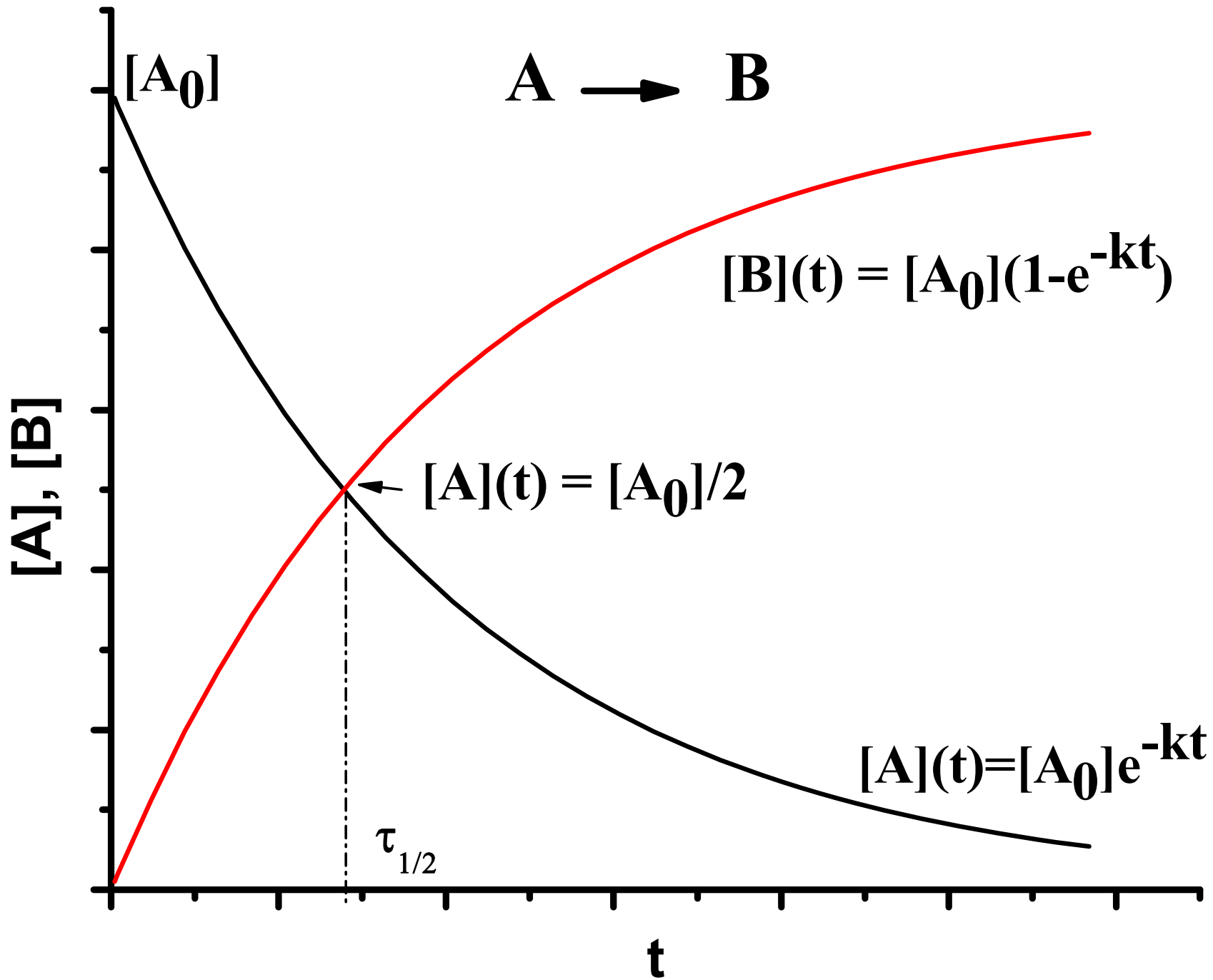
[C]

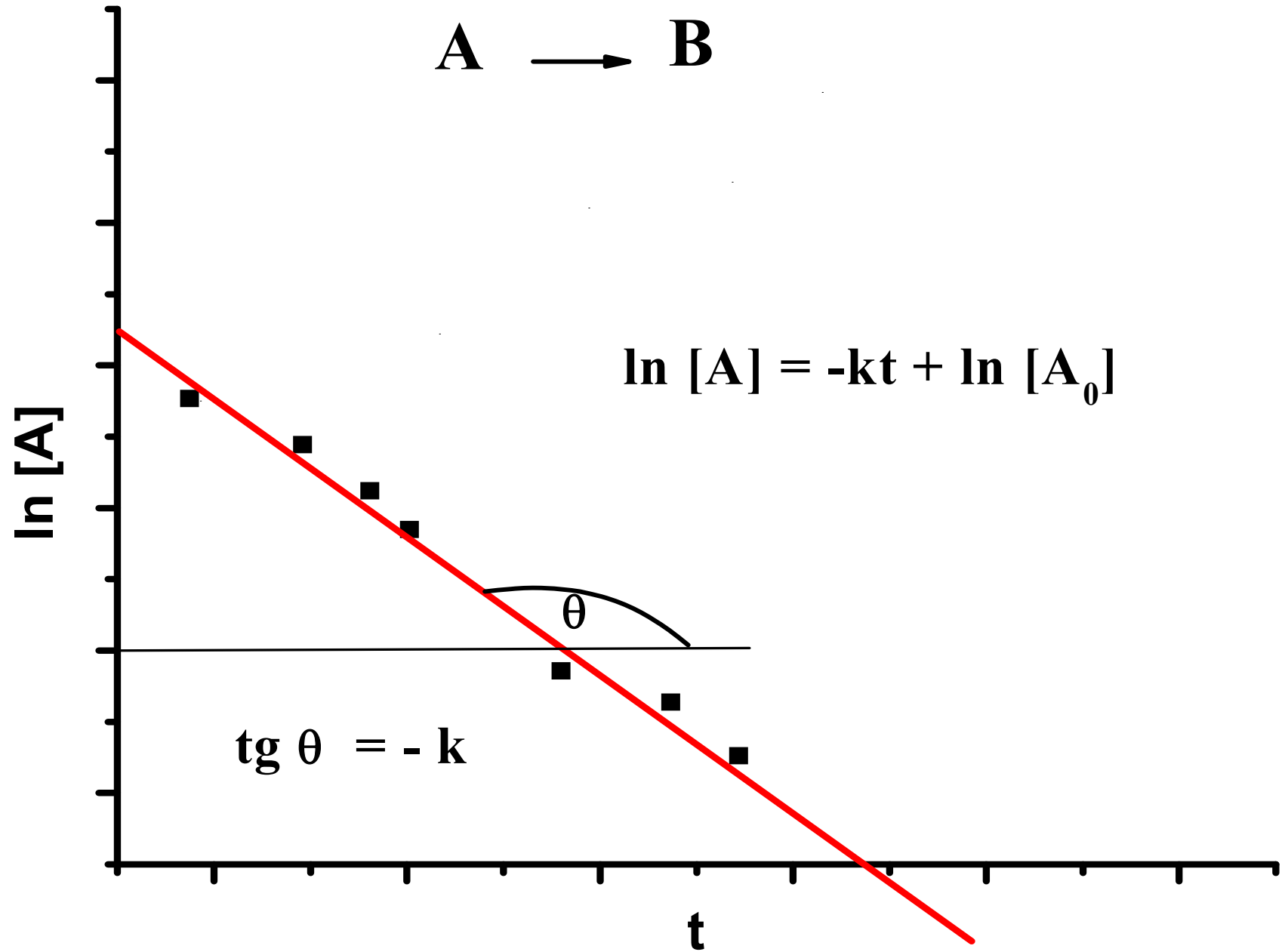
$$-\frac{d[C]}{dt} = ?$$



Определение порядка реакции по реагенту А







Среднее время жизни частиц А

$$\langle t \rangle = \int_0^{\infty} t k e^{-kt} dt = \frac{1}{k}$$

$$\int_0^{\infty} t k e^{-kt} dt = -te^{-kt} \Big|_0^{\infty} - \int_0^{\infty} -e^{-kt} dt =$$
$$0 - \frac{1}{k} e^{-kt} \Big|_0^{\infty} = 0 - 0 + \frac{1}{k}$$