

BARLANGI MÉRÉSTECHNIKA (IV. RÉSZ) KÉMIAI MÉRÉSEK. (FOLYTATÁS)

II. Vezetőképességi mérés

Ionos oldatok — mint ismeretes — vezetnek az elektromos áramot és megfelelő ellenállást képviselnek. Az oldat ellenállása az oldat térfogategységében levő ionok számától, az ionok vándorlási sebességétől (diffúzió) és egymással való kölcsönhatásuktól függ. Végtelen híg oldatokra (hígabbak, mint 0,01 normál) jó közelítéssel érvényes a következő összefüggés:

$$\frac{1}{R} = k c \lambda$$

k = műszerre jellemző állandó

[Az ellenállás: $R = \rho \frac{l}{q}$ ahol $\frac{1}{\rho} = k$

a fajlagos vezetőképesség.] A $\lambda = \frac{k}{c_{ekv}}$ értéket,

(az egységnyi koncentrációra redukált fajlagos vezetőképességet), *moláris* fajlagos vezetőképességnek nevezük. Ezt úgy kell értelmezni, hogy ha két egymástól 1 cm-re levő párhuzamos vezetőlemez közé 1 mól/liter koncentrációjú oldatot töltünk, annak $1/\lambda$ az ellenállása. A λ természetszerűleg függ az oldat koncentrációjától, Kohlrausch szerint a következő egyenlet szerint:

$$\lambda_c = \lambda_0 - A \sqrt{c}$$

ahol $\lambda_c = c$ koncentrációjú oldat moláris, fajlagos vezetőképessége (g/1000 cm³ egységben),

$\lambda_0 = 0$ koncentrációja redukált (végtelen híg) oldat moláris fajlagos vezetőképessége.

A = vegyület típustól függő, anyagi állandó
Általánosan igaz, hogy $\lambda_c = a f_A \lambda_\infty$, ahol

a disszociáció foka

f_A vezetőképességi koefficiens, anyagi minőségtől, koncentrációtól stb. függő tényező

λ_∞ a végtelen híg oldat moláris vezetőképessége.

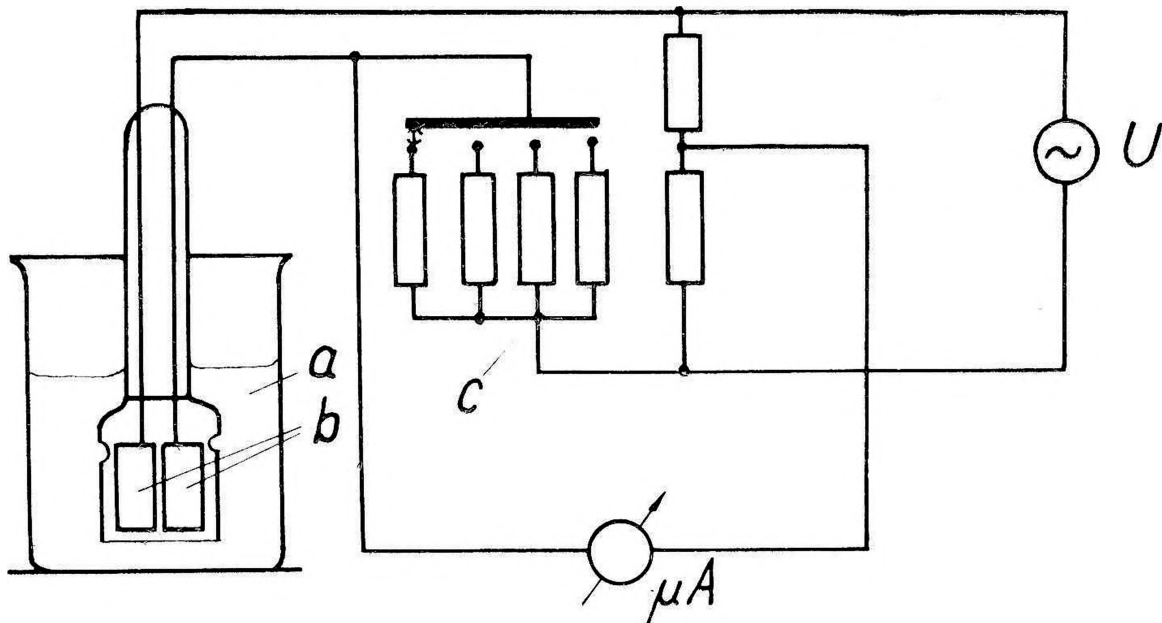
Másrészt $\lambda_\infty = U_A + U_k$.

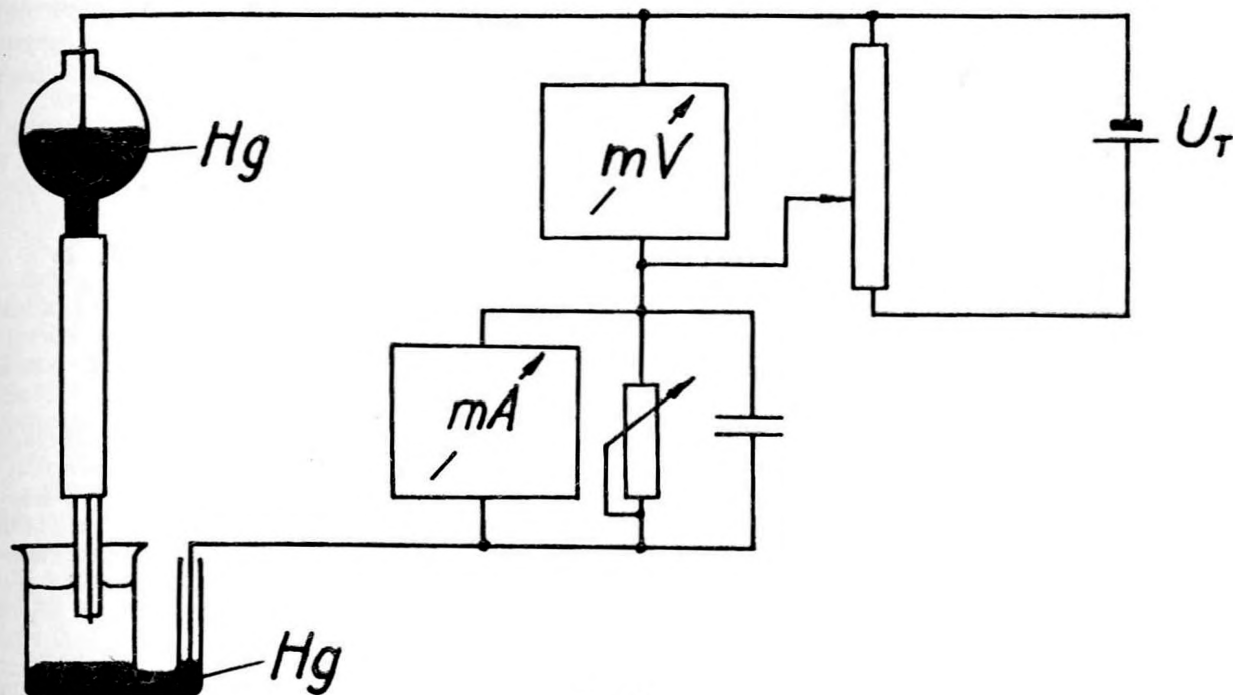
azaz a végtelen híg oldat moláris vezetőképessége az egyes ionokra végtelen híg oldatban jellemző mozgékonyaságból aditív tevődik össze.

Az egy, valamint a két stb. vegyértékű ionok mozgékonyasága típusonként jó közelítéssel azonos, ezzel szemben a H⁺ és OH⁻ ionoké az egy vegyértékűeknek mintegy 2–3-szorosa. Az ionok mozgékonyasága az abszolút hőmérséklettől exponenciális függvény szerint függ.

A mérés összes iontartalom mérésére alkalmas. Az oldatba merülő két párhuzamos lap közé helyezük az oldatot és az elektródok között levő oldat ellenállását mérjük váltóáramú hídban 1–2 kHz frekvencia alkalmazásával (12. ábra). Amennyiben az oldatban csak egy ionpár van, úgy a műszert mindjárt ionkoncentrációra lehet kalibrálni. Az oldatba merülő elektródok általában platina lemezek, amelyeket a reprodukálhatóság és a frekvenciától való függetlenítés miatt platina korommal kell bevonni. Tekintve, hogy minden elektród fizikai állandói mások és mások, alkalmazás előtt meg kell állapítani az elektródpár állandóját. Ezek után az ellenállásmérő műszeren leolvasott ellenállást egy konstanssal beszorozva, mindjárt fajlagos vezetőképességet kapunk, amelyet az ekvivalens vezetőképességgel összevetve kapjuk az

12. ábra





13. ábra

ionkoncentrációt. Meg kell jegyeznünk, hogy az ionkoncentráció csak 100% disszociáció esetén felel meg az oldott anyag koncentrációjának.

A műszert karsztvizek keménységének mérésére használhatjuk előnyösen. Az oldat hőmérsékletét a mérésnél korrekcióba kell venni. Karsztvizek esetén idővel az elektród felületére kirakódó kalciumkarbonát meghamisítja a mérést, ezért azt időnként hig sósavval kell oldani.

Az ellenállásmérő műszert a fizikai mérések során ismertetjük.

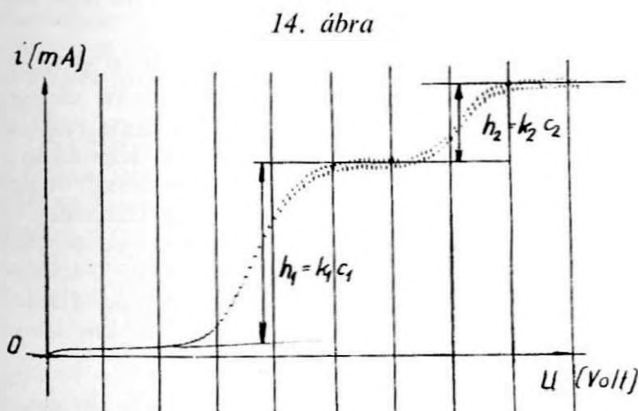
III. Amperometriás mérés (polarográfia)

Ha ionos oldatba merített két vezető felület között elektromos potenciálkülönbséget létesítünk, akkor az oldat koncentrációjától független, az oldott ionok minőségétől függő potenciálon az oldat koncentrációjától függő nagyságú áram indul meg. A potenciált leválási potenciálnak nevezzük. Amennyiben

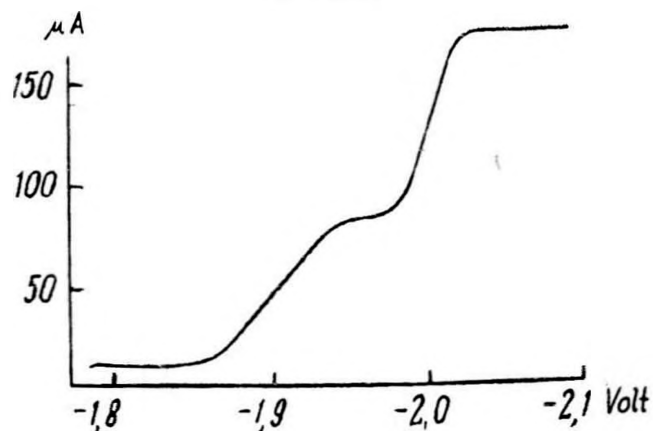
olyan elektród felületeket használunk, amelyen a víz H^+ -ja leválási potenciálja nagy (polarizáció), akkor a hidrogénnel jóval pozitívabb fémeket is elektrolizálhatunk. Amennyiben a katód felületét igen kicsinyre választjuk, akkor az áramerősség kezdetben a potenciál növeléssel növekedni fog, majd egy határértéket ér el. Ez a ún. határáram arányos az oldatban levő ionkoncentrációjával. Több iont tartalmazó oldatban csepegő higanykatóddal potenciál áramerősséggörbét láthatunk a 14. és 15. ábrán. A mérés elrendezését a 13. ábrán láthatjuk.

A polarográfok a fenti alapkapcsolást tartalmazzák. A modern polarográfok az alapkapcsoláson felül kényelmi berendezéseket, automatikát, differenciálót, integráló stb. berendezéseket tartalmaznak, de lényegileg a fent vázolt folyamatot mérik.

Újabban nagyfrekvenciát alkalmaznak az egyenáramú telep helyett, a feszültség áram görbét, illetve a



14. ábra



15. ábra