

Задача 44. Изразете и обяснете процесите, протичащи на електродите, при електролиза на:

- а) стопилка на CuCl_2 ; б) воден разтвор на CuCl_2 ; в) стопилка на NaCl ;
г) воден разтвор на NaCl ; д) воден разтвор на K_2SO_4 .

Решение:

За теорията на окислително-редукционни процеси и електролиза – виж решенията на Задачи 030 и 041.

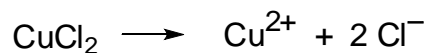
- а) При електролиза на стопилка на CuCl_2 на катода ще се отдели мед, а на анода – хлор;
б) При електролиза на воден разтвор на CuCl_2 на катода ще се отдели мед, а на анода – хлор;
в) При електролиза на стопилка на NaCl на катода ще се отдели натрий, а на анода – хлор;
г) При електролиза на воден разтвор на NaCl на катода ще се отдели водород, на анода – хлор;
д) При електролиза на воден разтвор на K_2SO_4 на катода ще се отдели водород, а на анода – кислород и вода.

Електролиза наричаме неспонтанен окислително-редукционен процес, който протича в разтвор или стопилка на електролити под действие на постоянен електричен ток. При това на анода протича анодно окисление, а на катода – катодна редукция.

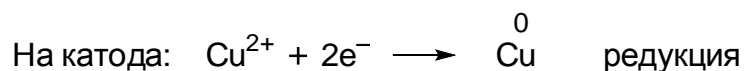
а) Електролиза на стопилка на CuCl_2 .

В стопилка на соли под действие на топлината протича процес на електролитна дисоциация на веществата. Електролитна дисоциация наричаме спонтанното разпадане на веществата на йони под действие на молекулите на разтворителя или на топлината.

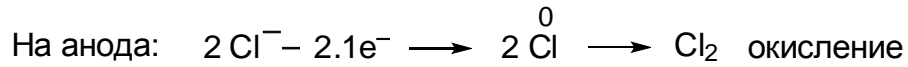
Електролитната дисоциация на солта води до медни и хлоридни йони, което се изразява с уравнението:



При пропускане на постоянен електричен ток в електролизната вана към катода (отрицателния електрод) се насочват Cu^{2+} . На катода медните йони търпят катодна редукция, в резултат на която се получава простото вещество мед. Катодната редукция се изразява с уравнението:

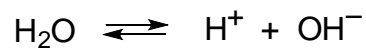


Към анода (положителния електрод) в електролизната вана при пропускане на постоянен електричен ток се насочват хлоридните йони. На анода те търпят процес на окисление, в резултат на което се получава просто вещество – газът хлор. Анодното окисление протича съгласно уравнението:

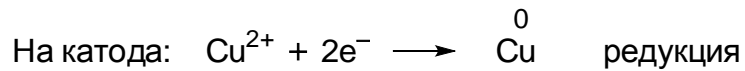


б) Электролиза на воден разтвор на CuCl_2 .

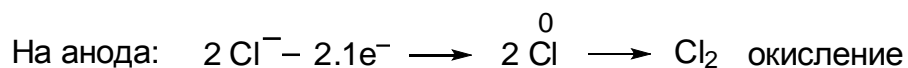
Във воден разтвор на меден дихлорид протича електролитна дисоциация:



При пропускане на постоянен електричен ток в електролизната вана към катода (отрицателния електрод) се насочват противоположно заредените катиони H^+ и Cu^{2+} . На катода се електронеутрализират онези йони, които имат по-голяма окислителна способност (намират се по-надясно в реда на относителната активност на металите, РОАМ). Тъй като медните йони имат по-голяма окислителна способност от H^+ на катода ще се отдели простото вещество мед. Катодната редукция на медните $2+$ катиони се изразява с уравнението:



При пропускане на постоянен електричен ток в електролизната вана към положителния електрод (анода) се насочват Cl^- и OH^- . На анода се извършва анодно окисление на анионите, които имат по-голяма редукционна способност (намират се по-наляво в реда на относителната активност на анионите, РОАА). В случая това са хлоридните йони. В резултат на анодното окисление се получава простото вещество хлор.

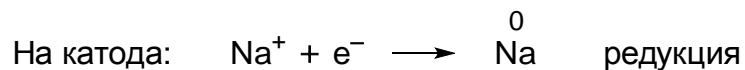


в) Электролиза на стопилка на NaCl .

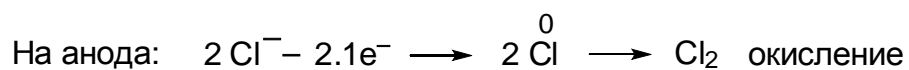
В стопилката протича електролитна дисоциация.



На катода се извършва катодна редукция.



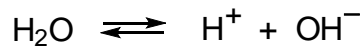
На анода протича анодно окисление.



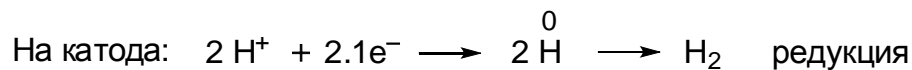
В резултат на тези електронни преноси на катода се получава натрий, а на анода – хлор.

г) Электролиза на воден разтвор на NaCl.

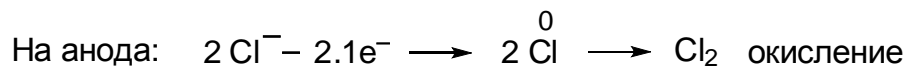
Във воден разтвор на натриев хлорид протича електролитна дисоциация.



При пропускане на постоянен електричен ток в електролизната вана към катода (отрицателния електрод) се насочват H^+ и Na^+ . На катода се електроненуализират онези йони, които имат по-голяма окислителна способност (намират се по-надясно в РОАМ). Тъй като водородните йони имат по-голяма окислителна способност от Na^+ на катода се отделя простото вещество водород.



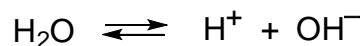
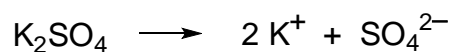
При пропускане на постоянен електричен ток в електролизната вана към положителния електрод (анода) се насочват Cl^- и OH^- . На анода се извършва анодно окисление на анионите, които имат по-голяма редукционна способност (намират се по-наляво в РОАА). В случая това са хлоридните йони.



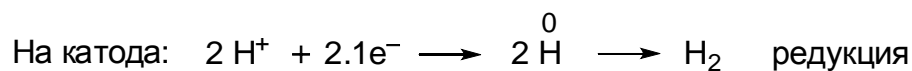
В резултат на анодното окисление се получава простото вещество хлор. В електролизната вана остават Na^+ и OH^- йони, т.е. получава се натриева основа. Това е промишлен метод за получаване на натриева основа, който се нарича хлоралкална електролиза. Ако пространствата на анода и катода не са разделени, хлорът реагира с натриевата основа до натриев хипохлорид (белина). За да не се получи този продукт се използва специална конструкция на ваните, в които анодното и катодното пространство са разделени с вертикални диафрагми.

д) Электролиза на воден разтвор на K_2SO_4 .

Във воден разтвор на солта протича процес на електролитна дисоциация.



На катода се електроненуализират водородните катиони, защото са с по-голяма окислителна способност от калиевите катиони. Протича катодна редукция, в резултат на която се получава простото вещество водород.



На анода се електроненуализират хидроксидните йони, които имат по-голяма редукционна способност (намират се по-наляво в РОАА) от сулфатните йони. В резултат на анодното окисление на анода се получава газът кислород и вода.

