

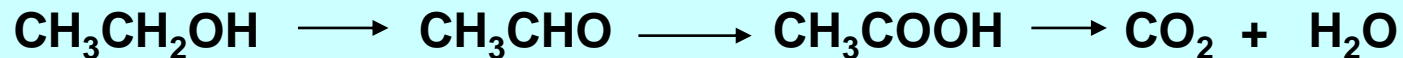
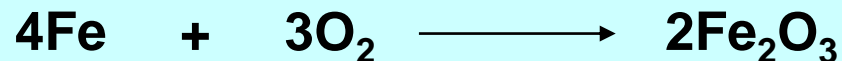
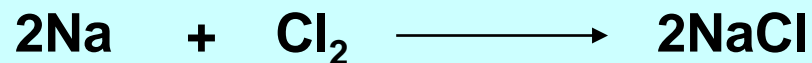
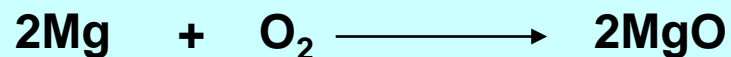
ОКСИДО-РЕДУКЦИЈА

- ✓ **ВО ХЕМИСКИТЕ ПРОЦЕСИ МОЖЕ ДА ДОЈДЕ ДО ПРЕВЕДУВАЊЕ НА ХЕМИСКАТА ЕНЕРГИЈА ВО ЕЛЕКТРИЧНА И ОБРАТНО;**
 - ✓ **ХЕМИСКИТЕ РЕАКЦИИ ВО КОИ СЕ КОРИСТИ ИЛИ ПРОИЗВЕДУВА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА, ПОДРАЗБИРААТ ПРЕНОС НА ЕЛЕКТРОНИ ОД ЕДНА СУПСТАНЦИЈА НА ДРУГА;**
- **ТИПОТ НА РЕАКЦИИТЕ КОИ ЛЕЖАТ ВО ОСНОВА НА ОВИЕ ПРОЦЕСИ СЕ РЕАКЦИИТЕ НА ОКСИДОРЕДУКЦИЈА**

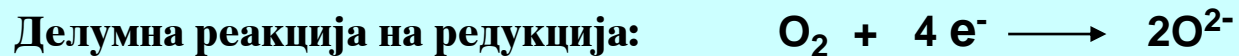
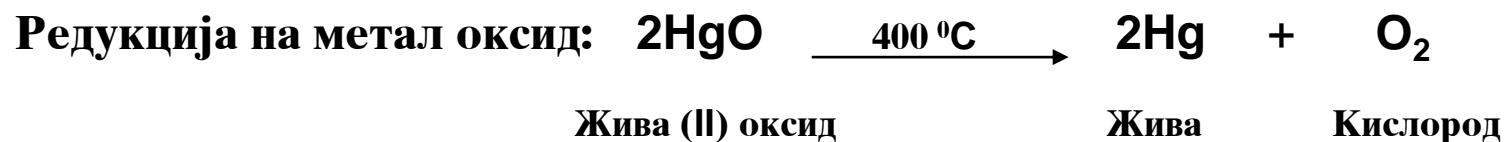
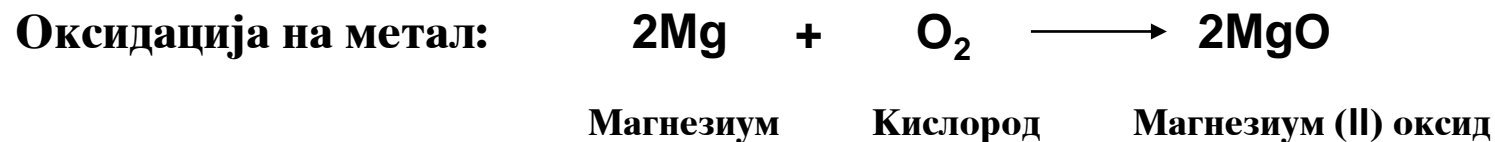
ДЕФИНИЦИЈА НА ОКСИДАЦИЈАТА И РЕДУКЦИЈАТА

- ✓ **ОКСИДАЦИЈАТА Е ДЕФИНИРАНА КАКО ИСПУШТАЊЕ НА ЕЛЕКТРОНИ, ГУБИТОК НА ВОДОРОДНИ АТОМИ, ИЛИ ВРЗУВАЊЕ НА КИСЛОРОДНИ АТОМИ.**
- ✓ **РЕДУКЦИЈАТА Е ДЕФИНИРАНА КАКО ПРИМАЊЕ НА ЕЛЕКТРОНИ, СВРЗУВАЊЕ НА ВОДОРОДНИ АТОМИ, ИЛИ ГУБИТОК НА КИСЛОРОДНИ АТОМИ.**

ПРИМЕРИ ЗА ОКСИДО-РЕДУКЦИСКИ РЕАКЦИИ



Примери:



Делумна реакција на оксидација: $2\text{Na} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{e}^-$

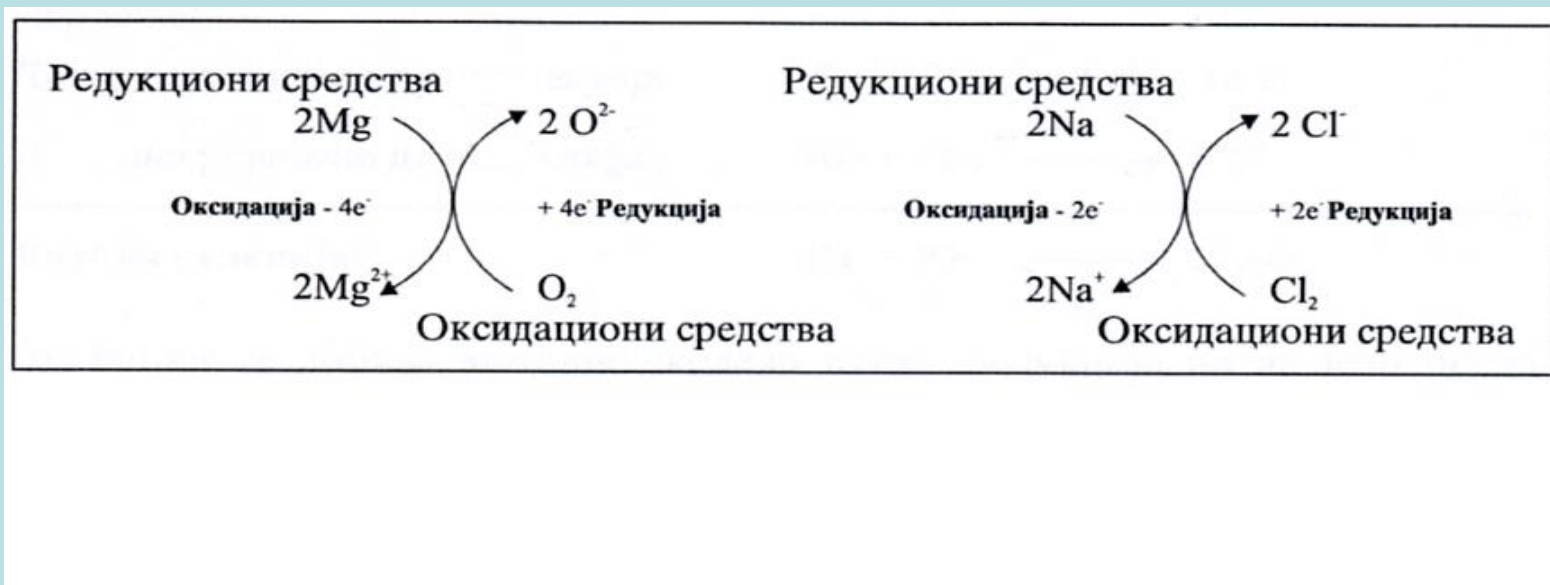
Делумна реакција на редукција: $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-$

Вкупна реакција: $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl}$

**РЕАКЦИИТЕ ВО КОИ ЕДНОВРЕМЕНО ДОАЃА ДО
ОКСИДАЦИЈА И РЕДУКЦИЈА СЕ НАРЕКУВААТ
ОКСИДО-РЕДУКЦИСКИ РЕАКЦИИ, ИЛИ СКРАТЕНО
РЕДОКС РЕАКЦИИ.**

**Na/Na^+ (РЕДУЦИРАН И ОКСИДИРАН ОБЛИК НА ЕДНА ЧЕСТИЦА)
СЕ НАРЕКУВА КОНЈУГИРАН РЕДОКС ПАР**

ОКСИДАЦИОНИ И РЕДУКЦИОНИ СРЕДСТВА



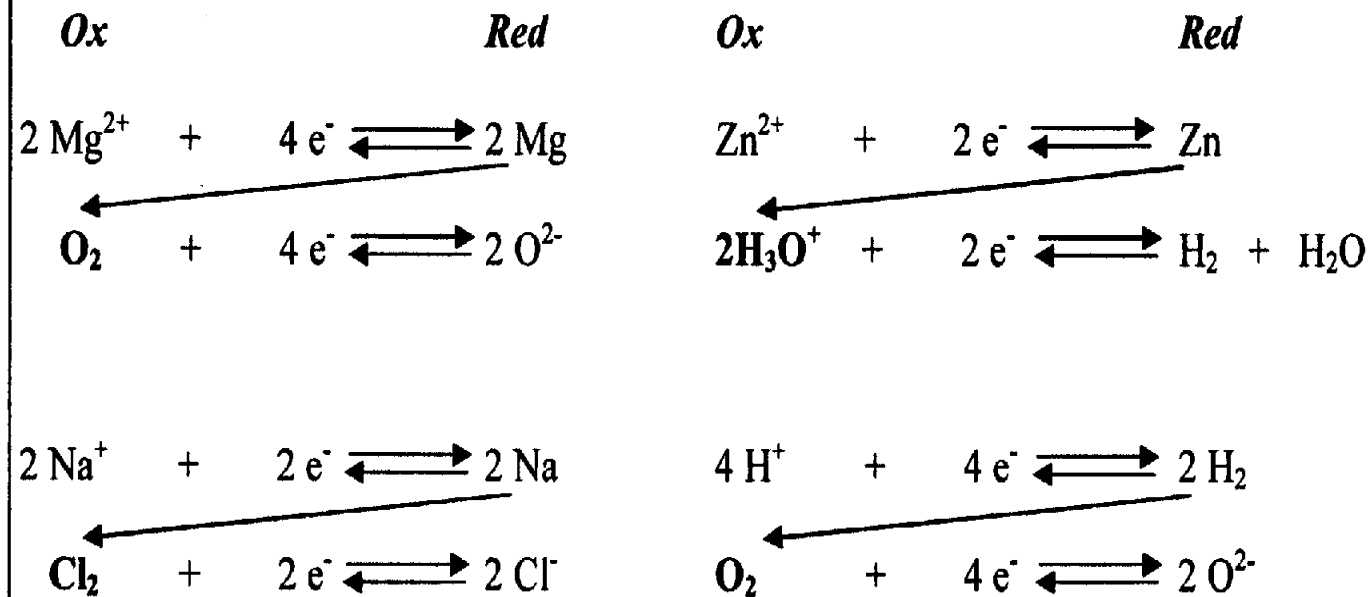
- **ОКСИДАЦИОНО СРЕДСТВО = ЕЛЕКТРОН АКЦЕПТОР, САМ СЕ РЕДУЦИРА**
- **РЕДУКЦИОНО СРЕДСТВО = ЕЛЕКТРОН ДОНАТОР, САМ СЕ ОКСИДИРА**

- **КИСЛОРОДОТ И ХЛОРОТ СЕ ОКСИДАЦИОНИ СРЕДСТВА**
- **МАГНЕЗИУМОТ И НАТРИУМОТ СЕ РЕДУКЦИОНИ СРЕДСТВА**

Оксидирачки агенси за хемиска контрола на микроорганизмите

- Многу од стандардните средства за дезинфекција и антисептички средства, претставуваат оксидирачки агенси.
- **Средство за дезинфекција** е хемикалија која се користи за да се убијат микроорганизмите или пак да се инхибира растот на патогените микроорганизми на неживи површини.
- **Антисептикот** е „поблага“ хемикалија и се користи за уништување на патогени микроорганизми кои се наоѓаат на живи ткива.
- пр. H_2O_2 е ефикасен дезинфициенс (6%) и антисептик (3%), а исто така и хлорот, калциум хипохлорит, натриум хипохлорит, озон.

ПРОТОК НА ЕЛЕКТРОНИ МЕЃУ РЕДОКС ПАРОВИ



ОКСИДАЦИОНО НИВО (ОКСИДАЦИОНЕН БРОЈ)

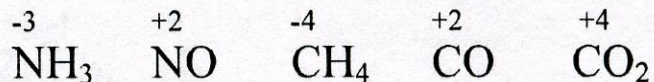
ВО ОКСИДО-РЕДУКЦИСКИТЕ РЕАКЦИИ РЕАКЦИОНИТЕ ПАРТНЕРИ ГО МЕНУВААТ СВОЈОТ ПОЛНЕЖ.



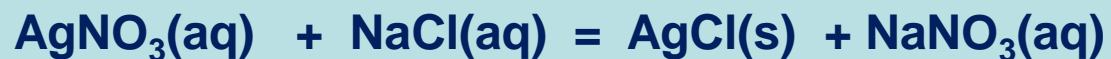
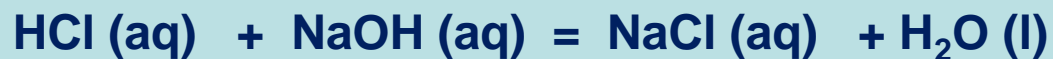
Елемент: $\overset{0}{\text{Cl}}_2, \overset{0}{\text{Zn}}, \overset{0}{\text{H}}_2$ оксидационо ниво = 0

Прости јони: $\overset{-2}{\text{S}}^{2-}, \overset{-1}{\text{Cl}}^-, \overset{+2}{\text{Zn}}^{2+}, \overset{+3}{\text{Fe}}^{3+}$ оксидационо ниво = полнеж

Примери за молекули:



Реакции кои не се оксидо-редукциски



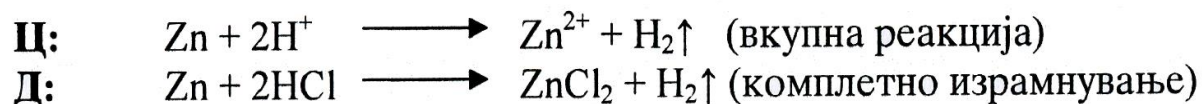
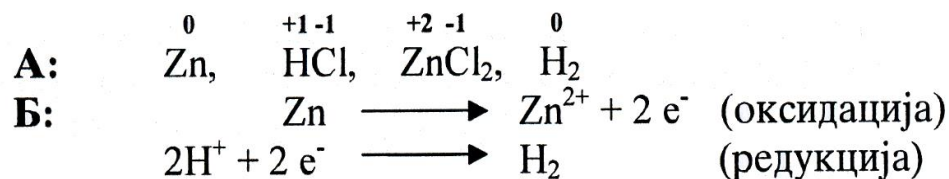
- 1. Оксидациониот број на сите хемиски елементи во елементарна состојба (N_2 , Cl_2 , Zn , Cu) е нула;**
- 2. Оксидациониот број на водородот во соединенијата е (+1), освен во хидридите на металите, каде што е (-1), (NaH , CaH_2 и др.);**
- 3. Оксидациониот број на кислородот во соединенијата е (-2), освен во пероксидите каде е (-1), (H_2O_2 , Na_2O_2 и др.);**
- 4. Атомите на елементите на Ia групата и IIa групата на периодниот систем во соединенијата имаат оксидационен број +1, односно +2;**
- 5. Флуорот во соединенијата има оксидационен број -1;**
- 6. оксидациониот број на моноатомниот јон (Cl^- , H^+) одговара на наелектризирањето на јонот;**
- 7. кај полиатомните јони, сумата на оксидационите броеви на сите атоми во полиатомниот јон еднаква е на наелектризираноста на јонот;**
- 8. атомите на металите секогаш имаат позитивен оксидационен број;**
- 9. сумата на оксидационите броеви на сите атоми во молекулот е еднаква на нула.**

ОКСИДАЦИОНИ НИВОА НА БИОХЕМИСКИ ВАЖНИ ЕЛЕМЕНТИ

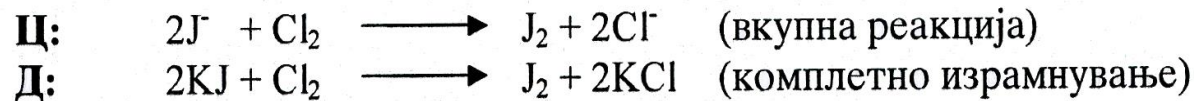
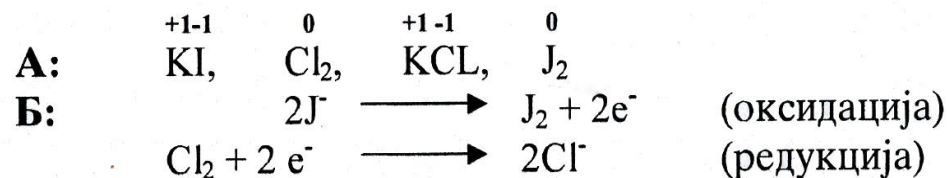
оксидационо ниво	јони или молекули
-4	CH ₄
-3	NH ₃
-2	O ²⁻ , S ²⁻
-1	F ⁻ , Cl ⁻ , I ⁻ , H ⁻ (хидрид - јон), O ₂ ⁻² (пероксид - јон)
+1	H ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , N ₂ O
+2	Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Cu ²⁺ , Zn ²⁺ , Co ²⁺ , Fe ²⁺ , CO, NO
+3	Fe ³⁺ , Co ³⁺ , Fe ³⁺ , NO ₂ ⁻ (нитрит)
+4	CO ₂ , SO ₂
+5	NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , HPO ₄ ²⁻
+6	SO ₄ ²⁻ , CrO ₄ ²⁻ (хромат)
+7	MnO ₄ ⁻ (перманганат)

ПРИМЕРИ ЗА РЕДОКС РАВЕНКИ

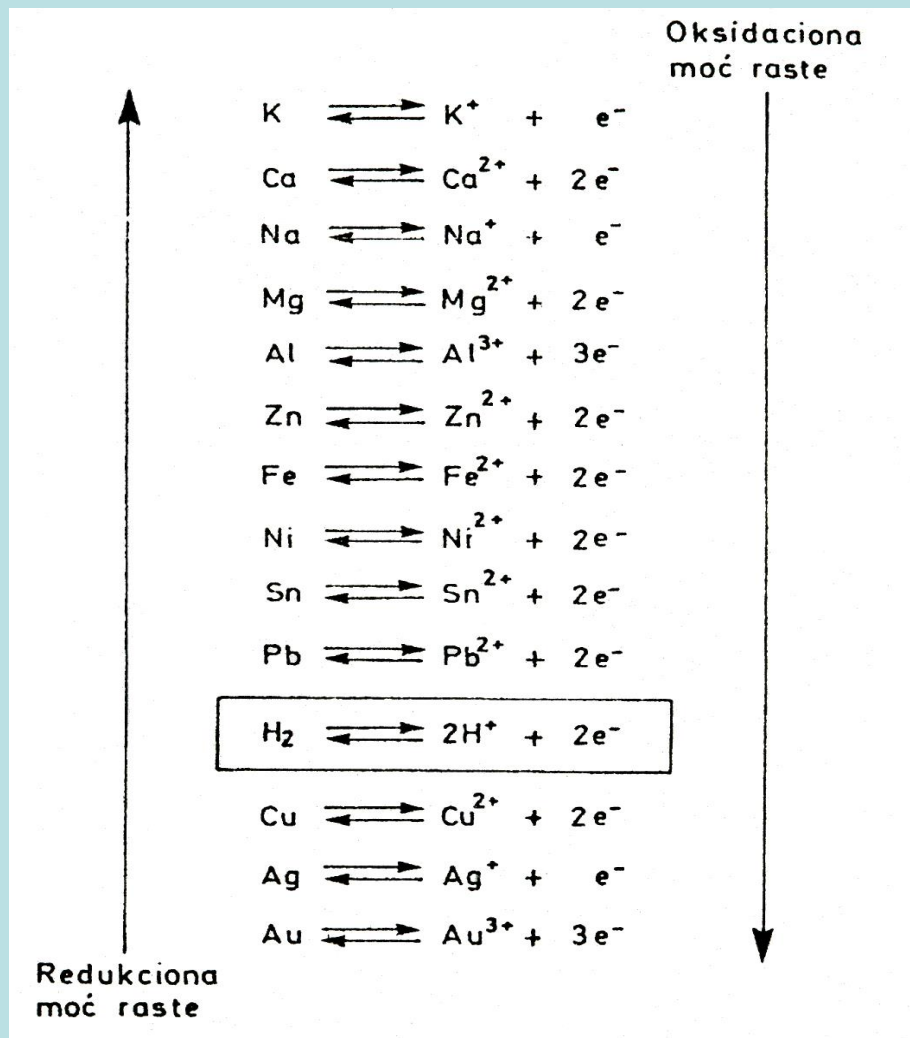
Пример 1: Цинкот реагира со HCl до цинк (II)-хлорид и водород.



Пример 2: Калиум јодид реагира со хлор до калиум хлорид и јод.

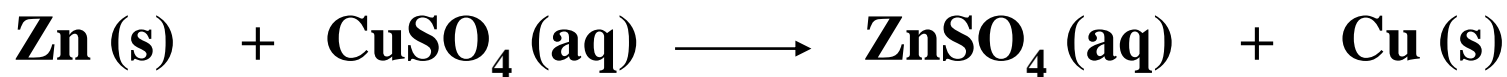
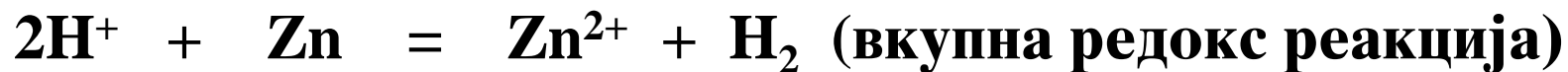


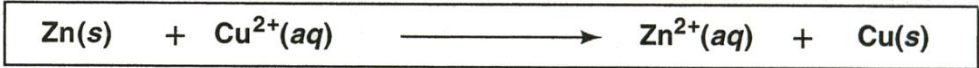
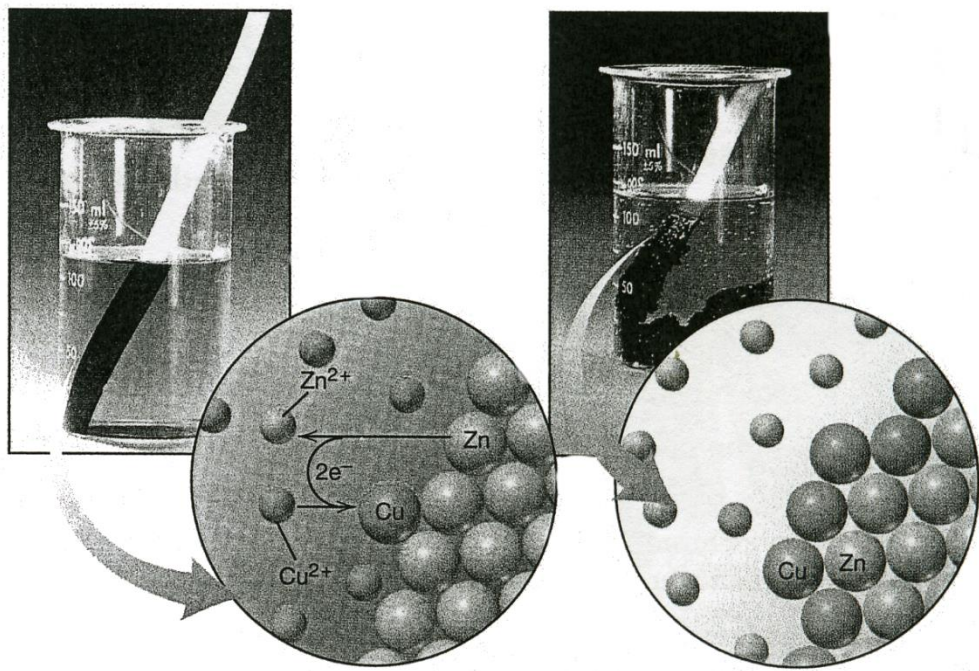
НАПОНСКА НИЗА НА МЕТАЛИТЕ



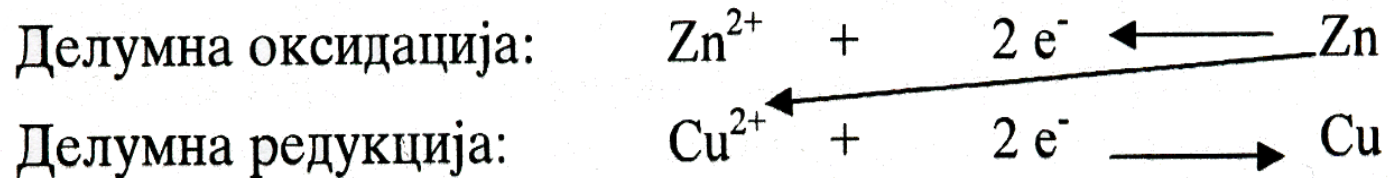
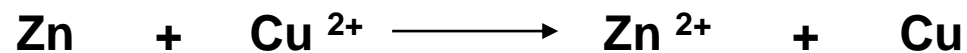
НАПОНСКА НИЗА НА МЕТАЛИ

Li, K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb H₂, Cu, Hg, Ag, Au, Pt

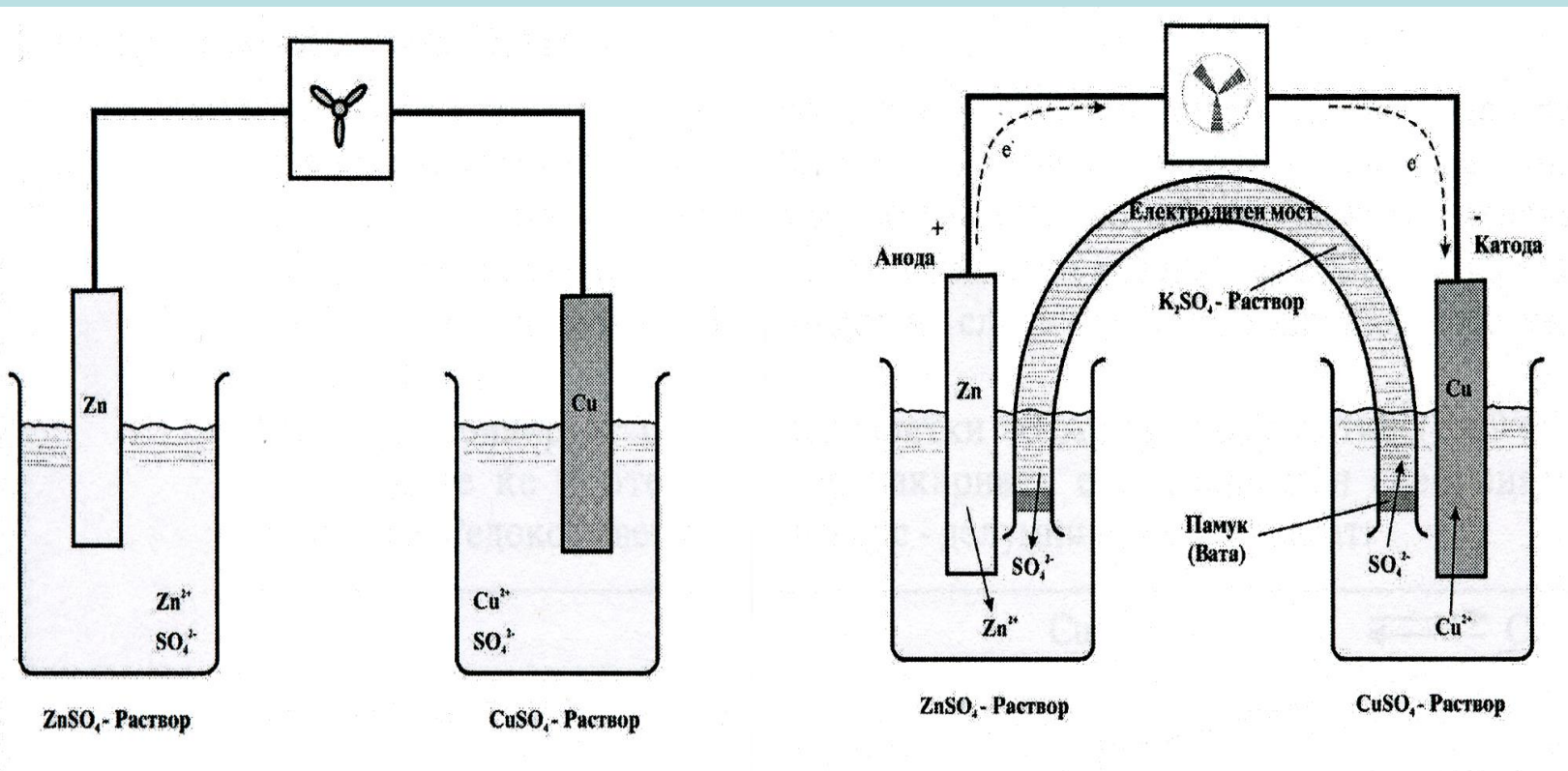




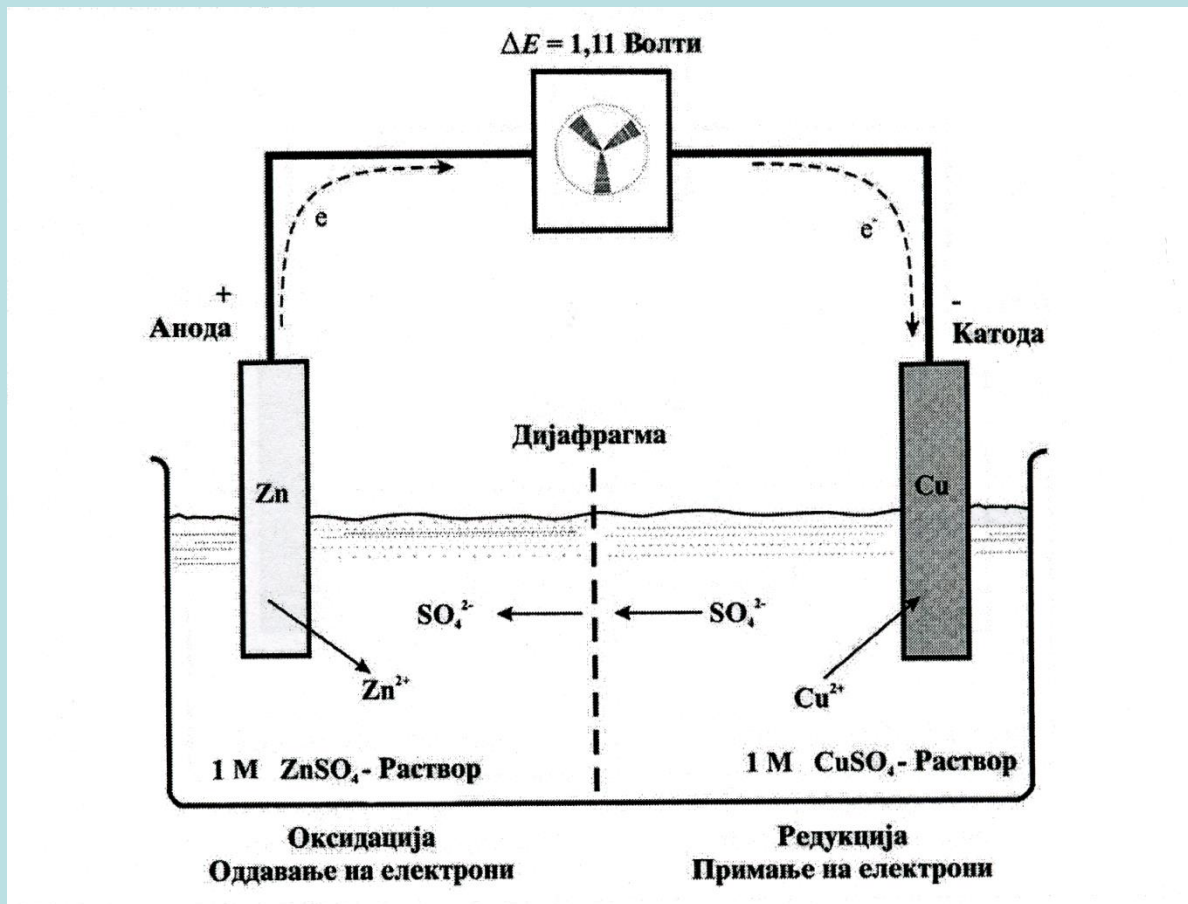
ЕЛЕКТРОХЕМИСКИ КЕЛИИ (ДАНИЕЛОВ ЕЛЕМЕНТ)



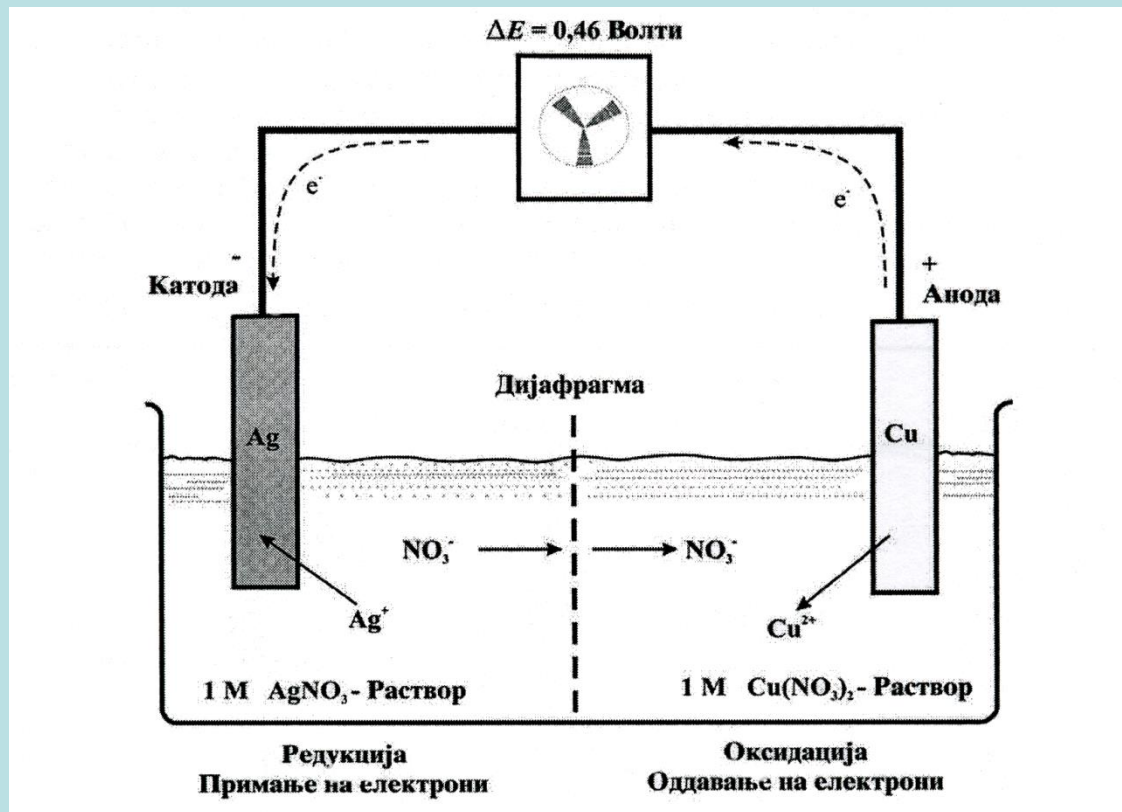
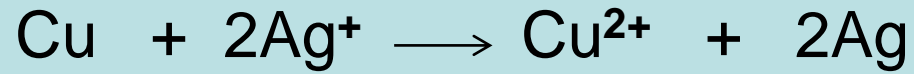
ЕЛЕКТРОХЕМИСКИ КЕЛИИ



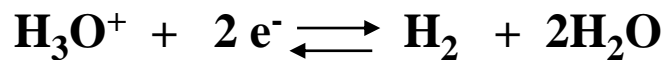
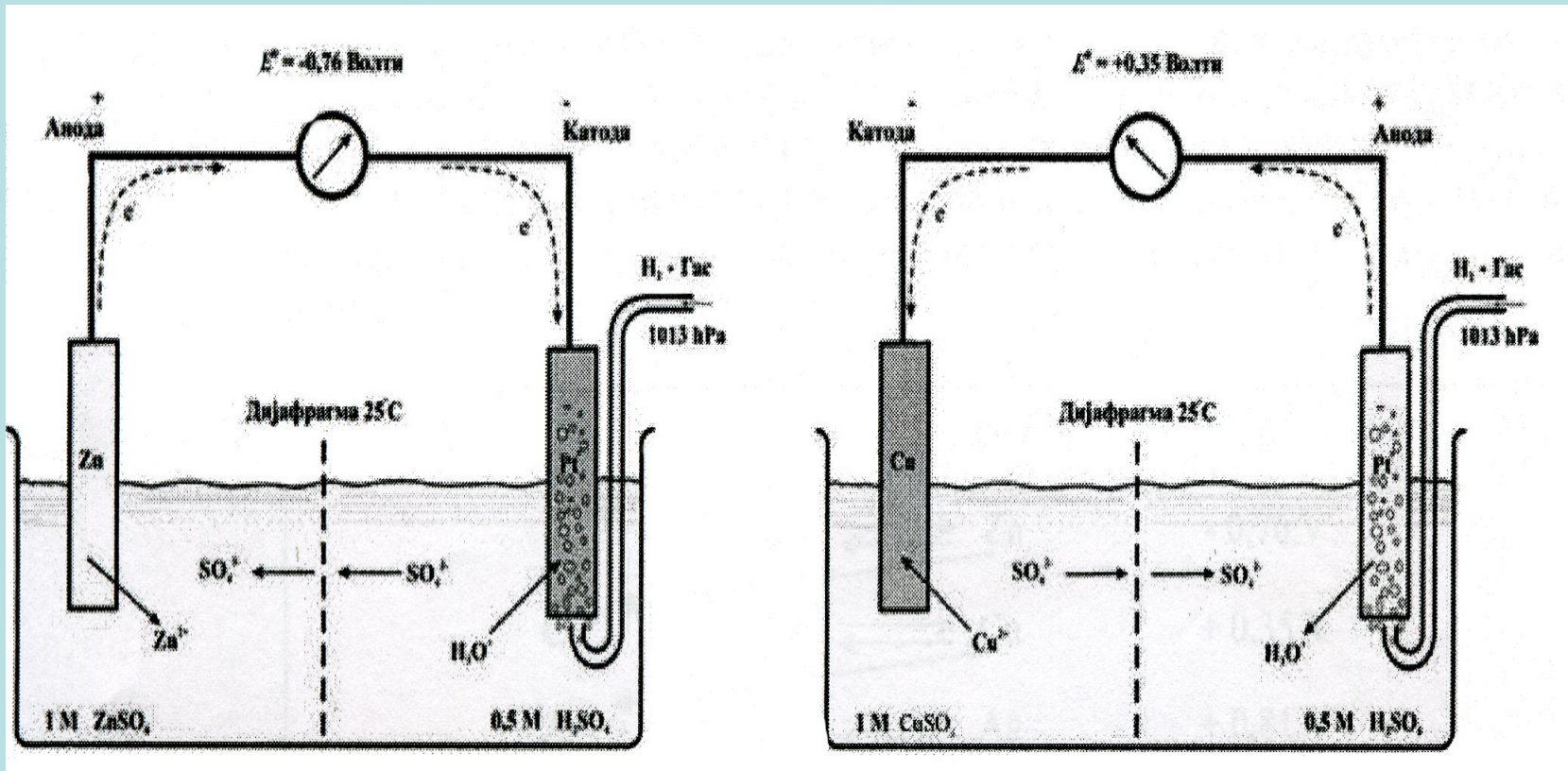
ЕЛЕКТРОХЕМИСКА КЕЛИЈА (ДАНИЕЛОВ ЕЛЕМЕНТ)



ЕЛЕКТРОМОТОРНА СИЛА (ЕМС)

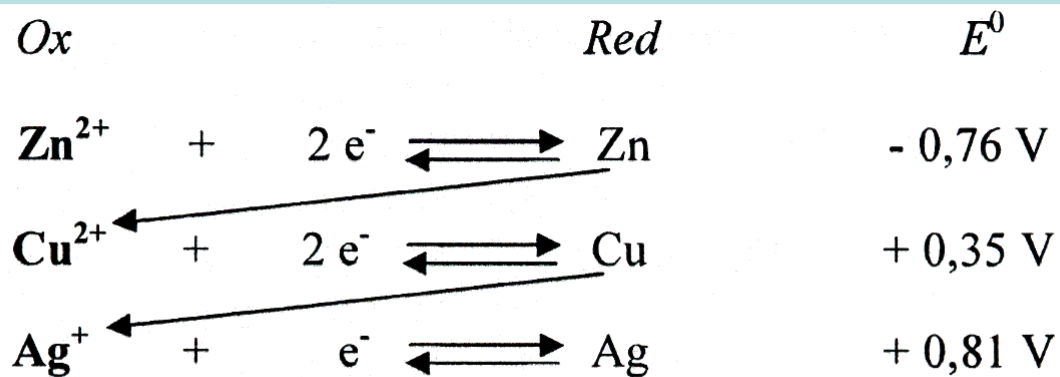


ПОТЕНЦИЈАЛ НА ЕЛЕКТРОДИ



E° = 0,00 Volt (референтен систем)

НАПОНСКИ РЕД



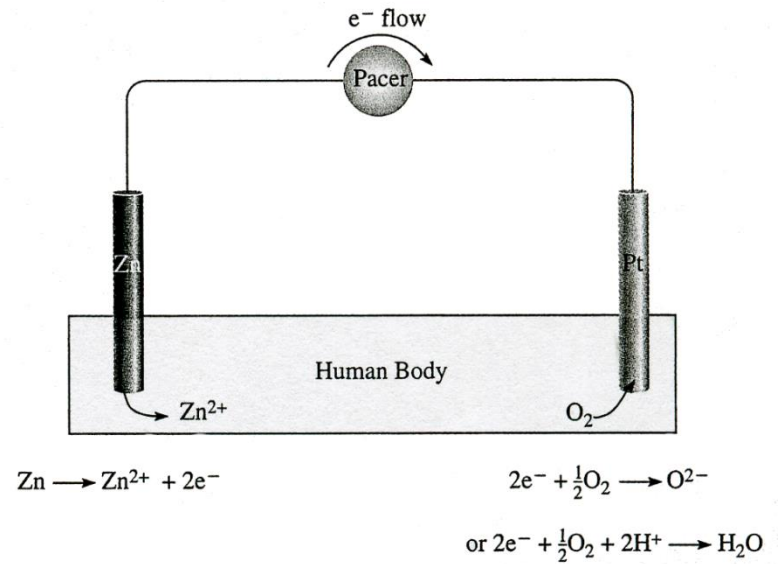
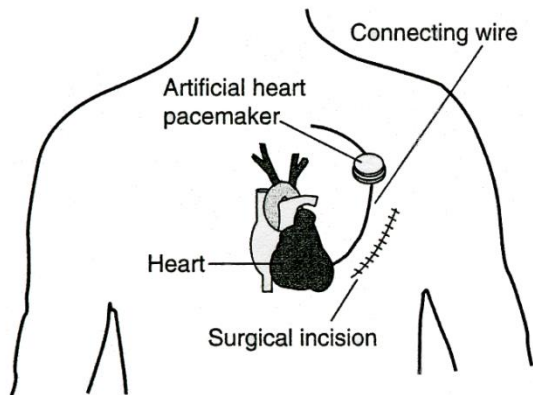
Ox = оксидациона форма; *Red* = редуциона форма

ЕЛЕКТРОХЕМИСКИ НАПОНСКИ РЕД

<i>Ox</i>			<i>Red</i>		E^0 (Волти)	
Слаба оксидациона сила					Силна редукциона сила	
	Na^+	+	e^-	\rightleftharpoons	Na	-2,71
	Mg^{2+}	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	Mg	-2,40
	Zn^{2+}	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	Zn	-0,76
	Fe^{2+}	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	Fe	-0,44
	$2\text{H}_3\text{O}^+$	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	$\text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	-0,00
	Cu^{2+}	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	Cu	+0,35
	I_2	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	2I^-	+0,58
	$\text{Chinon} + 2 \text{H}_3\text{O}^+$	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	$\text{Hydrochinon} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,70
	Fe^{3+}	+	e^-	\rightleftharpoons	Fe^{2+}	+0,77
	Ag^+	+	e^-	\rightleftharpoons	Ag	+0,81
	Hg^{2+}	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	Hg	+0,86
	$\text{O}_2 + 4\text{H}_3\text{O}^+$	+	$4 e^-$	\rightleftharpoons	$2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,24
	Cl_2	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	2Cl^-	+1,36
	F_2	+	$2 e^-$	\rightleftharpoons	2F^-	+2,86
Силна оксидациона сила						Слаба редукциона сила

$$\Delta E = E_{\text{катода}} - E_{\text{анода}} = E_{\text{Cu}}^0 - E_{\text{Zn}}^0 = 0,35 - (-0,76) = 1,11 \text{ V}$$

$$\Delta E = E_{\text{Ag}}^0 - E_{\text{Cu}}^0 = 0,81 - 0,35 = 0,46 \text{ V}$$

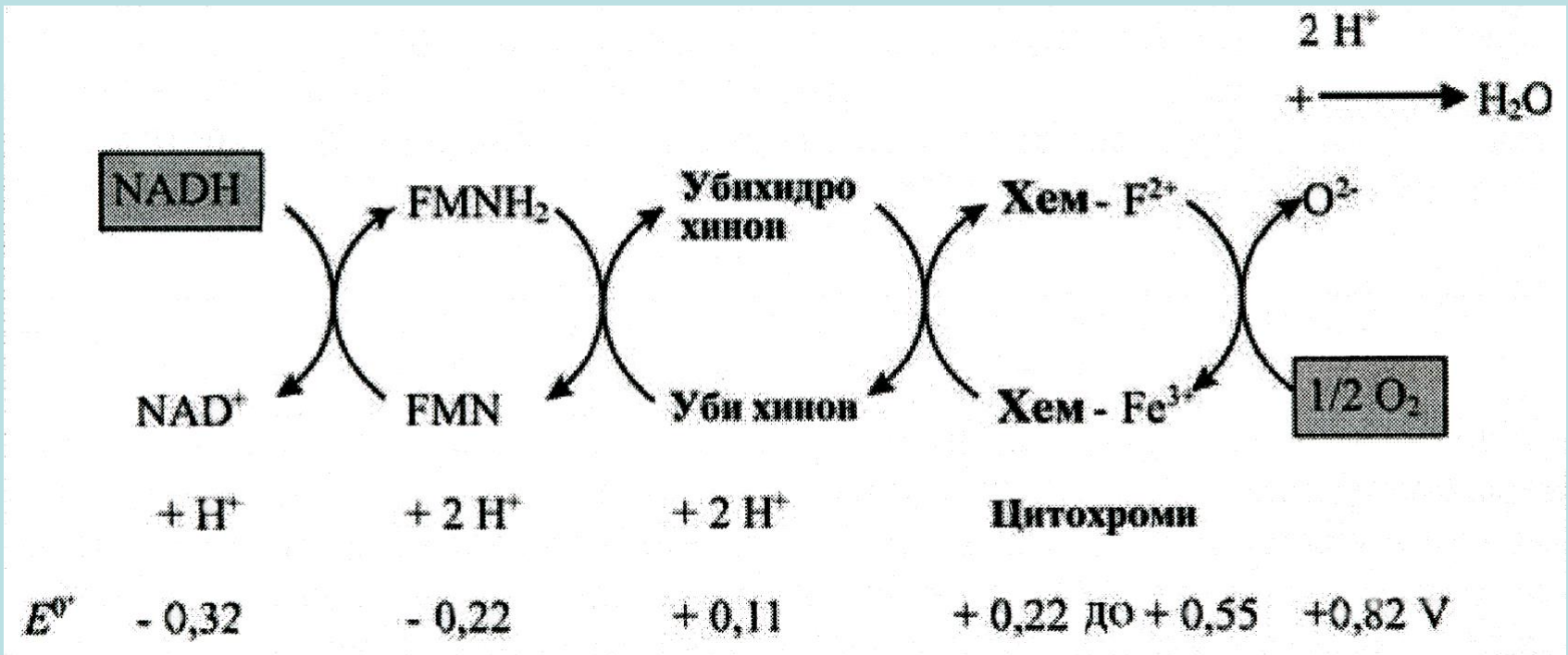


Пејсмејкер

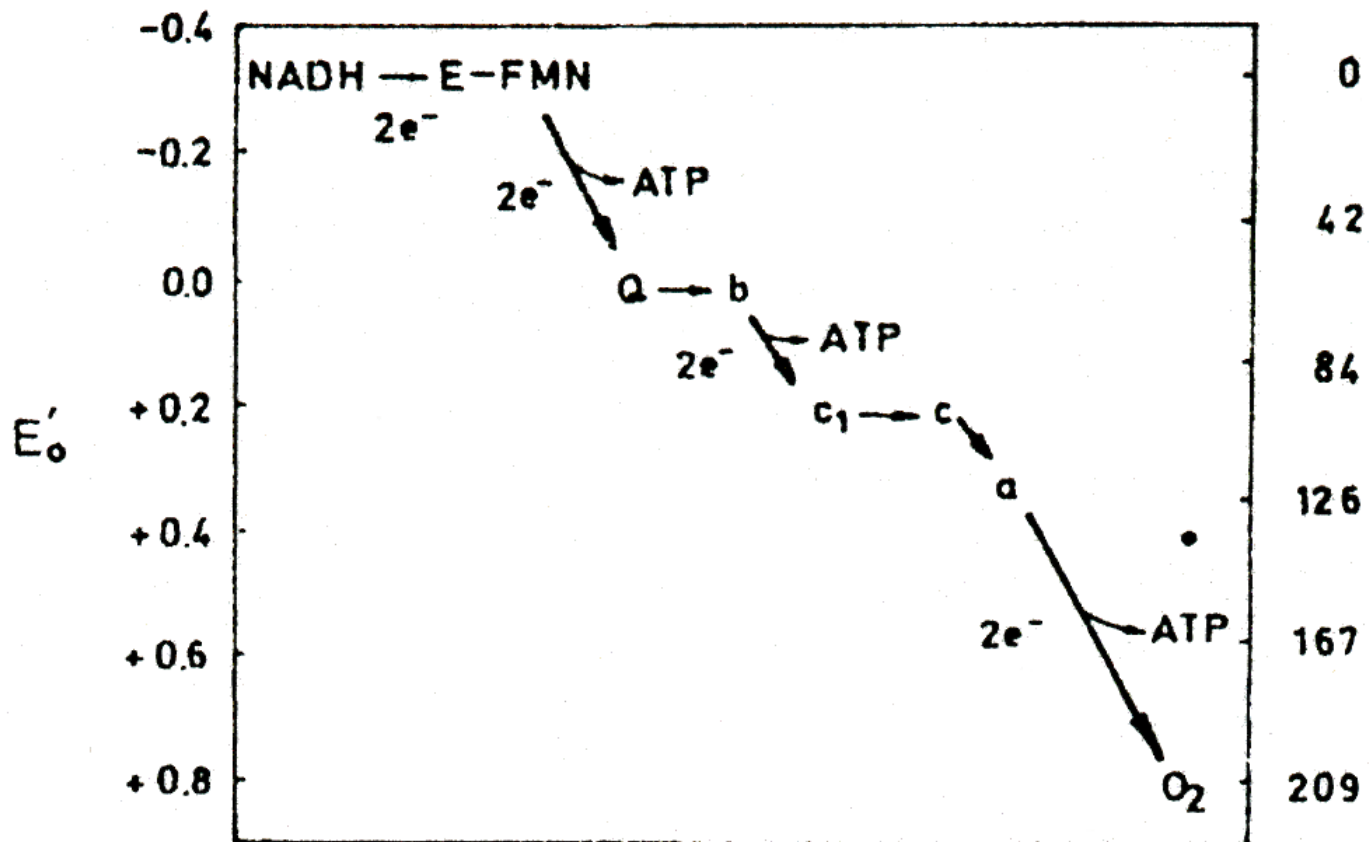
**Стандарден редукциски потенцијал на полуреакции
во биолошки важните системи**

Полуреакција	E ₀ ' , V
$1/2\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	+ 0,82
$\text{Citohrom c-Fe}^{3+} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Citohrom c-Fe}^{2+}$	+ 0,22
$\text{Citohrom b-Fe}^{3+} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Citohrom b-Fe}^{2+}$	+ 0,07
$\text{Fumarat} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sukcinat}$	+ 0,03
$\text{Piruvat} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Laktat}$	- 0,19
$\text{Acetaldehyd} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Etanol}$	- 0,20
$\text{NAD}^+ + \text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{NADH}$	- 0,32
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$	- 0,42
$\text{Acetat} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Acetaldehyd} + \text{H}_2\text{O}$	- 0,60

РЕСПИРАТОРЕН СИНЦИР



ТЕК НА ЕЛЕКТРОНИТЕ ВО РЕСПИРАТОРЕН СИНЦИР

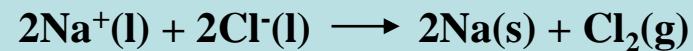
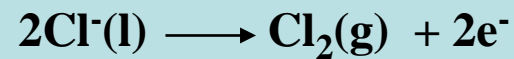
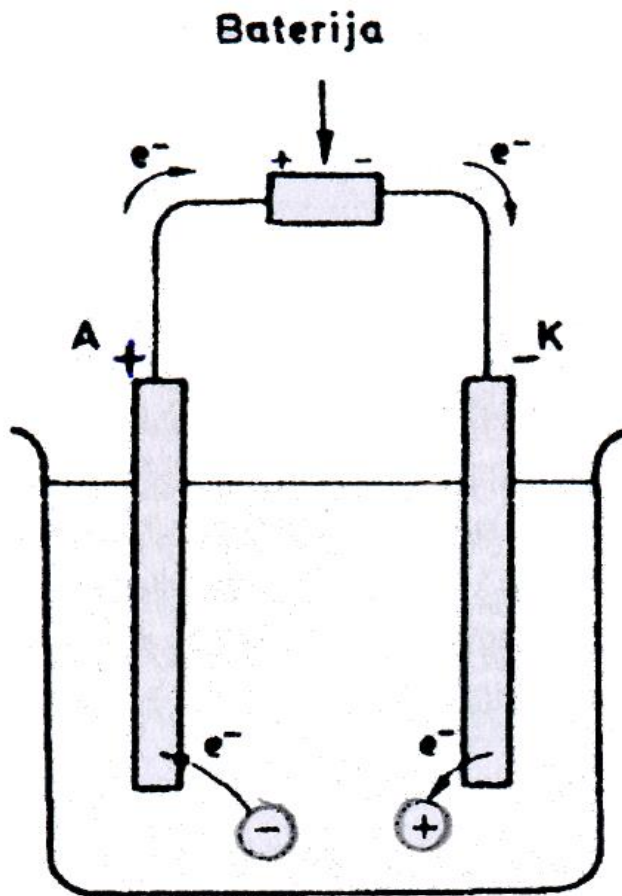


SMER TOKA ELEKTRONA

ЕЛЕКТРОЛИЗА

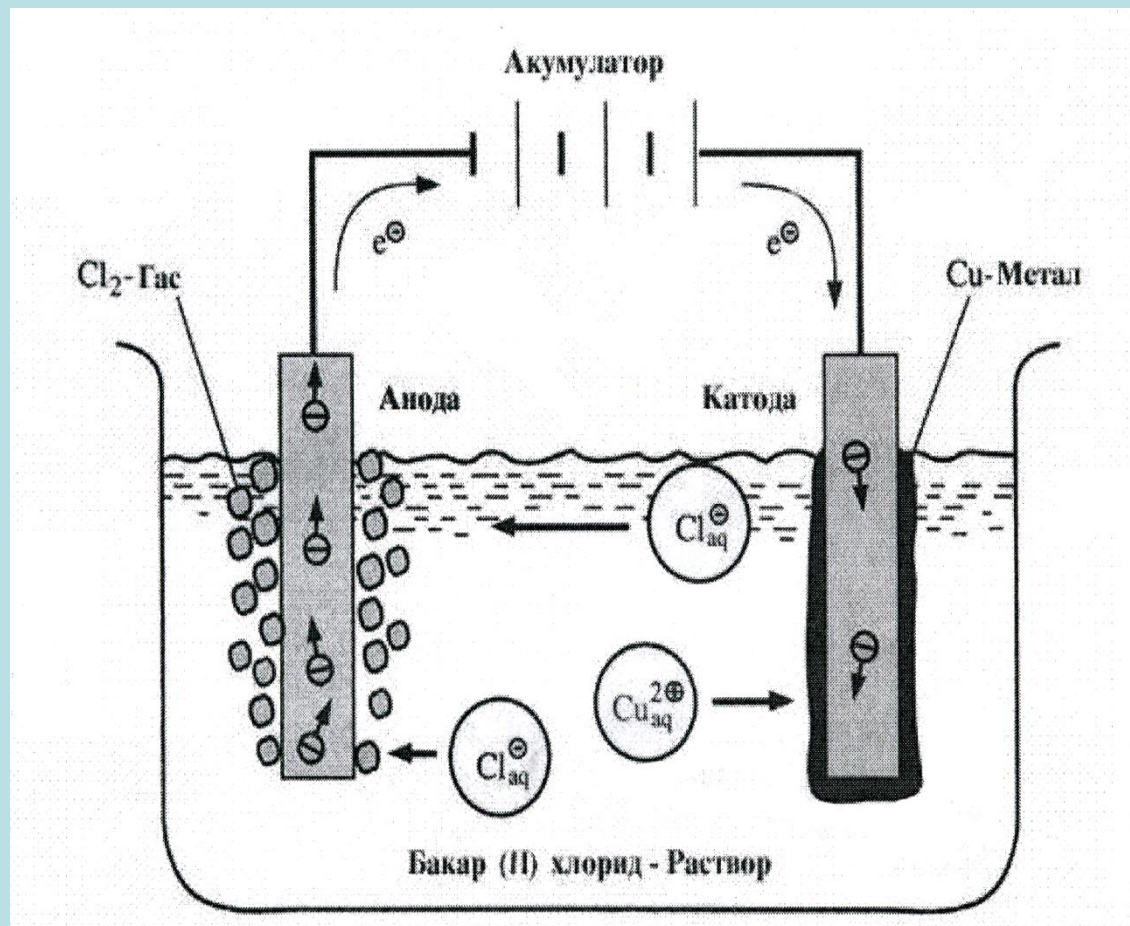
СПРОВЕДУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА НИЗ РАСТВОР ИЛИ НИЗ РАСТОПЕН ЕЛЕКТРОЛИТ И ПРОЦЕСИТЕ НА ЕЛЕКТРОДИТЕ ВО КОИ ДОАЃА ДО РАЗЛАГАЊЕ НА ЕЛЕКТРОЛИТОТ, СЕ НАРЕКУВА ЕЛЕКТРОЛИЗА.

ПРОЦЕСИТЕ НА ОКСИДАЦИЈА И РЕДУКЦИЈА НА ПРИСУТНИТЕ ЈОНИ НЕ СЕ СПОНТАНИ. ЗА ОДВИВАЊЕ НА ОВИЕ НЕСПОНТАНИ ПРОЦЕСИ НА ОКСИДО-РЕДУКЦИЈА, НА ОВИЕ СИСТЕМИ ИМ СЕ ДОВЕДУВА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА КОЈА ТОГАШ СЕ ПРЕВЕДУВА ВО ХЕМИСКА.



**НА КАТОДАТА СЕ
ИЗДВОЈУВА НАТРИУМ, А
НА АНОДАТА ГАСОТ ХЛОР,
АКО СЕ ВНЕСЕ РАСТОПЕН
РАСТВОР НА NaCl ВО
ЌЕЛИЈАТА ЗА
ЕЛЕКТРОЛИЗА.**

АПАРАТ ЗА ЕЛЕКТРОЛИЗА



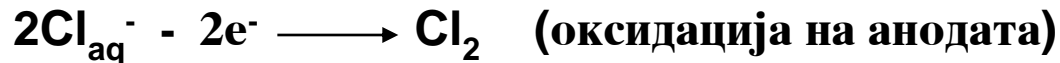
Електролиза на раствор на бакар (II) хлорид

Катјоните (Cu^{2+}) се движат кон катодата и земаат од неа (на себе) електрони.

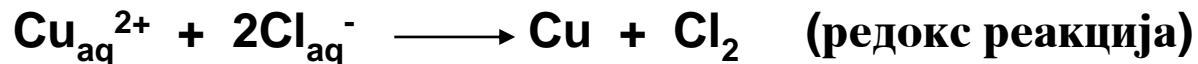
На електродата се одвојува метален бакар.



Анјоните (Cl^-) се движат кон анодата и преминуваат во атоми на хлор, кои формираат молекули на хлор. Хлорот се одделува на анодата како гас.



Вкупната реакција при електролизата може да се претстави:



ЛИТЕРАТУРА:

1. ОПШТА И ОРГАНСКА ХЕМИЈА за студенти по медицина.

Крстевска М, Алабаковска С, Ефремова Аарон С, Лабудовиќ Д, Цековска С. Универзитет „Св. Кирил и Методиј”, Медицински факултет, Скопје, 2014; стр. 148-162.