



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **88994** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C01F 7/02 (2006.01)
B01J 13/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 12231</p> <p>(22) Дата подання заявки: 18.10.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сахненко Микола Дмитрович (UA), Овчаренко Ольга Олександрівна (UA), Ведь Марина Віталіївна (UA), Богоявленська Олена Володимирівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ГІДРОЗОЛЮ ОКСИДУ АЛЮМІНІЮ

(57) Реферат:

Спосіб отримання гідрозолу оксиду алюмінію шляхом розчинення свіжоосадженого гідроксиду алюмінію при $T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 20-30 хв., причому гідрозоль оксиду алюмінію отримують з суспензії, дисперсійним середовищем якої є водний розчин лужного металу з $\text{pH}\geq 13$, що містить високотемпературну форму $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, час експозиції дисперсної фази складає 10-30 хв. з наступним відділенням колоїдного розчину наночастинок.

UA 88994 U

Корисна модель належить до способів одержання і стабілізації колоїдних розчинів. Золь нанорозмірного оксиду алюмінію може бути застосований для одержання композиційних покриттів з підвищеними твердістю, зносостійкістю, корозійною стійкістю, поліпшеними електричними властивостями, які використовують у хімічній, машинобудівній, аерокосмічній та інших галузях, а також при виготовленні зносостійких керамічних деталей (різальних інструментів, зносостійких частин сухих пар тертя та підкладок каталізаторів і фільтруючих елементів)

Відомий спосіб отримання гідрозолу шляхом насичення дисперсійного рідкого середовища кластерами, отриманими ерозією матеріалу електродів з Ag, Cu, Ti, Cu-Ag, Cu-Sn, Si, розміщених в середовищі, під впливом імпульсних електричних розрядів тривалістю 10^{-6} - 10^{-8} с. На поверхні кластерів (розміром 0,3-50 нм) формується оболонка зі сполук на основі водню і/або кисню, і/або карбону товщиною 0,1-1,0 нм при їх хімічній взаємодії з елементами дисперсійного середовища з рН=5-9 [1]. Даний спосіб приготування гідрозолей, що містять рідину, як носій диспергованих твердих наночастинок з покриттям у вигляді капсул, дозволяє керувати процесом формування в дисперсійному рідкому середовищі кластерів заданих розмірів при автоматичному нанесенні на них різних захисних оболонок для отримання якісно нового гідрозолу з унікальними споживчими властивостями. До недоліків способу слід віднести енергозатратність процесу, використання спеціального обладнання, відсутність можливості отримання нанорозмірних частинок оксиду алюмінію.

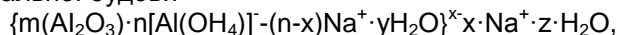
Відомий спосіб, вибраний за прототип, отримання гідрозолу оксиду алюмінію, за яким у розчині алюмінію хлориду розчиняють свіжоосаджений гідроксид алюмінію при $T=20^{\circ}\text{C}$ 20-30 хв [2]. Винахід дозволяє уникнути використання високих температур і виділення вибухонебезпечного водню.

Застосування гідроксиду алюмінію підвищує якість цільового продукту, зважаючи на виключення домішок, присутніх в металевому алюмінії. До недоліків слід віднести те, що отриманий гідрозоль оксиду алюмінію містить домішки хлоридів, а також нестабільність гідрозолу та високу розчинність в електроліті, що унеможливує його використання для одержання композиційних покриттів.

В основу корисної моделі поставлено задачу одержання і стабілізації золь нанорозмірного оксиду алюмінію, який може бути застосований для одержання композиційних покриттів, які використовують у хімічній, машинобудівній, аерокосмічній та інших галузях, тощо.

Поставлена задача досягається тим, що згідно з винаходом отримання гідрозолу оксиду алюмінію проводять з суспензії дисперсійним середовищем якої є водний розчин лужного металу з рН>13, що містить високотемпературну форму $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Час експозиції дисперсної фази складає 10-30 хв. з наступним відділенням колоїдного розчину наночастинок.

Диспергування частинок оксиду алюмінію відбувається за рахунок часткової хімічної взаємодії амфотерного оксиду алюмінію при рН \geq 13 ($T=20^{\circ}\text{C}$), утворення гідросокомплексів $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, які є більш ефективними і стабільними зарядотвірними іонами, завдяки значній константі стійкості $K_c \sim 3,2 \times 10^{32}$. Таким чином в розчині утворюється колоїдна частинка загальної будови



стабільність якої додатково забезпечується наявністю у складі зарядотвірних іонів одночасно двох елементів, споріднених до зародку - кисню і алюмінію. Подрібнення високотемпературної форми $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ йде за низхідним принципом (top-down) - "зверху - вниз", а стабілізований стан розчину забезпечується тим, що нанорозмірні частинки приймають участь не тільки в седиментації, але і в броунівському русі. Застосування запропонованого способу хімічного отримання колоїдного розчину наночастинок оксиду алюмінію дозволяє отримувати оксидні системи з покращеними функціональними властивостями завдяки контролю за складом і структурою проміжних продуктів, як і можуть бути використані для одержання композиційних покриттів з підвищеними твердістю, зносостійкістю, корозійною стійкістю, поліпшеними електричними й іншими експлуатаційними властивостями, тощо.

Приклад 1

До 1 дм³ водного розчину лужного металу з рН=13,7 додають при перемішуванні 20 г високотемпературної форми $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Час експозиції в суспензії - 30 хвилин. Після диспергування колоїдний розчин наночастинок оксиду алюмінію декантують. Отриманий таким чином золь містить 26 % наночастинок оксиду алюмінію.

Приклад 2

До 1 дм³ водного розчину лужного металу з рН=13,7 додають при перемішуванні 30 г високотемпературної форми $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Час експозиції в суспензії - 30 хвилин. Після диспергування

колоїдний розчин наночастинок оксиду алюмінію декантують. Отриманий таким чином золь містить 29 % наночастинок оксиду алюмінію.

Приклад 3

До 1 дм³ водного розчину лужного металу з рН=13,7 додають при перемішуванні 50 г високотемпературної форми γ -Al₂O₃. Час експозиції в суспензії - 30 хвилин. Після диспергування колоїдний розчин наночастинок оксиду алюмінію декантують. Отриманий таким чином золь містить 19 % наночастинок оксиду алюмінію.

Диспергування відбувається частково, а ефективність процесу визначається кількістю введеного оксиду алюмінію. При збільшенні маси оксиду алюмінію відбувається підвищення концентрації отриманого колоїдного розчину (в відсотковому співвідношенні). Подальше збільшення маси оксиду алюмінію знижує вихід готового продукту до 10 %. Оптимальна кількість оксиду алюмінію становить 20-30 г. на 1 дм³ водного розчину лужного металу. При рН<13 домінує процес седиментації, при рН>13 оксид алюмінію розчиняється, отже оптимальне значення рН середовища для здійснення диспергування знаходиться в межах від 13 і більше. При додаванні отриманого колоїдного розчину до електроліту відбувається його подальше диспергування.

Зіставний аналіз прототипу і корисної моделі

Показник	Прототип	Корисна модель
Час обробки, хв.	20-30	20-40
рН	-	≥13
Наявність домішок	хлориди	немає
Стабільність р-ну до початку седиментації, год.	-	2,5

Джерела інформації:

1. Патент RU2381829 МПК⁷ В01Л3/00, В23Н1/00, В82В3/00, А01N25/26, С25С1/00 Спосіб приготування гідрозоля, Голубев В.Н., Слепцов В.В., Тянгинский А.Ю. Опубл.: 20.02.2010.
2. Патент RU2438977 МПК⁷:С01F7/02, В01J13/00 Спосіб получения гідрозоля оксида алюмінія, Максютин А.С., Зотов Н.А. Опубл.: 10.01.2012.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб отримання гідрозолю оксиду алюмінію шляхом розчинення свіжоосаженого гідроксиду алюмінію при Т=20 °С 20-30 хв., який **відрізняється** тим, що гідрозоль оксиду алюмінію отримують з суспензії, дисперсійним середовищем якої є водний розчин лужного металу з рН≥13, що містить високотемпературну форму γ -Al₂O₃, час експозиції дисперсної фази складає 10-30 хв. з наступним відділенням колоїдного розчину наночастинок.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601