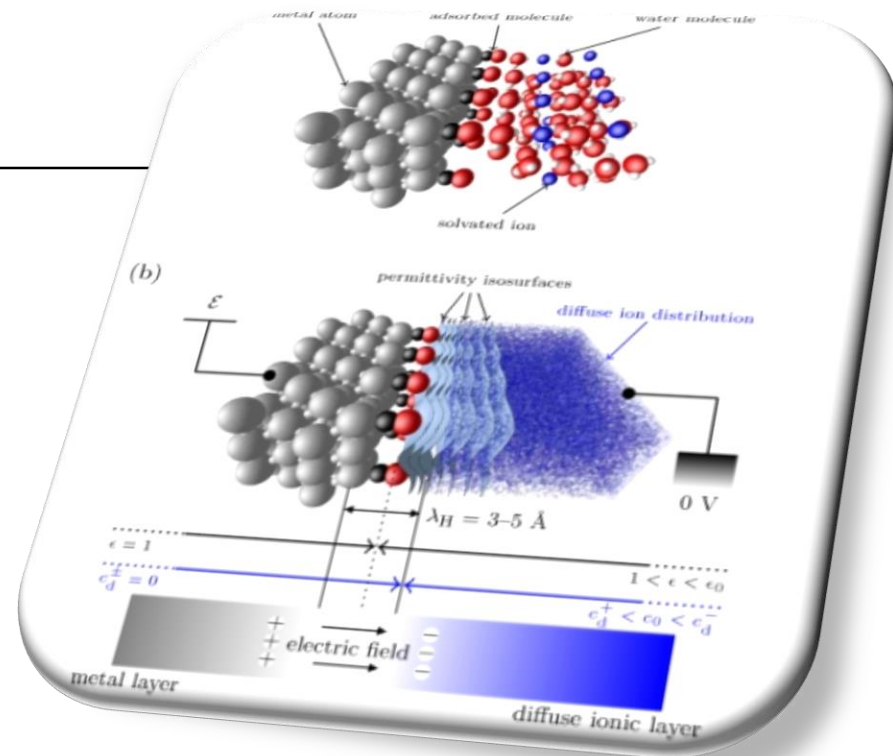


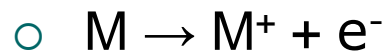
ELEKTROHEMIJA

(šk. god. 2013/14)



Šta je elektrohemija?

- Grana fizičke hemije koja proučava hemijske procese u **kondenzovanim sistemima** koji su uslovljeni ili praćeni razdvajanjem ili protokom naelektrisanja.



Nastaju nove
vrste: HEMIJSKA
PROMENA

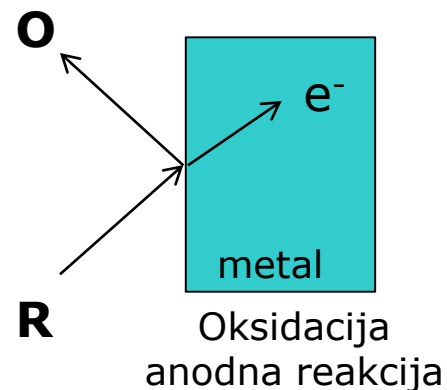
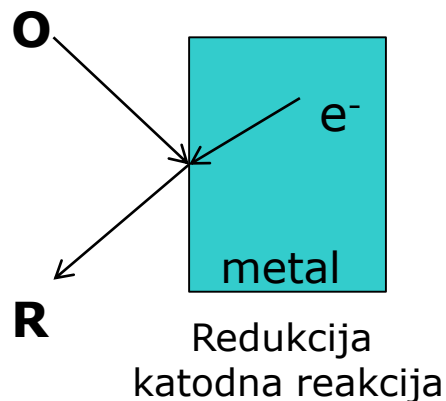
Razdvajanje
naelektrisanja:
**električni napon i
električna struja**

Razlike elektrohemijskih i hemijskih reakcionih sistema

- Hemijski proces – kada se reaktanti pomešaju reakcija se odvija u smeru spontanog toka
- Elektrohemijski proces – poseban sastav sistema (jonski provodnik + 2 elektronska provodnika) – **ELEKTROHEMIJSKA ĆELIJA**
- Granica (elektronski provodnik)/jonski provodnik – **ELEKTRODA**
- Na elektrodi se menja priroda nosilaca naelektrisanja

Razlike elektrohemijskih i hemijskih reakcionih sistema

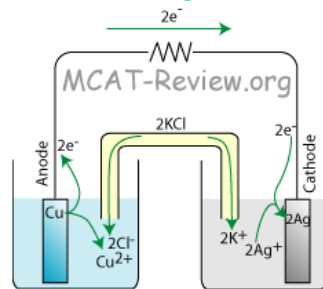
- Kada će struja proticati kroz elektrohemijsku ćeliju?
- **Elektroaktivne vrste i elektroprovodne vrste**
- *Oksidacija* (anodna reakcija) i *redukcija* (katodna reakcija)



Elektrohemijska ćelija

- Hemijska reakcija može da teče u oba smera
- Spontan tok reakcije – **galvanski element**
- Nasuprot spontanog toka – **elektrolitička ćelija**

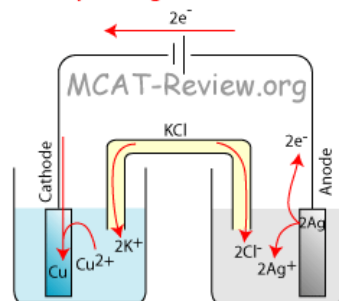
Galvanic/Voltaic Charge Flow



energija

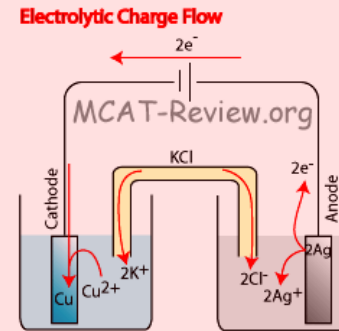
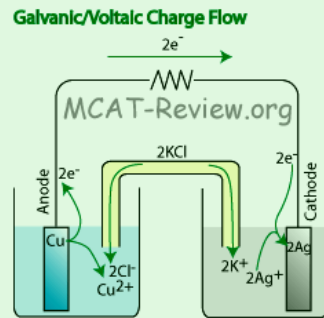


Electrolytic Charge Flow



energija

Elektrohemijske ćelije



GALVANSKI ELEMENT

ELEKTROLITIČKA ĆELIJA

ANODA

OKSIDACIJA

OKSIDACIJA

ANODA +/-

-

+

KATODA

REDUKCIJA

REDUKCIJA

KATODA +/-

+

-

SPONTAN TOK

DA

NE

ENERGIJA SE:

DOBIJA

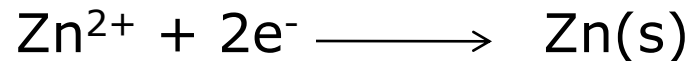
TROŠI

Razlike elektrohemijskih i hemijskih reakcionih sistema

	Homogeni (hemijski) reakcioni sistem	Elektrohemijski reakcioni sistem
oksidoredukcija se odigrava	U celoj zapremini	Na granici elektrolit/metal (elektrodi)
Tok naelektrisanja	Nije usmeren	Usmeren (električna struja)
Energija se dobija* kao	Toplota, svetlost	Električna energija
Energija može da se iskoristi?	NE	DA* (bar delimično)
Smer reakcije	U smeru spontanog toka	Možemo kontrolisati
Na brzinu utičemo sa	T, P, c (velike promene)	T, P, c (velike promene) + spoljašnji izvor napona (fina kontrola)
Ravnoteža	Hemijska ravnoteža	Elektrohemijska ravnoteža

Elektroda

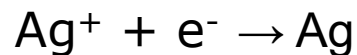
- Fazna granica metal/elektrolit na kojoj se odigrava elektrodna reakcija
- Elektrodni proces – rezultat dva suprotno usmerena dela procesa (katodni deo i anodni deo).
- Označavanje: obično polureakcija u smeru redukcije.



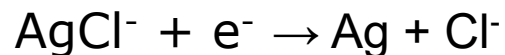
Elektrodni procesi mogu biti **JEDNOSTAVNI** i **SLOŽENI**

Vrste elektroda

1. METALNE ELEKTRODE



1a. Elektrode II vrste

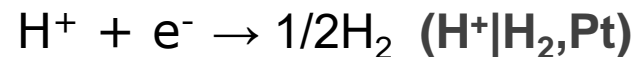


2. ELEKTRODE SA NEMETALNIM REAKTANTIMA

2a. Oksidoredukционе elektrode



2b. Gasne elektrode

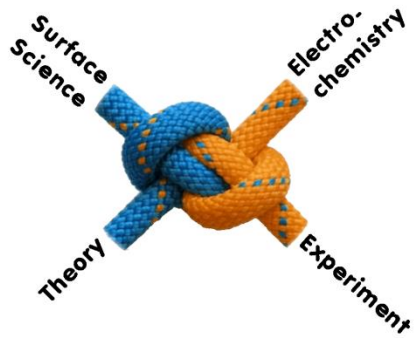
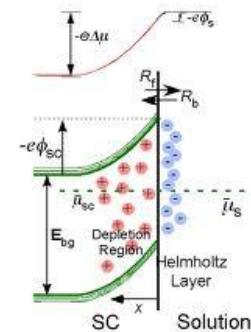
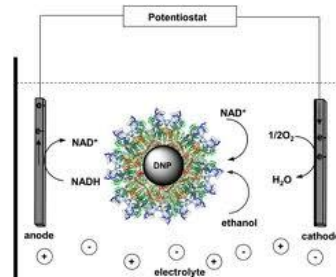
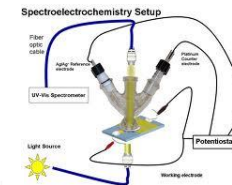
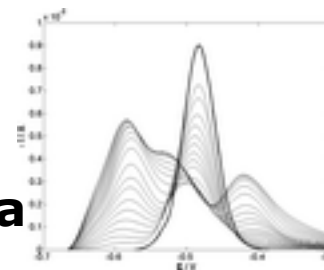
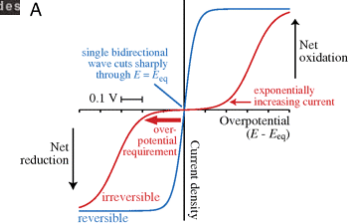
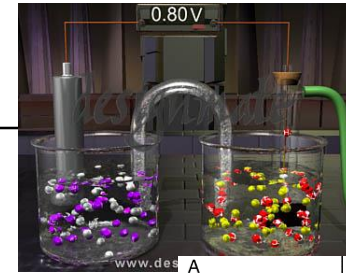


2c. Elektrode sa učešćem čvrstih elektroizolacionih supstancija

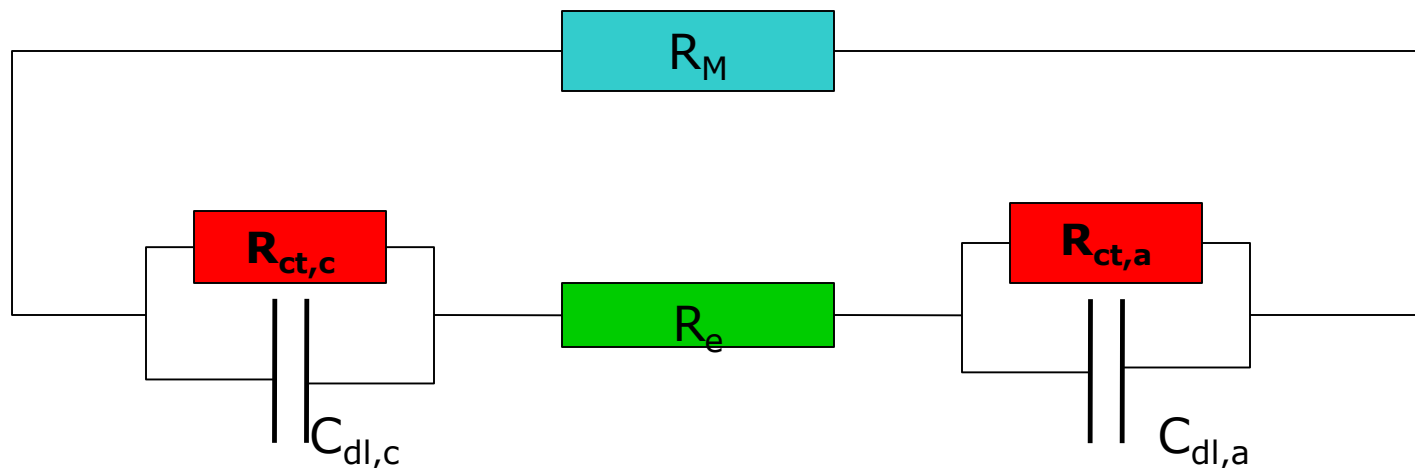
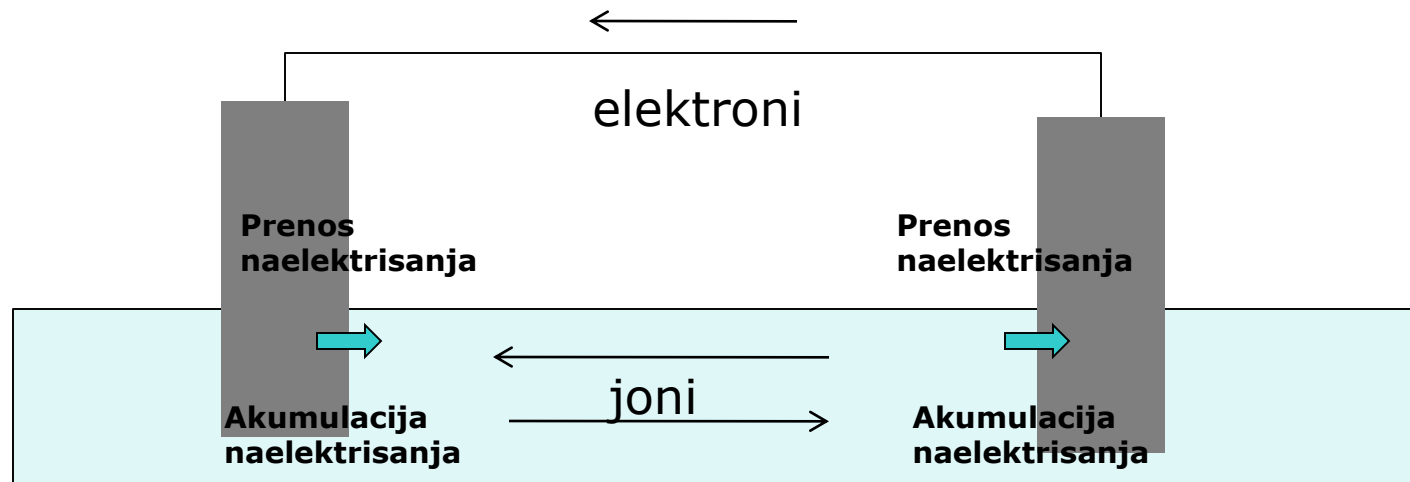


Podela elektrohemijske

- Elektrohemijska termodinamika
- Elektrohemijska kinetika
- Elektroanalitička hemija
- Primenjena elektrohemijska
- Spektroelektrohemijska
- Fotoelektrohemijska
- Bioelektrohemijska



Električni otpor elektrohemijske ćelije



Električni otpor elektrohemijske ćelije

Kako da pojednostavimo merenje?

1. Svodimo ekvivalentno kolo na jednu elektrodu
2. Kontrolisemo sastav sistema

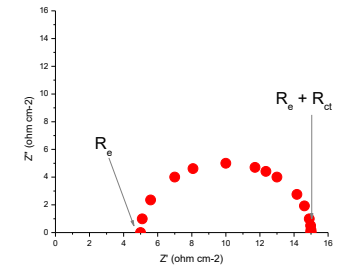
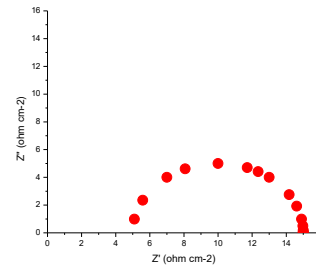
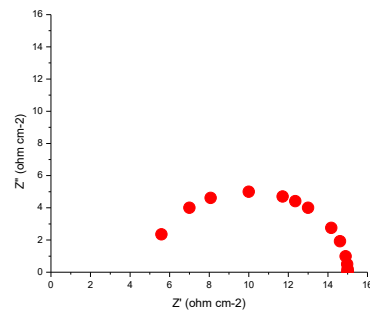
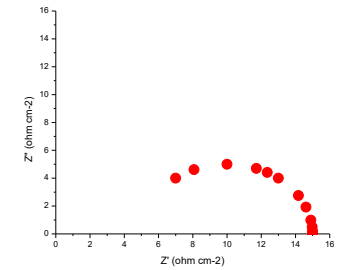
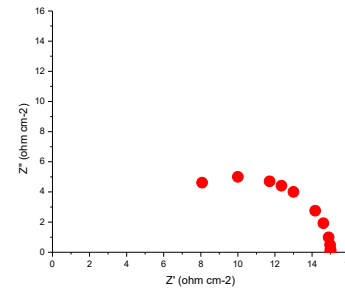
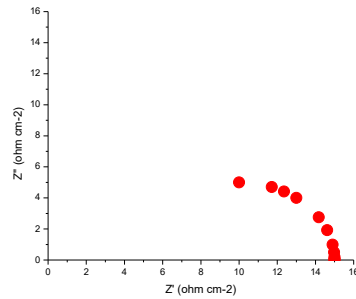
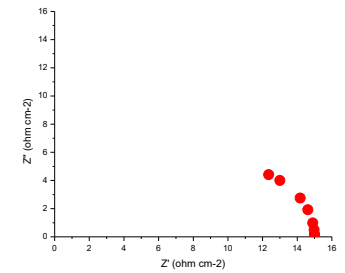
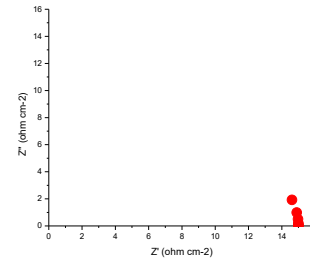
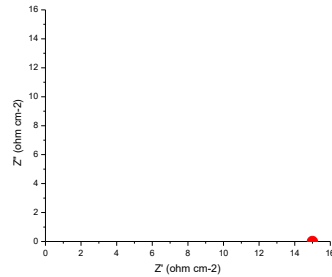
Električni otpor elektrohemijske ćelije (slučaj 2)

- $C_{dl} = 20 \mu\text{F cm}^{-2}$
- $R_{ct} = 10 \Omega \text{ cm}^{-2}$
- $R_e = 5 \Omega \text{ cm}^{-2}$

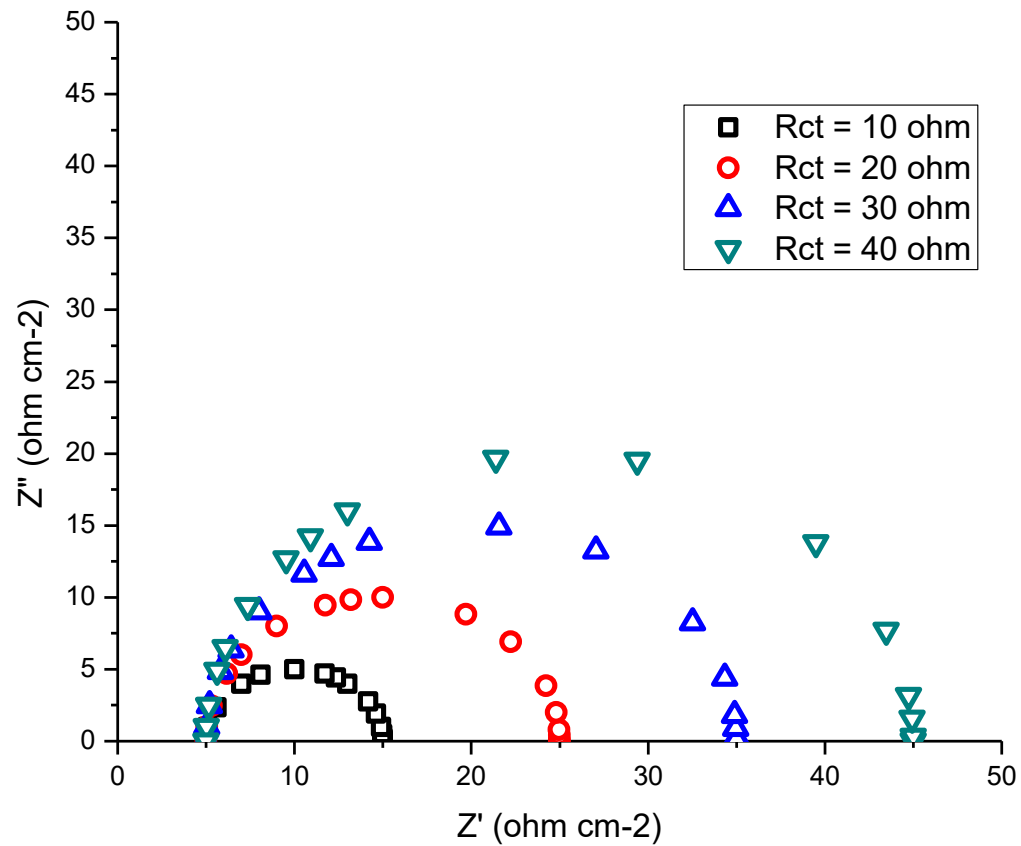
omega	Z'	Z''
1	15	0.002
10	14.99996	0.02
50	14.999	0.09999
100	14.996	0.19992
250	14.97506	0.498753
500	14.90099	0.990099
1000	14.61538	1.923077
1500	14.17431	2.752294
2500	13	4
3000	12.35294	4.411765
3500	11.71141	4.697987
5000	10	5
7500	8.076923	4.615385
10000	7	4
20000	5.588235	2.352941
50000	5.09901	0.990099
100000	5	1E-05

Električni otpor elektrohemijske ćelije (slučaj 2)

- $C_{dl} = 20 \mu F cm^{-2}$
- $R_{ct} = 10 \Omega cm^{-2}$
- $R_e = 5 \Omega cm^{-2}$

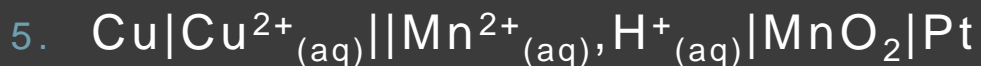


Električni otpor elektrohemijske ćelije (slučaj 2)



Zadatak 1

- Napisati reakcije koje se odvijaju u elektrohemijskoj ćeliji i elektrodne polureakcije za sledeće ćelije (zapis **anoda||katoda**) i navesti kom tipu elektroda pripada svaka od njih:



Zadatak 2

- U strujnom kolu redno su vezana tri suda za elektrolizu. U prvom sudu je rastvor AgNO_3 , u drugom CuSO_4 , a u trećem AuCl_3 . Izračunati koliko će se mase pojedinih metala izdvojiti na katodama ako kroz kolo prođe 10^4 C .

Zadatak 3

- ⦿ Koliko se metalnog Zn potroši u Daniyelovom elementu za 30 min rada pri jačini struje od 0.8 A ako je:
 - 1) Iskorišćenje struje 100%
 - 2) Iskorišćenje struje 95%

Zadatak 4

- Kojom jačinom struje treba vršiti elektrolizu rastvora AuNO_3 da bi se za 30h na katodi površine 1.5 dm^2 izdvojio sloj zlata debljine 0.1 mm ? Gustina zlata je 19.320 g cm^{-3} .

Da li je za ovaj eksperiment bolje izabrati Au(I) ili Au(III) ?