

Příklad souhrnného zápočtového testu

1. Vypočítejte, za jak dlouho zreaguje 28% výchozí látky v jednosměrné reakci $A \rightarrow \text{Produkty}$, jestliže reakce je řádu 3,5 vůči látce A. Počáteční koncentrace je $0,3 \text{ mol/l}$. Pokud byla počáteční koncentrace 1 mol/dm^3 , zreagovalo 50 % látky A za 30 minut. Oba experimenty jsou prováděny při stejné teplotě. Objem je konstantní.

[166,4 min]

2. Ve dvou litrech vody bylo rozpuštěno 0,502 g kyanidu sodného. Jaké je pH tohoto vodného roztoku při 25°C ? Hodnota disociační konstanty kyanovodíku je $5 \cdot 10^{-10}$ pro standardní stav 1 mol/dm^3 . Hodnoty aktivitních koeficientů pokládejte za jednotkové. Hodnota iontového součinu vody je při dané teplotě 10^{-14} . Kolik procent kyanidových aniontů zhydrolyzovalo? Molární hmotnost sodíku je 23 g/mol . Použijte opodstatněné zjednodušující předpoklady.

[10,49; 6,06 % zhydrolyzovalo]

3. Membrána o ploše 300 cm^2 odděluje dva prostory. Na jedné straně je prostor o objemu 4 dm^3 , kde je roztok látky A v rozpouštědle B, koncentrace látky A je $1,2 \text{ mol/dm}^3$. Druhým prostorem kontinuálně proudí čisté rozpouštědlo B, do kterého difunduje látka A. Látka A je z tohoto proudu kvantitativně zachytávána a bylo zjištěno, že za 200 minut prodifundovalo 0,005 molu látky A. Vypočítejte hodnotu difúzního koeficientu za předpokladu, že koncentrační profil membránou je lineární a koncentraci u membrány na straně 2. prostoru je možné považovat za nulovou. Koncentraci v prvním prostoru považujte za konstantní. Tloušťka membrány je $0,5 \text{ mm}$. Za předpokladu, že částice látky A jsou kulovité a že platí Einsteinova-Stokesova rovnice, vypočítejte průměr těchto částic. Teplota systému je 30°C . Viskozita kapalného prostředí je $2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$.

[$5,787 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$; $3,84 \cdot 10^{-8} \text{ m}$]

4. Hodnota součinu rozpustnosti soli jednomocného kovu M_2SO_4 při teplotě 10°C je $1 \cdot 10^{-10}$, při teplotě 25°C to je $2 \cdot 10^{-9}$. Vypočítejte rozpustnost při teplotě 50°C . Standardní stav je 1 mol/dm^3 . Předpokládejte, že reakční teplo nezávisí na teplotě. Předpokládejte ideální chování v roztoku.

[$3,412 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$]

5. O kolik procent se zvýší rozpustnost nedisociující tuhé látky v rozpouštědle v porovnání s velkými částicemi (kde je možné s dostatečnou přesností předpokládat rovinný povrch), jestliže průměr kulovitých částic je 1 mikrometr ? Hustota kapaliny je $0,923 \text{ g/ml}$, hustota tuhé fáze je 1400 kg/m^3 . Teplota je 30°C . Hodnota mezifázového napětí kapalina/tuhá fáze je 68 mN/m , molární hmotnost tuhé látky je 110 g/mol . Předpokládejte ideální chování.

[0,85 %]

6. Z kolika procent disociuje slabá jednosytná kyselina HA v roztoku o koncentraci $0,01 \text{ mol/l}$? Tento roztok vykazuje ve vodivostní nádobce odpor 3000 Ohmů . Roztok KCl o koncentraci $0,02 \text{ mol/dm}^3$ a měrné vodivosti $0,2765 \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$ (zahrnuta vodivost použité vody) má ve stejné vodivostní nádobce odpor 100 Ohmů . Specifická vodivost použité vody je $9 \cdot 10^{-4} \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$. Limitní molární vodivosti iontů H^+ resp A^- jsou $0,03497$ resp. $0,00323 \text{ S}\cdot\text{m}^2\text{mol}^{-1}$.

[2,2 %]