

ТЕРМОДИНАМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ СПОЛУК МАРГАНЦЮ З ВІДНОВНИКАМИ ТА ОКИСНИКАМИ

Гринь Г.І., Семенов Є.О., Полянський Я.І.,
Степанчук А.С., Гринь С.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

У роботі проведено теоретичні термодинамічні дослідження взаємодії сполук марганцю з відновниками та окисниками. Зроблено висновок щодо найбільш доцільного розчину для процесу осадження.

На сьогоднішній день в Україні під час виробництва хімічної продукції утворюються великі кількості відходів. Деякі відходи містять сполуки важких металів, переробка яких дозволить використовувати цінні компоненти, що входять до їх складу, в якості сировини.

Для утилізації сполук марганцю можна використовувати наступні методи: фізичні, сорбційні, осадження сульфідами, осадження фосфатами, осадження з використанням гідроксидів, використання окиснювачів.

У якості окиснювачів та відновників було використано: HCOOH , HCOH , H_2 , CH_4 , CO , KMnO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NaClO , FeCl_3 , Cl_2 , O_3 , O_2 , H_2O_2 .

При проведенні теоретичних термодинамічних дослідженнях було з'ясовано, що:

1) відновлення марганцю до металевого стану за допомогою HCOOH , HCOH , H_2 , CO , CH_4 термодинамічно неможливо;

2) при використанні в якості окиснювача KMnO_4 крім окиснення марганцю відбувається окиснення хлорид-іонів до Cl_2 ;

3) при взаємодії з $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ термодинамічно можливо окиснення марганцю до MnO_4^- і окиснення хлорид-іонів до Cl_2 , ClO_2^- , ClO_3^- , ClO_4^- , крім того, відбувається внесення в розчин іонів SO_4^{2-} ;

4) при використанні в якості окиснювачів $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ і FeCl_3 відбувається внесення в розчин додаткової кількості іонів хрому або заліза, тому використання цих окиснювачів недоцільно;

5) використання в якості окиснювача NaClO при осадженні сполук марганцю недоцільно, оскільки він буде витрачатися на окиснення хлорид-іонів до Cl_2 ;

6) використання в якості окиснювача озону недоцільно, з одного боку через високу токсичність, а з іншого боку можливо окиснення марганцю до MnO_4^- і окиснення іонів Cl до Cl_2 , ClO_2^- , ClO_3^- , ClO_4^- ;

7) найдоцільніше використовувати в якості окиснювача пероксид водню, при цьому основними продуктами осадження є $\text{Mn}(\text{OH})_2$, Mn_3O_4 , Mn_2O_3 .

Таким чином, при проведенні теоретичних термодинамічних досліджень було визначено можливість взаємодії сполук марганцю з різними окисниками та відновниками. Доведено, що використання H_2O_2 для осадження сполук марганцю є найбільш доцільним за рахунок більш високої швидкості окиснення.