

Megjegyzés a 39. kísérleti feladathoz

Ha egy kismolekulájú gázt és egy nagymolekulájú gázt egy olyan félig átteresztő szita választ el, amelyen csak a kis molekulák férnek át, akkor kismolekulájú gáz parciális nyomása mindkét részben egyenlő lesz. Tehát a falat az egyik irányból nagyobb erő nyomja, mint a másik oldalról.

Ezt a nyomáskülönbséget a

$$pV = nRT,$$

ismert formájú összefüggés írja le, ahol p a nyomáskülönbség, V annak az edénynek a térfogata, ahol mindkét gáz jelen van, n a nagymolekulájú anyag moljainak száma és R az univerzális gázállandó.

Ha egy oldószerben, például vízben oldunk egy nagyobb molekulájú anyagot, és azt egy hasonló hártya választja el a tiszta víztől, akkor szintén fellép a hártyán a nyomáskülönbség. Ez a jelenség az ozmózis, a fellépő nyomást ozmózisnyomásnak nevezzük.

Nem zárt, hanem felfelé nyitott edényben a nyomáskülönbséget az ozmózis jelensége hidrosztatikus mozgáskülönbséggel hozza létre, és így a szintkülönbséggel mérhető az egyensúlyi ozmózisnyomás.

Nem disszociáló anyag híg vizes oldatára is igaz a fenti számszerű törvény annak ellenére, hogy nem gázzal van szó. Tehát az ozmózisnyomás akkora, mintha az oldott anyag oldószer nélkül, gáz alakban töltené be a teret (van't Hoff, 1889). Eszerint, ha 22,4 liter vízben 0 °C-on 180 gramm szőlőcukor van oldva, vagyis az oldat 7,5 %-os, akkor az ozmózisnyomás 100 kPa. 1 %-os szőlőcukoroldat ozmózisnyomása 13 300 Pa.

Az ozmózisnyomás csak a térfogategységben levő részecskék darabszámától függ, tehát 30 %-os konyhasóoldatban, mivel 1 nátriumklorid-molekula helyett 2 ion van jelen, az ozmózisnyomás mintegy 23 MPa, (2300 méter magas vízoszlop nyomása) lenne, a fenti összefüggés szerint. Annak ellenére, hogy nem híg oldatról, és disszociáló ionos anyagról van szó, ez az érték 10 %-on belül helytálló. (A vérsavó ozmózisnyomása kb. 7 légköri nyomás, ha nem ekkora ozmózisnyomású (0,9 %-os) konyhasóoldatot adnának be transzfúziókor az érbe, a vörös vércsejtek összeesnének vagy szétpattannának, mert faluk félig átteresztő hártya. Másik példa: szárán függő szőlőszem vízbe lógatva felduzzad.)

A KML 62 (1981) 142. oldalán a 39. kísérleti feladat megoldásában közölt adatok nem adják meg a tényleges ozmózisnyomást. Ionok számára a celofán ugyanis átteresztő. Segített volna a sokkal hígabb oldatok, ionok számára félig átteresztő hártya használata, és figyelemmel kellett volna lenni arra, hogy az egyensúly beállta igen lassú.