

Suyuqliklar va gazlarda elektr toki mavzusiga doir masalalar

Nazariy qism

Elektrolitlardagi elektr toki uchun Faradeyning qonunini qo'llash o'rinlidir. Faradeyning birinchi qonuni bo'yicha elektroliz vaqtida ajralib chiqqan modda massasi $M = KIt = Kq$

bunda q — elektrolitdan o'tgan elektr miqdori, K — moddaning elektroximiyaviy ekvivalenti. Faradeyning ikkinchi qonuni bo'yicha elektroximiyaviy ekvivalent ximiyaviy ekvivalentga proporsionaldir,

$$K = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{Z}$$

Ya'ni bunda A — bir kg- atom massasi, Z — valentlik, $\frac{A}{Z}$ — kg-ekvivalent massasi va F — Faradey soni bo'lib, u son jihatdan $9,65 \cdot 10^7$ k/kg- yekv ga tengdir.

Elektrolitning solishtirma elektr o'tkazuvchanligi quyidagi formuladan topiladi:

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \alpha \cdot C \cdot ZF(u_+ + u_-)$$

bunda α — dissotsiatsiya darajasi, C — konsentratsiya, ya'ni hajm birligidagi kg mollar soni, Z — valentlik, F — Faradey soni, u_+ va u_- — ionlarning harakatchanligi.

Bunda $\alpha \frac{nD}{n}$ hajm birligida dissotsiatsiyalangan molekulalar sonining shu hajm birligida eritilgan modda molekulalarining umumiy soniga bo'lgan nisbatidir.

$\eta = CZ$ ekvivalent konsentratsiya deyiladi. U holda $A = \frac{\sigma}{\eta}$ ekvivalent elektr o'tkazuvchanlik bo'ladi. Gazdan o'tayotgan tok zichligi j uncha katta bo'lmaganda Ohm qonunini quyidagicha yozish mumkii:

$$j = qn(u_+ + u_-)E = \sigma E$$

bunda Y_e — maydonning kuchlanganligi, σ — gazning solishtirma o'tkazuvchanligi, q — ion zaryadi, u_+ va u_- — ionlarning harakatchanligi va n — gaz hajmi birligidagi har ikki ishorali ionlar soni (juft ionlar soni). Bunda $n = \sqrt{\frac{N}{\gamma}}$

bo'lib, N — ionlashtiruvchi moddaning vaqt birligi ichida hajm birligida hosil qilgan juft ionlar soni, γ — molizatsiya koeffitsient. Gazda to'yinish toki mavjud bo'lsa,

bu tokning zichligi quyidagi formuladan topiladi: $j_T = Nqd$ bunda d — elektrodlar oraligi.

Auditoriyada yechiladigan masalalar

10.97. Mis xlorning suvdagi eritmasi (CuSO_4)ni elektroliz qilishda qancha vaqtdan keyin katodda 4,74 g mis ajraladi? Tok kuchi 2 A ga teng.

10.98. Yuzi 25 cm^2 bo'lgan mis plastinka mis kuporosini elektroliz qilishda katodlik vazifasini bajaradi. Bir oz vaqt zichligi 0,02 A/cm^2 bo'lgan tok o'tkazilgandan so'ng, plastinka massasi 99 mg ga ortadi. 1) Tokning qancha vaqt o'tganligi va 2) plastinkada hosil bo'lgan mis qatlamining qalinligi topilsin.

10.99. Mis kuporosini elektroliz qilinganda bir soatda 0,5 g mis ajraldi. Har bir elektrodning yuzi 75 cm^2 ga teng. Tok zichligi topilsin.

10.100. Vodorodning elektroximiyaviy ekvivalenti topilsin.

10.101. AgNO_3 eritmasi solingan elektrolitik vannaga ketma-ket ulangan ampermetr 0,90 A ni ko'rsatib turibdi. 5 minut tok o'tgandan so'ng 316 mg kumush ajralib chiqqan bo'lsa, ampermetrning ko'rsatishi to'g'rimi?

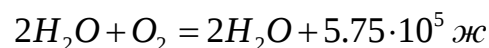
10.102. AgNO_3 va CuSO_4 eritmasi solingan ikkita elektrolitik vanna o'zaro ketma-ket ulangan. 180 mg kumush ajratishga ketgan vaqt ichida qancha mis ajraladi?

10.103. Al_2O_3 eritmasidan elektroliz usuli bilan aluminiy olishda eritilgan kriolitdan, elektrodlardagi potentsiallar ayirmasi 5 V bo'lganda, $2 \cdot 10^4$ A tok o'tgan. 1) 10^3 kg aluminiy ajralishi uchun ketgan vaqt, 2) bunga qancha elektr energiyasi sarflanganligi topilsin.

10.104. Elektroliz qilinganda AgNO_3 eritmasidan 500 mg kumush ajralishi uchun qancha elektr energiyasi sarflanishi kerak? Elektrodlardagi potentsiallar ayirmasi 4 V ga teng.

Mustaqil yechish uchun masalalar

10.105. Vodorod va kisloroddan suv hosil bo'lish reaksiyasi vaqtida



hiss qilib ajraladi. Suv elektroliz qilinganda vodorod va kislorodga ajralishi uchun yetarli bo'lgan eng kam potentsiallar ayirmasi topilsin.

10.106. Azot kislotasining juda kuchsiz eritmasi uchun ekvivalent elektr o'tkazuvchanlik hisoblansin.

10.107. Azot kislotasi eritmasidan $I = 2$ A tok o'tayotir. Har bir ishorali ion bir minutda qancha elektr miqdorini o'tkazadi?

10.108. Biror konsentratsiyada KS1 eritmasining ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi 122 $\text{sm}^2/\text{om} \cdot \text{g} \cdot \text{ekv}$ va shu konsentratsiyada solishtirma elektr o'tkazuvchanligi $0,00122 \text{ om}^{-1} \text{ sm}^{-1}$ har qancha suyultirilganda ham ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi 130 $\text{sm}^2/\text{om} \cdot \text{g} \cdot \text{ekv}$ ga teng bo'ladi. 1) Berilgan konsentratsiyadagi KS1 ning dissotsiatsiya darajasi, 2) eritmaning ekvivalent konsentratsiyasi, 3) K^+ va S^{1-} ionlarining harakatchanligi yig'indisi topilsin.

10.109. Uzunligi 84 sm va ko'ndalang kesimining yuei 5 mm^2 bo'lgan naycha $0,1\text{ N}$ konsentratsiyali AgNO_3 eritmasi bilan to'ldirilgan. Agar AgNO_3 hamma molekulasi 81 procenti dissotsiatsiyalansa, eritmaning qarshiligi topilsin.

10.110. Uzunligi $l = 2\text{ sm}$ va ko'ndalang kesimining yuzi $S = 7\text{ sm}^2$ bo'lgan naycha $0,05\text{ N}$ konsentratsiyali KNO_3 eritmasi bilan to'ldirilgan. Agar shu eritmaning ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi $1,1 \cdot 10^{-3}\text{ m}^2/\text{om}\cdot\text{kg}\cdot\text{ekv}$ bo'lsa, eritmaning qarshiligi topilsin.

10.111. Uzunligi 3 sm va ko'ndalang kesimning yuzi 10 sm^2 bo'lgan naycha 1 m^3 dagi tarkibda $0,1\text{ k mol}$ SuSO_4 bo'lgan eritma bilan to'ldirilgan. Eritmaning qarshiligi 38 om . Eritmaning ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi topilsin.

10.112. Xlorid kislotasi desinormal eritmasining solishtirma elektr o'tkazuvchanligi $0,035\text{ om}^{-1}\cdot\text{sm}^{-1}$ ga teng. Dissotsiatsiya darajasi topilsin.