

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

2 (314)

**НАУРЫЗ – СӘУІР 2016 ж.
МАРТ – АПРЕЛЬ 2016 г.
MARCH – APRIL 2016**

**1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Абжанов Архат (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахисhev**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

Абжанов Архат (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

Abzhanov Arkhat (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.
ISSN 2224-5308

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 150 – 154

RESEARCH OF PROCESS OF XYLITOL SYNTHESIS FROM BREWING WASTE

B. Sh. Kedelbaev, D. E. Kudasova, A. D. Dauylbay, R. A. Abildaeva, A. Z. Mamitova

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: dariha_uko@mail.ru

Keywords: xylitol, brewing waste, synthesis, catalyst.

Abstract. In the article one of the most perspective directions of chemical processing of xylose – catalytic hydrogenation is considered. Products formed in this process are in great demand in medicine, pharmaceutical, chemical, food and other branches of industry.

In experiments on hydrolysis the brewing waste was used with a solution of sulphurous acid with concentration till 4,0 % of weights. Character of dependence of the maximum concentration of reducing substances from concentration of acid has extreme character, the maximum is reached at concentration of acid about 1,2 % of weights. Dynamics of concentration of brewing waste has extreme character and depends on temperature of process, the optimum temperature is 160 °C.

The purpose of the further researches was studying of catalytic activity of fused cobalt (70% Al) catalysts with ferroalloy additives – ferrotitanium (FTi) in reaction of liquid phase hydrogenization of xylose from brewing waste.

Thus, experiences on influence of xylose concentration and hydrogen pressure show that the reaction order on hydrogenated substance changes from 0 till fractional, and on hydrogen the reaction order is fractional. We study the process of xylitol production from brewing waste, the optimum catalyst of hydrogenation is chosen, the kinetics of hydrogenation process is investigated.

УДК 541.128

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА КСИЛИТА ИЗ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

Б. Ш. Кедельбаев, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай, Р. А. Абильдаева, А. Ж. Мамитова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: ксилит, пивная дробина, синтез, катализатор.

Аннотация. В статье рассмотрено одно из наиболее перспективных направлений химической переработки ксилитов – каталитическое гидрирование, образующиеся при этом продукты пользуются большим спросом в медицине, фармацевтической, химической, пищевой и других отраслях промышленности.

В экспериментах по гидролизу пивная дробина использовалась с раствором сернистой кислоты с концентрацией до 4,0 % масс. Характер зависимости максимальной концентрации редуцирующих веществ от концентрации кислоты носит экстремальный характер, максимум достигается при концентрации кислоты около 1,2 % масс. Динамика концентрации ПВ носит экстремальный характер и зависит от температуры процесса, оптимальной является температура 160 °C.

Целью дальнейших исследований явилось изучение каталитической активности сплавных кобальтовых (70% Al) катализаторов с добавками ферросплава – ферротитана (ФТi) в реакции жидкофазной гидрогенизации ксилитов из пивной дробины. Таким образом, опыты по влиянию концентрации ксилитов и давления водорода показывают, что порядок реакции по гидрируемому веществу изменяется от 0 до дробного, а по водороду – дробный. Нами изучен процесс получения ксилита из пивной дробины, выбран оптимальный катализатор гидрирования, исследована кинетика процесса гидрирования.

Введение. Поиск заменителей сахара, новых, безвредных для человека, низкокалорийных подслащивающих веществ, интенсивно проводимый за последние годы во многих странах, обусловлен необходимостью оптимизации питания здоровых людей, а также возможностью решения вопросов рационального питания людей, страдающих определенными заболеваниями.

При общемировом объеме производства сахара около 130 млн т общая выработка заменителей сахара составляет до 15–20 млн т сахарного эквивалента

Одним из наиболее перспективных направлений химической переработки ксилозы является его каталитическое гидрирование, образующиеся при этом продукты пользуются большим спросом в медицине, фармацевтической, химической, пищевой и других отраслях промышленности.

Химическая технология углеводов вообще обладает большими потенциальными возможностями, еще не раскрытыми полностью. Ресурсы непищевого углеводсодержащего сырья – полисахаридов, содержащихся в отходах переработки растительного сырья, составляют сотни миллионов тонн и, главное, ежегодно возобновляются, в отличие от традиционного химического сырья

Использование новых видов местного сырья требует детального рассмотрения условий его гидролиза, подбора новых эффективных катализаторов и других аспектов технологического оформления процесса. В свете вышеизложенного разработка технологии получения ксилита на базе местного сырья для нужд промышленности является значительной актуальной народнохозяйственной проблемой.

В настоящее время пивоваренная промышленность – динамично развивающаяся отрасль, занимающая важную роль в экономике. Основным отходом производства пива является пивная дробина, являющаяся источником ценных веществ. Она содержит в своем составе клетчатку, протеин, жиры, гемицеллюлозы, крахмал и биологически активные вещества, представляет особый интерес как сырье для получения ряда ценных соединений, в том числе и в гидролизной промышленности. Солодовая дробина образуется как остаток после отделения жидкой фазы – пивного сусла – в процессе фильтрации затора. Дробина состоит из жидкой (45%) и твердой (55%) фаз. Твердая фаза дробины содержит оболочку и нерастворимую часть зерна [1].

Методика исследования. В полученных гидролизатах редуцирующие вещества определяли методом Макэна-Шоорля. Индивидуальные моносахариды в гидролизатах анализировали бумажной хроматографией с использованием бумаги Filtrak FN-3, 11 и 14 в системах растворителей бутанол-уксусная кислота – вода (4:1:5). Вещества обнаруживали опрыскиванием сначала первым проявителем K_2SO_4 , затем смесью бензидина, ацетона и соляной кислоты в соотношении 10:2:1.

Сплавы готовили в высокочастотной плавильной печи марки по разработанной нами технологии. В кварцевый тигель помещали рассчитанное количество Al в виде слитков и постепенно нагревали до 1000–1100 °С, затем вводили рассчитанное количество кобальта и добавки промотирующего металла в виде стружки или порошка. В результате экзотермической реакции температура расплава поднималась до 1700–1800 °С, который перемешивался в течение 3–5 минут индукционным полем. В графитовых изложницах сплав охлаждали на воздухе и измельчали до зерен 0,25 мм. Активацию сплавов проводили путем выщелачивания 10–50%-ным водным раствором едкого натрия, взятом в объеме 40 см³ на 1 г сплава на кипящей водяной бане в течение 1 часа, после чего катализатор отмывали от щелочи водой до нейтральной реакции по фенолфталеину. Полученные таким образом катализаторы использовали для гидрирования ксилозы.

Для экспрессного выявления оптимального катализатора и изучения кинетических закономерностей опыты первоначально проводили в видоизмененном реакторе периодического действия. Аппарат снабжен герметическим приводом мощностью 0,6 кВт, скорость вращения мешалки 2800 об/мин, что позволяет убрать диффузионные осложнения реакции.

Результаты и обсуждения

В экспериментах по гидролизу пивная дробина использовался раствор сернистой кислоты с концентрацией до 4,0 % масс. Характер зависимости максимальной концентрации редуцирующих веществ от концентрации кислоты носит экстремальный характер, максимум достигается при концентрации кислоты около 1,2 % масс. Динамика концентрации ПВ носит экстремальный характер и зависит от температуры процесса, оптимальной является температура 160 °С.

Целью дальнейших исследований явилось изучение каталитической активности сплавных кобальтовых (70%Al) катализаторов с добавками ферросплава – ферротитана (ФТi) в реакции жидкофазной гидрогенизации ксилозы из пивной дробины.

Полученные нами результаты гидрирования ксилозы в присутствии разработанных катализаторов представлены в таблице.

Результаты исследования влияния добавки ферротитана на активность скелетного (70% Al) кобальта в реакции гидрирования ксилозы. Условия: 2,0 г катализатора, 100 °С, 5 МПа

Добавки ФТi, %	Выход ксилита (%) во времени (мин)			W·10 ² , моль/г·кт·ч
	30	60	90	
Co-Al	20,6	28,8	47,1	1,45
1,0 ФТi	29,15	41,03	55,33	2,31
3,0	49,94	70,51	81,1	3,97
5,0	51,37	73,2	96,6	4,07
7,0	47,52	69,08	88,77	3,82
10,0	43,34	42,46	83,49	3,47

Из представленных в таблице данных видно, что скорость гидрирования ксилозы на модифицированных кобальтовых катализаторах в 1,6–2,8 раза выше, чем на скелетном Co (70% Al) без добавок. Наибольшую активность проявляют скелетные кобальтовые катализаторы из сплава с содержанием 5,0% ФТi.

Получено, что с ростом концентрации водного раствора ксилозы от 5 до 30% выход ксилита на всех катализаторах уменьшается, вследствие блокировки поверхности молекулами гидрируемого вещества, а скорость реакции остается постоянной или постепенно увеличивается в зависимости от условий проведения процесса. Постоянство скорости реакции от концентрации ксилозы на менее активных скелетных кобальтовых катализаторах, сохраняется в областях 40–60 °С и 6–12 МПа и 80–120 °С и 2–10 МПа, а при 8–120 °С и 10–12 МПа наблюдается ее постепенное увеличение. Постоянство скорости при изменении концентрации ксилозы свидетельствует о нулевом порядке по ксилозе, т.е. гидрирование в этих условиях осуществляется при полном насыщении поверхности катализаторов молекулами исходного вещества. Повышение скорости реакции с ростом концентрации ксилозы в условиях относительно высоких температур и давления водорода на исследуемых катализаторах свидетельствует о дробном порядке реакции по гидрируемому веществу. Последнее обстоятельство обусловлено, по-видимому, недостатком неопределенного соединения на поверхности в результате высокой скорости процесса при относительно жестких условиях. Также был изучен процесс гидрирования ксилозы на кобальтовых катализаторах с добавками ферротитана при различных температурах и давлениях водорода.

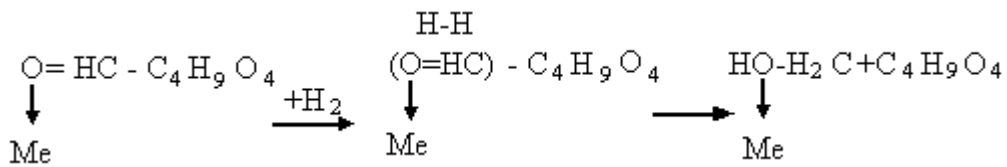
Показано, что с ростом давления водорода от 2 до 12 МПа и температуры опыта в интервале – 40–120 °С скорость гидрирования ксилозы по различному увеличивается в зависимости от природы промотирующих добавок в составе скелетной меди.

С ростом давления водорода от 2 до 12 МПа и 40–120 °С скорость гидрирования ксилозы на промотированных кобальтовых катализаторах увеличивается соответственно в 1,48–4,0 и 1,43–3,1 раза. На большинстве исследуемых катализаторов в области 20–80 °С скорость гидрирования ксилозы растет непрерывно с возрастанием давления водорода от 2 до 12 МПа. В области 80–120 °С, начиная с 8–10 МПа, скорость процесса замедляется. Однако предельные значения давления водорода в изученных нами условиях не установлены. Кажущееся стремление скорости реакции к пределу обусловлено, по-видимому, недостатком гидрируемого катализатора, о чем свидетельствует дробный порядок реакции по ксилозе. Зависимость логарифма скорости гидрирования ксилозы от логарифма давления водорода при низких температурах практически на всех катализаторах характеризуется прямыми, а в области 100–120 °С двумя прямолинейными участками. Порядок по водороду зависит как от температуры опыта, так и от давления водорода.

С ростом температуры опыта то 40–120 °С и давления водорода в пределах 2–12 МПа порядок реакции по водороду, вычисленный по первым участкам прямых, в зависимости от природы легирующих добавок в сплаве по различному понижается в пределах от 1,0 до 0,3. Порядок реакции по водороду в области замедления (вторые участки прямых) понижается от 0,5 до 0,1. Следует отметить, что наступление области замедления скорости реакции и стремление порядка реакции по водороду к нулю происходит тем быстрее, чем выше активность катализатора. Это обстоятельство в литературе объясняется изменением адсорбционных характеристик реагирующих компонентов и скорости движения молекул на поверхности к активным центрам.

Таким образом, опыты по влиянию концентрации ксилозы и давления водорода показывают, что порядок реакции по гидрируемому веществу изменяется от 0 до дробного, а по водороду – дробный.

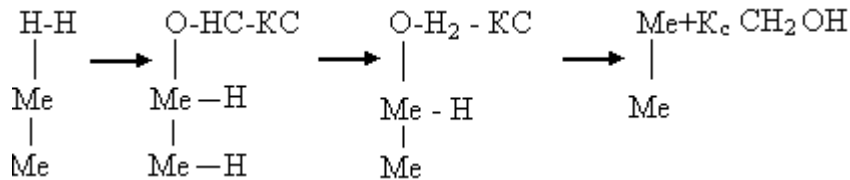
Относительно низкую активность разработанных катализаторов, наблюдаемую в интервале температур 40–80 °С можно объяснить интенсивной блокировкой активных центров молекулами ксилозы, что затрудняет диффузию к поверхности катализатора. Насыщение >C=O группы при 40–80 °С и 2–12 МПа на промотированном ферротитаном катализаторе осуществляется по схеме:



Кинетика процесса подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{\text{H}_2}^{n_{\text{H}_2}} ; \quad \text{где } n_{\text{H}_2} = 1.0$$

Более интенсивное возрастание скорости на исследуемых катализаторах интервале 90–100 °С обусловлено, по-видимому, увеличением количества центров за счет образования вакантных мест в d-слое металла путем d-s-p перехода. Насыщение >C=O группы ксилозы при средних концентрациях адсорбированного водорода осуществляется по «поверхностному» (слитному) механизму:

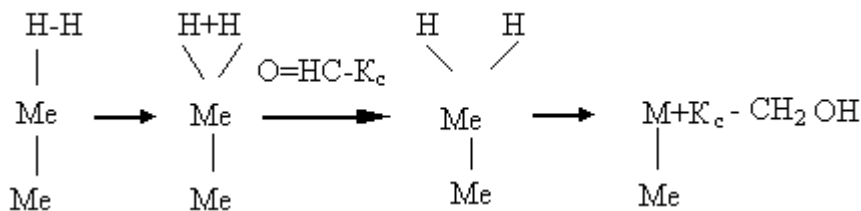


Процесс лимитируется стадиями образования и разложения промежуточных комплексов и кинетика его на разработанных катализаторах подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{\text{H}_2}^{n_{\text{H}_2}} \quad \text{где } n_{\text{H}_2} \leq 1,0$$

$P_{\text{H}_2} = 4-10 \text{ МПа}, T = 80-120^\circ\text{C}$

В области замедления скорости реакции (при 100–120 °С и 6–12 МПа) насыщение карбонильной группы ксилозы лимитируется активацией неопределённого соединения. Порядок реакции по обоим реагирующим компонентам дробный. Механизм образования ксилита может быть описан по следующей схеме:



Кинетика процесса в этой области подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{H_2}^{n_{H_2}} \cdot C_{Kc}^{H_{Kc}} ; \quad P_{H_2} < 1,0 \quad P_{Kc} < 0$$

Выводы. Таким образом, нами изучен процесс получения ксилита из пивной дробины, выбран оптимальный катализатор гидрирования, исследована кинетика процесса гидрирования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аблаев А.Р. Процессы гидролиза лигноцеллюлозосодержащего сырья и микробиологическая конверсия продуктов в анаэробных условиях: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2011. – 36 с.
- [2] Нуригдинов Р.М. Эффективность процессов осахаривания соломы и оценка качества гидролизатов для культивирования сахаромикетов: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2012. – 38 с.
- [3] Панфилов В.И. Биотехнологическая конверсия углеводсодержащего растительного сырья для получения продуктов пищевого и кормового назначения: Дис. канд. техн. наук. – Казань, 2004.
- [4] Харина М.В. Предобработка и ферментативный гидролиз лигноцеллюлозосодержащих отходов сельского хозяйства: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2013. – 45 с.
- [5] Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества. – Киров, 2007. – 204 с.
- [6] Сербина Т.В. Разработка технологии активных углей из гуза-паи: Автореф. Дис. ... канд. техн. наук. – М., 1993. – 56 с.
- [7] Харина М.В., Емельянов В.М. Исследование кинетики высокотемпературного гидролиза свекловичного жома сернистой кислотой // Вестник КТУ. – 2013. – № 18. – С. 106-191-193.
- [8] Харина М.В., Емельянов В.М., Аблаев А.Р., Мокшина Н.Е., Ибрагимова Н.Н., Горшкова Т.А. Динамика выхода углеводов при высокотемпературном гидролизе пшеничной соломы сернистой кислотой // Химия растительного сырья. – 2014. – № 1. – С. 53-59.

REFERENCES

- [1] Ablaev A.R. Processy gidroliza lignocelljulozasoderzhashhego syr'ja i mikrobiologicheskaja konversija produktov v anajerobnyh uslovijah: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan', 2011. 36 s.
- [2] Nuritdinov R.M. Jefferktivnost' processov osaharivaniya solomy i ocenka kachestva gidrolizatov dlja kul'tivirovaniya saharomicetov: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan'. 2012. 38 s.
- [3] Panfilov V.I. Biotehnologicheskaja konversija uglevodsozderzhashhego rastitel'nogo syr'ja dlja poluchenija produktov pishhevoego i kormovogo naznachenija: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan', 2004.
- [4] Harina M.V. Predobrabotka i fermentativnyj gidroliz lignocelljulozsozderzhashhih othodov sel'skogo hozjajstva: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan'. 2013. 45 s.
- [5] Sushkova V.I., Vorobjova G.I. Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheski aktivnye veshhestva. Kirov, 2007. 204 s.
- [6] Serbina T.V. Razrabotka tehnologii aktivnyh uglej iz guza-pai: Avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1993. 56 s.
- [7] Harina M.V., Emel'janov V.M. Issledovanie kinetiki vysokotemperaturnogo gidroliza sveklovichnogo zhoma sernistoj kislotoj // Vestnik KTU. 2013. № 18. S. 106-191-193.
- [8] Harina M.V., Emel'janov V.M., Ablaev A.R., Mokshina N.E., Ibragimova N.N., Gorshkova T.A. Dinamika vyhoda uglevodov pri vysokotemperaturnom gidrolize pshenichnoj solomy sernistoj kislotoj // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2014. № 1. S. 53-59.

СЫРА БӨЛІНДІСІНЕН КСИЛИТТІ СИНТЕЗДЕУ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ

Б. Ш. Кедельбаев, Д. Е. Құдасова, А. Д. Дауылбай, Р. А. Абильдаева, А. Ж. Мамитова

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: ксилит, сыра бөліндісі, синтез, катализатор.

Аннотация. Мақалада ксилозаны химиялық қайта өңдеудің өте перспективті бағыттарының бірі каталитикалық гидрлеу қарастырылады, онда түзілген өнімдер медицина, фармацевтика, химия, тағам және басқа өнеркәсіптер салаларында көп қолданылады.

Гидролиз бойынша тәжірибелерде сыра бөліндісі 4,0% массаға дейінгі концентрациясы бар күкіртті қышқыл ерітіндісімен бірге қолданылды. Қышқыл концентрациясына редуцирлеуші заттардың максималды концентрациясының тәуелділік сипаты экстремалды болады, қышқылдың концентрациясы максимумға 1,2 % масса кезінде жетеді. Редуцирлеуші заттардың концентрация динамикасы экстремалды сипатқа ие және процесс темпартурасына байланысты, оптималды температура ретінде 160 °С анықталды.

Әрі қарай зерттеулердің мақсаты сыра бөліндісінен ксилозаны сұйық фазада гидрогенизациялау реакциясында ферроқұймалар-ферротитан (ФТі) қосымшалары бар құймалы кобальт (70% Al) катализаторының каталитикалық белсенділігін анықтау болып табылады.

Осылайша, ксилоза концентрациясы мен сутегі қысымының әсері бойынша сынақтар көрсеткендей, гидрленетін заттың реакция реттілігі 0-ден бөлшек мәнге дейін, ал сутегі бойынша – бөлшек мәнге өзгереді, гидрлеудің оптималды катализаторы таңдап алынды, гидрлеу процесінің кинетикасы зерттелді.

Поступила 02.02.2016 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.04.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.