

**Test z fyzikální chemie (maximum 20 bodů)**

Datum: 26.9.2002

Podpis:

1.

Rovnovážná konstanta reakce  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g})$  je  $1,69 \times 10^{-3}$  při 2300 K. Směs obsahující 5,0 g  $\text{N}_2$  a 2,0 g  $\text{O}_2$  je v nádobě o objemu 1,0 litru zahřáta na 2300 K a ponechána dostatečně dlouhou dobu, aby reakce dosáhla rovnováhy. Jaký je molární zlomek oxidu dusnatého v rovnovážné směsi? (Předpokládejte, že všechny plyny se chovají ideálně.)

[4 body]

2.

Vysvětlete proč bod tání vody klesá s tlakem.

[3 body]

3.

Vlastník domku spotřebuje za rok  $4000 \text{ m}^3$  zemního plynu (metanu) na vytápění. Předpokládejte pro jednoduchost, že metan se chová jako ideální plyn a že je odebírán při tlaku 1 at a teplotě  $20^\circ\text{C}$ . Jaká je hmotnost metanu spáleného za rok?

[2 body]

4.

Předpovězte pH ve stechiometrickém bodě při titraci 25 ml 0,1 M roztoku kyseliny octové 0,2 M roztokem hydroxidu sodného.  $\text{pK}_a$  kyseliny octové je 4,756.

[3 body]

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

5.

Při ochlazení 1 molu ideálního plynu z 26 °C na 25 °C při konstantním tlaku 1 at se jeho objem

- (A) zvětší asi o 1/273 původního objemu (jednu dvěstěsedmdesáttřetinu)
- (B) zmenší asi o 1/273 původního objemu
- (C) zvětší asi o 1/298 původního objemu
- (D) zmenší asi o 1/298 původního objemu
- (E) zmenší asi o 22,4 litrů

[1 bod]

6.

Při ohřátí 1 molu ideálního plynu z 25 °C na 26 °C při konstantním tlaku 1 at se jeho

- (A) entalpie zvětší a entropie zvětší
- (B) entalpie zvětší a entropie zmenší
- (C) entalpie zmenší a entropie zvětší
- (D) entalpie zmenší a entropie zmenší
- (E) změna entalpie a entropie nedá určit bez dalších údajů

[1 bod]

7.

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

[1 bod]

8.

Poločas rozpadu uhlíku  $^{13}\text{C}$  je 5570 let. Kolik uhlíku  $^{13}\text{C}$  zbude z původního množství 10 g po 55 700 letech?

- (A) asi 0,0001 g
- (B) asi 0,001 g
- (C) asi 0,01 g
- (D) asi 0,1 g
- (E) asi 0,316 g

[1 bod]

9.

Roztok jistého barviva v kyvetě s optickou délkou 1 cm absorbuje 90% dopadajícího světla o vlnové délce 550 nm. Absorbance tohoto roztoku v 2 cm kyvetě je asi

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 0.1

[1 bod]

10.

O reakci popsanou sumárním vzorcem  $2A + B \rightarrow A_2B$  se dá prohlásit, že

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

[1 bod]

11.

Po ponoření kadmiového plíšku do vodného roztoku modré skalice

- (F) se kadmium pokryje vrstvou vyloučeného zinku
- (G) se kadmium pokryje vrstvou vyloučené mědi
- (H) se bude na kadmiu vylučovat vodík
- (I) se bude na kadmiu vylučovat síran měďnatý
- (J) se nic zvláštního nestane

[1 bod]

12.

$$\frac{1}{N_0} \frac{dN}{dv} = \rho(v)$$

Maxwellova distribuce rychlostí molekul plynu je dána výše uvedenou rovnicí, kde  $N_0$  je celkový počet molekul v soustavě,  $v$  je rychlost molekuly,

$$\rho(v) = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \exp(-mv^2 / 2kT) v^2$$

a  $m$  je hmotnost molekuly. Pro výpočet střední rychlosti molekuly plynu je třeba

(A) řešit rovnici  $\frac{\partial \rho(v)}{\partial v} = 0$

(B) vypočítat integrál  $\int_0^{\infty} \rho(v) dv$

(C) vypočítat integrál  $\int_0^{\infty} \rho(v) v dv$

(D) vypočítat integrál  $\int_0^{\infty} \rho(v) v^{-1} dv$

(E) vypočítat integrál  $\int_{-\infty}^{\infty} \rho(v) v^{-1} dv$

[1 bod]