

Seminář z fyzikální chemie – zápočet

První seminář – náhradní zadání místo učebnice

Určitý počet kapek vody vykapané ze stalagmometru měl hmotnost 1,2479 g. Stejný počet kapek zkoumaného roztoku vykapaných z téhož stalagmometru za stejných podmínek měl hmotnost 1,0372 g.

Povrchové napětí vody za podmínek měření je $71,81 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$.

Určete povrchové napětí zkoumaného roztoku za podmínek měření.

1. Převed'te:

- a) $373 \text{ K} = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$
- b) $137^\circ\text{C} = \dots\dots\dots\text{K}$
- c) $-37^\circ\text{C} = \dots\dots\dots\text{K}$
- d) $-137^\circ\text{C} = \dots\dots\dots\text{K}$

2. Vyberte správnou odpověď a odůvodněte.

Frekvence dýchání zdravého dospělého člověka v klidu je přibližně ($1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$):

- a) 25 mHz
- b) 250 mHz
- c) 15 Hz
- d) 70 Hz

3. Absorbance A je definována vztahem $A = -\log \frac{I}{I_0}$, kde I_0 je intenzita záření vstupujícího do vzorku a I je intenzita záření ze vzorku vystupujícího. V jakých jednotkách udáváme absorbanci?

4. Pro absorbanci A platí Lambertův-Beerův zákon $A = \epsilon \ell c$, kde ℓ je délka optické dráhy udávaná v cm a c je koncentrace zkoumané látky v roztoku udávaná v jednotkách mol dm^{-3} . Jaký je rozměr molárního absorpčního koeficientu ϵ ?

5. Převed'te:

- a) $270 \text{ nm} = \dots\dots\dots \text{ m}$
- b) $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mV} = \dots\dots\dots \text{ V}$
- c) $0,0032 \text{ A} = \dots\dots\dots \text{ mA}$
- d) $50 \text{ pF} = \dots\dots\dots \text{ F}$
- e) $0,998 \text{ g cm}^{-3} = \dots\dots\dots \text{ kg m}^{-3}$
- f) $150 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ l}$
- g) $101,325 \text{ kPa} = \dots\dots\dots \text{ Pa}$
- h) $10 \text{ mol s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ mol min}^{-1}$
- i) $53 \text{ GW} = \dots\dots\dots \text{ MW} = \dots\dots\dots \text{ kW} = \dots\dots\dots \text{ W}$
- j) $0,6 \text{ mm} = \dots\dots\dots \mu\text{m}$
- k) $5,42 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$
- l) $0,273 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ ml}$
- m) $72 \text{ km h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m s}^{-1}$
- n) $4 \text{ m s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ km h}^{-1}$
- o) $470 \mu\text{l} = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$

6. Převed'te:

a) $60 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} = \dots\dots \text{ mol cm}^{-3} \text{ min}^{-1}$

b) $60 \text{ mol cm}^{-3} \text{ s}^{-1} = \dots\dots \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$

c) $841,54 \text{ J g}^{-1} = \dots\dots \text{ J mol}^{-1}$

Jedná se o ethanol, $M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$.

d) $20\,000 \text{ J mol}^{-1} = \dots\dots \text{ J g}^{-1}$

Jedná se o methanol, $M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$.

e) $19,435 \text{ g cm}^{-3} = \dots\dots \text{ kg m}^{-3}$

f) $1,078 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s} = \dots\dots \text{ kPa min}$

g) $72,4 \cdot 10^{-3} \text{ N m}^{-1} = \dots\dots \text{ g hod}^{-2}$

h) $1,5 \text{ eV} = \dots\dots \text{ J}$

i) $12\,870 \text{ kg m}^{-3} = \dots\dots \text{ g cm}^{-3}$

7. Jednotky uvedených fyzikálních veličin vyjádřete pomocí základních jednotek SI.

Rozložení na základní jednotky soustavy SI odvoďte.

- a) povrchové napětí
- b) práce
- c) teplo
- d) molární tepelná kapacita
- e) tepelná kapacita
- f) výkon
- g) dynamická viskozita
- h) vnitřní energie
- i) entropie
- j) elektrická vodivost

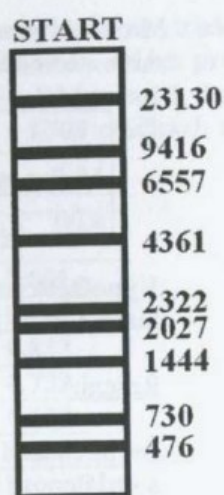
Seznam zadaných příkladů dle Klouda: fyzikální chemie. 1997.

1	s. 19: 1,2,3,5,6 s. 28: 5 scan viz výše: 6c, g, h, 7 a, g, j. Určitý počet kapek vody vykapané ze stalagmometru měl hmotnost 1,2479 g. Stejný počet kapek zkoumaného roztoku vykapaných z téhož stalagmometru za stejných podmínek měl hmotnost 1,0372 g. Povrchové napětí vody za podmínek měření je $71,81 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$. Určete povrchové napětí zkoumaného roztoku za podmínek měření.	
2	s. 52-53: 7, 9, 10 s. 64: 4, 8a, 10	
3	s. 70: 1,2,3,5a,6,7	
4	s. 89: 1,7 s. 94: 1,3 s. 96: 1 s. 102: 1,2	
5	s. 110-111: 1,3,4,5,6 s. 119: 1,2a,b	
6	s. 138: 1 s. 146: 1,3(bez e) s. 147: 1,2	
7	s. 78: 1,2,3,5	
9	s. 168: 1,3,4,5,6,7,8,9	

10

1 Při elektroforéze oligodeoxyribonukleotidů agarózovém gelu byly nalezeny následující polohy oligodeoxyribonukleotidů o známých počtech párů bází (tzv. standardy):

Počet párů bází	Vzdálenost od startu (cm)
23130	1.4
9416	2.2
6557	2.7
4361	3.6
2322	4.7
2027	5.0
1444	5.6
730	6.5
476	6.9



Pro studovaný fragment DNA byla nalezena vzdálenost od startu 4.5 cm. Odhadněte počet párů bází tohoto fragmentu.

2 Kulovité částice síry mají průměr 52 nm. V objemu 1 dm³ tohoto solu je $1 \cdot 10^{-5}$ kg síry. Vypočtete:
a) kolik částic je v 1 dm³ uvedeného systému, je-li hustota síry $1,92 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
b) jaký je jejich uhrnný povrch?

3 Na hladinu vody byl nakápnut benzenový roztok 0,0519 mg kyseliny palmitové. Po odpaření benzenu byl vzniklý film stlačován posuvnou přepážkou. Postupným zvyšováním tlaku bylo možné stlačit film na plochu 265 cm² (vznik monomolekulární vrstvy kyseliny palmitové). Vypočtete plochu, kterou na povrchu vody zaujímá 1 molekula kyseliny palmitové.

Protokol č. 8 - složitější kinetika

1) Určete, jakého řádu je reakce, pro kterou jsou dány následující hodnoty výchozích koncentrací a poločasů pro konstantní teplotu:

a (mol dm^{-3})	0,2	0,4	0,6
$t_{1/2}$	2 min	1 min	40 s

2) Určete řád reakce, je-li dána závislost koncentrace výchozí látky na čase při konstantní teplotě:

t (min)	0	5	15	35
c_A (mol dm^{-3})	0,1	0,05	0,025	0,0125

3) Pro reakci mezi NO a H_2 byla za konstantní teploty měřena reakční rychlost na počátku reakce pro různé koncentrace výchozích látek. Napište obecnou kinetickou rovnici pro závislost reakční rychlosti na koncentraci reaktantů pro tuto reakci. Vypočítejte rychlostní konstantu a díleci řádu reakce. Data k zadání:

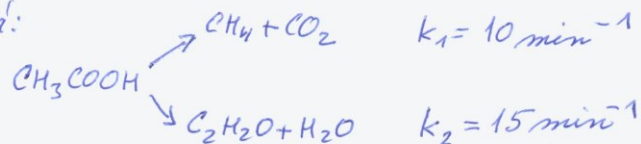
$[\text{NO}]_0$ (mol dm^{-3})	$[\text{H}_2]_0$ (mol dm^{-3})	v_0 ($\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$)
0,025	0,01	$2,4 \cdot 10^{-6}$
0,025	0,005	$1,2 \cdot 10^{-6}$
0,0125	0,01	$0,6 \cdot 10^{-6}$

4) Pro reakci $\text{H}^+ + \text{OH}^- \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} \text{H}_2\text{O}$ je $k_2 = 2,7 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ při 298 K. Jakou hodnotu má k_1 , je-li $K_v = 14$?

5) CH_3COOH se za konstantní teploty rozkládá jednak na $\text{CH}_4 + \text{CO}_2$, jednak na $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}$ (keten) + H_2O . Určete rychlostní konstanty paralelních reakcí, jestliže se přeměnilo na metan 40% CH_3COOH .

Rychlostní konstanta charakterizující úbytek CH_3COOH je 25 min^{-1} .

6) CH_3 se za vyšších teplot rozkládá:



Kolik nanejvýš procent z původního množství CH_3COOH se přemění na keten?