

# 6. REAKČNÍ KINETIKA

- 1) Co je **reakční rychlost** (vysvětli na vzniku  $\text{NH}_3$ )
- 2) Jaká je závislost **reakční rychlosti** na **koncentraci reaguujících látek (kinetická rovnice)** vysvětli pojmy **reakční řád, molekulárta** a **rychlost složené reakce** (úkoly: 3.př.dole)
  - i. graficky znázorni závislost rychlost přeměny reaktantů na produkty (produktů na reaktanty) na čase až do stavu rovnováhy
- 3) Vysvětli **závislost reakční rychlosti na teplotě (Arrheniova rovnice, distribuční křivka rychlosti částic v závislosti na T)**
- 4) Vysvětli **Srážkovou teorii** a **Teorii aktivovaného komplexu** (co je **aktivační  $E_a$**  a **aktivovaný komplex**)
- 5) Jaký vliv má **katalyzátor** na průběh reakce (vysvětli katalyzovanou reakci, vlastnosti katalyzátorů, rozdělení) + vysvětli pojmy: **inhibitory, stabilizátory, katalytické jedy, význam enzymů** (uveď rozdíly mezi enzymy a tzv. normálními katalyzátory)
- 6) **Chemická rovnováha**: charakteristika rovnovážného stavu, **Guldberg-Waagův zákon** - odvození rovnovážné konstanty na př. vzniku HI z prvků (nebo př. 7,8 – dole)
  - i. význam **rovnovážné konstanty** pro odhad směru (rozsahu) probíhající reakce
  - ii. princip **akce a reakce** (Le Chatelier-Braun) viz př. 12 až 15 - dole

## **Rozdělení - klasifikace chemických reakcí:**

- 1) Co je to **chemická reakce** (vazebná, disociační E)
- 2) Kritéria dělení chemických reakcí (**podle počtu fází, vnějších změn při reakci, vazebných změn, podle reaguujících částic, podle přenášených částic, dělení z hlediska kinetiky**)
- 3) Vysvětli **elektrolýzu, Galvanický článek, Becketovu řadu kovů**

## **Úkoly :**

- 1) Napište **vztah pro reakční rychlost** reakce:  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) Podle kinetické rovnice je **rychlost reakce**:
  - a. nepřímo úměrná podílu koncentrací výchozích látek a produktů
  - b. přímo úměrná aktivační energii
  - c. přímo úměrná součinu okamžitých koncentrací výchozích látek
  - d. přímo úměrná součinu okamžitých koncentrací výchozích látek a produktů
  - e. přímo úměrná podílu okamžitých koncentrací výchozích látek a produktů.
- 3) Pro reakci  $(\text{H}_3\text{C})_3\text{CCl} + \text{OH}^- \rightarrow (\text{H}_3\text{C})_3\text{COH} + \text{Cl}^-$  byla zjištěna kin. rovnice tvaru  $v = k \cdot c \{(\text{H}_3\text{C})_3\text{CCl}\}$  a navržen mechanismus:
  - i.  $(\text{H}_3\text{C})_3\text{CCl} \rightarrow (\text{H}_3\text{C})_3\text{C}^+ + \text{Cl}^-$
  - ii.  $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}^+ + \text{OH}^- \rightarrow (\text{H}_3\text{C})_3\text{COH}$
- 4) **Která z daných reakcí je pomalejší a proč?**
- 5) Probíhá-li **chemická reakce s katalyzátorem**, pak je:
  - A) reakční rychlost vyšší, ale výtěžek reakce nižší
  - B) reakční rychlost vyšší a výtěžek stejný (jako bez katalyzátoru)
  - C) reakční rychlost stejná, ale výtěžek reakce vyšší

- 6) Má-li **system nízkou hodnotu rovnovážné konstanty**, pak to znamená, že v systému:
- A) existují prakticky jen produkty
  - B) existují prakticky jen výchozí látky
  - C) jsou koncentrace výchozích látek i produktů stejné
  - D) reakce probíhá typicky vratně
- 7) Napište **vztah pro rovnovážnou konstantu** reakce:  $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ .
- 8) Zapiš **rovnovážnou konstantu disociace kys. octové** ve vodě.
- 9) **Složení rovnovážné soustavy látek lze ovlivnit:**
- A) změnou koncentrace reaktantů
  - B) změnou teploty u reakcí, jejichž  $\Delta H$  se nerovná nule
  - C) změnou tlaku u reakcí, u nichž se mění objem
  - D) účinkem katalyzátoru
- 10) **Chemická rovnováha** v reakčním **systemu** je charakteristická:
- A) neustálou proměnnou koncentrací výchozích látek a produktů
  - B) neměnnou koncentrací výchozích látek a proměnnou koncentrací produktů
  - C) proměnnou koncentrací výchozích látek a neměnnou koncentrací produktů
  - D) neměnnou koncentrací výchozích látek a produktů
- 11) Má-li **system vysokou hodnotu rovnovážné konstanty**, pak:
- a. existují prakticky jen produkty
  - b. existují prakticky jen reaktanty
  - c. jsou koncentrace na vstupu i výstupu stejné
  - d. reakce probíhá typicky vratně
- 12) **Aktivační energie** reakce je určena rozdílem energií:
- a. aktivovaného komplexu a produktů reakce
  - b. produktů a výchozích látek
  - c. aktivovaného komplexu a výchozích látek
- 13) Při výrobě amoniaku probíhá reakce  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  – podle Le Chatelierova principu se v důsledku **zvýšení tlaku rovnovážné směsi**:
- a. zvětší koncentrace amoniaku
  - b. zmenší koncentrace amoniaku
  - c. koncentrace amoniaku se nezmění
- 14) Jestliže při výrobě  $NH_3$  **snížíme tlak rovnovážné směsi**, jak se změní  $c(NH_3)$ ?
- 15) Rozklad bromovodíku v plynné fázi ( $2HBr \rightarrow H_2 + Br_2$ ) je reakce **endotermická**. **Koncentrace bromu** v rovnovážné směsi **se zvýší v důsledku**:
- A) snížení teploty
  - B) snížení tlaku
  - C) zvýšení teploty
  - D) zvýšení tlaku

- 16) Je dána chem. rovnice  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI} + 12,54\text{KJ}$ : (ber údaj o teple jako produkt!)
- Kam se posune rovnováha soustavy zvýšením teploty?
  - Jak se změní rychlost reakce zvýšením koncentrace  $\text{H}_2$  a  $\text{I}_2$  dvakrát?
  - Jak se zvýší koncentrace  $\text{HI}$ ?
- 17) Která tvrzení o katalyzátoru platí?
- snižuje rychlost chemické reakce tím, že snižuje aktivační energii
  - zvýšuje rychlost reakce, protože snižuje aktivační energii
  - zvýšuje rychlost reakce, protože zvyšuje aktivační energii
- 18) Jaké částice vznikají při heterolytickém štěpení vazby?
- 19) Jak se nazývá symetrické štěpení kovalentní vazby atomů se stejnou nebo blízkou elektronegativitou?
- 20) Oxidací látky se nazývá takový děj, ve kterém oxidovaná látka:
- váže svým elektronovým párem proton
  - získává proton
  - váže atomy vodíku
  - ztrácí elektrony
- 21) Vyberte správný výrok o oxidačních činidlech:
- mají vždy velkou afinitu k elektronům
  - projevují výraznou nukleofilnost
  - snadno jiným látkám poskytují elektrony
  - musí mít v molekule vázán elektropozitivní prvek
- 22) Vyrovnejte:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 23) Vyrovnejte:  $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{HCl}$
- 24) Která z uvedených reakcí není reakcí oxidačně redukční:
- $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{PbCl}_2$
  - $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
  - $2\text{Ag} + \text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$
- 25) Vyhledejte správné tvrzení o reakci  $\text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CaCl}_2$ :
- vápník je oxidačním činidlem
  - vápník se redukuje
  - vodíkový iont účinkuje jako oxidační činidlo
  - vodíkový iont oxiduje
- 26) Galvanické články se používají:
- k výrobě kovů elektrolýzou
  - k výrobě vodíku elektrolýzou
  - jako zdroj stejnosměrného proudu
  - jako zdroj různosměrného proudu
  - k výrobě elektrody

- 27) Pro **Daniellův člunek** platí:
- na zinkové elektrodě probíhá oxidace
  - elektrony se pohybují od měděné k zinkové katodě
  - na zinkové elektrodě se vylučuje zinek
  - na měděné elektrodě se rozpouští měď
  - všechno pravda
- 28) Napiš **rovnici děje probíhající na katodě a anodě galvanického člunku.**
- 29) Které **tvrzení je pravdivé?**
- katoda galvanického člunku je kladná
  - záporná katoda v elektrolyzáru se nazývá anoda
  - katoda elektrolyzáru je vždy kladným pólem
  - zápornou elektrodou galvanického člunku je vždy katoda
  - všechna tvrzení jsou pravdivá
- 30) **Kladná elektroda elektrolyzáru:**
- se nazývá katoda
  - přitahuje kationt
  - je záporným pólem soustavy
  - přitahuje anionty
  - umožňuje redukci
- 31) **Při elektrolýze probíhá:**
- na katodě oxidace
  - na anodě redukce
  - na katodě oxidace a současně na anodě redukce
  - na katodě redukce a současně na anodě oxidace
- 32) **Pro Becketovu řadu kovů** platí:
- zleva doprava klesá schopnost tvořit kationty
  - kov stojící napravo může být redukován kovem stojícím od něho nalevo
  - její součástí je vodík
  - každý kov je při reakci s jakýmkoliv kovem stojícím od něho napravo oxidován
  - všechna tvrzení jsou správná
- 33) Rozhodněte, která **tvrzení o Becketově řadě kovů je pravdivé:**
- prvky napravo od vodíku jsou schopny redukovat kationt vodíku ve vodném prostředí
  - prvky nalevo od vodíku nejsou schopny redukovat kationt vodíku ve vodném prostředí
  - v řadě zleva doprava klesá schopnost tvořit kationty
  - prvky umístěné vlevo se snadno redukují
  - zleva doprava roste schopnost působit jako redukční činidlo
- 34) **Pro redukční potenciál** platí:
- čím je zápornější, tím má látka menší schopnost tvořit kationty
  - čím je zápornější, tím má látka větší schopnost odštěpovat elektrony
  - čím je pozitivnější, tím má látka větší schopnost tvořit kationty
  - na jeho velikosti nezávisí schopnost tvořit kationty
  - žádné tvrzení není pravdivé