

1. Ročne naprší na  $100\text{m}^2$  strechy až  $55\text{m}^3$  dažďovej vody. Táto voda obsahuje 0,5% (objemového percenta) rozpusteného C; 0,2% (objemového percenta) rozpusteného N, 1% objemové percento tvoria iné prímiesy, zvyšok je čistá voda. Vypočítajte hmotnosť kyslíka  $\text{O}_2$  (v gramoch), ktorý je obsiahnutý v tomto množstve dažďovej vody.

2. Osmóza je chemický dej pri ktorom prechádzajú molekuly rozpúšťadla cez polopriepustnú membránu z roztoku s menšou koncentráciou látky do roztoku s väčšou koncentráciou látky. Tlak, ktorý je tvorený prechodom molekúl rozpúšťadla cez membránu sa nazýva osmotický tlak. Reverznou osmózou sa nazýva reakcia ku ktorej dochádza pri pôsobení externého tlaku na hladinu roztoku, pričom molekuly rozpúšťadla cez membránu prechádzajú späť do roztoku s nižšou koncentráciou rozpustenej látky. Reverzná osmóza sa používa na chemické čistenie vody. Nakreslite si náčrt situácie, kde na jednej strane membrány je roztok A = 100ml čistej vody a na druhej strane je 100g roztok B =  $\text{CuSO}_4$  s koncentráciou  $2,0\text{ mol/dm}^3$ .

a.) Vypočítajte, aká bude koncentrácia roztoku modrej skalice, keď cez polopriepustnú membránu prejde do roztoku  $1/3$  všetkých molekúl vody z roztoku A.

b.) Vypočítajte, aký bude objem/hmotnosť roztoku A, ak následne pri spätnej osmóze z roztoku B prejde  $1/3$  všetkých molekúl vody do roztoku A.

3. Všetka zeleň na planéte Zem je schopná naviazať za rok  $17,4 \cdot 10^{10}$  ton uhlíka vo forme  $\text{CO}_2$ , ktorý je fotosyntézou pretransformovaný na životodarný kyslík  $\text{O}_2$ .

a.) Napíšte rovnicu fotosyntézy,

b.) vypočítajte, koľko ton kyslíka  $\text{O}_2$  vyprodukujú rastliny za 1 deň,

c.) vypočítajte, aký objem bude zaberat' 1 tona plynného kyslíka pri teplote  $20^\circ\text{C}$  a tlaku  $101,3\text{kPa}$ .

4. Neutralizácia je reakcia kyseliny a zásady za vzniku soli a vody, pričom pH zneutralizovaného roztoku je 7. Pri výrobe papiera sa používa roztok hydroxidu sodného, ktorý má okrem iného aj bieliace účinky a pred vypustením do odpadových vôd je potrebné tento roztok zneutralizovať. Napíšte stechiometricky vyrovnanú rovnicu neutralizácie a vypočítajte, koľko kyseliny sírovej s  $c(\text{H}_2\text{SO}_4)=0,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$  je treba na zneutralizovanie 50ml roztoku NaOH s  $\text{pH}=11$ .

5. Priemyselná výroba kyseliny dusičnej začína oxidáciou resp. spaľovaním dusíka N za prítomnosti kyslíka  $\text{O}_2$ . Vzniknutý oxid dusíka je potom zreagovaný s peroxidom vodíka za vzniku kyseliny dusičnej. Vypočítajte, aký počet molekúl kyseliny dusičnej môže maximálne vzniknúť pri použití 10g dusíka N.

6. Napíšte rovnicu autoprotolýzy vody a vypočítajte rovnovážnu konštantu vody (iónový súčin vody).

Tabuľky:

$\text{Ar}(\text{H})=1,00$ ;  $\text{Ar}(\text{N})=14$ ;  $\text{Ar}(\text{C})=12,01$  ;  $\text{Ar}(\text{O})=16$ ;  $\text{Ar}(\text{S})=32,06$  ;  $\text{Ar}(\text{Na})=22,99$ ;  $\text{Ar}(\text{Cu})=63,54$



Súťaž podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja  
v projekte LPP-0179-09