

сти, поверхностного натяжения и хорошей растворимостью, способствующими коагуляции, конденсации и коалесценции соединений никеля, приводящих к деградации пористой структуры. В результате, высокоразвитая пористая

структура продуктов окисления алюминия и их преобладание в составе продуктов электролизе определяют главенствующую роль оксидов алюминия в формировании пористой структуры материала.

Список литературы

1. Усольцева Н.В., Коробочкин В.В., Долинина А.С. // *Перспективные материалы*, 2016.– №3.– С.59–69.
2. Долинина А.С., Коробочкин В.В., Усольцева Н.В., Балмашинов М.А., Горлушко Д.А. // *Перспективные материалы*, 2014.– №5.– С.77–80.
3. Enger B.Ch., Lødeng R., Holmen A. // *Applied Catalysis A: General*, 2008.– Vol.346.– Is.1–2.– P.1–27.
4. Gayán P., Dueso C., Abad A., Adanez Ju., Diego L.F., Garcia-Labiano F. // *Fuel*, 2009.– Vol.88.– Is.6.– P.1016–1023.
5. Horiguchia Ju., Kobayashia Ya., Kobayashia S., Yamazakia Yu., Omataa K., Nagaob D., Konnob M., Yamadac M. // *Applied Catalysis A: General*, 2011.– Vol.392.– P.86–92.
6. Huang X., Sun N., Xue G., Wang Ch., Zhan H., Zhao N., Xiao F., Wei W., Sunc Yu. // *RSC Advances*, 2015.– Vol.5.– P.21090–21098.

ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕДИ И КАДМИЯ В РАСТВОРЕ АЦЕТАТА НАТРИЯ

С.Е. Пугачева¹, А.В. Бикбаева¹, М.В. Попов²
Научный руководитель – ассистент А.С. Долинина¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

²Новосибирский государственный технический университет
630073, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса 20

Оксиды кадмия и меди находят широкое применение в производстве катализаторов, химических источников тока и пигментов, поэтому к ним предъявляют особые требования. Основной характеристикой порошков оксидов является дисперсность – физическая величина, характеризующая размер частиц. Частицы, размер которых превышает 1 мкм, считаются грубодисперсными, а те, которые меньше 1 мкм – тонкодисперсными. Усредненным показателем дисперсности является удельная площадь поверхности ($S_{уд}$). Удельная площадь поверхности прямо пропорциональна дисперсности и обратно пропорциональна размеру частиц. Пористость полученного продукта также влияет на значение удельной площади поверхности. При электрохимическом окислении кадмия и меди образуются продукты с макро- и микропорами и каналами. Причинами этого служат неравновесные условия проведения процесса, наличие на поверхности металлов не проводящих тока участков, внутренние напряжения образующихся частиц и др. [1]. Большинство эксплуатаци-

онных (каталитических, сорбционных, пигментных) свойств оксидов и гидроксидов металлов связано с дисперсностью и характеристиками пористой структуры материалов. Влияние таких параметров, как удельная площадь поверхности, суммарный объем пор ($V_{п}$) и условный диаметр пор ($d_{пор}$) на протекание гетерогенных процессов носит определяющий характер.

Для определения удельной площади поверхности использовался метод Браунаэра–Эммета–Теллера (БЭТ). Удельная площадь поверхности определяется изучением процесса адсорбции азота поверхностью образца.

Образец 2 был получен при электрохимическом окислении кадмия и меди в растворе ацетата натрия концентрацией 3% (мас.) при плотности тока 1 А/см². Адсорбционные измерения проводились на комбинированном приборе NOVA (НГТУ, г. Новосибирск). Ранее был получен образец 1 при тех же условиях процесса, но в растворе хлорида натрия [2]. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Анализируя данные, можно сделать вывод

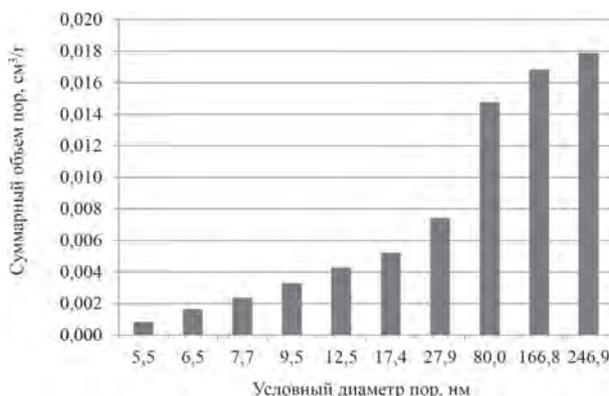
Таблица 1. Параметры пористой структуры продуктов электролиза кадмия и меди с использованием переменного тока, высушенных при 110 °С

Номер образца	Концентрация раствора, % мас.	Плотность тока, А/см ²	S _{уд} (БЭТ), м ² /г	V _п , см ³ /г	d _{пор} , нм
1	3(NaCl)	1	8,228	0,029	3,319
2	3(CH ₃ COONa)	1	3,156	0,018	5,508

о том, что образец, полученный в растворе ацетата натрия обладает меньшей удельной поверхностью и большим диаметром пор, чем образец, полученный в растворе хлорида натрия.

На рисунке 1 приведена гистограмма распределения суммарного объема пор от их условного диаметра для образца 2.

Из гистограммы видно, что в образце наибольшим объемом обладают частицы с условными диаметрами пор 80,0 нм, 166,8 нм и 246,9 нм. Отсюда можно сделать вывод о том, что данный образец относится к крупнопористому материалу.

**Рис. 1.** Распределение пор по размерам образца 2

Список литературы

1. Tretyakov, Y.D., Goodilin, G.A. (2009) Key trends in basic and application-oriented research on nanomaterials. Russian chemical reviews. – 78.– 801–820.
2. A.S. Dolinina, V.V. Korobochkin, N.V. Usoltseva, S.E.Pugacheva. The Porous Structure of

Copper-cadmium Oxide System Prepared by AC Electrochemical Synthesis // Procedia Chemistry, 2015.– Vol.15: Chemistry and Chemical Engineering in XXI century (CCE 2015).– [P.143–147].

СИНТЕЗ НИТРОЗОКОМПЛЕКСОВ РУТЕНИЯ В СРЕДЕ ДИМЕТИЛФОРМАИДА

Е.Д. Речицкая, М.А. Ильин

Научный руководитель – к.х.н., н.с. А.Н. Махиня

Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН
630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева 3

Новосибирский государственный университет
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова 2, sas.fen@mail.ru

В 1992 г. журнал Science назвал оксид азота(II) молекулой года, что было вызвано открытием чрезвычайной важности этой молекулы для таких биологических процессов, как передача нервных импульсов, регуляция кровяного давления, поддержание иммунитета [1]. Ранее известный как вредный компонент, загрязняющий атмосферу, в малых количествах оксид азота(II) оказался незаменимым биохимическим медиатором.

Изменение локальных концентраций NO в теле человека может быть лечебным, такое вме-

шательство осуществимо с помощью специальных молекул-переносчиков и молекул-захватчиков. Комплексные соединения Ru(II) и Ru(III) с NO являются хорошими кандидатами на эту роль. Показана их способность снижать кровяное давление, активность против лейшманиоза, трипаносомоза, рака различных видов, некоторые такие препараты уже проходят клинические испытания [2]. Их эффективность, токсичность и растворимость могут изменяться в зависимости от лигандов (кроме NO), которые связываются с атомом рутения [3].