

Корисна модель відноситься до області нанотехнологій, зокрема до способів отримання колоїдних розчинів з колоїдними частинками, що містять метал, і може бути використана для виготовлення каталізаторів, сорбентів, косметичних засобів, лікарських препаратів, харчових і біологічно активних добавок, медичних виробів, матеріалів медичного і косметичного призначення тощо.

Відомі способи отримання колоїдних розчинів металів обробкою розчинів хімічних сполук, що містять метал, різними відновниками, наприклад бороводнем [ЕПВ заявка №369546, кл. B01J13/00, 1990р.]. Отримані у такий спосіб колоїдні розчини містять катіони і аніони продуктів реакції відновлення, для звільнення від яких потрібна додаткова операція, зокрема, діалізу.

Відомі способи отримання срібловмісних бактерицидних композицій - протеїнатів срібла: протарголу і коларголу [М.Д. Машковский, Лекарственные препараты, 1973г., Медицина, стр.103, 401]. Головним недоліком відомих способів отримання колоїдних препаратів срібла є те, що технологічні процеси їх отримання дуже тривалі. Загальні витрати часу на отримання протарголу складають близько 200 годин, а при виготовленні коларголу витрати часу досягають 2-х тижнів.

Відомий спосіб отримання колоїдних розчинів таких металів, як золото, срібло, мідь, платина, в яких розмір частинок не перевищує 27нм [Патент РФ №2088328, кл. B01J13/00, 1997г.]. Відомий спосіб передбачає використання готового органозоля (що є розміщеною у воді композицією: метал-нафталін), перегонку системи вода-композиція і відгону нафталіну з водяною парою з подальшою екстракцією агрегатів колоїдного металу органічними розчинниками, а також подальшу обробку агрегатів металу у воді ультразвуком до утворення колоїдного розчину.

Реалізація вказаного способу вимагає складного підготовчого процесу, що полягає в попередньому створенні органозоля і збільшені тим самим часу отримання колоїдних розчинів із заданими властивостями.

Відомий також спосіб отримання колоїдних розчинів металів електричним методом в органічному середовищі [Э.М. Натансон, Коллоидные металлы, Киев: издательство Академии наук УССР, 1959г., стр.19-24; 91-98]. Продукта, отримані відомим методом, є органозолями, причому спосіб їх отримання здійснюється в дві стадії і заснований на електролізі і подальшому розчиненні металу. Катодний осад металу отримують електрохімічним відновленням водних розчинів сульфату або хлориду металу на катоді при концентрації солі металу 20-20,2г/л. Для розчинення гідроокису металу, що утворюється при електролізі, у водний розчин солей металу додають солі амонію і/або мурашиної кислоти. Електроліз проводиться у ванні, що має два шари - водний і масляний, межа розділу між якими підтримується на постійному рівні. Катод з осадом, що виділився на ньому, періодично переноситься з водного шару розчину в масляний органічний шар, де рихлий порошкоподібний осад металу змивається з електроду і диспергується.

Недоліком способу є низька продуктивність.

Найбільш близьким до пропонованого є спосіб отримання колоїдних розчинів металів електричним методом шляхом пропускання електричного струму через електроди при зміні швидкості процесу розчинення металу в умовах циклічної зміни полярності електродів кожні 10с, зниження напруги з 1,8 до 0,2В, використання водного розчину органічної сполуки з концентрацією 0,1-100ммоль в літрі. При цьому метали вибирають з групи, що складається з Ag, Au, Co, Fe, Ni [Патент России №2238140. Способ получения коллоидных растворов металлов. МПК7 B01J13/00. Опубл. 20.10.2004].

Недоліком способу є низька продуктивність, обумовлена низькою потужністю електричного струму, що протікає через метал.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення продуктивності способу.

Запропонований, як і відомий спосіб отримання колоїдних розчинів металів заснований на пропусканні електричного струму через металеві електроди і, відповідно до цієї пропозиції, колоїдні розчини металів отримують електричною ерозією поверхні вібруючих металевих гранул і електродів, поміщених в діелектричну рідину з електропровідністю не вище 0,1мкСм/см, а в якості діелектричної рідини використовують деіонізовану воду.

Колоїдні розчини металів отримують електричною ерозією поверхні металевих гранул і електродів. Це підвищує продуктивність способу.

Вібрація металевих гранул також сприяє підвищенню продуктивності, оскільки при вібрації частіше виникають електричні розряди, що приводять до електроерозії металу.

Знаходження металевих гранул і електродів в діелектричній рідині приводить до утворення при електроерозії гідрозоля з свіжоотриманого активного нанопорошку металу.

Використання нерівноважної діелектричної рідини, в якості якої використовується деіонізована вода, дозволяє отримати колоїдні розчини з великою концентрацією металу, оскільки деіонізована вода активно поглинає і утримує мікро- і наночастки для відновлення втраченого при її глибокому очищенні рівноважного стану.

Використання діелектричної рідини з провідністю не вище 0,1мкСм/см дозволяє виключити шунтування електричного ланцюга середовищем диспергування і направити всю енергію електричних розрядів на електроерозію, що також підвищує продуктивність способу.

Спосіб здійснюють таким чином.

Колоїдні розчини металів отримують електроерозією металевих гранул, що знаходяться в деіонізованій воді в реакторі, шляхом дії на них імпульсами електричного струму. Імпульси струму приводять до електроерозії металу в точках контактів металевих гранул.

При проходженні через ланцюжки металевих гранул імпульсів електричного струму в точках контактів металевих гранул один з одним виникають іскрові розряди, в яких здійснюється диспергування металу. У каналах розряду температура досягає декількох тисяч градусів. Ділянки поверхні металевих гранул в зонах іскрових розрядів плавляться і руйнуються на найдрібніші частинки. Продукти руйнування потрапляють в рідину. В результаті в рідині накопичується нанодисперсний металевий порошок і утворюється колоїдний розчин металу.

Крім того, під дією електричних розрядів в рідкому середовищі розвиваються значні гідродинамічні сили і виникають ультразвукові хвилі, які сприяють тоншому подрібненню металевих частинок і підвищенню концентрації колоїдного розчину.

