**Mavzu: Suyuqlikda elektr toki. Faradey qonunlari. Yarim o`tkazgichlar.**

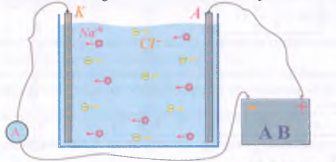
**Reja:**

**1.** Suyuqlikda elektr toki

**2.** Faradey qonunlari

**3.** Yarim o`tkazgichlar

**1.** Musbat va manfiy ionlardan tashkil topgan suyuqlikka elektrolit deyiladi. Boshqacha aytganda ionli o'tkazuvchanlika ega bo'lgan eritmalarga elektrolitlar deyiladi. Manbaning (+) qutbiga ulangan elektrodni anod (A) deb, (-) qutbiga ulangan elektrodni esa katod (K) deb ataladi. Eritmadan tok o'tganda eruvchi (tuz, ishqor, kislota va b.) molekulalarining musbat va manfiy ionlarga ajralish jarayoniga elektrolitik dissotsatsiyalanish deyiladi. Elektrolitik dissotsatsiyalanishga teskari jarayon (musbat va manfiy ionlaming qo'shilib neytral molekulaga aylanishi) rekombinatsiyalanish deyiladi. Anodga tomon harakatlanuvchi ionlami anionlar deyiladi. Anionlar manfiy zaryadlangan ionlardir. Katodga tomon harakatlanuvchi ionlami kationlar deyiladi. Kationlar musbat zaryadlangan ionlardir. Suyuqliklarda elektr toki teng miqdordagi musbat va manfiy ionlaming qarama-qarshi tomonga qiladigan tartibli harakatidan iborat. Masalan, Mis sulfat (CuSO4) suvda eritilganda musbat (Cu2+) va manfiy (SO42+) ionlarga ajraladi, ya’ni elektrolitik dissotsatsiyalanish sodir bo'ladi. Eritmani tok manbaiga ulanganda Сu2+ ioni manfiy qutbga ulangan plastina (katod)ga tomon harakatlanib unga yopishadi, SO42+ ioni esa manfiy qutbga ulangan plastina (anod)ga tomon harakatlanadi. Plastinalami elektrodlar deyiladi. Elektrolitdan tok o'tganda elektrodlarda modda ajralish hodisasiga elektroliz deyiladi.



Osh tuzi (NaCl) kristalini ampermetr orqali tokka ulanganda ampermetr nolni ko'rsatadi. Toza distillangan suvga plastina tushirib ampermetr orqali tokka ulanganda ham ampermetr nolni ko'rsatadi. Endi osh tuzi kristalini suvga eritsak, ampermetr tok o'tayotganligini ko'rsatadi. Bunda osh tuzi molekulasi elektr maydoni ta’sirida Na+ va Cl- ionlariga ajraladi, ya’ni elektrolitik dissotsatsiyalanish hodisasi ro'y beradi. Na+ ioni kation sifatida katodga tomon harakatlanadi. Katodga etib borgach katoddan etishmayotgan bitta elektronni o'ziga qa’bul qilib neytral Na atomiga aylanadi. Сl- ioni anion sifatida anodga tomon harakatlanadi. Anodga etib borgach anodga o'zidagi ortiqeha bitta elektronni berib neytral Cl atomiga aylanadi va shu zahoti ikkita neytral Cl atomlari birikib Cl2 molekulasini hosil qiladi. Bu molekula esa gaz bo'lib uchib chiqib ketadi.

**2.** 1833 yilda ingliz fizigi M. Faradey tajribalar natijasiga asosan elektrolizning ikkita qonunini kashf qildi. Bu qonunlar keyinchalik uning nomi bilan Faradey qonunlari deb atala boshlandi. Faradeyning

1-qouni: Elektroliz vaqtida elektrodlarda ajralgan moddaning massasi elektrolit orqali o'tayotgan zaryad miqdoriga to'g'ri proporsionaldir. Faradeyning 1-qounining matematik ifodasi quyidagicha bo'ladi:

****

Bu yerda: m-elektrodda ajralgan massa, q-elektrolitdan o'tgan zaryad miqdori, k-proporsionallik koeffitsienti bo'lib, u elektrodlarning shakliga ham elektrodlar orasidagi maga ham, tok kuchiga ham, temperaturaga ham b o g iiq bolmasdan, faqatgina moddaning turiga bog'liq bo'lgan kattalik bo'lib, moddaning elektroximiyaviy ekvivalenti deb ataladi. Moddaning elektroximiyaviy ekvivalenti elektrolitdan I Kl zaryad o'tganda elektrodda qancha massa ajralishini bildiradi.



Faradeyning 1-qounini q = I t formuladan foydalanib, quyidagi ko'rinishda yozish ham mumkin:



Elektroliz vaqtida elektrodlarda ajralgan moddaning massasi tok kuchiga va tokning o'tib turish vaqtiga to'g'riproporsionaldir.

Faradeyning 2-qouni: Moddalarning elektroximiyaviy ekvivalenti ularning ximiyaviy ekvivaientiga to'g'ri proporsionaldir. Faradeyning 2-qounining matematik ifodasi quyidagicha bo'ladi:



Bu erda: F = e NA = 96500 [Kl/mol]-Faradey doimiysi bo'lib, bir mol modda ajralganda o'tgan zaryad miqdorini bildiradi, M -elektrodda ajralgan moddaning molyar massasi, n - elektrodda ajralgan moddaning valentligi. Faradeyning ikkita qonunini birlashtirsak, elektrodda ajralgan massa uchun quyidagi fulani yozish mumkin bo'ladi:



**3.** Yarim o'tkazuvchilar deb ataluvchi elementlar D.l.Mendeleev jadvalida ixcham gruppani tashkil qiluvchi 12ta ximiyaviy edementdan iborat boiib, undan tashqari ko'pgina anorganik va organik birikmalar ham kiradi. Fizikada faqat yarimo'tkazgichlar bilan shug'ullanuvchi boiim boiib, uni yarimo'tkazgichlar fizikasi deyiladi. Zamonaviy texnika muvaffaqiyatlarini yarim o'tkazgichlar fizikasiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

Ximiyaviy elementlaming Mendeleev davriy sistemasida Germaniy (Ge), kremniy (Si), indiy (In), galliy (Ga), mishyak (As), fosfor (P), surma(Sb) kabi elementlar borki, ular elektr xossalariga ko'ra o'tkazgichlar va dielektriklar oralig'ida turadi. Bu elementlar juda past temperaturalarda o'zini dielektrik kabi tutadi. Temperatura ortib borgan sari tok o'tkazgich xususiyati ham tobora o'tkazgichlarga o'xshab boradi. Shuning uchun ham bu elementlami elektr xossalariga ko'ra yarim o'tkazgichlar deyiladi.

Sof yarim o'tkazgichda elektr toki kovak va elektronlaming harakati tufayli sodir bo'ladi. Kovaklar soni elektronlar soniga teng bo'lgani uchun ular harakati tufayli hosil bo'lgan tok kuchlari ham teng bo'ladi.

****

n-tipdagi yarim o'tkazgichlarlarda elektronlar asosiy zaryad tashuvchilar, kovak-lar esa noasosiy zaryad tashuvchilar hisoblanadi.

n-tipdagi yarim o'tkazgich kristaliga elektr maydoni ta’sir qilganda, asosiy tok tashuvchi elektronlar va noasosiy tok tashuvchi kovaklar qarama-qarshi tomonga harakatlanib, umumiy tokni hosil qiladi. Lekin, elektronlar harakatidan hosil bo'layotgan tok kovaklar harakatidan hosil bo'layotgan tokka qaraganda ancha katta bo'ladi.

p-tipdagi yarim o'tkazgichlarlarda kovaklar asosiy zaryad tashuvchilar, electron esa noasosiy zaryad tashuvchilar hisoblanadi.

p-tipdagi yarim o'tkazgich kristaliga elektr maydoni ta’sir qilganda, asosiy tok tashuvchi kovaklar va noasosiy tok tashuvchi elektronlar qarama-qarshi tomonga harakatlanib, umumiy tokni hosil qiladi. Lekin, kovaklar harakatidan hosil bo'layotgan tok elektronlar harakatidan hosil bo'layotgan tokka qaraganda ancha katta bo`ladi.