

ELEKTRIČNA STRUJA KROZ TEKUĆINE

Elektrolitička disocijacija

čista destilirana voda – izolator, uz npr. NaCl bolja vodljivost

otopine kiselina, lužina ili soli = elektroliti \Rightarrow pozitivni i negativni ioni \Rightarrow povećavaju vodljivost tekućine

elektrolitička disocijacija = stvaranje pozitivnih i negativnih iona bez električnog polja
disocirana tekućina sadrži pozitivno (kationi) i negativno (anioni) nabijene ione

Kationi - metali, vodik

Anioni - nemetali (kiselinski ili lužinski ostatak - SO_4 , OH)

elektroliza – taloženje izdvajanjem iz neke mješavine

- npr. tijek struje uzrokuje razlaganje molekula vode na molekule kisika i vodika
- dobivanje Al iz glinice, dobivanje bakra (elektrolitičkog)

galvanizacija – prijenos mase - presvlačenje metalom (iz otopine se nagomilavaju ioni na katodu – npr. pocinčavanje)

Faradayev zakon - ukupna prenesena masa elektrodi

$$m = A \cdot I \cdot t = A \cdot Q \quad (\text{kg})$$

A - elektrokemijski ekvivalent u kg/C
Q - električni naboj u C,

izlučena masa prolazom struje kroz elektrolit proporcionalna je elektrokemijskom ekvivalentu i količini elektriciteta

elektrokemijski ekvivalent iona

$$A = \frac{m_m}{\nu \cdot N \cdot e}$$

m_m - molarna masa

ν - valencija

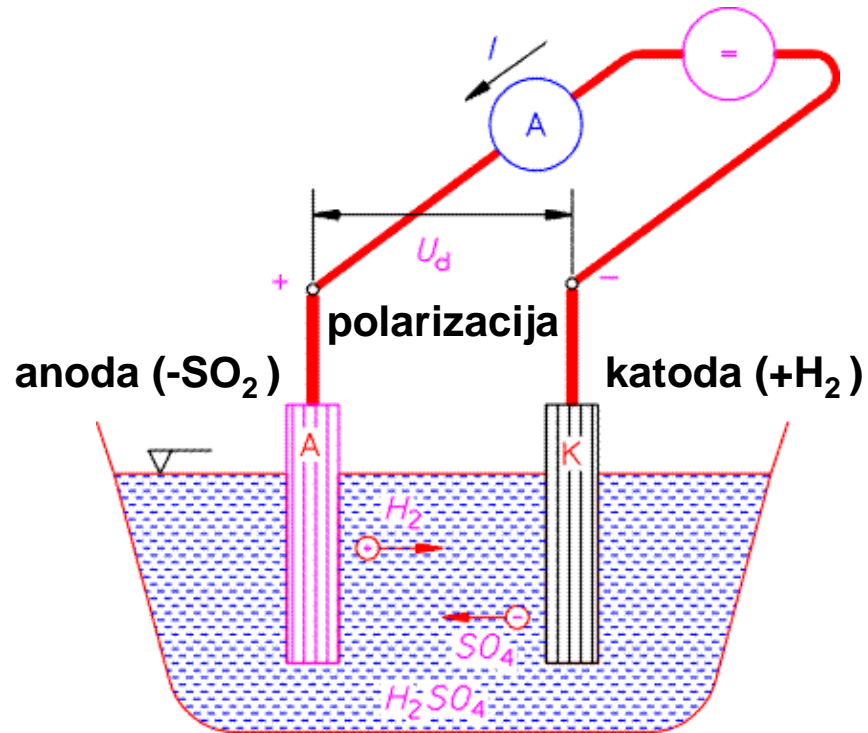
Ne – naboj jednog mola = 96 489 As/mol

Elektrokemijski ekvivalenti nekih tvari jesu:

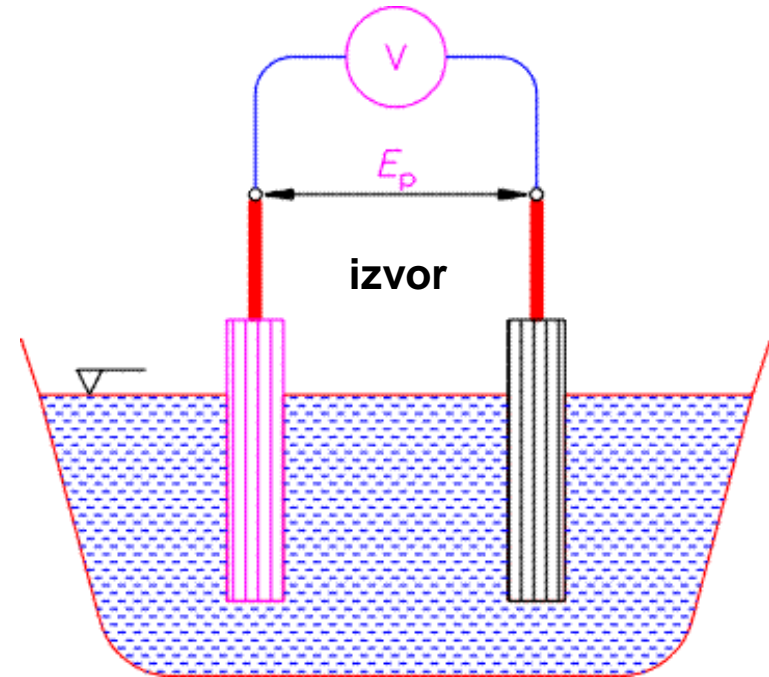
Tvar	A (g/C)	A (g/C)
vodik	0,000 010	$10 \cdot 10^{-6}$
cink	0,000 339	$339 \cdot 10^{-6}$
srebro	0,001 118	$1118 \cdot 10^{-6}$
bakar	0,000 329	$329 \cdot 10^{-6}$
aluminij	0,000 093	$93 \cdot 10^{-6}$
nikal	0,000 304	$304 \cdot 10^{-6}$

Tijek struje kroz elektrode i elektrolit

Elektrode od istog materijala



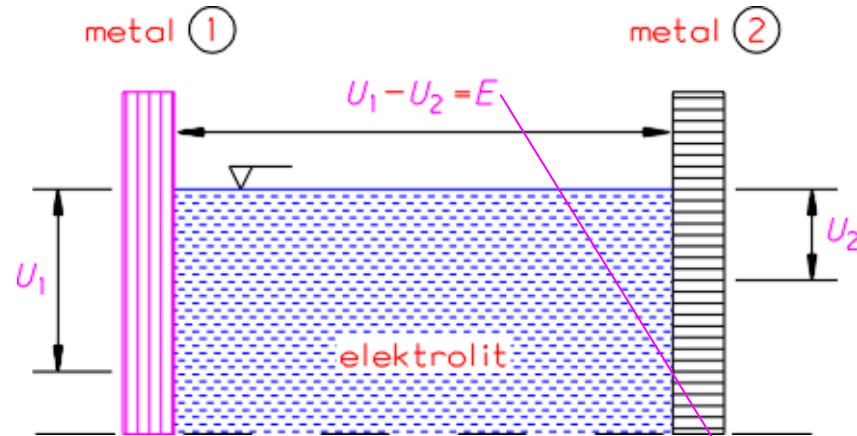
$$R_E = \frac{U_d}{I} \quad (\Omega) \quad \Rightarrow \quad R_E = \frac{U_d - E_p}{I}$$



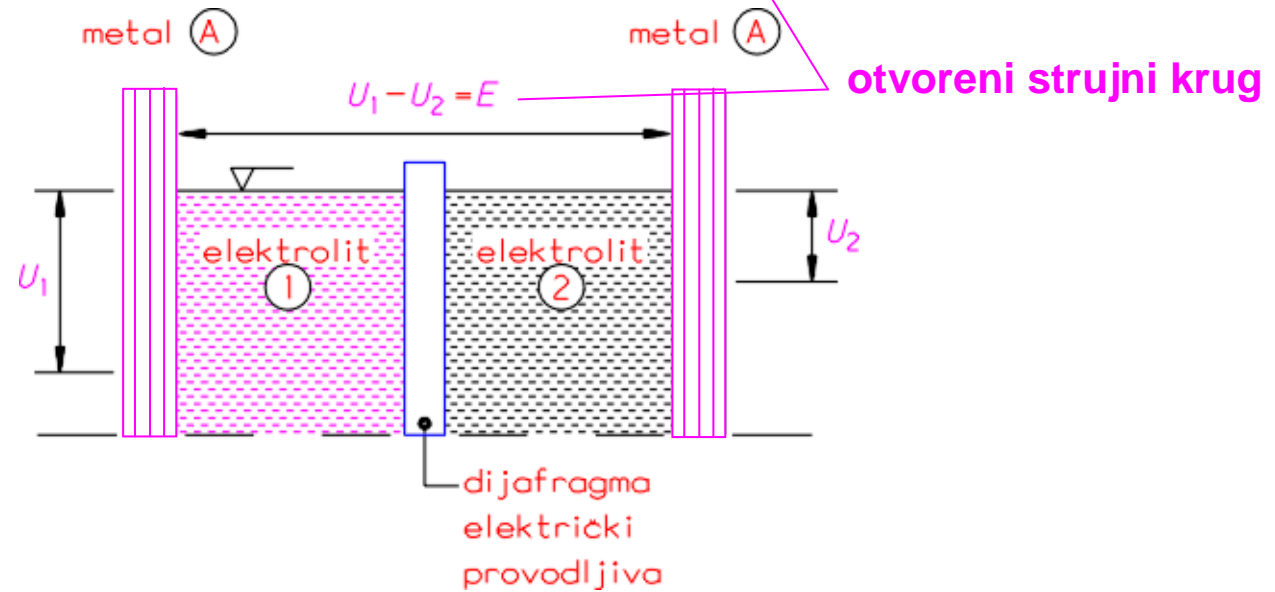
kao različiti materijali

Elektrokemijski elementi - primarni

razlika elektrokemijskog potencijala **različiti materijala**



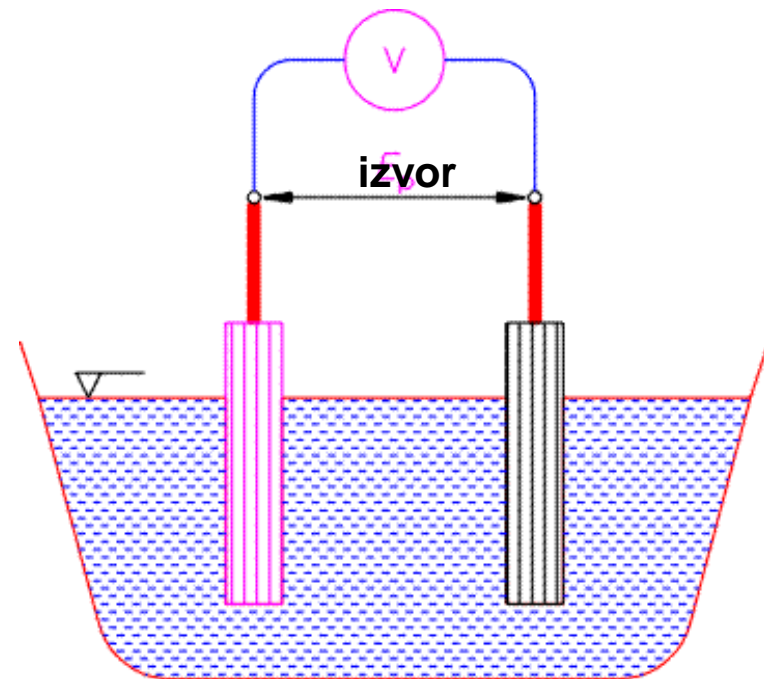
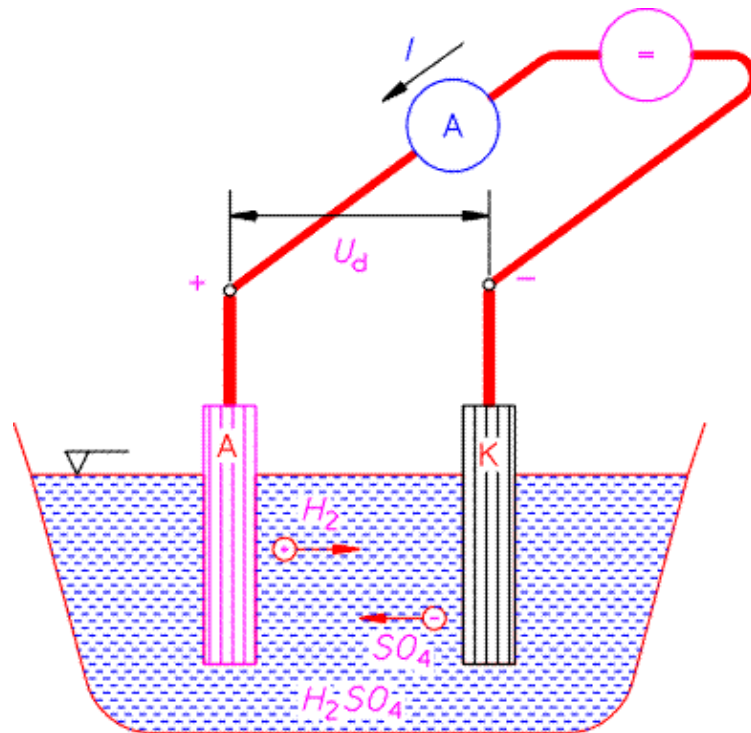
razlika elektrokemijskog potencijala istih materijala



JEDNOKRATNE BATERIJE

Elektrokemijski elementi - sekundarni

Elektrode od istog materijala – POLARIZACIJA REVERZIBILNA
polarizacija - punjenje depolarizacija - pražnjenje

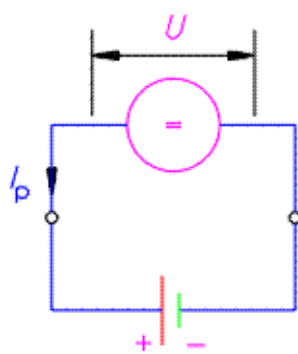
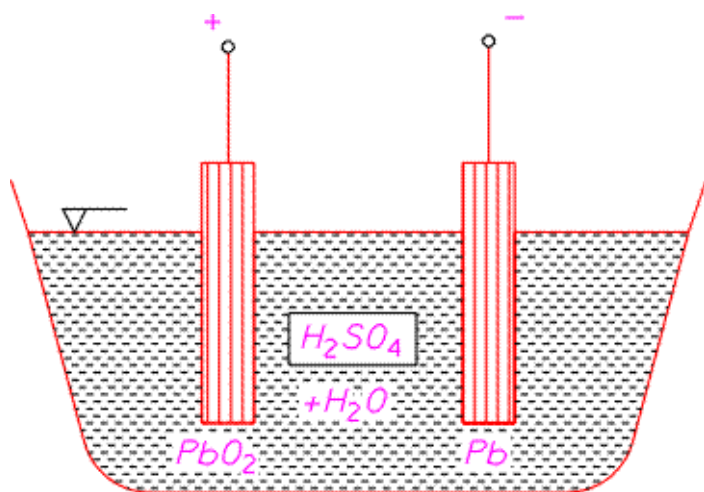
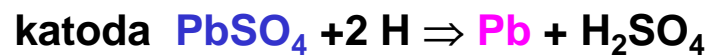
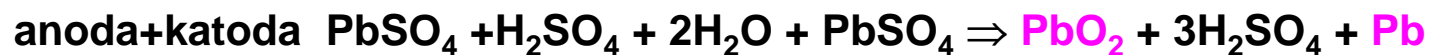
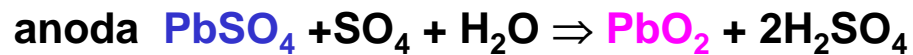


kao različiti materijali

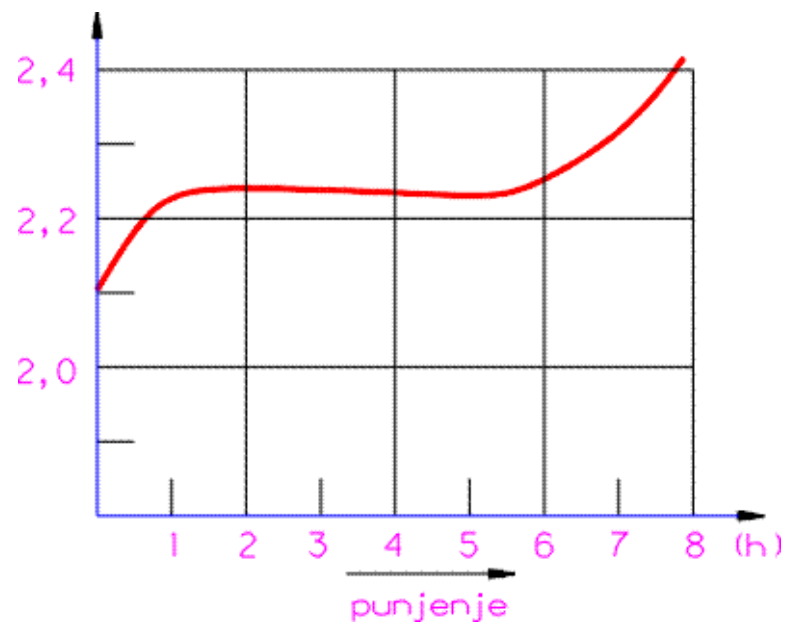
PUNJIVE BATERIJE - AKUMULATORI

Olovni akumulatori

PUNJENJE



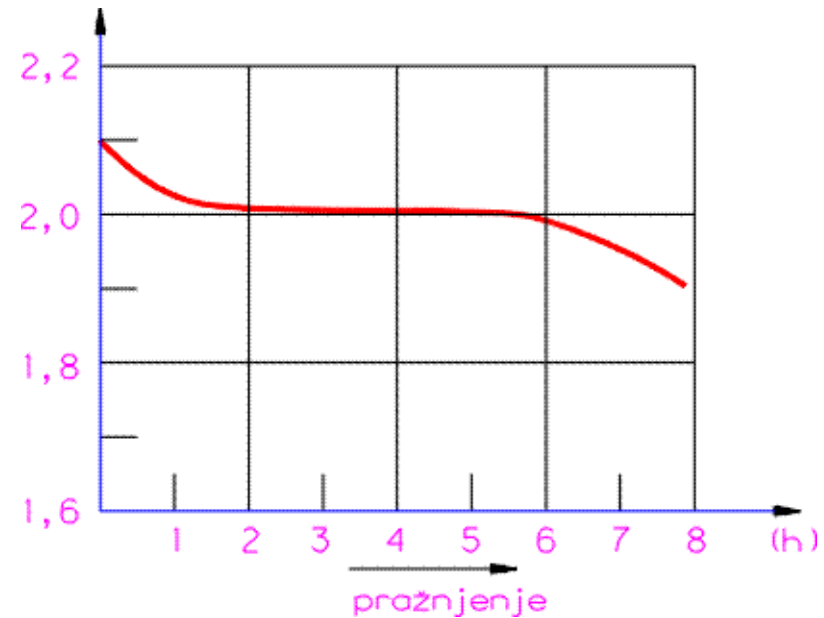
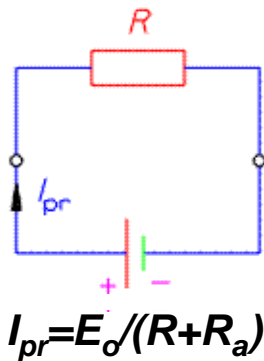
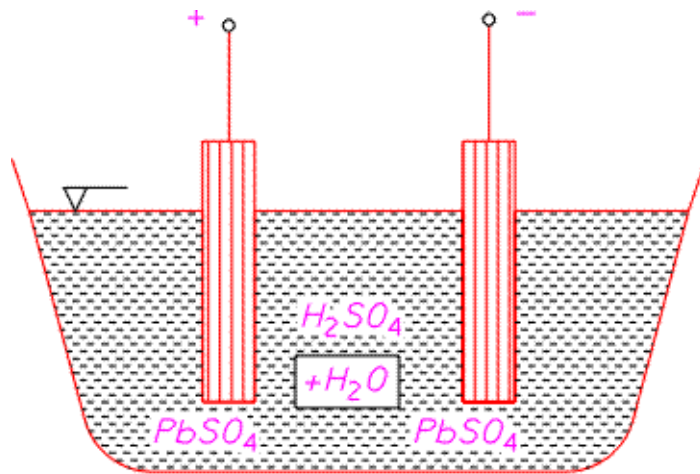
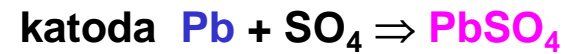
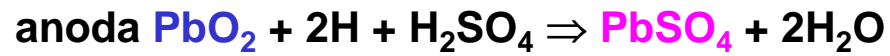
$$U = E_0 + I_p R_a$$



prazan
gustoća = 1,1 g/cm³

pun
gustoća = 1,285 g/cm³

PRAŽNJENJE



pun
gustoća = 1,285 g/cm³

prazan
gustoća = 1,1 g/cm³

Punjenje – konstantnim naponom

Osnovni podaci – nazivni napon (12 V)

- Kapacitet akumulatora:

$$Q = I \cdot t \quad (\text{Ah})$$

Struja pražnjenja do:

$$I = \frac{Q}{10} \quad (\text{A})$$

Q – kapacitet akumulatora (Ah), npr. 45 Ah, 55 Ah, ...

Napon punog akumulatora pri punjenju cca. 13,8 V (kuhanje – otvoriti čepove)

Napon praznog akumulatora 11,8 V, ako se nastavi pražnjenje akumulatora slijedi "oštećenje" olovnih elektroda procesom sulfatizacije

Samopražnjenje

Automobilski akumulator je predviđen za rad kod nazivnog kapaciteta i malo ispod, nije namijenjen velikim pražnjenjima – posebne izvedbe akumulatora za sustave s solarnim ćelijama (deep cycle).

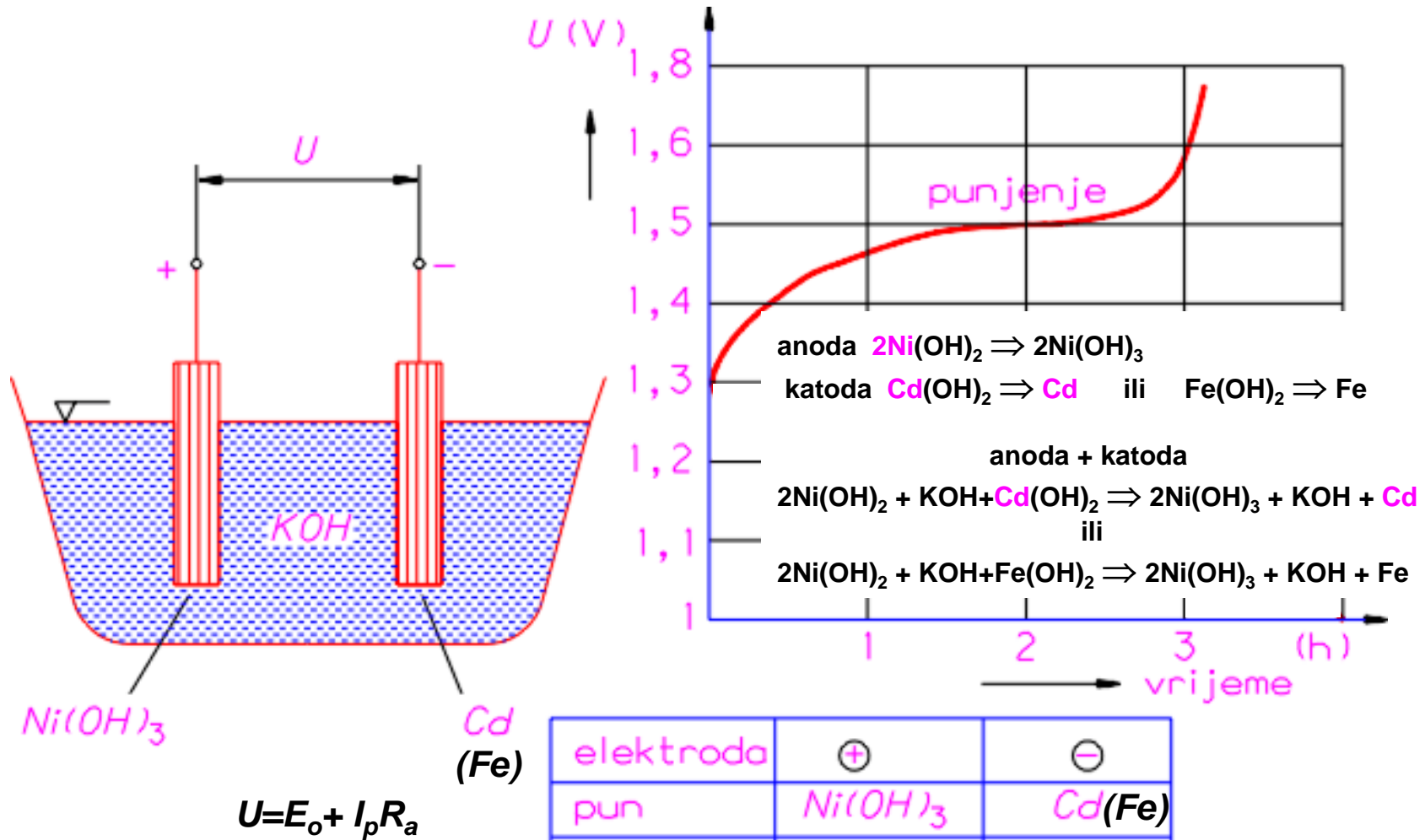
KS – povećanje temperature elektrolita, mogućnost eksplozije, svijanje ploča

Paziti na razinu elektrolita (dodavanje destilirane vode)

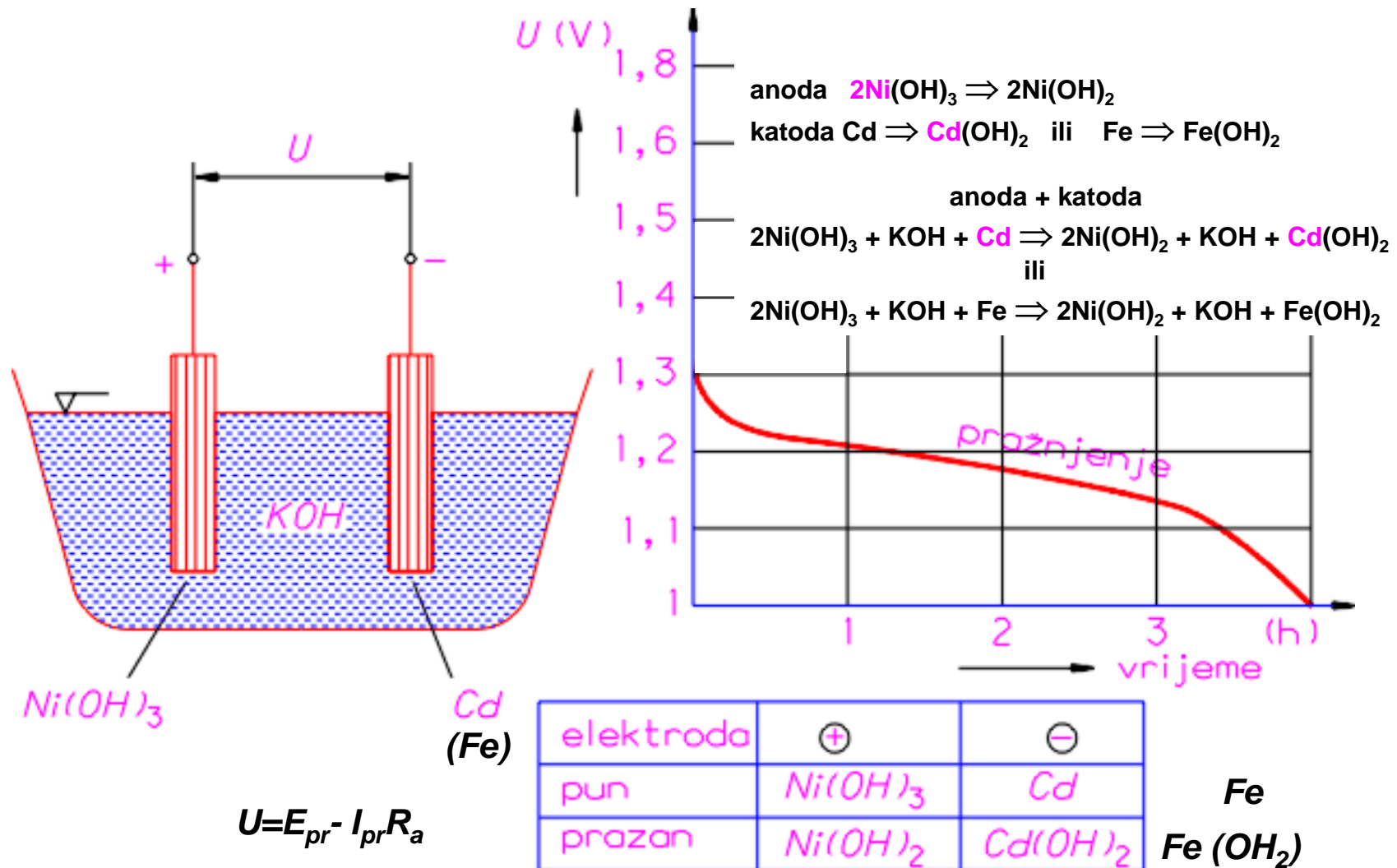
Kontakti i kleme čiste uz ostvarivanje dobrog spoja (utjecaj soli na moru)

Alkalni akumulatori

PUNJENJE



PRAŽNJENJE



kalijeva lužina - izvor iona za provođenje struje – nema promjene gustoće

Punjenje – konstantnom strujom (posebni punjači)

NiCd punjive baterije, kasnije NiMH punjive baterije, u novije vrijeme NiMH sa malim samopražnjenjem

NiCd – efekt pamćenja izrazit

NiMH – efekt pamćenja slabiji

U novije vrijeme razvoj Litij-ionskih baterija i Li-polimer (potrošačka elektronika)

Neke nove vrste baterija za posebne namjene (auto industrija, vojska, ...)



vrste akumulatora	Pb kiselina	Ni Cd	Ni MH	Li Ion	Li polimer	Alkalni
gustoća energija Wh/kg	30	40 - 60	60 - 80	100	150 - 200	80
ciklusa punjenja	200 - 500	500 - 1500	500	500 - 1000	100 - 150	10
brzo punjenje sati	8 - 16	1	2 - 4	3 - 4	6 - 15	2 - 3
samopražnjenje mjesečno u %	5	20	30	10	10	0,3
napon ćelije	2	1,2 - 1,25	1,2 - 1,25	3,6	2,7	1,5
brzina pražnjenja Ah kapacitet	0,2	> 2	0,5 - 1	< 1	0,2	0,2
održavanje (dopunjavanje)	3-6 mjeseci	30 dana	60 dana	ne treba	ne treba	ne treba
osjetljivost na prepunjavanje	visoka	srednja	niska	niska	niska	niska