

КОМПЛЕКСОУТВОРЕННЯ В СИСТЕМІ $\text{Cu(II)} - \text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 - \text{H}_2\text{O}$

Сьомкіна О. В., Байрачний Б. І., Крамаренко А. В.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

semkinaelena@mail.ru

Нанесення мідних покриттів широко використовується для надання виробам різного призначення спеціальних характеристик. Під час осадження міді на сталеву або алюмінієву підкладку з простих електролітів через цементацию шар міді має крихку та пористу структуру, що перешкоджає добрій адгезії. В такому випадку застосовують комплексні електроліти, перевагою яких є невисока токсичність, стабільність, простота утилізації. Для розробки технологічного процесу важливо дослідити реакції комплексоутворення, що відбуваються у розчині.

В даній роботі осадження мідних покриттів проводили з тартратного електроліту, в якому іони міді можуть знаходитись у вигляді комплексних сполук різної стійкості та різних форм ліганда, які встановлюють механізм процесу осадження та структуру покриттів. Редокс-потенціал системи Cu^{2+}/Cu в порівнянні з простими розчинами значно зсунутий в негативний бік, а комплексоутворення допомагає усунути створення гідроксидів металу в лужному середовищі.

Тартратна кислота відома як бідентатний ліганд, що здатен створювати хелатні комплекси з Cu(II) в широкому діапазоні pH. Її формула може бути записана H_2Tart (присутність двох рухливих протонів в карбоксильних групах). Окрім того, в лужних середовищах відбувається вивільнення третього протона завдяки дисоціації OH -групи.

На підставі системи рівнянь, що включає закони діючих мас, умови матеріального балансу та електронейтральності було зроблено розрахунок розподілу комплексів міді при різних значеннях pH (див. рисунок, $c(\text{Cu}^{2+}) = 0,05 \text{ M}$; $c(\text{Tart}^{2-}) = 0,15 \text{ M}$).

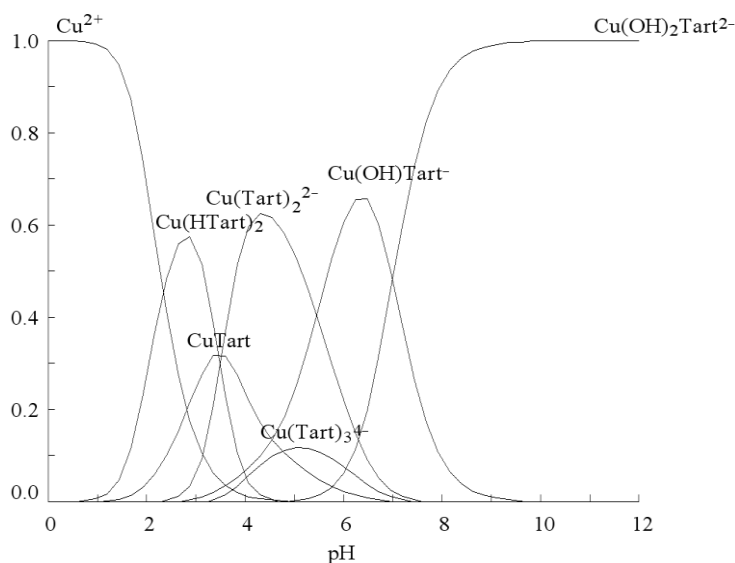


Рис. 1. Розподіл тартратних комплексів міді в об'ємі розчину в залежності від pH

$\text{Cu(OH)}_2\text{Tart}^{2-}$. Електрохімічне відновлення міді в області $\text{pH} = 9\div 10$ приводить до осадження рівномірних світлих мідних покриттів.

Отримані дані розподілу комплексів в сукупності з кінетичними дослідженнями дозволили розробити тартратний електроліт для нанесення мідних покриттів на сталеву підкладку та підібрати оптимальні умови електролізу.

Встановлено, що взаємодія іонів міді з тартратом починається в кислій області, де присутня протонувана форма ліганда Cu(H2Tart)_2 , а також інші види комплексів. Починаючи з $\text{pH} = 3$ становиться ймовірним утворення гідроксотартратних комплексів. В області $\text{pH} = 3\div 8$, що містить найбільше форм ліганда, розчин нестабільний, pH легко зсувається при додаванні незначних кількостей кислоти чи лугу. В лужному середовищі домінують два види гідроксо-комплексів: Cu(OH)Tart^- та