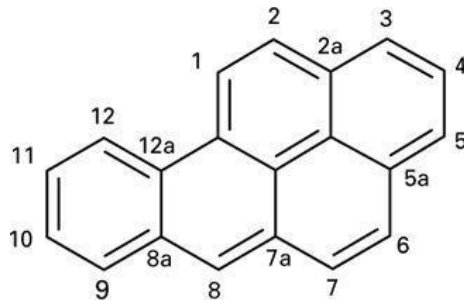


5. Anyagrész

Az esetleges hiányzó adatokat megtalálja a külön Táblázatban!

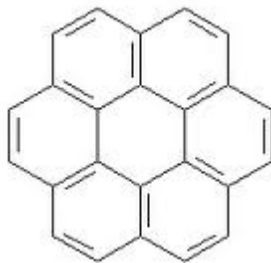
1. Mekkora a többletnyomás egy 1 μm , illetve egy 10 nm sugarú folyékony nitrogén cseppben, ha a 77 K hőmérsékletű folyékony nitrogén felületi feszültsége $\gamma=8,85 \text{ mN/m}$?
2. Mekkora annak az oldatnak a felületi feszültsége, amelynek 50 nm átmérőjű cseppjében a többletnyomás 20 atm?
3. Mekkora az a legnagyobb pórusméret, amely 100 °C-on 60% relatív páratartalomnál már megtelik vízzel? A víz a pórusfalat jól nedvesíti. A víz felületi feszültsége 60 mJ/m^2 , sűrűsége 0,96 g/cm^3 .
4. Adott folyadék-gőz határfelületen mekkora felületi többletkoncentráció lép fel egy 1 mM koncentrációjú, 25 °C hőmérsékletű vizes tenzidoldatban, ha tudjuk, hogy a felületi feszültség - koncentráció görbe érintőjének meredeksége $\left(\frac{d\gamma}{dc}\right)$ ennél a koncentrációnál $-53700 \frac{\text{mN/m}}{\text{mol/dm}^3}$?
5. Mekkora a fajlagos felülete annak az aktív szénnek, ha 1 g-jának szoros illeszkedésű egymolekulás borításához 442 cm^3 normál állapotú nitrogéngáz szükséges? Egy nitrogénmolekula helyigénye 0,162 nm^2 .
6. A szerves anyagok tökéletlen égésekor (ipar, közlekedés) keletkező policiklikus aromás szénhidrogének (PAH-ok) közül számos vegyület a legerősebb rákkeltő (karcinogén) anyagok közé tartozik. A PAH-ok a levegőbe, vízbe, illetve a talajba jutnak, s a szennyezett területeken termesztett növények és a víz közvetítésével (pl. halak, ivóvíz) bekerülhetnek az élelmiszerekbe és egyéb feldolgozott termékekbe (adalékanyagok) is. A legegyszerűbb PAH-molekulák közé tartozik az antracén. Hány mmol antracén kötődik meg annak a talajmintának 1 g-ján, melyből 0,5 g-ot 20 ml 1,30 mg/l vizes antracénoldattal szobahőmérsékleten 24 órát rázatva 1,00 mg/l egyensúlyi koncentrációt mértünk?

7. A benzo(a)pirén a kipufogógázokkal, fosszilis tüzelőanyagok tökéletlen égése során kerül a levegőbe, de kimutatható a grillezett ételekben is. Hány g benzopirént képes megkötni az a szűrőberendezés, amely 500 g aktív szenet tartalmaz? A benzopirén egy molekulájának helyigénye $0,65 \text{ nm}^2$ és a szén fajlagos felülete $1200 \text{ m}^2/\text{g}$. A benzopirén számára a szén felületének 50 %-a hozzáférhető. Feltételezzük, hogy a szorpció egyrétegű.



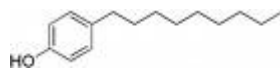
benzopirén

8. A koronén a füstgázokból kimutatható policiklikus aromás szénhidrogén. Mennyi koronént tud megkötni az a légszűrő berendezés, melyben 100 g tömegű, $1100 \text{ m}^2/\text{g}$ fajlagos felületű aktív szenet használunk. Tudjuk, hogy a koronén egy molekulájának helyigénye $0,6 \text{ nm}^2$.



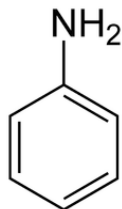
koronén

9. A nonil-fenol (ld. szerkezeti képlet, $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}$) ösztrogén hatású szennyezőanyag, mely az etoxilált felületaktív anyagok gyártásának következményeként ill. a fogamzásgátlók gyártása és használata révén kerül az élővizetekbe.



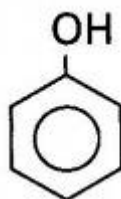
A szén fajlagos felülete nitrogén-adszorpció mérésből $1530 \text{ m}^2/\text{g}$. Hány mg nonil-fenolt képes megkötni ennek a szénnek 50 g-ja, ha a szén minden négyzetmétere $1,5 \mu\text{mol}$ nonilfenolt köt meg.

10. Hány %-ban használjuk ki víztisztításnál annak az aktív szénnek a felületét, melynek 1 grammja 200 mg anilint (ld. ábra) köt meg. A szén nitrogén-adszorpcióval mért (teljes) fajlagos felülete $1300 \text{ m}^2/\text{g}$. Egy anilinmolekula helyigénye $0,45 \text{ nm}^2$.

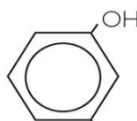


11. Hány mg anilin ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) kötődött meg annak a talajmintának 1 g-ján, melyből 0,5 g-ot 20 ml 5 mmol/l anilin-oldattal szobahőmérsékleten 24 órát rázatva 3 mmol/l egyensúlyi koncentrációt mértünk

12. Hány %-ban használjuk ki víztisztításnál annak az aktív szénnek a felületét, melynek 1 grammja 180 mg fenolt (ld. ábra) köt meg. A szén nitrogén-adszorpcióval mért (teljes) fajlagos felülete $1450 \text{ m}^2/\text{g}$. Egy fenolmolekula helyigénye $0,35 \text{ nm}^2$.



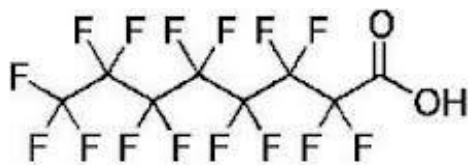
13. A fenol (ld. ábra) a természetes vizek egyik leggyakoribb ipari szennyezője. Megengedett koncentrációja ivóvízben $0,02 \text{ mg/l}$.



Hány liter 3 mmol/l koncentrációjú vizet tisztíthatunk meg 200 g aktív szenet tartalmazó szénágyon úgy, hogy a kilépő víz átlagkoncentrációja ne haladja meg a hatóságok által megengedett értéket. Az alkalmazott szén 1 g-ja 2 mmol fenolt képes megkötni.

14. A perfluoro-oktánsav (PFOA) egy hosszú ideig az egészségre ártalmatlannak tartott élelmiszer-adalék. Kémiaailag igen stabilis, ezért a környezetbe jutva sem bomlik. Vízoldhatósága $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $3,4 \text{ g/l}$. A német hatóságok ivóvízben $0,3 \text{ }\mu\text{g/l}$ -ben

maximalizálták a megengedett koncentrációt. Kísérletek alapján egy aktív szén minden m^2 -e maximálisan $950 \mu\text{g}$ PFOA-t képes megkötni. Hány g $100 \text{ m}^2/\text{g}$ felületű aktív szénnel lehetne a tipikusan $0,519 \mu\text{g}/\text{l}$ PFOA koncentrációjú ivóvíz 1 m^3 -ének a PFOA koncentrációját a megengedett érték alá csökkenteni?



- 15.** Mekkora a fajlagos felülete annak az aktív szénnek, ha 1 g-jának egymolekulás borításához 442 cm^3 normálállapotú nitrogéngáz szükséges? Egy nitrogénmolekula helyigénye $0,162 \text{ nm}^2$
- 16.** Hány μmol antracén ($\text{C}_{14}\text{H}_{10}$) kötődik meg annak a talajmintának 1 g-ján, melyből $3,5 \text{ g}$ -ot 50 ml $1,30 \text{ mg}/\text{l}$ vizes antracénoldattal rázattunk. Az egyensúlyi koncentráció $1 \text{ mg}/\text{l}$.