ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТІРЛІГІ
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Электрохимиялық элементтер түрлері. Химиялық гальваникалық тізбектер. Тасымалданатын және тасымалданбайтын концентрлі тізбектер. Диффузді потенциал

Химия және химиялық технология факультеті, Физикалық химия, катализ және мұнайхимия кафедрасының оқытушысы
PhD Савденбекова Б.Е.

Алматы, 2026

Дәрістің мақсаты

Электрохимиялық элементтердің құрылысын және жұмыс істеу принциптерін түсіндіру, химиялық гальваникалық тізбектердің түрлерін ажырату, тасымалданатын және тасымалданбайтын концентрлі тізбектердің ерекшеліктерін, сондай ақ диффузиялық потенциалдың пайда болу механизмін қарастыру.

Бақылау сұрақтары

1. Электрохимиялық элемент дегеніміз не және оның негізгі түрлерін атаңыз.
2. Гальваникалық элементтің негізгі бөліктерін сипаттаңыз.
3. Анод пен катодта қандай электрохимиялық процестер жүреді?
4. Гальваникалық элементтің электр қозғаушы күші қалай анықталады?
5. Тасымалданатын және тасымалданбайтын концентрлі тізбектердің айырмашылығы қандай?
6. Диффузиялық потенциал дегеніміз не және ол қандай жағдайда пайда болады?
7. Тұз көпірінің гальваникалық тізбектегі қызметі қандай?
8. Электрохимиялық әдістер фармацевтикалық талдауда қалай қолданылады?.

Дәріс жоспары

Дәріс жоспары

- Гальваникалық элементтің негізгі бөліктерін сипаттау.
- Анод пен катодта қандай электрохимиялық процестерді нақтылау
- Гальваникалық элементтің электр қозғаушы күші анықтау
- Тасымалданатын және тасымалданбайтын концентрлі тізбектердің айырмашылығын анықтау
- Диффузиялық потенциал дегеніміз не және ол қандай жағдайда пайда болады
- Тұз көпірінің гальваникалық тізбектегі қызметі қандай?

Электрохимиялық элементтер және олардың түрлері

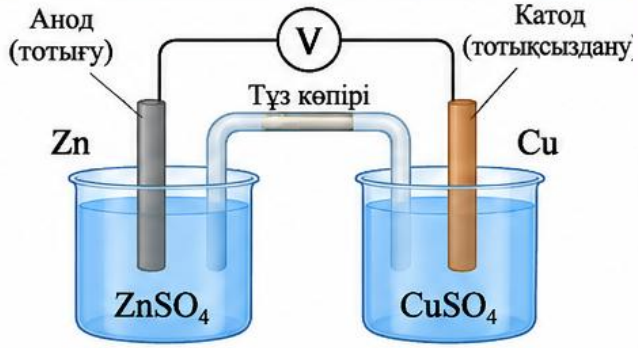
Электрохимиялық элемент – химиялық энергияны электр энергиясына немесе электр энергиясын химиялық энергияға айналдыратын жүйе. Электрохимиялық элементтердің жұмысы электрод пен электролит ерітіндісінің шекарасында жүретін тотығу-тотықсыздану процестеріне негізделген.

Электрохимиялық элементтердің негізгі түрлері

1. Гальваникалық элементтер

Химиялық реакция нәтижесінде электр энергиясын өндіреді. Мұндай элементтерде тотығу және тотықсыздану процестері өздігінен жүреді.

Мысалы: Даниэль–Якоби элементі



Мырыш анодта тотығады:

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

Ал мыс катодында тотықсыздану жүреді:

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$$

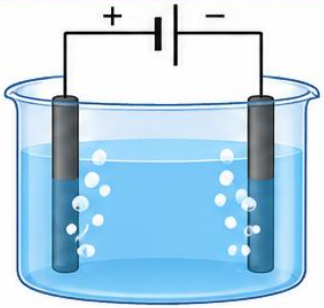
Жалпы реакция:

$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$$

Электрохимиялық элементтер және олардың түрлері

2. Электролиздік элементтер

Сыртқы электр энергиясының әсерінен өздігінен жүрмейтін химиялық реакцияларды жүзеге асырады. Электролиз кезінде электр энергиясы химиялық энергияға айналады.

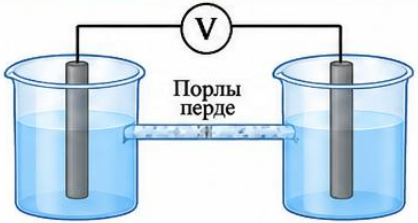


Мысалы: судың электролизі

$$2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

3. Концентрациялық элементтер

Бірдей электродтар мен бірдей электролиттің әртүрлі концентрациялы ерітінділерінен құралады. Электр қозғаушы күші ерітінділердегі иондардың концентрация айырмашылығына байланысты пайда болады.



c_1 (жоғары концентрация)

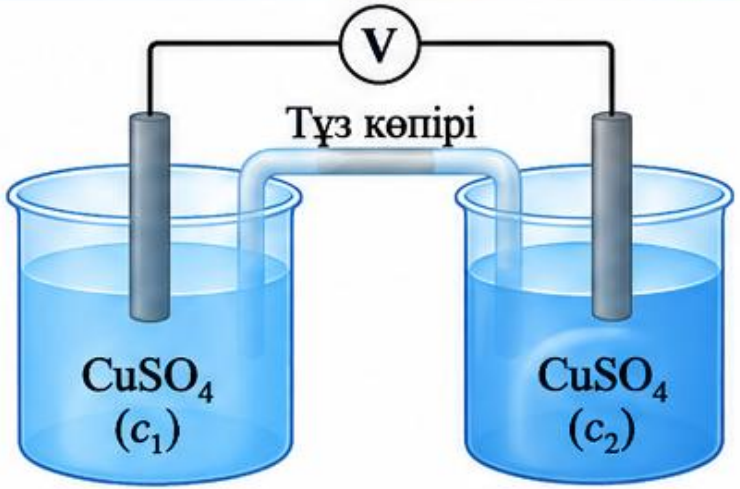
c_2 (төмен концентрация)

Қорытынды:
Электрохимиялық элементтер әртүрлі түрде болады: гальваникалық, электролиздік және концентрациялық, олардың әрқайсысы өзінің жұмыс істеу принципімен ерекшеленеді.

Тасымалданатын және тасымалданбайтын концентрлі тізбектер

Тасымалданатын концентрлі тізбек

(концентрация айырмашылығы екі электродта да бар)



- Екі электродта да бір заттың әртүрлі концентрациясы бар.
- ЭҚК иондардың концентрация айырмашылығымен пайда болады.
- Мысалы: $Cu|CuSO_4(c_1)||CuSO_4(c_2)|Cu$

Тасымалданатын концентрлі тізбек
(концентрация айырмашылығы екі электродта да бар)

Концентрациялық гальваникалық тізбектерде электр қозғаушы күш бірдей электродтар арасындағы электролит концентрацияларының айырмашылығынан пайда болады.

Концентрациялық тізбектер екі түрге бөлінеді.

1. Тасымалданатын концентрлі тізбектер.

Бұл тізбектерде электролиттердің әртүрлі концентрациялы ерітінділері сұйық жанасу шекарасы арқылы тікелей байланысады. Мұндай жүйеде иондар бір ерітіндіден екіншісіне диффузияланады. Иондардың қозғалу жылдамдықтары әртүрлі болғандықтан, сұйық жанасу шекарасында диффузиялық потенциал пайда болады.

Мысалы:

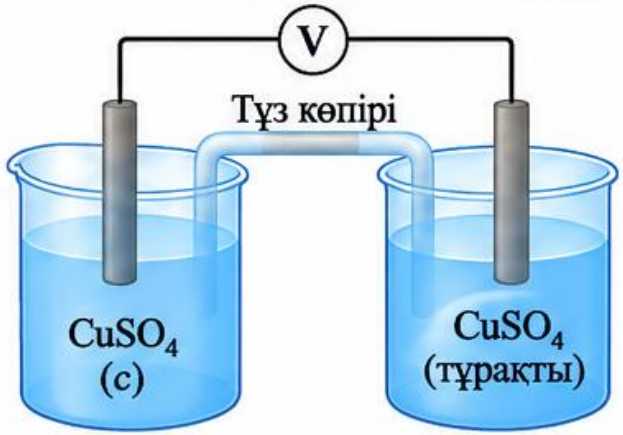
$$Ag|AgNO_3(a_1)|AgNO_3(a_2)|Ag$$

Мұндағы (a1) және (a2) – күміс нитраты ерітінділерінің әртүрлі активтіліктері.

Бұл тізбекте екі электрод та бірдей, ал электр қозғаушы күш ерітінділердің концентрация айырмашылығына және сұйық жанасу шекарасындағы диффузиялық потенциалға тәуелді.

Тасымалданатын және тасымалданбайтын концентрлі тізбектер

Тасымалданбайтын концентрлі тізбек
(концентрация айырмашылығы тек бір электродта)



- Концентрация айырмашылығы бір электродта ғана болады, екіншісінде – тұрақты концентрация.
- ЭҚК концентрация градиентімен анықталады.
- Мысалы: $Cu|CuSO_4(c_1)||$ $CuSO_4$ (қаныққан ерітінді)

Тасымалданбайтын концентрлі тізбек
(концентрация айырмашылығы тек бір электродта)

2. Тасымалданбайтын концентрлі тізбектер.

Бұл тізбектерде әртүрлі концентрациялы электролит ерітінділері тұз көпірі арқылы жалғасады. Тұз көпірі ерітінділердің тікелей араласуын шектейді және электр зарядтарының тепе-теңдігін сақтайды.

Мысалы:

$$Ag|AgNO_3(a_1)||AgNO_3(a_2)|Ag$$

Мұндай жүйеде сұйық жанасу шекарасындағы диффузиялық потенциалдың әсері барынша азайтылады.

Бірдей металл электродтары үшін концентрациялық элементтің ЭҚК Нернст теңдеуі бойынша анықталады:

Оспанов Х. Қ., Қамысбаев Д. Х., Абланова Е. Х., Шәбікова Г. Ж. Физикалық химия / Оқулық. — Алматы, 2014. — (Химиялық кинетика және электрохимия тарауы).

- Шабікова Г.Х., Оспанова Э.К., Ашимхан Н.С. Физикалық химия пэні бойынша есептер (химиялық кинетика жене электрохимия). Алматы: Казак университеті,2016 ж.
- Оспанова Э.К., Сейілханова Г.А. Химиялық, кинетика және электрохимия.Алматы: Казак университеті, 2010.