ПРОЦЕСИ НА ЕЛЕКТРОЛИЗА

СЕ:

ОКСИДАЦИОНО-РЕДУКЦИОНИ ПРОЦЕСИ КОИ НАСТАНУВААТ ПОРАДИ ПРОПУШТАЊЕ НА ЕДНОНАСОЧНА СТРУЈА, ОД НАДВОРЕШЕН ИЗВОР НИЗ ФАСТВОР ИЛИ ФАСТОЛ НА ЕЛЕКТРОЛИТ

ПРИТОА АНОДА ДО ФАЗЛОНУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРОЛИТОТ, А НА ЕЛЕКТРОДИТЕ СЕ ОДДЕЛУВААТ ПРОДУКТИТЕ НА РЕАКЦИЈАТА

Пример: ЕЛЕКТРОЛИЗА НА ВОДЕН ФАСТВОР ОД $CuCl_2$

$$\overset{+2}{Cu}\overset{-2}{\underset{-1}{Cl_2}} \longrightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$$

КАТОДА: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu^0$

АНОДА: $2Cl^- - 2e^- \rightarrow 2Cl^0 \quad (2Cl \rightarrow Cl_2)$

Збирна р-ја:

$$Cu^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow Cu^0 + Cl_2^0$$

НА КАТОДАТА СЕ ВРШИ РЕДУКЦИЈА, А НА АНОДАТА ОКСИДАЦИЈА

ПРИТОА НА АНОДАТА МОЖЕ ДА СЕ ОДДЕЛИ НЕКОЈ ПРОДУКТ (O_2, Cl_2) ИЛИ ПАК ТАА СЕ РАСТВАРА И ДАВА КАТЈОН ВО ФАСТВОРОТ.

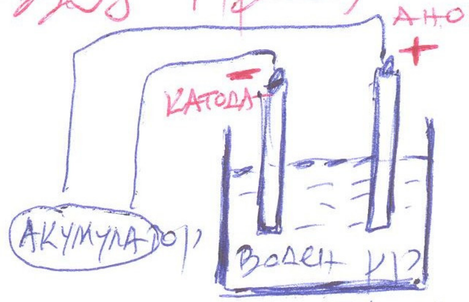
КОГА ВО ФАСТВОРОТ ИМА ПОВЕЌЕ ОД ЕДЕН ВИД КАТЈОНИ ПРВИ СЕ РЕДУЦИРААТ ОНИЕ КОИ ПОЛЕСНО ПРИМААТ e^- (ТОА ЗАВИСИ ОД МЕСТОТО НА МЕТАЛОТ ВО ЕЛЕКТРОХЕМИСКАТА НИЗА НА МЕТАЛИТЕ)

Пример: од Na^+ и H^+ први се редуцираат H^+

При електролиза на водена р-р од NaCl на катодата се ослободува H_2

Како резултат на раздвојување на електролитите под дејство на надворешна еднонасочна струја се издвојуваат хемиски чисти елементи на анода и катода со чистота 99,99%

Овој процес е познат како **електролиза**.



Катода (−) — Катјони (+)

Анода (+) — Анјони (−)

K^+ → Катода (−)

A^- → Анода (+)

На анода секогаш се случува полуреакција оксидација (испуштање на e^-), на катодата полуреакцијата редукција (примање на e^-)

АНОДАТА И КАТОДАТА СЕ ПОВРЗАНИ СО ИЗВОР НА ЕДНОНАСОЧНА СТРУЈА АКУМУЛАТОР.
АНОДАТА И КАТОДАТА СЕ ГРАФИТНИ ПЛОЧИ.
(ГРАФИТОТ Е ЧИНКА ОД МОЛИВ И Е ПОЛУСПРОВОДНИК)

ДО ЗАВИСНОСТ ОД ТОА ШТО СЕ ОДДЕЛУВА НА АНОДА ШТО НА КАТОДА ИМАМЕ 3 СЛУАЕВИ:

1. КОГА СЕ ДОБИВААТ ДВА ПРИМАРНИ ПРОДУКТИ НА АНОДА И КАТОДА
2. КОГА СЕ ДОБИВА ЕДЕН ПРИМАРЕН И ЕДЕН СЕКУНДАРЕН ПРОДУКТ
3. КОГА СЕ ДОБИВААТ ДВА СЕКУНДАРНИ ПРОДУКТИ

ПРИМАРЕН ПРОДУКТ Е КОГА ПОТЕКНУВА ОД ЕЛЕКТРОЛИТОТ, А НЕ ОД ВОДАТА

АКО ИЛИ НА АНОДА ИЛИ НА КАТОДА СЕ ИЗДВОЈУВА ЕЛЕМЕНТ ШТО ПОТЕКНУВА ОД ВОДАТА ВЕЛИМЕ ДЕКА ТОЈ ПРОДУКТ Е

СЕКУНДАРЕН ПРОДУКТ.

① ДОБИВАЊЕ НА ДВА ПРИМАРНИ ПРОДУКТИ

ПРИМЕР: ЕЛЕКТРОЛИЗА НА ВОДЕН РР НА $CuCl_2$ (ВОДЕН РР ЗНАЧИ ИМА H_2O)

$$CuCl_2(aq) \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-(aq)$$

$$2HOH \rightleftharpoons 2H^+ + 2OH^-$$

КАТЈОНИ НА КАТОДА (−)

Cu^0 → ПРИМАРЕН

АНЈОНИ НА АНОДА (+)

Cl_2^0 → ПРИМАРЕН

НА АНОДА: ОД $2Cl^-$ И $2OH^-$ КОИ СЕ УПАТИЛЕ НА АНОДА ПОЛЕСНО e^- ОДДАВААТ Cl^- ЈОНИТЕ

(А) $2Cl^- \xrightarrow{-2e^-} Cl_2^0$ (99,99%) → ПРИМАРЕН ПОТЕКНУВА ОД $CuCl_2$

(К) $Cu^{2+} \xrightarrow{+2e^-} Cu^0$ → ПРИМАРЕН

НА КАТОДА: НА КАТОДА ОДАТ Cu^{2+} И $2H^+$ ЈОНИТЕ

Cu^{2+} Е ЗАД ВОДОРОД ВО НИЗАТА. ЗНАЧИ ТОЈ ШТО Е ПОЛЕСНО ПОЛЕСНО ПРИМА e^- ВО СЛУЧАЈОЈ ТОА СЕ

Cu^{2+} КОН. → Cu^0

(2) ДОБИВАЊЕ НА ЕДЕН ПРИМАРЕН И ЕДЕН СЕКУНДАРЕН ПРОДУКТ

ПРИМЕР:
ЕЛЕКТРОЛИЗА НА ВОДЕН Ф-Р ОД NaCl(aq) (ГОТВАРСКА СОЛ)

$$\overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl}_{(aq)} \rightleftharpoons \overset{+}{Na}^{+}_{(aq)} + \overset{-}{Cl}^{-}_{(aq)}$$

$$HOH \rightleftharpoons H^{+} + OH^{-}$$

$K(-)$ ← H^+ ; $A(+)$ ← Cl^-, OH^-

ОД Cl^- И OH^- КОИ СЕ УПАТИЛЕ НА АНОДА ПОВЕЌЕ
e^- ОДДАВААТ Cl^- ЈОНИ. ЗНАЧИ НА АНОДА СЕ СЛУЧУВА

$A(+)$ $\quad 2Cl^- \xrightarrow{-2e^-} Cl_2^0 \longrightarrow$ ПРИМАРЕН

$K(-)$ $\quad 2H^+ \xrightarrow{+2e^-} H_2^0 \longrightarrow$ СЕКУНДАРЕН

НО!!! Na Е ПРЕД ВОДОРОД ВО НИЗАТА- ЗНАЧИ H^+ ПОВЕЌЕ
КЕ ПРИМАТ e^- ОД Na^+ ЈОНИТЕ
НА КАТОДАТА СЕ ОДДЕЛУВА $H_2 \rightarrow$ СЕКУНДАРЕН ПРОДУКТ.

ПОМЕЃУ A И K СЕ СТАВА ПРЕГРАДА ЗА ДА СЕ СПРЕЧИ МЕЃУСЕБНО
ДА РЕАГИРААТ Cl_2 И H_2, БИДЕЈЌИ ТИЕ И НА ТЕМНО СЕ СВРЗУВААТ
НО НА СВЕТЛО (ЕКСПЛОЗИВНО) ДАВААТ $HCl(g)$

во фаствороі останаѣ Na^+ и OH^- тѣ меѓусебе се сврзуваат

$$Na^+ + OH^- \rightarrow NaOH$$

разреден р-р во близина на катода

од ефикасна суровина готварска сол ($NaCl$) може да се добијат четири важни продукти за индустријата

- Cl_2 како хемиски чист служи за пречистување на вода
- H_2
- HCl
- $NaOH$ (жива сода) е основна суровина за добивање сапун

(3) ДОБИВАЊЕ НА ДВА СЕКУНДАРНИ ПРОДУКТИ

Пример: електролиза на водѣн р-р од Na_2SO_4 (оз)

$$Na_2^{+1}SO_4^{-2} \rightleftharpoons 2Na^+ + SO_4^{2-}\ (оз)$$
$$HOH \rightleftharpoons 2H^+ + OH^-$$

K A

од SO_4^{2-} и OH^- на анода полесно e^- одлаваат $4OH^-$ групи давајќи O_2 и се создаваат $2H_2O$

(A) $4OH^- \xrightarrow{-4e^-} O_2 + H_2O$ → ПРИМАРЕН

(K) $4H^+ \xrightarrow{+4e^-} 2H_2^\circ$ → СЕКУНДАРЕН

КАКО ДА СЕ ВРШИ ЕЛЕКТРОЛИЗА НА H_2O БИЛО ЌЕ СЕ СОЗДАДЕ $2H_2 : O_2$ КАКО КАЈ ВОДАТА 2:1

ВЕНЕЦИ ЗА ЕЛЕКТРОЛИЗА

КСl → A (Cl_2) — ПРИМАРЕН
→ K (H_2) — СЕКУНДАРЕН

① $KCl \rightleftharpoons K^+ + Cl^-$

$HOH \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

K (H_2 СЕКУНДАРЕН)

A (Cl_2) (A) $2Cl^- \xrightarrow{-2e^-} Cl_2^\circ$ → ПРИМАРЕН ПРОДУКТ

(K) $2H^+ \xrightarrow{+2e^-} H_2^\circ$ → СЕКУНДАРЕН ПРОДУКТ

AgCl → A (Cl_2) — ПРИМАРЕН
→ K (Ag) — ПРИМАРЕН

② $AgCl <$

$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$

$HOH \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

K

A

$2Cl^- \xrightarrow{-2e^-} Cl_2^\circ$ → ПРИМАРЕН

$Ag^+ \xrightarrow{+1e} Ag^\circ$ → ПРИМАРЕН

ВЕНБИЗА ЕЛЕКТРОЛИЗА НА ВОДЕНИ Р-РИ НА К-ИИ И БАЗИ

ВОДЕН Р-Р НА

(1) ЕЛЕКТРОЛИЗА НА HCl(aq)

HCl → H^+ + Cl^-

HOH → H^+ + OH^-

→ K: H^+ H^+ → H_2^0 (?) ПРИМАРЕН ЗОШТО ???

→ A: Cl^- Cl^-

(A) $2Cl^- \xrightarrow{-2e^-} Cl_2^0$ → ПРИМАРЕН

(K) $2H^+ \xrightarrow{+2e^-} H_2^0$ (?) ПРИМАРЕН ЗОШТО ???

БИДЕЈКИ HCl Е ЈАКА К-НА И Е ЦЕЛОСНО ДИСОЦИРАНА СЕ СМЕТА ДЕКА НАЈГОЛЕМИОТ ДЕЛ H^+ ЈОНИ ПОТЕКНУВА ОД КИСЕЛИНАТА И ЗАТОА ПРОДУКТОТ Е ПРИМАРЕН

(2) ЕЛЕКТРОЛИЗА НА ВОДЕН Р-Р ОД NaOH(aq)

NaOH → Na^+ + OH^-

HOH → H^+ + OH^-

→ K: H^+ H^+ → H_2^0 СЕКУНДАРЕН

→ A: OH^- OH^- → A(O_2^0) → СЕКУНДАРЕН

$4OH^- \xrightarrow{-4e^-} O_2 + 2H_2O$

NaOH Е ЈАКА БАЗА 100% ДИСОЦИРАНА И O_2 Е ОД БАЗАТА БИДЕЈКИ OH^- ПОТЕКНУВААТ ОД НЕА, А НЕ ОД H_2O КОЈА Е СЛАБ ЕЛЕКТРОЛИТ.

ЕЛЕКТРОЛИЗА НА РАСТОПИ

$KCl(l) \rightleftharpoons K^+ + Cl^-$

↙ КАТОДА (K) — СЕКОГАШ ПРОДУКТИТЕ СЕ ПРИМАРНИ

↘ АНОДА (Cl_2°)

NaOH(l) и KOH(l)

ШТО СЕ ОДДЕЛУВА НА А, А ШТО НА К И КАКВИ СЕ ПРОДУКТИТЕ

$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$

↙ K(Na) примарен

→ A $4OH^- \rightarrow O_2^\circ + 2H_2O + 4e$ примарен

БИДЕЈКИ Na° и K° БУРНО РЕАГИРААТ СО СОДДЕНАТА H_2O ЗА ДА НЕ СОЗДАДЕ ПОВТОРНО NaOH ИЛИ KOH СЕ СТАВА ПРЕГРАДА (ДИЈАФРАГМА) ОДНОСНО ВЕЛНАШ СЕ ОТСТРАНУВА СОЗДАДЕНИОТ Na ИЛИ K ОД КАТОДАТА.