

Test z fyzikální chemie (maximum 20 bodů)

Datum:

Podpis:

1.

Odvoďte vztah pro práci w , kterou n molů ideálního plynu vykoná při zcela ireverzibilní (nevratné) izotermické expanzi při absolutní teplotě T a expanduje přitom z objemu V_1 na objem V_2 . Jaké množství tepla q přitom spotřebuje?

[3 body]

2.

Vysvětlete několika větami, čím je způsobeno elektrické napětí mezi dvěma kovy ponořenými do roztoku elektrolytů a uveďte s komentářem příslušné vztahy pro toto napětí.

[3 body]

3.

Vypočtete teplotu tuhnutí roztoku jedné kostky cukru (7,5 g sacharózy) ve sklenici vody (250 g H_2O). Kryoskopická konstanta vody je $1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$.

[2 body]

4.

Bylo změřeno, že v teplotním rozsahu 300 až 600 K splňuje rovnovážná konstanta K reakce



rovnici

$$\ln K = -1,04 - \frac{1088}{T} + \frac{1,51 \times 10^5}{T^2}$$

kde T je teplota v Kelvinech. Vypočtete standardní reakční enthalpii této reakce při 400 K

[4 body]

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

5.

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

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 nejpravděpodobnější 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 $\int_{-\infty}^{\infty} \rho(v) dv$

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

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

[1 bod]

6.

U které z následujících sloučenin se může uplatňovat vodíková vazba?

- (A) KH
- (B) H₂
- (C) CH₄
- (D) HF
- (E) AsH₃

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

[1 bod]

7.

Le Chatelierův princip udává, jak se bude měnit složení reakční směsi v rovnováze při změnách teploty. Která z následujících formulací je správná?

- (A) Exotermická reakce: zvýšením teploty se reakce posune směrem k produktům
- (B) Endotermická reakce: zvýšením teploty se reakce posune směrem k reaktantům
- (C) Exotermická reakce: zvýšením teploty se reakce posune směrem k reaktantům
- (D) Izoentalpická reakce: zvýšením teploty se reakce posune směrem k meziproduktům
- (E) Změna teploty nemá vliv na složení rovnovážné směsi

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

[1 bod]

8.

Při zvýšení teploty se rozpustnost plynů v kapalině a adsorpce plynů na povrchu tuhé látky většinou

- (A) rozpustnost se snižuje, adsorpce se zvyšuje
- (B) rozpustnost se zvyšuje, adsorpce se snižuje
- (C) rozpustnost i adsorpce se zvyšuje
- (D) rozpustnost i adsorpce se snižuje
- (E) rozpustnost i adsorpce na teplotě příliš nezávisí

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

[1 bod]

9.

To, že se stoupajícím tlakem stoupá bod varu vody je vlastně způsobeno tím, že

- (A) voda má velkou tepelnou kapacitu c_p
- (B) voda má výjimečně vysoký bod varu v porovnání s obdobnými látkami jako např. H_2S
- (C) molární objem vody se při přechodu z kapalného do plynného skupenství za konstantního tlaku zvětšuje
- (D) při přechodu do plynného skupenství se poruší struktura vody
- (E) při zvětšování tlaku se zmenšuje molární objem vody

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

[1 bod]

10.

Která z hodnot vlnových délek odpovídá viditelné oblasti elektromagnetického spektra?

- (A) 190 nm
- (B) 350 nm
- (C) 600 nm
- (D) 1,2 μm
- (E) 3 μm

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

[1 bod]

11.

Molární tepelné kapacity při konstantním objemu c_V víceatomových plynů jsou vždy

- (A) menší než $3/2 R$
- (B) rovny $3/2 R$
- (C) větší než $3/2 R$
- (D) větší než $5/2 R$
- (E) větší než $7/2 R$

(R je plynová konstanta)

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

[1 bod]

12.

Po vnoření zinkového plíšku do roztoku NiCl_2 dojde

- (A) k vývoji vodíku na zinkovém plíšku
- (B) k poniklování zinkového plíšku
- (C) k vývoji chloru Cl_2 na zinkovém plíšku
- (D) k vývoji kyslíku na zinkovém plíšku
- (E) nestane se nic zjevného

[1 bod]

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