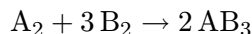


$$r_{\text{vých}} = -\frac{dn_{\text{vých}}}{Vd\tau} = -\frac{dc_{\text{vých}}}{d\tau}, \quad r_{\text{prod}} = \frac{dn_{\text{prod}}}{Vd\tau} = \frac{dc_{\text{prod}}}{d\tau}$$

$$r = \frac{1}{\nu_i} \frac{n_i}{Vd\tau} = \frac{1}{\nu_i} \frac{dc_i}{d\tau} = k_c c_A^\alpha c_B^\beta \dots, \quad n = \alpha + \beta + \dots$$

## 1. Rychlostní konstanta a zápis reakce

Reakce



probíhá v ideálním plynném systému při teplotě 860 K ve vsádkovém reaktoru o objemu 5 dm<sup>3</sup>. V okamžiku kdy zreagovalo 75% látky A<sub>2</sub>, se látkové množství této složky mění rychlostí 0.0002 mol/min. Určete, jakou rychlostí se mění

- molární koncentrace všech složek,
- parciální tlaky všech složek,

vycházíme-li ze stechiometrické směsi složek A<sub>2</sub> a B<sub>2</sub> o celkovém počátečním tlaku 100 kPa.

## 2. Řád reakce a rozměr rychlostní konstanty

Rozklad látky A probíhá jako nevratná reakce s rychlostní konstantou  $3,6 \cdot 10^{-5} \text{ (mol dm}^{-3}\text{)}^{-1/2} \text{ s}^{-1}$ . Jaký je řád této reakce? Zjistěte, jaká je počáteční rychlost reakce při koncentraci  $c_{A0} = 200 \text{ mol m}^{-3}$ , vyjádřená v jednotkách [min, mol, m<sup>3</sup>].

## 3. Reakce prvního řádu

Reakce prvního řádu proběhne za 45 minut z 30 %. Za jak dlouho zreaguje 80 % výchozí látky?

## 4. \*Reakce prvního řádu

Podle modelů vznikají při výbuchu supernovy izotopy uranu v molárním poměru  $^{235}\text{U} : ^{238}\text{U} = 1.35$ . Nyní je ale v přírodním uranu jen 0.726%  $^{235}\text{U}$ . Kolik času uplynulo od nukleosyntézy? Poločasy rozpadu jsou:  $\tau_{1/2}(^{235}\text{U}) = 0.7038 \text{ Gyr}$ ,  $\tau_{1/2}(^{238}\text{U}) = 4.468 \text{ Gyr}$ , kde 1 Gyr = 1 miliarda let.

## 5. Arrhenius

Ve vařící vodě se čaj vyluhuje asi 5 minut. Tzv. zálesácký čaj si vyrobíte i ve studené vodě (20 °C) vyluhováním přes noc. Odpovídá to poučce, že se zvýšením teploty o 10 °C rychlost reakce zhruba zdvojnásobí? Jaká je aktivační energie této „reakce“?

## 6. Arrhenius – viskozita

Viskozita mnoha kapalin se řídí Arrheniovou rovnicí, protože klouzání vrstev kapaliny je proces řízený aktivační energií; rozdíl je jen v tom, že viskozita s teplotou klesá. Viskozita vody při teplotě 0 °C je rovna 1.791 mPa s a při 100 °C 0.2817 mPa s.

- Stanovte aktivační energii.
- Vypočtěte viskozitu při teplotě 50 °C a porovnejte s experimentální hodnotou 0.54676 mPa s.

## 7. \*Pro chytré hlavičky

Alice zkoumala rozklad jisté látky; ví se, že probíhá kinetikou prvního řádu. Ráno v 9 hodin připravila roztok o koncentraci 12.00 mg dm<sup>-3</sup> a uložila jej do termostatu. Večer v 9 hodin pilná Alice zjistila, že koncentrace látky je 7.11 mg dm<sup>-3</sup>. Následující den v 9 hodin ráno byla koncentrace látky pouze 4.40 mg dm<sup>-3</sup>. Jaký den v týdnu byl, když Alice doměřila?

## 8. Reakce 2. řádu

Dimerizace  $2 A (\text{aq}) \rightarrow B (\text{aq})$  je druhého řádu vzhledem ke koncentraci látky A. Na počátku je v reaktoru čistá látka A. Při jednom experimentu bylo po pěti minutách nalezeno v reakční směsi 0.4 mol dm<sup>-3</sup> látky A a 0.1 mol dm<sup>-3</sup> látky B. Napište kinetickou rovnici a vypočtěte rychlostní konstantu.