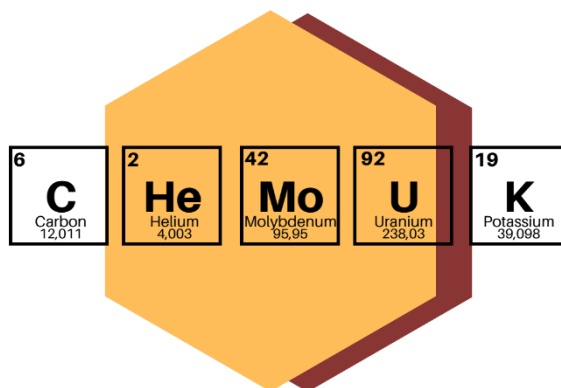


Korešpondenčný seminár z chémie pre stredné školy



2019/2020

3. kolo

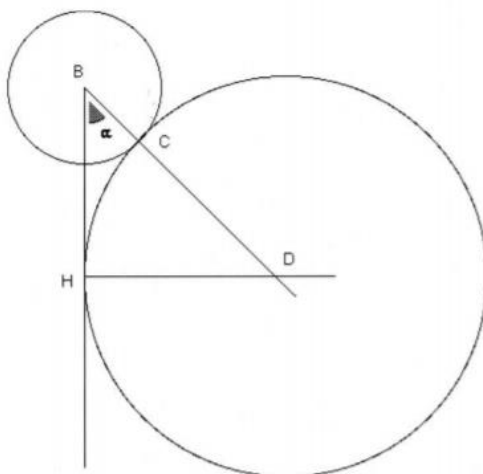
Riešenia



Problém 1

Stabilita iónových kryštálových štruktúr – Koordinačné čísla

Úloha 1



$$\sin \alpha = \frac{DC}{BD}; \alpha = \frac{\text{v\u00e4zbov\u00fd uhol}}{2}$$

$$BC = BD - CD \Rightarrow BC = \frac{DC}{\sin \alpha} - DC \Rightarrow BC = \left(\frac{1}{\sin \alpha} - 1 \right) DC \Rightarrow \frac{BC}{DC} = \frac{1}{\sin \alpha} - 1$$

$$R = \frac{BC}{DC} = \frac{r_+}{r_-} \Rightarrow R = \frac{1}{\sin \alpha} - 1$$

CN ¹	$\alpha / ^\circ$	V\u00e4zbov\u00fd uhol/ $^\circ$	R(kritick\u00e1)	Priestorov\u00e9 usporiadanie
3	60,00	120,00	0,1547	triangul\u00e1rne
4	54,74	109,47	0,2247	tetra\u00e9drick\u00e9
6	45,00	90,00	0,4142	okta\u00e9drick\u00e9
8	35,26	70,53	0,7320	kubick\u00e9

¹ Koordina\u010dn\u00e9 \u010d\u00edslo

Úloha 2

CN	R interval	R vypočítané
12	>1	0,71
8	1-0,7320	0,6
6	0,7320-0,4142	0,52
4	0,4142-0,2247	0,42
3	0,2247-0,1547	-

Sulfid kademnatý má koordinačné číslo 6.

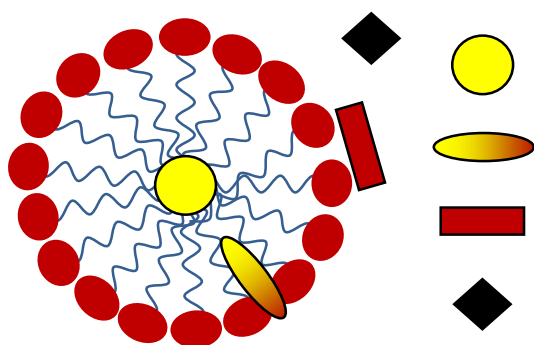
Problém 3

Povrchovo aktívne látky

Úloha 1.

Priradte umiestnenie solubilizovaných molekúl v štruktúre normálnej micely prierezu sférického tvaru: molekula neväzbovej látky, molekula slabo polárnej látky, molekula nepolárnej látky, a molekula polárnej látky.

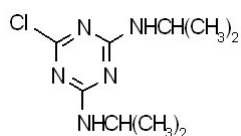
Riešenie:



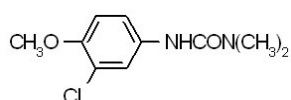
A -	molekula nepolárnej látky
B -	molekula slabo polárnej látky
C -	molekula polárnej látky
D -	molekula neväzbovej látky

Úloha 2.

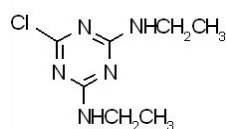
Určite aké je poradie uvedených molekúl podľa ich schopností čo najúčinnejšie sa extrahovať z vodnej vzorky pri použití neiónových povrchovo aktívnych látok a zdôvodnite to.



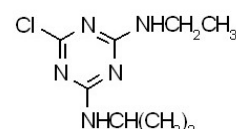
propazín



metoxuron



simazín



atrazín

Riešenie:

1. propazín, 2. atrazín, 3. simazín a 4. metoxuron.

CPE je efektívnejšia pre hydrofóbne analyty a jej účinnosť klesá od hydrofóbných ku hydrofilným (iónovým) zlúčeninám.

Úloha 3.

50 ml vodnej vzorky obsahujúcej 5 mg propazínu bolo podrobených CPE extrakcii. Po CPE krokoch bolo získaných 100 μ l fázy obohatenej tenzidom. Vypočítajte koncentračný faktor a) ak sa vo fáze obohatenej tenzidom nachádza 2 mg propazínu a b) pri predpokladanej 100 % výťažnosti extrakcie.

Riešenie:

a)

$$K_f = \frac{c_T}{c_0} = \frac{m_T / V_T}{m_0 / V_0} \qquad K_f = \frac{2\text{mg} / 0,1\text{ml}}{5\text{mg} / 50\text{ml}} = 200$$

b)

$$K_f = \frac{c_T}{c_0} = \frac{m_T / V_T}{m_0 / V_0} \qquad K_f = \frac{5\text{mg} / 0,1\text{ml}}{5\text{mg} / 50\text{ml}} = 500$$

Úloha 4.

Aké riešenie by ste museli zvoliť v CPE, ak by ste chceli dosiahnuť dvojnásobný koncentračný faktor, ak predpokladáte, že dosiahnete 100 % výťažnosť extrakcie?

Riešenie:

Zvýšili by ste 2x objem vzorky alebo znížili by ste 2x objem fázy obohatenej tenzidom.

Úloha 5.

Vypočítajte výťažnosť CPE (%) ak 100 ml vodnej vzorky obsahujúcej 5 mg atrazínu bolo podrobených CPE extrakcii. Po CPE krokoch bolo získaných 200 μ l fázy obohatenej tenzidom obsahujúcej 2 mg atrazínu.

Riešenie:

$$E(\%) = \frac{m_T}{m_0} \times 100\% \qquad E(\%) = \frac{2\text{mg}}{5\text{mg}} \times 100\% = 40\%$$

Problém 4

Vplyv návykových látok na šírenie nervového vzruchu

Úloha 1

A) $V_m = -67,8 \text{ mV}$ **(3b)**

B) $p_{\text{Na}^+} = 15$

$V_m = 43,7 \text{ mV}$

(1,5b)

C) $p_{\text{Na}^+} = 15$

$p_{\text{Cl}^-} = 45$

$V_m = -18,8 \text{ mV}$

Nedosiahla sa hodnota minimálneho potenciálu, preto sa nervový signál nebude šíriť.

(3b)

D) $p_{\text{Na}^+} = 15$

$p_{\text{Cl}^-} = 300$

$V_m = -69,2 \text{ mV}$

Hodnota V_m je prakticky totožná s pokojovým potenciálom, a preto sa nervový signál nebude šíriť.

(3b)

Úloha 2

A) Zvýši sa permeabilita pre Cl^- ióny. Podobne ako v prípade úlohy 1D ani po otvorení sodných kanálov nedochádza k dostatočnému nárastu membránového potenciálu a nedosiahne sa potenciál -50 mV, ktorý je nevyhnutný pre ďalšie šírenie nervového signálu.

(2b)

B) Keďže sa nešíri nervový signál, respektíve je utlmený, tak informácia o bolesti sa do mozgu nedostane, alebo až pri výrazne vyššom prahu bolesti ako za normálneho stavu. **(1b)**

Úloha 3

A) Endorfíny **(1b)**

B) Po naviazaní ópia sa zvyšuje permeabilita draslíka. Podobne ako v úlohe 1D ani po tom, čo sa otvoria sodné kanály, nedôjde k významnému nárastu membránového potenciálu, nedosiahne sa hodnota minimálneho potenciálu a nervový vzruch sa nešíri. **(3b)**

C) Aby platila rovnosť a zostala konštanta K zachovaná, tak ak $[\text{RO}]$ sa nemení a $[\text{R}]$ je polovičné, potom koncentrácia $[\text{O}]$ musí byť dvojnásobná. **(3b)**

D) Keď sa zníži počet receptorov a koncentrácia opioidov je konštantná, aby sa zachovala rovnovážna konštanta, tak koncentrácia $[\text{RO}]$ sa zníži. Práve komplex receptor-opioid zabraňuje šíreniu nervového vzruchu a teda aj bolesti. Keď ich je menej, nervový signál, a teda aj bolesť, sa šíri lepšie. **(3b)**