

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **20848**

(13) **С1**

(46) **2017.02.28**

(51) МПК

G 01N 15/08 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ЕМКОСТИ ТВЕРДОГО МАТЕРИАЛА**

(21) Номер заявки: а 20131166

(22) 2013.10.08

(43) 2015.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Киселев Михаил Григорьевич; Дроздов Алексей Владимирович; Монич Сергей Геннадьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) САВИЧ В.В. и др. Модификация поверхности титановых имплантатов и ее влияние на их физико-химические и биомеханические параметры в биологических средах. - Минск: Беларуская навука, 2012. - С. 94-97.
RU 2045033 С1, 1995.
SU 1427243 А1, 1988.

(57)

Способ определения удельной емкости твердого материала, включающий нанесение химически нейтральной жидкости на поверхность твердого материала, **отличающийся** тем, что после нанесения химически нейтральной жидкости твердый материал взвешивают, подвергают центрифугированию с постоянной частотой вращения 600-800 об/мин в течение 3-5 с, повторно взвешивают и определяют удельную емкость V твердого материала по формуле:

$$V = \frac{\Delta m}{\rho \cdot S},$$

где Δm - разность масс до и после центрифугирования, ρ - плотность наносимой жидкости, S - площадь поверхности твердого материала.

Изобретение относится к исследованию структуры твердых материалов и может быть использовано для определения удельной модифицированной поверхности твердого материала путем измерения ее емкости.

Известен способ определения удельной модифицированной поверхности твердых материалов [1], включающий помещение измельченного материала в термостатированную колонку хроматографа, дозирование в колонку последовательно в потоке газа-носителя проб растворов ряда углеводородов в бензоле в порядке повышения температуры кипения углеводородов, регистрацию хроматографических пиков детектором-катарометром, при этом для определения используют растворы углеводородов в бензоле, близкие к насыщению, для каждого углеводорода дозирование осуществляют двумя пробами разного объема, а регистрацию хроматографических пиков осуществляют при нескольких температурах, при которых пик углеводорода не сливается с пиком бензола. Искомый па-

ВУ 20848 С1 2017.02.28

BY 20848 C1 2017.02.28

раметр определяют по формуле: $S_{уд} = a^a \cdot \omega_0 \cdot N_A$, где a^a - отрезок, отсекаемый на оси ординат температурной зависимости количества адсорбированного углеводорода, определенного по изотерме адсорбции, от удельного удерживаемого объема: ω_0 - площадь, занимаемая одной молекулой углеводорода: N_A - число Авогадро.

Недостатком способа является возможность определения удельной модифицированной поверхности твердого материала лишь для поверхности, имеющей регулярный микрорельеф, в то время как для поверхностей с нерегулярным микрорельефом данный способ не будет обеспечивать необходимой точности.

Наиболее близким к заявляемому является способ определения удельной модифицированной поверхности твердого материала путем измерения адсорбции модифицированной поверхностью твердого материала белков плазмы крови [2], который включает нанесение жидкости с белком на поверхность твердого материала, после чего проводят инкубацию твердого материала с белком в покрытой альбумином (альбуминизированной) пробирке в течение определенного времени и при заданной концентрации белка, затем модифицированную поверхность твердого материала промывают дистиллированной водой и помещают в чистую пробирку для счета радиоактивности; после чего проводят расчет радиоактивности белков, связанных с имплантатом, и белков в растворе, в котором инкубировалась модифицированная поверхность, и в итоге определяют удельную модифицированную поверхность путем измерения ее емкости.

Недостатком прототипа является повышенная трудоемкость определения удельной емкости ввиду выполнения множества операций.

Задачей изобретения является упрощение способа определения удельной модифицированной поверхности твердых материалов и повышение точности определения.

Способ определения удельной емкости твердого материала, включающий нанесение химически нейтральной жидкости на поверхность твердого материала, дополнительно включает то, что после нанесения химически нейтральной жидкости твердый материал взвешивают, подвергают центрифугированию с постоянной частотой вращения 600-800 об/мин в течение 3-5 с, повторно взвешивают и определяют удельную емкость V твердого материала по формуле:

$$V = \frac{\Delta m}{\rho \cdot S},$$

где Δm - разность масс до и после центрифугирования, ρ - плотность наносимой жидкости, S - площадь модифицированной поверхности.

При проведении экспериментальных исследований на модифицированную поверхность образца твердого материала наносят каплю дистиллированной воды $\rho = 1000$ кг/м³, затем твердый материал после нанесения на его модифицированную поверхность химически нейтральной жидкости взвешивают, подвергают центрифугированию с постоянной частотой вращения 600-800 об/мин в течение 3-5 с, затем снова взвешивают, и по результатам разности масс Δm до и после центрифугирования определяют удельную модифицированную поверхность V твердого материала по формуле:

$$V = \frac{\Delta m}{\rho \cdot S},$$

где ρ - плотность наносимой жидкости, $S = 415$ мм² - площадь модифицированной поверхности.

В таблице представлены результаты определения удельной модифицированной поверхности для образцов из титанового сплава BT 1-0, модифицированная поверхность которых получена в результате электроконтактной обработки проволочным электродом.

BY 20848 C1 2017.02.28

Результаты экспериментальных исследований

Частота вращения центрифуги, мин ⁻¹	Продолжительность центрифугирования, с	Масса образца до центрифугирования, г	Масса образца после центрифугирования, г	Удельная модифицированная поверхность, 10 ³ ·мм ³ /мм ²
1	2	3	4	5
600	3	10,6805	10,6795	2,9
	4	10,6808	10,6798	2,4
	5	10,6804	10,6795	2,2
700	3	10,6807	10,6797	2,4
	4	10,6805	10,6797	1,9
	5	10,6810	10,6802	1,9
800	3	10,6808	10,6800	1,9
	4	10,6807	10,6799	1,9
	5	10,6807	10,6799	1,9

Сравнив представленные результаты, установлено, что частота вращения центрифуги с частотой вращения 600-800 мин⁻¹ в течение 3-5 с является оптимальной для определения удельной модифицированной поверхности, т.к. при дальнейшем увеличении частоты вращения (более 800 мин⁻¹) и продолжительности центрифугирования (более 5 с) происходит полное удаление жидкости с модифицированной поверхности, а при уменьшении частоты вращения (менее 800 мин⁻¹) и продолжительности центрифугирования (менее 5 с) капля жидкости лишь меняет свою форму, но не растекается по модифицированной поверхности.

Универсальность данного способа позволяет оценить удельную модифицированную поверхность металлических имплантатов (или их емкость модифицированной поверхности) посредством использования в качестве наносимой жидкости таких жидкостей, как раствор белков плазмы крови, физиологический раствор и т.д.

Источники информации:

1. Патент RU 2045033, МПК⁶ G 01N 15/08, 1995.
2. Савич В.В., Сарока Д.И., Киселев М.Г., Макаренко М.В. Модификация поверхности металлических имплантатов и ее влияние на их физикохимические и биомеханические параметры в биологических средах. - Минск: Беларус. навука, 2012. - С. 94-97.