

Test z fyzikální chemie (maximum 20 bodů)

Datum: 26.9.2001

Podpis:

1.

Použijte Debye-Hückelův limitní zákon a Nernstovu rovnici pro výpočet rovnovážného napětí galvanického článku

$\text{Ag}|\text{AgBr(s)}||\text{KBr(aq, 0,025 mol kg}^{-1})||\text{Cd(NO}_3)_2\text{(aq, 0,015 mol kg}^{-1})|\text{Cd}$
při 25 °C.

Data: standardní potenciály při 25 °C $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$, $E^0(\text{Cd}^+/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$, součin rozpustnosti $K_s(\text{AgBr}) = 6,5 \times 10^{-13}$.

[4 body]

2.

Vysvětlete hlavní ideje srážkové teorie rychlosti chemických reakcí.

[3 body]

3.

Benzen a toluen tvoří téměř ideální roztok. Při 20 °C je tlak par čistého benzenu 22 torrů, čistého toluenu 74 torrů. Roztok tvořen směsí 1 molu benzenu a 1 molu toluenu je přiveden k varu při 20 °C tím, že se nad směsí postupně snižuje tlak. Vypočtete (a) tlak, při kterém směs začíná vařit, (b) složení páry v tomto okamžiku.

[2 body]

4.

Při teplotě 2257 K a tlaku 1 at je voda z 1,77 % disociována na prvky podle reakce $2\text{H}_2\text{O(g)} = 2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$. Vypočtete $\Delta_r G^0$, $\Delta_r G$, K této reakce při teplotě 2257 K.

[3 body]

Otázky 5. až 12. jsou zaškrťovací a mají pouze jednu správnou odpověď

5.

Koeficient objemové teplotní roztažnosti $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$

- (A) je pro všechny látky kladný
- (B) je pro všechny látky záporný
- (C) je pro všechny látky nulový
- (D) pro některé látky může být kladný, pro jiné záporný
- (E) tato veličina nemá fyzikální smysl

(A) (B) (C) (D) (E)

[1 bod]

6.

Rovnice $dU = TdS - pdV$

- (A) platí pouze pro ideální plyny
- (B) platí pro reálné plyny
- (C) platí pro tekutiny, tj. plyny a kapaliny
- (D) platí pro tuhé látky
- (E) platí pro látky v jakémkoliv skupenství

(A) (B) (C) (D) (E)

[1 bod]

7.

Rovnice $c_p - c_v = R$

- (A) platí pouze pro ideální plyny
- (B) platí pro reálné plyny
- (C) platí pro tekutiny, tj. plyny a kapaliny
- (D) platí pro tuhé látky
- (E) platí pro látky v jakémkoliv skupenství

(A) (B) (C) (D) (E)

[1 bod]

8. Mějme směs etanol-voda, která obsahuje 5 objemových % etanolu

- (A) Bod varu směsi bude nižší, než bod varu čistého etanolu
- (B) Bod varu směsi bude vyšší, než bod varu čisté vody
- (C) Při varu budou mít unikající páry vyšší obsah etanolu, než kapalná směs
- (D) Bod tuhnutí směsi bude vyšší než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- (E) Směs má větší objem, než byl součet původních objemů čistých složek.

(A) (B) (C) (D) (E)

[1 bod]

9.

Roztok jistého barviva v kyvetě s optickou délkou 1 mm absorbuje 90% dopadajícího světla o vlnové délce 450 nm. Absorbance tohoto roztoku v 2 mm kyvetě je asi

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 0.2

(A) (B) (C) (D) (E)

[1 bod]

10.

O reakci $2A + B \rightarrow AB$, jejíž rychlost je $v = k[A]^2$, kde k je rychlostní konstanta, se dá prohlásit, že

- (A) je druhého řádu
- (B) je třetího řádu
- (C) je bimolekulární
- (D) je trimolekulární
- (E) nic z výše uvedeného se nedá s určitostí prohlásit

(A) (B) (C) (D) (E)

[1 bod]

11.

Ve směsi helia a argonu při normálním tlaku

- (A) molekuly helia budou mít větší střední kinetickou energii než molekuly argonu
- (B) molekuly helia budou mít menší střední kinetickou energii než molekuly argonu
- (C) molekuly helia budou mít větší střední rychlost než molekuly argonu
- (D) molekuly helia budou mít menší střední rychlost než molekuly argonu
- (E) střední kvadratické rychlosti helia i argonu jsou podle ekvipartičního teorému stejné

(A) (B) (C) (D) (E)

[1 bod]

12.

Molární tepelná kapacita vody při konstantním tlaku c_p činí $75,2 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, skupenské teplo tání vody je $\Delta H_f = 6008 \text{ J mol}^{-1}$. Ponoříme-li kuličku ledu s hmotností 10 g a teplotě 0°C do 10 g vody s teplotou 100°C , bude po vyrovnání teplot výsledná teplota

- (A) větší než 50°C
- (B) menší než 50°C
- (C) rovna 50°C
- (D) závislá na počátečním tlaku
- (E) výsledná teplota se nedá ze zadaných údajů určit

[1 bod]

(A) (B) (C) (D) (E)