



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29448 (13) U
(51) МПК (2006)
B01J 13/00
A61L 2/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОЛІМЕТАЛЕВИЙ ХЕЛАТНИЙ АКВАНАНОКОМПЛЕКС

1

(21) u200710941

(22) 03.10.2007

(24) 10.01.2008

(72) КОСІНОВ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, UA,
КАПЛУНЕНКО ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ, UA(73) КОСІНОВ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, UA,
КАПЛУНЕНКО ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ, UA

(56)

(57) Поліметалевий хелатний аквананокомплекс,
що містить комплексоутворювач і ліганди, як

2

ліганди використовуються молекули води, який відрізняється тим, що як комплексоутворювач використовуються групи з наночастинок, що містять наночастинки не менше двох різнорідних металів з розмірами від 1 нм до 1 мкм, які знаходяться між собою в електричному контакті і мають співвідношення середніх розмірів в межах 5-20.

Відомий хелатний аквакомплекс металу на основі оксигенованого кобальту, що містить один ліганд, в якості якого використовуються лабільні молекули води [Авторское свидетельство СССР №1116058. Питательная среда для культивирования продуцента мацерирующих ферментов. МПК5 C12N1/20, C12N9/00, C12R1/07 Опубликовано: 1984.09.30].

Недоліком відомого хелатного аквакомплексу є те, що в якості комплексоутворювача використовується іон металу, що підвищує його токсичність і звужує область застосування.

Відомий хелатний комплекс металу на основі складної сполуки із змішаними лігандами. Концентрація металу в розчині складає 5-10г на літр [Патент России №583737. Состав для борьбы с хлорозом растений. МПК 5 C05D9/00. Опубликовано: 1977.12.05]

Недоліком відомого хелатного комплексу є те, що в якості комплексоутворювача використовується іон металу, а також те, що хелатний комплекс містить окрім води інші ліганди, що звужує область його застосування.

Відомий хелатний комплекс металу, що містить комплексоутворювач і монодентатний ліганд, що володіє спорідненістю до іона водню, а в якості полідентатних лігандів - аніони природних амінокислот або імінодіоцтову і нітрилтриоцтову кислоти [Патент России №2229897. Бактерициды на основе хелатных комплексов металлов. МПК 7 A61L2/16, A61L2/18. Опубликовано: 2004.06.10]

Недоліком відомого хелатного комплексу є те, що в якості комплексоутворювача

використовується іон металу, а також те, що він містить змішані ліганди, що призводить до невисокої стабільності комплексу і звужує область його застосування.

Найбільш близьким до того, що заявляється, є біметалевий хелатний комплекс, що включає два метали та містить комплексоутворювач і ліганди, наприклад, гексаціаноферат калія – $K_3[Fe(CN)_6]$ або тетрагідроксоцинкат натрію - $Na_2[Zn(OH)_4]$ [див. О. І. Карнаухов, Д. О. Мельничук, К. О. Чеботько, В. А. Копілевич. Загальна та біоорганічна хімія. -К.: Фенікс, 2001, с.203].

Недоліком цих біметалевих хелатних комплексів є низька активність металів хелатних комплексів, обумовлена тим, що в них не використовуються електрохімічні явища.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення активності металів поліметалевого хелатного комплексу.

Запропонований, як і відомий поліметалевий хелатний аквананокомплекс містить комплексоутворювач і ліганди, в якості яких використовуються молекули води, і, відповідно до цієї пропозиції, комплексоутворювачем є групи з наночастинок, що містять наночастинки не менше двох різнорідних металів з розмірами 1 нм - 1 мкм, що знаходяться між собою в електричному контакті і мають співвідношення середніх розмірів в межах 5-20.

Комплексоутворювачем поліметалевого хелатного аквананокомплексу є групи з наночастинок, що містять наночастинки не менше двох різнорідних металів, які знаходяться між

(13) U

(11) 29448

(19) UA

собою в електричному контакті, що дозволяє задіювати електрохімічні явища за рахунок використання металів, що мають різні електрохімічні потенціали і, тим самим, підвищити активність металів хелатного комплексу.

Сучасні наукові дослідження показали, що хелати на основі наночастинок металів набагато менш токсичні в порівнянні з хелатами, в яких ті ж метали знаходяться в іонному стані, отриманому розчиненням солей. Наприклад, наночастинки міді в 7 разів менш токсичні іонів міді, наночастинки цинку в 30 разів менш токсичні іонів цинку, що перевірено на великій кількості експериментів, проведених вченими [див. Арсентьева И. П. Использование биологических активных препаратов на основе наночастиц металлов в медицине и сельском хозяйстве. Доклад на совещании: «Индустрия наносистем и материалы: оценка нынешнего состояния и перспективы развития». Москва, Центр «Открытая экономика», Оубл. 07.02.2006, <http://www.strf.ru/client/doctrine.aspx>].

Авторами експериментально встановлено оптимальне співвідношення середніх розмірів наночастинок двох різновидних металів в межах 5-20.

При співвідношенні середніх розмірів наночастинок двох різновидних металів менше 5 дрібні наночастинки неміцно утримуються на поверхні крупних частинок.

При співвідношенні середніх розмірів наночастинок двох різновидних металів більше 20 дрібні наночастинки дуже щільно покривають поверхню крупних частинок і обмежують контакт крупної частинки із зовнішнім середовищем.

Групи з наночастинок містять наночастинки з розмірами 1нм - 1мкм. Розмір наночастинок менше 1нм важко отримати за допомогою сучасних технологій. Розмір частинок більше 1мкм недоцільний, оскільки вони важко хелатуються і стають нестійкими.

Поліметалевий хелатний аквананокомплекс отримують ерозійно-вибуховим диспергуванням металевих гранул двох різновидних металів, що знаходяться в деіонізованій воді [див. Патент України на корисну модель №23550. Спосіб ерозійно-вибухового диспергування металів. МПК В22F 9/14. Оубл.25.05.2007. Бюл.№7.]. При проходженні через ланцюжки металевих гранул імпульсів електричного струму, в яких енергія імпульсів перевищує енергію сублімації випарованого металу, в точках контактів металевих гранул один з одним виникають іскрові розряди, в яких здійснюється вибухоподібне диспергування металу. У каналах розряду температура досягає 10тис. градусів. Ділянки поверхні металевих гранул в зонах іскрових розрядів плавляться і вибухоподібно руйнуються на найдрібніші наночастинки і пару. Розплавлені наночастинки, що розлітаються, мають сферичну форму.

На поверхні наночастинок накопичується електричний заряд. Поверхневий електричний заряд залежить від розмірів наночастинок. Поверхневий електричний заряд пропорційний

розміру наночастинок. Електричний заряд на поверхні наночастинок створює умови для щільного хелатування молекулами води наночастинок, утворюючи наногідратну оболонку, що підвищує стійкість хелатного аквананокомплексу. В якості ліганду використовуються молекули води, які за рахунок водневих зв'язків покривають всю поверхню наночастинок щільною наногідратною оболонкою.

Електричне поле у частинок меншого розміру має більший градієнт потенціалу, ніж у частинок великого розміру. При близькому розташуванні дрібних частинок і великих частинок за рахунок електростатичної індукції на локальних ділянках поверхні великої частинки, напроти малої частинки, утворюються наведені (індуковані) заряди протилежного знаку (по відношенню до знаку заряду частинки меншого розміру). Тому, на поверхні великої частинки «налипають» дрібні частинки, які знаходяться між собою в електричному контакті, що дозволяє задіювати електрохімічні явища за рахунок використання металів, що мають різні електрохімічні потенціали. Наночастинки різновидних металів виступають в якості комплексоутворювача поліметалевого хелатного комплексу.

Оптимальне співвідношення середніх розмірів наночастинок двох різновидних металів знаходиться в межах 5-20. Це дозволяє, з одного боку отримати стійкий хелатний аквананокомплекс, а, з іншого, забезпечити оптимальне покриття поверхні крупних наночастинок дрібними наночастинками і, тим самим, не обмежувати контакт крупної частинки із зовнішнім середовищем, що не перешкоджає прояву електрохімічних властивостей поліметалевого хелатного аквананокомплексу.