

жинска (Нижегородская область). В ходе исследования определены физико-химические показатели образцов. В статье приведены методы анализа, использованные в процессе исследования. Анализ экспериментальных данных привел к выводу о количестве в составе кислого гудрона, количестве вредных веществ, содержащихся в нем, а также о возможных трудностях при переработке и утилизации, одной из которых является сложность транспортировки по трубопроводу в связи с высокой вязкостью кислого гудрона. Представлен способ устранения этой проблемы путем добавления в него определенного реагента. На основе полученных данных предложена технология переработки кислого гудрона методом термоокисления. Ее целевым продуктом является серная кислота, выход которой зависит от состава перерабатываемого вторичного сырья.

EXPERIMENTAL RESEARCH OF TECHNOLOGY OF PROCESSING OF ACID TARBY THERMOOXIDATION METHOD

Pavlova I.V., Postnikova I.N., Golovanova E.S., Isakov I.V.

Dzerzhinsk polytechnic institute (filiation) of the Nizhny Novgorod state technical university named R. E. Alekseeva, Dzerzhinsk, Russia, (606026, Nizhny Novgorod region, Dzerzhinsk, Gaidar street, 49), e-mail: 1924TNV@mail.ru

Object of research is the waste of the oil refining industry – acid tar. Analysed of samples of acid tar, and taken out of the pond storage of open type near the city Dzerzhinsk (Nizhny Novgorod region). The study identified physico-chemical characteristics of samples. The article presents the methods of analysis used in the research process. The analysis of experimental data has led to the conclusion on the quantity of the acid tar, and the quantity of harmful substances, contained in it, as well as on the possible difficulties in processing and recycling, one of which is the difficulty of transportation through the pipeline in connection with the high viscosity of acid tar. Presented way to resolve this problem by adding to it a reagent. On the basis of the received data the technology of processing of acid tar by thermooxidation method. Its target product is a sulfuric acid, the output of which depends on the composition of processed secondary raw materials.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ СТАБИЛЬНЫЕ МАСШТАБИРУЕМЫЕ БИОКАТОДЫ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ С НЕЙТРАЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ PH

Панкратов Д.В.^{1,2}, Емельянова Г.К.^{1,3}, Дударева А.В.⁴, Зайцева А.А.⁵, Шлеев С.В.^{1,4}

- 1 Институт биохимии им. А.Н. Баха Российской академии наук, Москва, Россия (119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33, стр. 2), e-mail: pankratov.dmitriy@list.ru
- 2 Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия (123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1)
- 3 Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49)
- 4 Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, Брянск, Россия (241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14)
- 5 Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия (119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1)

С использованием метода нанштамповой литографии получены наноструктурированные золотые электроды на гибкой полимерной подложке. Помимо этого, для контрольных измерений также были получены планарные (немодифицированные) гибкие золотые электроды. Два типа золотых электродов были охарактеризованы с использованием сканирующей электронной микроскопии, а также электрохимически. Проведено сравнение биоэлектрокаталитической активности и стабильности биокатодов, полученных физической иммобилизацией *Mugothicus vermicularis* билирубиноксидазы на немодифицированной и наноструктурированной золотых поверхностях. Плотности тока электровосстановления кислорода, достигнутые с использованием наноструктурированных биокатодов, превышают таковые для планарных биокатодов в 3,35 и 7,82 раза для насыщенного воздухом и кислородом фосфатного буферного растворов, соответственно, достигая 250 мкА/см². Операционная стабильность наноструктурированного биокатода превышает стабильность немодифицированного электрода в 7 раз.

HIGH PERFORMANCE STABLE SCALABLE BIOCATODES FUNCTIONING IN THE ELECTROLYTES WITH NEUTRAL PH

Pankratov D.V.^{1,2}, Emelyanova G.K.^{1,3}, Dudareva A.V.⁴, Zaytseva A.A.⁵, Shleev S.V.^{1,4}

- 1 A.N.Bakh Institute of Biochemistry RAS, Moscow, Russia (119071, Moscow, Leninsky prospekt, 33, build. 2), e-mail: pankratov.dmitriy@list.ru
- 2 National Research Centre «Kurchatov Institute», Moscow, Russia (123182, Moscow, Akademika Kurchatova pl., 1)
- 3 Russian State Agrarian University – MTAA n.a. K.A. Timiryazev, Moscow, Russia (127550, Moscow, Timiryazevskaya st., 49)
- 4 Bryansk State University n.a. I.G. Petrovskiy, Bryansk, Russia (241036, Bryansk, Bezhitskaya st., 14)
- 5 Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia (119991, Moscow, M. Pirogovskaya st., 1/1)

Nanostructured electrodes on a flexible polymer biocompatible support were fabricated using nanoimprint lithography. For the control studies planar (un-modified) electrodes were designed as well. Two types of electrodes were characterized by scanning electron microscopy and electrochemically. Comparison of bioelectrocatalytic activity

and stability of biocathodes designed by physical immobilization of *Myrothecium verrucaria* bilirubin oxidase on unmodified and nanostructured surfaces were performed. The current densities of oxygen electroreduction achieved using nanostructured biocathodes were 3.35 and 7.82 times higher compared to planar bioelectrodes in air and oxygen saturated phosphate buffer, respectively, reaching maximal values as high as 250 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$. The operational stability of nanostructured biocathodes was 7 times higher compared to unmodified bioelectrodes.

РАВНОВЕСИЕ ПАР-ЖИДКОСТЬ В СИСТЕМЕ $\text{H}_2\text{O}-\text{NH}_3-\text{NH}_4\text{Cl}$, СОДЕРЖАЩЕЙ АММИАКАТЫ ЦИНКА И МЕДИ

Перетрутов А.А., Чубенко М.Н., Ким П.П., Ксандров Н.В., Гагарина Т.Б.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Дзержинск,
Россия (606026, г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49), e-mail: sekretar@dfngtu.nnov.ru

Динамическим методом при объемной скорости подачи осушенного азота 1 л/час на экспериментальной установке определены равновесные парциальные давления аммиака и паров воды над 2,87 моль/л аммиачными растворами тетрааммиаков цинка и меди при температурах 293–353 К. Достоверность результатов определена при исследовании давления над чистой аммиачной водой с концентрацией 2,87–13,34 моль/л NH_3 в интервале температур 293–343 К. Полученные результаты хорошо согласуются со справочными величинами, систематическая ошибка не превышает 0,15%. Область изучения парциального давления соответствовала концентрациям растворенных цинка и меди от 0 до 0,535 и от 0 до 0,284 моль/л соответственно, концентрации хлорида аммония - от 0,34 до 2,82 моль/л. Установлен характер изменения парциальных давлений и активности аммиака и воды в изученной области концентраций и температуры. Определены энтальпии испарения из раствора, содержащего аммины цинка и меди.

EQUILIBRIUM VAPOR-LIQUID IN THE SYSTEM OF $\text{H}_2\text{O}-\text{NH}_3-\text{NH}_4\text{Cl}$, CONTAINING AMMINES ZINC AND COPPER

Peretrutov A.A., Chubenko M.N., Kim P.P., Ksandrov N.V., Gagarina T.B.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alexeyev, Dzerzhinsk, Russia
(606026 Dzerzhinsk, st. Gaidara, 49), e-mail: sekretar@dfngtu.nnov.ru

Dynamic method at a volume flow rate of dry nitrogen 1 l/hour in the experimental plant determined the equilibrium partial pressures of ammonia and water vapor above the 2.87 mol / l ammonia solutions tetraammiakats zinc and copper at temperatures of 293–353 K. The reliability of the results identified in the study of pressure over pure ammonia water with a concentration of 2.87 - 13.34 mol / L NH_3 in the temperature interval 293 - 343 K. The obtained results in good agreement with the reference values, the systematic error does not exceed 0.15%. Field study partial pressure adequate concentrations of dissolved zinc and copper of 0 to 0.535, and from 0 to 0.284 mol / l, respectively, the concentration of ammonium chloride - from 0.34 to 2.82 mol / l. The nature of the changes and the partial pressures of ammonia and water activity in the concentration range studied, and temperature. The enthalpies of vaporization of the solution containing copper and zinc ammine.

СИНТЕЗ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ИММУНОАНАЛИЗЕ

Петракова А.В., Урусов А.Е., Костенко С.Н., Придворова С.М., Васильев М.А., Жердев А.В.

Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН (119071, Москва, Россия), e-mail: urusov.alexandr@gmail.com

В статье представлены результаты исследования по определению оптимальных условий синтеза магнитных наночастиц оксида железа. Показано влияние на свойства частиц различных условий синтеза, таких как концентрация солей, температура, соотношение реагентов и способ их введения в реакционную среду. Критериями выбора оптимального протокола синтеза являлись скорость осаждения магнитных частиц в магнитном поле и стабильность в растворе при хранении. Предложена методика синтеза наночастиц магнетита диаметром 10 нм, характеризующихся узким распределением по размерам, высокой стабильностью в растворе, достаточной магнитной восприимчивостью и малой степенью агрегированности. Методика позволяет проводить синтез при комнатной температуре и атмосфере воздуха.

SYNTHESIS OF MAGNETIC IRON OXIDE NANOPARTICLES FOR IMMUNOASSAY

Petrakova A.V., Urusov A.E., Kostenko S.N., Pridvorova S.M., Vasilyev M.A., Zherdev A.V.

A.N. Bach Institute of biochemistry, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia (119071 Moscow, Leninsky Prospect 33), e-mail: urusov.alexandr@gmail.com

The paper presents the results of a study to determine the optimal conditions for the synthesis of magnetic iron oxide nanoparticles. The influence of particle properties on the different synthesis conditions such as salt concentration, temperature, ratio of reactants and method of their introduction into the reaction medium. Criteria for selecting the