Vplyv koncentrácie na vodivosť

Princíp:

Ak rozpadom rozpustenej látky v rozpúšťadle vzniknú voľné ióny, hovoríme o elektrickej disociácii. Keď do elektrolytu vložíme dve elektródy a zapojíme na zdroj jednosmerného napätia, vznikne usmernený pohyb iónov v roztoku - elektrický prúd v elektrolyte. Pre napätie v elektrolyte platí vzťah $U = U_r - RI$. Prevrátená hodnota odporu sa nazýva vodivosť elektrolytu $G = 1/R$. Ak meriame v oblasti napätí nad rozkladným napätím, tak platí Ohmov zákon pre elektrolyt. Pre vodivosť elektrolytu potom platí $G = I/(U - U_r)$. Mohlo by sa predpokladať, že vodivosť daného roztoku rastie priamo úmerne s jeho koncentráciou, avšak to neplatí. Na vodivosť vplýva nielen koncentrácia, ale aj rôzne iné faktory. Je to hlavne brzdiaci účinok vyplývajúci z coulombovských interakcií medzi ióny v roztoku. Tieto sily rastú so zmenšovaním vzdialenosti medzi časticami, a teda so zvyšovaním koncentrácie. Ďalším dôležitým faktorom je zmena disociácie. So zvyšovaním koncentrácie klesá hodnota disociačného stupňa. Určite treba spomenúť aj zvyšovanie viskozity roztoku s koncentráciou. Pohybu iónov je tak kladený väčší odpor.

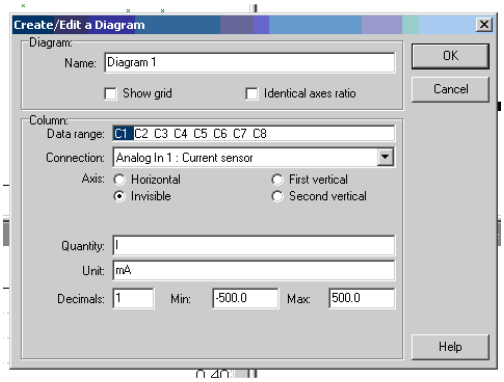
Úlohy:

1. Namerať závislosť vodivosti od koncentrácie pre roztok NaCl

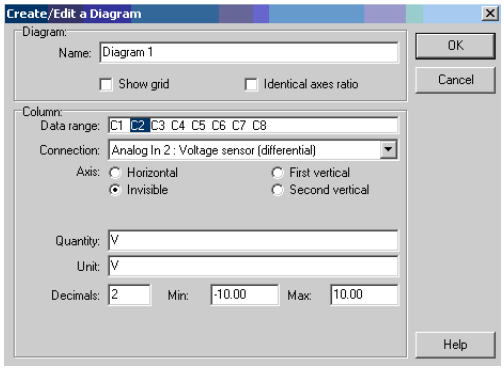
Pomôcky:
Systém COACH 6, Interfejs (Coach Lab II), sonda pre meranie napätia (0210i, CMA), sonda pre meranie prúdu (0222i, CMA), zdroj jednosmerného napätia, súprava na elektrolýzu, dve uhlíkové elektródy, destilovaná voda, NaCl

Postup práce:

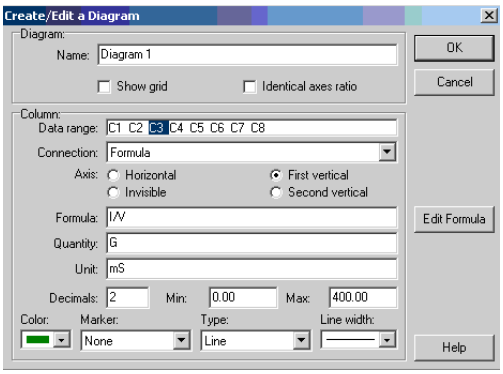
1. Otvorte súbor *Vodivost elektrolytov*. Ak nie je vytvorený, tak si otvorte novú úlohu a v nej na kanál 1 vložte ampérmeter a na vstup 2 vložte voltmeter, na os C1 nastavte prúd (obr. 1a), na os C2 nastavte napätie (obr. 1b). Na os C3 zobrazte $G = I/U$ a nastavte ako y-ovú (first vertical, obr. 1c). Na x-ovú os (horizontal) koncentráciu roztoku NaCl (obr. 1d)**.** Meranie opäť nastavte na manuál.



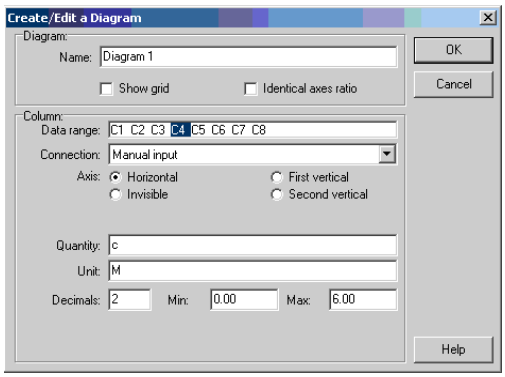
Obr.1a



Obr.1b

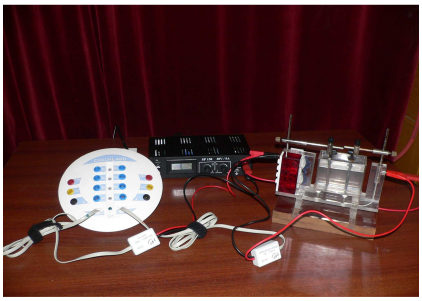


Obr.1c

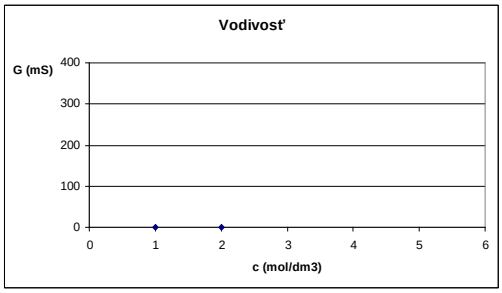


Obr.1d

2. Zostavte experiment podľa schémy (obr. 2a). Predpokladajte priebeh krivky (obr. 2b).



Obr.2a



Obr.2b

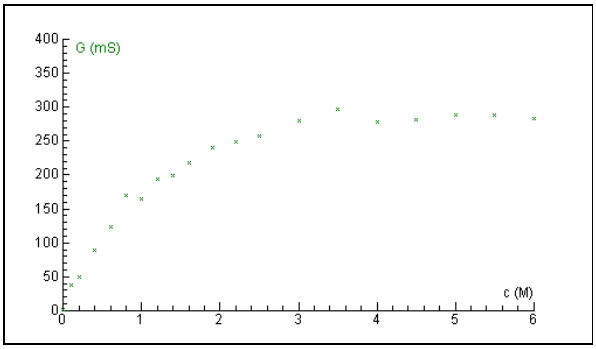
3. Nastavte stále napätie, ktoré bude vyššie ako rozkladné napätie. Do nádoby vlejte destilovanú vodu a zaznamenajte hodnotu pre vodivosť. Vypnite zdroj a nalejte do nádoby roztok NaCl o určitej koncentrácií. Znova zapnite zdroj a namerajte vodivosť. Takto opakujte pri rôznych koncentráciách roztokov NaCl.

Analýza:

1. Odôvodnite nameraný priebeh krivky závislosti vodivosti od koncentrácie roztoku NaCl.

Získané výsledky:

So zvyšovaním koncentrácie rastie počet iónov v roztoku a teda rastie aj vodivosť. Avšak pri veľmi vysokej koncentrácii pôsobia proti prenosu náboja brzdiace sily a teda vodivosť začne klesať. Pre ukážku sme merali vodivosť roztoku NaCl až do koncentrácie 6M (obr. 3).



Obr.3

Keďže sme nepoznali rozkladné napätie pre každú koncentráciu roztoku, neuvažovali sme v grafe U_r. Toto zanedbanie však nemá vplyv na tvar krivky, iba ju posúva do nižších hodnôt vodivosti.