

National Academy
of Sciences of Ukraine
V.I. Vernadsky
Institute of General and
Inorganic Chemistry
Council of Young Scientists
of IGIC NASU



Національна академія
наук України
Інститут загальної та
неорганічної хімії
ім. В.І. Вернадського
Рада молодих дослідників
ІЗНХ НАНУ

**Scientific Conference of Young Scientists
of V.I. Vernadsky IGIC of NAS of Ukraine**

(Kyiv, November 16 – 17, 2017)

Abstract Book

**Наукова конференція молодих учених
ІЗНХ ім. В.І. Вернадського НАН України**

(Київ, 16 – 17 листопада 2017 року)

Збірник тез доповідей



ISBN

УДК 544+546(063)

Наукова конференція молодих учених ІЗНХ ім. В.І. Вернадського НАН України (16-17 листопада 2017 року): збірник тез доповідей. – Київ, 2017. – 40 с.

Scientific Conference of Young Scientists of V.I. Vernadsky IGIC of NAS of Ukraine (November 16-17, 2017): Book of Abstracts. – Kyiv, 2017. – 40 p.

Научная конференция молодых ученых ИОНХ им. В.И. Вернадского НАН Украины (16-17 ноября 2017 г.): сборник тезисов докладов. – Киев, 2017. – 40 с.

Збірник містить тези доповідей, які було представлено на конференції молодих учених ІЗНХ ім. В.І. Вернадського НАН України, що відбулась 16-17 листопада 2017 року. Тези відображають результати досліджень молодих дослідників інституту у галузях неорганічної, фізичної хімії та електрохімії. Текст тез подано в авторській редакції.

Рецензенти: д.х.н., проф. *Мирна Т.А.*, к.х.н., ст. наук. співр. *В'юнов О.І.*

Рекомендовано до друку Вченою радою ІЗНХ ім. В.І. Вернадського НАН України (протокол № 8 від 19 жовтня 2017 р.).

Науковий комітет конференції

член-кор. НАНУ, д.х.н., проф. *Пехньо В.І.* (голова), акад. НАНУ, д.х.н., проф. *Білоус А.Г.*, член-кор. НАНУ, д.х.н., проф. *Огенко В.М.*, член-кор. НАНУ, д.х.н., проф. *Омельчук А.О.*, д.х.н., проф. *Мирна Т.А.*, д.х.н. *Пірський Ю.К.*, д.х.н. *Трунова О.К.*, д.х.н. *Черній В.Я.*

Організаційний комітет конференції

д.х.н., проф. *Мирна Т.А.*, к.х.н., ст. наук. співр. *В'юнов О.І.*, к.х.н. *Скриптуун І.М.*



© Інститут загальної та неорганічної хімії
ім. В.І. Вернадського НАН України, 2017

© Колектив авторів, 2017

© V.I. Vernadsky Institute of General and
Inorganic Chemistry NAS of Ukraine, 2017

© Authors Team, 2017

© Институт общей и неорганической химии
им. В.И. Вернадского НАН Украины, 2017

© Коллектив авторов, 2017

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

Відкриття конференції

16 листопада, 10:00.

Секція 1. Неорганічна та фізична хімія

16 листопада, 10:10.

Голова – Черній В.Я., д.х.н.

1. **Reshytko** Borys Anatoliiiovych (IGIC NASU, department № 6) Synthesis and Properties of Doped Barium Titanate with High Dielectric Permittivity
2. **Довбій** Ян Михайлович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 2-1) Біскуркумінат фталоціаніну цирконію – синтез та спектральні властивості
3. **Іваненко** Олександр Петрович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 3) Спектральні характеристики простих та складних фторидних сполук РЗЕ (II)
4. **Іваха** Надія Борисівна (ІЗНХ НАНУ, відділ № 5) Порівняння спектрально-люмінесцентних властивостей полімерів та кополімерів на основі β -дикарбонільних координаційних сполук Ln(III)
5. **Погоренко** Юлія Владимировна (ІЗНХ НАНУ, відділ № 3) Синтез та електропровідність твердих розчинів геторовалентного заміщення на основі CeF_3
6. **Федорчук** Олександр Петрович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 6) Синтез і властивості феромагнітних матеріали зі структурою шпінелі та композиційних структур на їх основі
7. **Штоквиш** Ольгерд Олександрович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 2) Будова ряду комплексів естерів ацетооцтової кислоти в залежності від природи компонентів реакційного середовища
8. **Милованова** Ольга Игоревна (ИОНХ НАНУ, отдел № 1) Физико-химические и газочувствительные свойства модифицированного диоксида олова
9. **Селин Роман Александрович** (ИОНХ НАНУ, отдел № 2-1) Синтез функциона-лизированных макроциклических лигандов-темплатов для дизайна упорядоченных структур

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

Секція 2. Фізична хімія та електрохімія

17 листопада, 10:00.

Голова – Пирський Ю.К., д.х.н.

1. **Смілик** Віталій Олегович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 1) Фотоелектрохімічні властивості плівок на основі ванадату вісмуту та міді
2. **Кулешов** Сергій Володимирович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 3) Структурні та морфологічні особливості нанорозмірних електролітичних композитів W|WC|C
3. **Фоманюк** Сергій Станіславович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 1) Електросинтез нанорозмірних часток CdSe, CdTe і ZnSe для РК матриці на основі каприлату кадмію
4. **Крупеннікова** Оксана Сергіївна (ІЗНХ НАНУ, відділ № 3-1) Вплив срібла при формуванні оболонкових нанокompозитів $Fe_3O_4 @ Ag^0$ на електровідновлення кисню
5. **Zmievskii** Yuriy Grigorievich (National University of food technologies) Baromembrane methods for separation of disillery stillage
6. **Білик** Сергій Володимирович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 7) Електроосадження функціональних суперсплавів Ni–Re
7. **Zakharov** Volodymyr Volodymyrovych (National University of food technologies) Ozonation of nanofiltrative permeate of whey
8. **Діамант** Віктор Анатолійович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 8) Фізико-хімічні властивості тетраметиламоній бис(саліцило)борату
9. **Панчишин** Тарас Миколайович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 3-1) Електрохімічна система постачання та акумулювання енергії на основі воднево-кисневого паливного елемента
10. **Галагуз** Вадим Анатолійович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 1) Синтез та електрохімічні властивості нанокompозиту $LiFePO_4/C$

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

Стендові доповіді

1. **Кулешов** Сергій Володимирович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 3) Термічна стабільність електролітичного нанокристалічного карбїду вольфраму WC
2. **Шлапа** Юлія Юрїївна (ІЗНХ НАНУ, відділ № 6) Створення неорганїчних core/shell наноструктур на основї магнїтних наночастинок (La,Sr)MnO₃
3. **Litynska** Marta Igorivna (National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute») Influence of carrier type on arsenic (V) removal by activated carbon-iron (III) oxyhydroxide adsorbents
4. **Куций** Андрїй Васильович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 3-1) Закономїрностї видїлення водню з води на катодах на основї монокарбїду вольфраму з добавками Ag, Cu, Ti
5. **Чабан** Марїя Олександрївна (ІЗНХ НАНУ, відділ № 4-1) Новї композиційнї сорбційнї матерїали для селективного видалення йонїв лїтїю
6. **Слободянюк** Иван Александрович (ИОНХ НАНУ, отдел № 1) Электродные материалы для биполярной фотоэлектрохимической системы с аккумулярованием водорода
7. **Посох** Валерий Олегович (ИОНХ НАНУ, отдел № 7) Коррозионные испытания конструкционных сталей теплообменного оборудования АЭС
8. **Вакаров** Сергїй Васильович (ІЗНХ НАНУ, відділ № 2-1) Дослїдження квантовомеханїчними розрахунками переходїв мїж метастабїльними конформацїями гексафенїлзамїщеного клатрохелату залїза (II)

BAROMEMBRANE METHODS FOR SEPARATION OF DISILLERY STILLAGE

Zmievskii Y.G.¹, Dzyazko Yu.S.², Kornienko L.V.¹, Zaharov V. V.¹, Ustinov O.A.¹,
Myronchuk V.G.¹

¹*National University of food technologies*

²*V.I. Vernadsky Institute of General and Inorganic Chemistry NAS of Ukraine*
yrazm@meta.ua

Complex processing of grain distillery stillage is actual problem from the point of view of ecology and economics, since a solution of this task gives a possibility to avoid discharge of waste water to sources of water supply on the one hand and obtain commercial products on the other hand [1]. Baromembrane separation is the most commonly used method for processing of corn distillery [2]. In order to prevent fouling, polymer membranes are hydrophilized modified with particles of inorganic ion-exchangers [3]. The aim of the investigation was to establish and compare the mechanism of fouling for polymer and composite membranes. The research involves polyethyleneterephthalate track microfiltration membrane as a polymer matrix. An UPM-10 polymer ultrafiltration separator as well as a KS-C reverse osmosis membrane was also used. The track microfiltration membrane was modified with aggregates of nanoparticles of zirconium hydrophosphate, the materials were examined with a method of scanning electron microscopy. The pressure test was performed using deionized water as a working liquid. Corn distillery was filtered at 1-4 bar and 60 °C. The models of pore blockage, pore constriction and cake formation were applied, particularly to water filtration through the composite membrane. Pore blockage and pore constriction were shown to be possible during pressure test at 60°C, this can be caused by transformation of porous structure of the polymer and fragmentation of the modifier. Regarding corn distillery, the composite membrane demonstrates higher stability against fouling than the pristine separator. Depending on time of filtration, the composite material obeys Darcy's law or shows the maximal flux at 3 bar. The flux of permeate through the pristine membrane decreases with pressure growth due to accumulation of organics. A linear increasing of productivity under similar conditions is characterized for modified membranes. It means that substances, which polluted the membranes, have a smaller hydrodynamic resistance. The mechanism of pore blockage is valid both for the pristine and composite membranes. Increasing in pressure enhances pore constriction (pristine membrane) and cake formation (all separators). Composite membranes have higher resistance to fouling that allows using smaller amount of chemicals for regeneration, reducing time of regeneration and volume of wastewater. The inorganic ion-exchanger allows us to improve stability against fouling with components of corn distillery: no fouling has been found at 1 bar. In order to prevent blockage under higher pressure and facilitate the membrane cleaning, location of ZHP particles just near the outer surface is necessary. Organic-inorganic membranes can be applied to other objects of food industry, especially under room and lower temperatures.

As a result of the filtration process at 1-4 bar, the concentrate of grain stillage that contains 20% of dry matter have been obtained. The liquid of the concentrate solution can be evaporated to obtain dry products, which can be returned back to the technological process or to sell. The permeate solution can be used for further post-purification using reverse osmosis. This method allows us to remove about 100 % of dry matters. The permeate is pure water for equipment washing, the concentrate contains low-molecular substances, which cannot be rejected during ultrafiltration. The hardware-technological scheme, which involves sequential processes of ultrafiltration and reverse osmosis, has been proposed (see Figure).

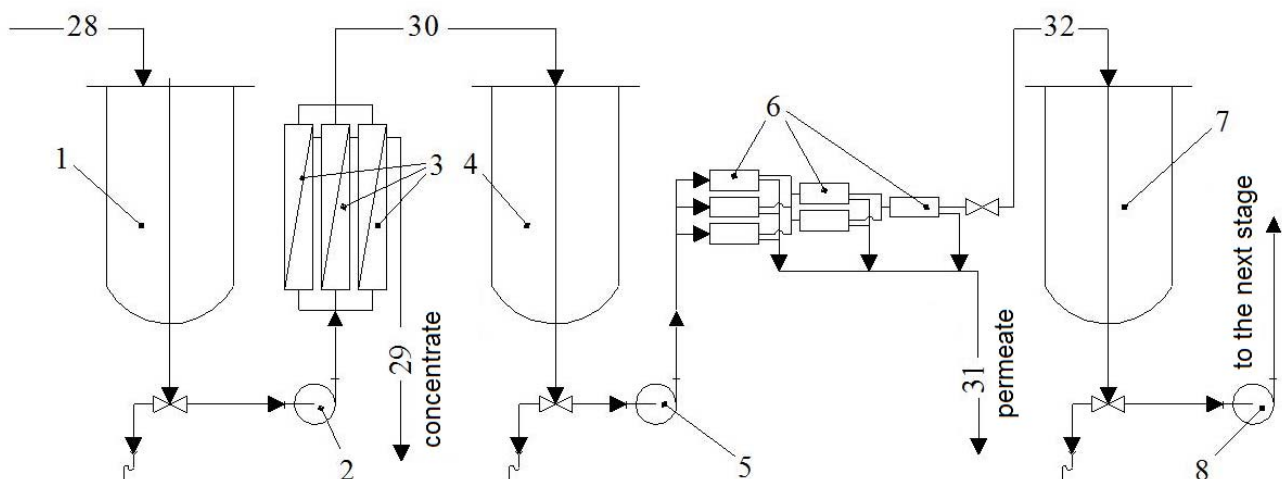


Figure. The hardware-technological scheme of processing grain stillage: 1, 4, 7 – barrels; 2, 5, 8 – pumps; 3 – ultrafiltration installation; 6 – reverse osmosis installation; 28 – grain stillage after centrifugation, 29 – UF concentrate, 30 – UF permeate, 31 – RO permeate, 32 – RO concentrate.

This scheme allows us to reduce energy consumptions for baromembrane processing of grain stillage.

References

1. Prodanovic J.M., Vasic V.M. Application of membrane processes for distillery wastewater purification—a review // *Desalin. Water Treat.*, - 2013. - V. 51. - № 16-18, P. 3325–3334.
2. Lapisova K., Vlcek R., Klozova J., Rychtera M., Melzoch K. Separation techniques for distillery stillage treatment // *Czech J. Food Sci.* - 2006. - V. 24. - № 6. - P. 261–267.
3. Zmievsii Yu.G., Dzyazko Y.S., Myronchuk V.G., Rozhdestvenskaya L.M., Vilenskii A.I., Kornienko L.V. Fouling of polymer and organic-inorganic membranes during filtration of corn distillery // *Ukr. Food J.* - 2016. - V 5. - № 4. - P. 739-747.