ЕЛЕКТРОХЕМИЈА

ЕЛЕКТРОХЕМИЈА Е ДЕЛ ОД ХЕМИЈАТА (ФИЗИЧКАТА ХЕМИЈА) ШТО ГИ ПРОУЧУВА ХЕМИСКИТЕ ПРОЦЕСИ КОИ СЕ ВО ВРСКА СО ЕЛЕКТРИЧНАТА СТРУЈА (ЕЛЕКТРОХЕМИСКИ ПРОЦЕСИ)

ЕЛЕКТРОХЕМИСКИ ПРОЦЕСИ СЕ:

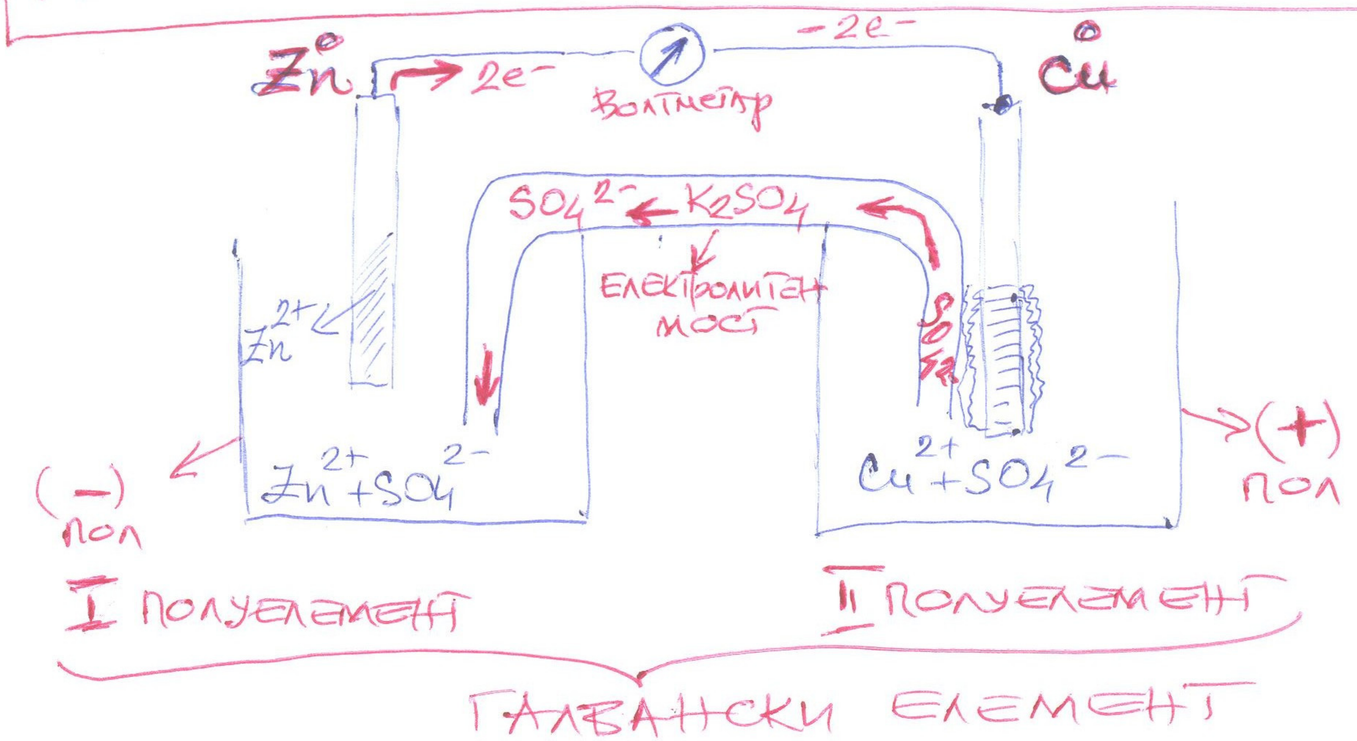
(1) ПРОЦЕСИ НА ЕЛЕКТРОЛИЗА
(2) ПРОЦЕСИ КОИ ОВОЗМОЖУВААТ ДА СЕ ДОБИЈАТ ИЗВОРИ НА ЕДНОНАСОЧНА СТРУЈА (ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ)

ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ

ДЕФИНИЦИЈА ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ СЕ СИСТЕМИ ВО КОИ СЕ ОДВИВААТ ОКСИДАЦИОНО-РЕДУКЦИОНИ ПРОЦЕСИ КАДЕ ДЕЛОТ ВО КОЈ СЕ ВРШИ ОКСИДАЦИЈА Е ПРОСТОРНО ОДДЕЛЕН ОД ДЕЛОТ ВО КОЈ СЕ ВРШИ РЕДУКЦИЈА

КАКО РЕЗУЛТАТ НА РЕДОКС ПРОЦЕСИТЕ ШТО СЕ СЛУЧУВААТ НА (+) И (−) ПОЛ ВО ГАЛВАНСКИОТ ЕЛЕМЕНТ ХЕМИСКАТА ЕНЕРГИЈА СЕ ПРЕТВОРА ВО ЕЛЕКТРИЧНА

1 ДАНИЕЛОВ ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТ



ДАНИЕЛОВ ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТ СЕ СОСТОИ ОД ДВА ПОЛУЕЛЕМЕНТИ. ЕДНИОТ ПОЛУЕЛЕМЕНТ ПРЕТСТАВУВА ПЛОЧА ОД Zn ПОТОПЕНА ВО ВОДЕН Р-Р НА $ZnSO_4$ И Е (-) ПОЛ. ДРУГИОТ ПОЛУЕЛЕМЕНТ Е ПЛОЧА ОД Cu ПОТОПЕНА ВО ВОДЕН Р-Р ОД $CuSO_4$ (БАКАР(II) СУЛФАТ) И ПРЕТСТАВУВА (+) ПОЛ.

Zn И Cu ПЛОЧА СЕ МЕЃУСЕБЕ ПОВРЗАНИ СО МЕТАЛЕН ПРОВОДНИК НИЗ КОЈ СЕ ДВИЖАТ e^- И ЕДЕН ВОЛТМЕТАР КОЈ ЈА МЕРИ ВОЛТМЕТАРСКАТА СИЛА ОДНОСНО РАЗЛИКАТА ВО ЕЛЕКТРОДНИТЕ ПОТЕНЦИЈАЛИ ПОМЕЃУ Zn И Cu.

ЗА ДА БИДАТ ПОВРЗАНИ И Ф-ФИТЕ СЕ ПОСТАВУВА **ЕЛЕКТРОЛИТЕН МОСТ**
ПОЈ Е СВИТКАНА ШУПЛИВА СТАКЛЕНА ЦЕВКА ИСПОЛНЕТА
СО ГУСТ (ЖЕЛАТИНОЗЕН) КАКО ГЕЛ Ф-Р ОД K_2SO_4 (КАЛИУМ
СЕКОГАШ (−) ПОЛ Е МЕТАЛ КОЈ Е ПОЛЕВО ВО ЕЛЕКТРОХЕМИСКАТА НИЗА (ЈОЈАК РЕДУКТОР) - ЛЕСНО ОДДАВА Е⁻
ВО СЛУЧАЈОВ ТОА Е Zn.
НА (−) ПОЛ СЕ СЛУЧУВА ПОЛУРЕАКЦИЈА ОКСИДАЦИЈА (ИСПУШТАЊЕ Е⁻
ЕЛЕКТРОНИТЕ НИЗ ПРОВОДНИКОТ И ВОЛТМЕТАРОТ ОДАТ
ОД (−) КОН (+) ПОЛ.
КАКО (+) ПОЛ Е СЕКОГАШ МЕТАЛ КОЈ Е ПОЛЕСНО ВО ЈАПОНСКИОТ
ФЕА НА МЕТАЛИТЕ. ВО СЛУЧАЈОТ ТОА Е Cu.
НА (+) ПОЛ СЕКОГАШ СЕ СЛУЧУВА ПОЛУРЕАКЦИЈА — РЕДУКЦИЈА
ИЛИ ПРИМАЊЕ Е⁻
БИДЕЈКИ $ZnSO_4$ И $CuSO_4$ СЕ СОЛИ ОДНОСНО ЈАКИ ЕЛЕКТРОЛИТ
ТИЕ СЕ 100% ДИСОЦИРАНИ НА ЈОНИ

$$ZnSO_4(aq) \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

$$CuSO_4(aq) \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

ЕЛЕКТРОЛИТНИОТ МОСТ Е ПРООДЕН ЗА ЈОНИ ОДНОСНО SO_4^{2-} ЈОНИТЕ ОД Ф-РОТ НА $CuSO_4$ ИЗ ЕЛЕКТРОЛИТНИОТ МОСТ ДОАЃААТ ВО Р-Р ОД $ZnSO_4$. ШТО ЗНАЧИ ПОСТОЈАНО СЕ НАМАЛУВА ПОВРШИНАТА НА ПЛОЧАТА ОД Zn (СЕ РАСТВОРА), А СЕ ЗГОЛЕМУВА Ф-РОТ НА $ZnSO_4$.
ЗГОЛЕМУВА ДОДЕКА ПЛОЧАТА ОД Cu ЈА ЗГОЛЕМУВА ТЕЖИНАТА А СЕ НАМАЛУВА Ф-РОТ.

СТРУЈА СЕ СОЗДАВА СЕ ДОДЕКА ИМА ПЛОЧА ОД Zn И Р-Р НА $CuSO_4$ (БАКАР(II) СУЛФАТ)

$$Zn^{0}_{(s)} + Cu^{+2}SO_4^{-2} \longrightarrow Zn^{+2}SO_4^{-2} + Cu^{0}$$ — Р-ЈА (АКО И ЛЕВО И ДЕСНО ИМА ИСТА ГРУПА SO_4 СЕ ПИШУВА ОКСИДАЦИОНАТА БРОЈ НА ЦЕЛА ГРУПА SO_4^{-2})

(−) $Zn^{0} \xrightarrow{-2e^-} Zn^{2+}$ — ОКСИДАЦИЈА

(+) $Cu^{2+} \xrightarrow{+2e^-} Cu^{0}$ — РЕДУКЦИЈА

ЗБИРНА РЕДОКС РЕАКЦИЈА (СЕ ЗБИРААТ РЕАКТАНТИТЕ ОД ЕДНА СТРАНА, А ПРОДУКТИТЕ ОД ДРУГА СТРАНА НА ДВЕТЕ ПОЛУРЕАКЦИИ)

$$Zn^{0} + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu^{0}$$

Zn КАКО РЕДУКТОР (КОЈ Е ПОЛЕВО) ГО ИСТИСНАЛ Cu ОД ЕЛЕМЕНТАРНА СОСТОЈБА ОД Ф-РОТ НА $CuSO_4$.

ДАНИЕЛОВИОТ ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТ (и секој друг елемент)
МОЖЕ СКРАТЕНО ДА СЕ ПРЕТСТАВУВА

СКРАТЕНО СЕ ПИШУВА ВАКА

$Zn \,|\, Zn^{2+} \,\|\, Cu \,|\, Cu^{2+}$ — ВАКА СЕ ПРЕТСТАВУВААТ ПОЛУЕЛЕМЕНТИТЕ

$^{(-)\text{пол}}$ $^{(+)\text{пол}}$

РЕДОКС ПРОЦЕСОТ Е ВАКА:

$Zn^0 \,|\, Zn^{2+} \,\|\, Cu^{2+} \,|\, Cu^0$ РЕДОКС ПРОЦЕС

| ЕДНА ВЕРТИКАЛНА ЧРТА НИ ПОКАЖУВА РАЗДВОЈУВАЊЕ НА МЕТАЛОТ ОД ЈОНОТ НА НЕГОВАТА СОЛ; А

|| ДВЕТЕ ВЕРТИКАЛНИ ЧРТИ НИ ПОКАЖУВААТ РАЗДВОЈУВАЊЕ НА ПРВИОТ ОД ВТОРИОТ ПОЛУЕЛЕМЕНТ.

ПРИМЕР: СОСТАВИ ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТ И ПРЕТСТАВИ ГО РЕДОКС ПРОЦЕСОТ СКРАТЕНО ОД Pb и Ca ?
(КОРИСИ ПОДАТОЦИ ОД ЕЛЕКТРОХЕМИСКАТА НИЗА)

(—) ПОЛ Е ТОЈ ШТО Е ПОЛЕВО ВО СЛУЧАЈОВ Ca

$Ca^0 \,|\, Ca^{2+} \,\|\, Pb^0 \,|\, Pb^{2+}$ ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТ

$^{(-)}$ $^{(+)}$

РЕДОК ПРОЦЕСОТ Е:

$Ca^0 \,|\, Ca^{2+} \,\|\, Pb^{2+} \,|\, Pb^0$

СТАНДАРДЕН ЕЛЕКТРОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ

ОТКЛОНОТ НА СТРЕЛКАТА НА ВОЛТМЕТАРОТ НИ ПОКАЖУВА РАЗЛИКА ВО ЕЛЕКТРОДНИТЕ ПОТЕНЦИЈАЛИ МЕЃУ МЕТАЛИТЕ КОИ СЕ (−) И (+) ПОЛ ВО НАШИОВ СЛУЧАЈ МЕЃУ Zn И Cu. ОДНОСНО ЕЛЕКТРОМОТОРНАТА СИЛА EMF ВО ВОЛТИ.

КАЈ ДАНИЕЛОВИОТ ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТ ВОЛТМЕТАРОТ НИ ПОКАЖУВА ВРЕДНОСТ $E_{MF} = 1{,}10\ V$ (ВОЛТИ)
(ЕЛЕКТРОМОТОРНА СИЛА)

ОВАА ВРЕДНОСТ Е РАЗЛИКА НА ЕЛЕКТРОДНИТЕ ПОТЕНЦИЈАЛИ ОД Zn И Cu.

ДЕФИНИЦИЈА

ЕЛЕКТРОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ Е НАПОН ИЛИ ОТПОР КОЈ СЕ ПОЈАВУВА КОГА МЕТАЛ ПО ПОТОПИМЕ ВО р-р.

ЗА ДА ОДРЕДИМЕ НА СЕКОЈ МЕТАЛ ПОСЕБНО КОЛКУ Е ЕЛЕКТРОДНИОТ ПОТЕНЦИЈАЛ СЕ ЗЕМА СТАНДАРДНА ~~ВОДОРОДНА~~ ЕЛЕКТРОДА КОЈА СЕ ПРЕТСТАВУВА ВАКА: $Pt\ H_2 | H^+$

НА КОЈА ДОГОВОРЕНО Е ПОТЕНЦИЈАЛОТ ДА БИДЕ НУЛА

$$E_{MF} = Pt\ H_2 | H^+ = 0{,}0\ V$$

АКО МЕТАЛОТ НА КОЈ ГО МЕРИМЕ ПОТЕНЦИЈАЛОТ Е ПРИМЕР НА МЕСТОТО НА (−) ПОЛ, А ВОДОРОДНАТА ЕЛЕКТРОДА Е (+) ПОЛ ДОБИВАМЕ ВРЕДНОСТ СО ПРЕДЗНАК (−)

ТОА Е ЕЛЕКТРОДНИОТ ПОТЕНЦИЈАЛ НА МЕТАЛОТ.

ПРИМЕР: ГАЛВАНСКИ ЕЛЕМЕНТ МЕЃУ Zn И ВОДОРОДНА ЕЛЕКТРОДА НА ВОЛТМЕТАРОТ ЧИТАМЕ ВРЕДНОСТ −0,76 V. ОВАА ВРЕДНОСТ Е ЕЛЕКТРОДНИОТ ПОТЕНЦИЈАЛ НА Zn.

АКО МЕРИМЕ НА Cu ВО ОДНОС НА ВОДОРОДНАТА ЕЛЕКТРОДА ДОБИВАМЕ ВРЕДНОСТ + 0,34 V (ОВА Е ЕЛЕКТРОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ НА Cu)

ВРЗ ОСНОВА НА ДОБИЕНИТЕ ВРЕДНОСТИ ЗА СИТЕ МЕТАЛИ СОСТАВЕНА Е

ЕЛЕКТРОХЕМИСКА НИЗА НА МЕТАЛИТЕ

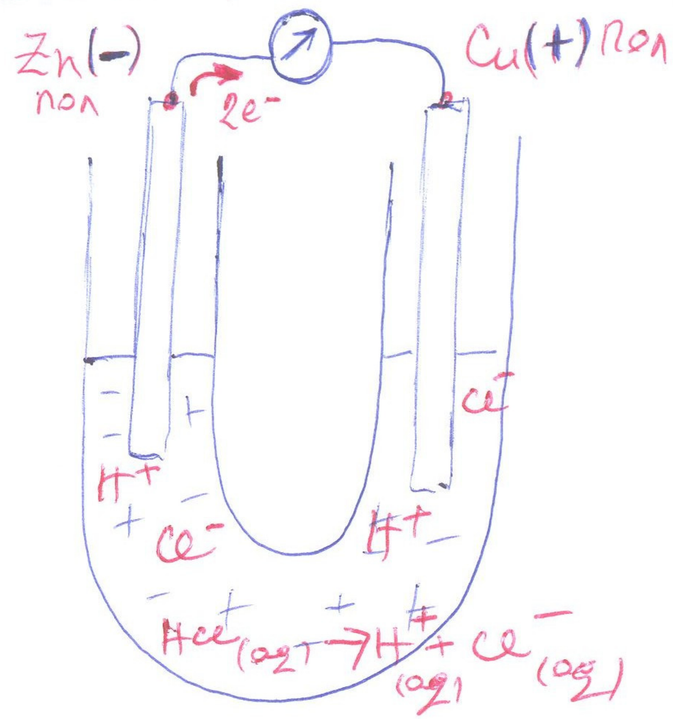
ОД ЛЕВО НА ДЕСНО СЕ СИТЕ СО (−) ЕЛЕКТРОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ ДО ВОДОРОД НА КОГО ПОТЕНЦИЈАЛОТ МУ Е 0,0 V

ДЕСНО ОД ВОДОРОДОТ СЕ МЕТАЛИТЕ СО (+) ЕЛЕКТРОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ

- НАЈГОЛЕМА (−) ВРЕДНОСТ ИМА ПРВИОТ ЛЕВО ВО ЕЛЕКТРОХЕМИСКАТА НИЗА, А ПОСЛЕ ДО H_2 МУ СЕ НАМАЛУВА (−) ВРЕДНОСТ
- ДЕСНО ОД H_2 Е ПРВИОТ СО НАЈМАЛА ВРЕДНОСТ ЗА (+) ЕЛЕКТРОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ, А СЕКОЈ НАРЕДЕН ИМА ПОГОЛЕМА ВРЕДНОСТ ЗА (+) ЕЛЕКТРОДЕН ПОТЕНЦИЈАЛ.

ВОЛТИН ЕЛЕМЕНТ

ВОЛТИН ЕЛЕМЕНТ Е СОСТАВЕН ОД БАКАРНА И ЦИНКОВА ПЛОЧА ПОТОПЕНИ ВО ВОДЕН Р-Р НА К-НА (HCl, H_2SO_4 ...)



Zn е (−) пол бидејќи е појак редуктор и е полесно од Cu.

Zn и Cu плоча се поврзани со метален спроводник низ кој се движат е⁻ од Zn кон Cu при што поминувајќи низ волтметарот кој се одклонот на стрелката ни покажува до која се создава струја

ВОЛТИНИОТ ЕЛЕМЕНТ РАБОТИ СПОРЕД СЛЕДНИВ РЕДОКС ПРОЦЕС:

$$Zn^0 + 2H^{+1}Cl \longrightarrow Zn^{+2}Cl_2 + H_2^0$$

$Zn^0 \xrightarrow{-2e^-} Zn^{2+}$ — полуреакција оксидација

$2H^{+1} \xrightarrow{+2e^-} H_2^0$ — полуреакција редукција

Збирна р-ја: $Zn^0 + 2H^+ \longrightarrow Zn^{2+} + H_2^0$

Zn како редуктор може од киселина да истисне H_2, а Cu кој е десно од H_2 таква способност нема.

③ ЛЕКЛАНШЕОВ СУВ ЕЛЕМЕНТ

ЛЕКЛАНШЕОВ СУВ ЕЛЕМЕНТ ИЛИ БАТЕРИЈА ОД 1,5 V ВОЛТИ (ВО САТОВИТЕ)

СЕ СОСТОИ ОД ОБВИВКА ОД Zn КАКО (−) ПОЛ.
ОД ВНАТРЕШНАТА СТРАНА Е ИСПОЛНЕТА СО ГУСТА ПАСТА ОД Mn(IV) ОКСИД ИЛИ MnO_2

MnO_2 СЕ ВИКА пиролузит И Е ОТРОВЕН.

!!! (ДА НЕ СЕ ЧУВААТ БАТЕРИИТЕ СЕ СОЗДАВА МАНГАНОВО ЛУЃЕ.)

ВО СРЕДИНАТА СЕ НАОЃА ПЛОЧА ОД ГРАФИТ КАКО (+) ПОЛ, А ПРОСТОРОТ ОД ГРАФИТНАТА ПЛОЧА ДО MnO_2 Е ИСПОЛНЕТ СО ПАСТА ОД $ZnCl_2$ И NH_4Cl.

$$2\overset{+4}{Mn}O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow \overset{+3}{Mn}_2O_3 + H_2O$$

$$\overset{0}{Zn} + \overset{+1\ -1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2}{Zn}\overset{-1}{Cl_2} + \overset{0}{H_2}$$

$$\overset{0}{Zn} - 2e^- \longrightarrow Zn^{2+}$$

$$2Mn^{4+} + 2e^- \longrightarrow Mn^{3+}$$

ЗБИРНА Р-ЈА

$$\overset{0}{Zn} + Mn^{4+} \longrightarrow Zn^{2+} + Mn^{3+}$$

$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$

НАКО H_2O Е СЛАБ ЕЛЕКТРОЛИТ Е ДИСОЦИРАНА НА H^+ И OH^-

БАТЕРИЈАТА РАБОТИ ДОДЕКА Е ЦЕЛОСНА ОБВИВКАТА ОД Zn (КОГА БАТЕРИЈАТА ПРОБУШИ СЕ ДУПНАЛА ПРОЦЕСОТ ПРЕСТАНУВА)

4 ОЛОВНИ АКУМУЛАТОРИ

ПОА СЕ АКУМУЛАТОРИТЕ ВО АВТОМОБИЛИТЕ.
СЕ СОСТОЈАТ ОД 6 БАТЕРИИ. СЕКОЈА БАТЕРИЈА ИЛИ
КЕЛИЈА Е ПО 2 ВОЛТИ.
ЕДНА КЕЛИЈА ПРЕТСТАВУВА ПЛОЧА ОД Pb (ОЛОВО)
ПОТОПЕНА ВО ТЕХНИЧКА (ХЕМИСКИ НЕ ЧИСТА) H_2SO_4.
ФАБОТЕЊЕТО НА АКУМУЛАТОРОТ (ПРАЗНЕЊЕТО) НА
АКУМУЛАТОРОТ Е СПОРЕД СЛЕДНИОТ ПРОЦЕС.

$$H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

$$\overset{0}{Pb} + SO_4^{2-} \longrightarrow \overset{+2}{PbSO_4}$$

$$\overset{0}{Pb} \xrightarrow{-2e^-} Pb^{2+} \text{ оксидација}$$

ДЕЛ ОД Pb ПРЕМИНУВА ВО $\overset{+4}{PbO_2}$

$$\overset{+4}{PbO_2} + 4H^+ + 2e^- + SO_4^{2-} \longrightarrow \overset{+2}{PbSO_4} + 2H_2O$$

НА ОВАА Ф-ЈА СЕ ДОЛНИ ФАБОТА (ПРАЗНЕЊЕ) НА
АКУМУЛАТОРОТ.
ЗА ДА СЕ НАПОЛНИ ПРЕБА ДА СЕ ДОДАДЕ H_2O
А ДЕНЕС ПЛАСТИЧНИТЕ АКУМУЛАТОРИ СЕ ФРЛААТ.

⑤ ГОРИВНИ ЌЕЛИИ (БАТЕРИИ)

СЕ КОРИСТАТ КАЈ ВСЕЛЕНСКИТЕ БРОДОВИ ИЛИ ЛЕТАЛА
РАБОТАТ НА ПРИНЦИПОТ НА ГОРЕЊЕ НА ГАСОВИТ H_2
И ГАСОВИТ O_2 ВО ОДНОС 2:1 ПРИ ШТО СЕ СОЗДАВА
ТЕЧНА H_2O КОЈА АКО ИМА ПАТНИК МОЖЕ ДА ЗА КОРИСТИ
ЗА ПИЈАЊЕ ВО ЛЕТАЛОТО ИЛИ ВСЕЛЕНСКИОТ БРОД.
ПРОЦЕСОТ Е ЕГЗОТЕРМЕН (СЕ ОСЛОБОДУВА ТОПЛИНА)
ВО ВИД НА СВЕТЛИНА.
ТАА МОЖЕ ДА БИДЕ ИСКОРИСТЕНА ЗА СИЈАЛИЦА
ВО ПРОДОТ (ЗА ОСВЕТЛУВАЊЕ)
ПРОЦЕСОТ МОЖЕ ДА БИДЕ ПРЕТСТАВЕН ВАКА:

$$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta_r H(-)$$

ЕГЗОТЕРМЕН ПРОЦЕС

● ОВИЕ БАТЕРИИ СЕ ЕКОЛОШКИ НАЈИСПРАВНИ
НЕ ЈА ЗАГАДУВААТ СРЕДИНАТА