

ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО

Бруштейн Е.А., Ванчурин В.И., Ященко А.В

Изменение концентрации N_2O по газовому тракту агрегата УКЛ-7 в производстве неконцентрированной азотной кислоты..... 7

С целью обезвреживания отходящих газов производства неконцентрированной азотной кислоты от оксидов азота проведен мониторинг концентрации N_2O в нитрозном и хвостовом газе по тракту девяти агрегатов УКЛ-7 на ОАО «НАК «Азот», использующих высокотемпературную каталитическую очистку (ВКО – семь агрегатов) и низкотемпературную селективную каталитическую очистку (СКО – два агрегата). Образование N_2O в слое платиноидного катализатора происходит на первых по ходу газа сетках вследствие относительно низких температур. Отбор проб осуществлялся в 6 точках анализа. Ввиду отсутствия точки анализа на выходе из катализаторного слоя, недостающие значения концентрации N_2O определены расчетным путем на основании данных, полученных в опытном реакторе с рабочим диаметром 0,15 м, функционирующем в режиме промышленного реактора агрегата УКЛ-7. Результаты мониторинга показали, что значения концентрации N_2O между отдельными агрегатами УКЛ-7 существенно различаются (в частности, значения концентрации N_2O в нитрозном газе после котла лежат в диапазоне 1320–1810 ppm), что можно объяснить различиями в гидродинамическом течении газового потока через катализаторный слой. В агрегатах с ВКО концентрация N_2O в очищенном хвостовом газе значительно ниже допустимых концентраций, поэтому дополнительная очистка от N_2O не требуется. В хвостовых газах агрегатов с СКО обнаружена повышенная концентрация N_2O (680–1130 ppm), что обуславливает необходимость дополнительной очистки, при этом узел очистки хвостовых газов от N_2O целесообразно разместить после газовой турбины.

Ключевые слова: производство неконцентрированной азотной кислоты, агрегаты УКЛ-7, каталитическое окисление аммиака, мониторинг концентрации оксида азота (I), узел очистки.

Gebert S., Cai Y., Kniep B.

Высокоэффективные катализаторы синтеза аммиака AmoMax компании Süd-Chemie 13

Катализатор синтеза аммиака Süd-Chemie AmoMax пользуется все большим спросом у потребителей и поэтому непрерывно совершенствуется, являясь ключевым продуктом компании. Авторы обсуждают высокую производительность катализатора синтеза аммиака AmoMax®-10 на основе вюститита, который работает значительно лучше по сравнению с обычными катализаторами синтеза аммиака на основе магнетита. Дается география спроса на катализатор – за 8 лет около 70 заказчиков из различных стран мира используют катализатор в установках синтеза аммиака большой мощности.

Ключевые слова: катализатор, синтез аммиака, вюстит.

ENGINEERING PROBLEMS. OPERATION AND PRODUCTION

Brushtein E.A., Vanchurin V.I., Yashchenko A.V.

Changing of N_2O concentration in the gas passage of UKL-7 unit in the non-concentrated nitric acid production 7

In order to neutralize the waste gases of non-concentrated nitric acid production from nitrogen oxides the N_2O concentration monitoring in the nitrous and outlet gas was hold in the tract of nine units UKL-7 for JSC «NAC “Nitrogen”», using high-temperature catalytic treatment (seven units) and low-temperature selective catalytic purification (two units). Formation of N_2O in the platinum catalyst bed occurs on the first grid in the gas pipe due to the relatively low temperatures. Samples were taken at 6 analysis points. Due to the lack of analysis point at the exit from the catalyst bed, the missing values of N_2O concentration are determined by calculations based on data obtained in the experimental reactor with a working diameter 0.15 m, functioning in the mode of industrial unit UKL-7 reactor. Monitoring results showed that the concentrations of N_2O between individual units are significantly different (in particular, the N_2O concentrations in nitrous gas after the boiler are in the range 1320–1810 ppm), which can be explained by differences in the hydrodynamic flow of the gas flow through the catalyst bed. In units with high-temperature catalytic purification of tail gas the N_2O concentration in significantly below the allowable values, so the additional removal of N_2O is not required. In the tail gases low-temperature selective catalytic purified the increased concentration of N_2O (680–1130 ppm) was found, necessitating further purification, with the tail gas cleanup unit from N_2O advisable to place after the gas turbine.

Keywords: production of non-concentrated nitric acid, UKL-7 units, catalytic oxidation of ammonia, monitoring the concentration of nitric oxide (I), treatment unit.

Gebert S., Cai Y., Kniep B.

Highly efficient catalysts for ammonia synthesis AmoMax by Süd-Chemie company 13

The catalyst for ammonia synthesis Süd-Chemie AmoMax increasing demand from consumers and, therefore, constantly improving, as a key product of the company. The authors discuss the performance of the catalyst for ammonia synthesis AmoMax®-10 based on the wustite, which works much better than conventional ammonia synthesis catalysts based on magnetite. Given the geography of demand for a catalyst – for eight years, about 70 customers from around the world use the catalyst in ammonia synthesis plants of high capacity.

Keywords: catalyst, the synthesis of ammonia, wustite.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ

Аниканова Л.Г., Дворецкий Н.В.

Распределение щелочных промоторов в структуре железооксидного катализатора дегидрирования.....18

Цезий наряду с калием является эффективным промотором активности железооксидных катализаторов дегидрирования олефиновых и алкилароматических углеводородов. В условиях реакционной среды катализатор представляет собой ферритную систему, состоящую из β'' -полиферрита калия, моноферритов калия и цезия и магнетита. С целью научно обоснованного расчета оптимальной рецептуры катализаторов подобного типа изучен характер распределения щелочных промоторов в структуре катализатора. Показано, что для ионов цезия предпочтительно расположение в структуре β'' -полиферрита состава $K_{2-z}Cs_zFe^{2+}Fe^{3+}_{10}O_{17}$. Проведены испытания каталитической активности данной системы с различным содержанием цезия в реакции дегидрирования этилбензола в стирол (реактор проточного типа, 0,1 МПа, 600 °С, объемная скорость подачи этилбензола 1 ч^{-1} , массовое соотношение этилбензол:водяной пар 1 : 3). Показано, что максимальная удельная скорость образования стирола достигается уже при соотношении Cs:Fe, отвечающем интервалу 0,023–0,027, что соответствует коэффициенту $z = 0,26 \pm 0,30$. Введение большего количества цезия нецелесообразно. В данной работе впервые разработаны теоретические положения адресной доставки промотирующего агента в заданную фазу каталитически активной ферритной системы. Оптимизировано содержание дорогостоящих соединений цезия в железооксидном катализаторе.

Ключевые слова: щелочные промоторы, ферритная система, железооксидные катализаторы, полиферриты щелочных металлов.

Пархомчук Е.В., Сашкина К.А., Рудина Н.А., Куликовская Н.А., Пармон В.Н.

Темплатный синтез 3-D структурированных макропористых оксидов и иерархических цеолитов23

С 1997 г. активно развивается метод синтеза макропористых носителей с использованием наноразмерных темплатов, удаляемых из конечного продукта посредством выжигания или растворения. В данной работе по темплатной технологии получены 3-D структурированные макропористые носители различной химической природы – оксид алюминия, диоксиды титана и циркония, а также иерархические силикалит и Fe-силикалит со структурой цеолита ZSM-5. Темплаты состоят из плотноупакованных монодисперсных полистирольных сфер с диаметром в диапазоне от 250 до 1150 нм. Показано, что темплатный синтез приводит к значительному увеличению удельного объема пор и внешней поверхности пористых оксидов. Так, объем пор гранулированных образцов оксида алюминия, полученных в отсутствие и в присутствии полистирольного темплата, составляет 0,34 и 1,22 $\text{см}^3/\text{г}$, соответственно. Величина внешней удельной поверхности меняется от 26,8 $\text{м}^2/\text{г}$ у безтемплатного Fe-силикалита со структурой цеолита ZSM-5 до 410 $\text{м}^2/\text{г}$ у аналогичного образца, полученного в присутствии полистирольного темплата. Текстуальные данные позволяют считать

DOMESTIC CATALYSTS

Anikanova L.G., Dvoretzkiy N.V.

Distribution of alkali promoters in the structure of iron oxide catalyst for dehydrogenation.....18

Cs along with potassium is an effective promoter of iron oxide catalysts activity for dehydrogenation of olefins and alkylaromatic hydrocarbons. Under the conditions of the reaction medium the catalyst is a ferritic system consisting of potassium β'' -polyferrite, mono ferrites of potassium and cesium, and magnetite. In order to calculate the optimal composition of this type of catalysts we studied the distribution of alkali promoters in the structure of the catalyst. It is shown that the preferred location of cesium ions is the structure of β'' -polyferrite of $K_{2-z}Cs_zFe^{2+}Fe^{3+}_{10}O_{17}$ composition. There are tests of catalytic activity of this system with different content of cesium in the dehydrogenation of ethylbenzene to styrene (flow type reactor, 0,1 MPa, 600 °C, the volumetric flow rate of ethylbenzene 1 h^{-1} , the weight ratio of ethylbenzene:steam 1:3). Shown that the maximum specific rate of styrene formation is achieved at interval ratio Cs:Fe 0,023–0,027, which corresponds to the coefficient $z = 0,26 \pm 0,30$. Introduction more cesium is impractical. In this paper we first developed theoretical propositions for the targeted transporting of the promoting agent in a given phase of the catalytically active ferrite system. The content of expensive cesium compounds in the iron oxide catalyst is optimized.

Keywords: alkaline promoters, ferrite system, iron oxide catalysts, polyferrite of alkaline metals.

Parkhomchuk E.V., Sashkina K.A., N. Rudina N.A., Kulikovskaya N.A., Parmon V.N.

Template synthesis of 3-D structured macroporous oxides and hierarchical zeolites23

Since 1997 the method for the synthesis of macroporous supports is developed active using nanoscale templates that are deleted from the final product by burning or dissolution. In this paper the 3-D structured macroporous supports of different chemical nature were obtained by templating technology - aluminum oxide, dioxide of titanium and zirconium, as well as hierarchical silicalite and Fe-silicalite structure of zeolite ZSM-5. Templates consist of densely packed monodisperse polystyrene spheres with diameters ranging from 250 to 1150 nm. It is shown that template synthesis leads to a significant increase in specific pore volume and the surface of the porous oxides. Thus, the pore volume of granular samples of aluminum oxide, obtained in the absence and presence of the polystyrene template are 0,34 and 1,22 cm^3/g , respectively. The value of the outer surface area varies from 26,8 m^2/g for notemplaty Fe-silicalite with the structure of ZSM-5 zeolite up to 410 m^2/g in the same sample obtained in the presence of polystyrene template. Textural evidence suggests a very promising new materials for adsorption and catalytic processes involving high-molecular compounds, such as the ca-

новые материалы чрезвычайно перспективными для адсорбционных и каталитических процессов с участием высокомолекулярных соединений, например в каталитической гидропереработке тяжелых фракций нефти, конверсии биомассы и лигнина в химические продукты, в том числе жидкие углеводороды, при получении фармацевтических препаратов, а также в адсорбции крупных молекул, в частности тяжелых металлов из водных растворов.

Ключевые слова: полистирольные наносферы, темплатный синтез, 3-D макропористая структура, крупнопористые катализаторы, неорганические оксиды, оксид алюминия, диоксид циркония, диоксид титана, силикалит, Fe-содержащий силикалит, цеолит ZSM-5.

Восканян П.С.

Влияние природы носителя на каталитическую активность палладиевого катализатора синтеза винилацетата газофазным ацетоксилированием этилена33

Изучено влияние природы и текстурных характеристик носителя на активность, селективность и стабильность модифицированных палладиевых катализаторов синтеза винилацетата (ВА) газофазным ацетоксилированием этилена. Для приготовления катализаторов использованы промышленные и опытно-промышленные носители на основе оксида алюминия марок А1, ШН-2 и силикагеля марок КСК, КСС-3 – исходные и подвергнутые термической обработке. По результатам каталитических испытаний (продолжительностью 48 и 200 ч) в качестве базового носителя для палладиевых катализаторов синтеза ВА выбран силикагелевый носитель КСС-3(1), предварительно подвергнутый гидротермальной обработке. Варьируя температуру и, как следствие, давление водяного пара, а также продолжительность обработки силикагеля марки КСС-3, удалось достичь оптимального соотношения параметров носителя, при котором обеспечивается устойчивая работа катализатора синтеза ВА, а именно: насыпная плотность – 0,54 г/см³, удельная поверхность – 150±10 м²/л, объем пор 0,80–0,83 см³/г, радиус пор 1100–1200 нм. Показано, что при эксплуатации катализатора состава 1,5 % Pd, 0,75 % Au и 5,0 % ацетата калия на носителе КСС-3(1) ВА в течение 6 месяцев в промышленном реакторе синтеза ВА значения показателей активности и селективности на 20–25 % выше аналогичных показателей промышленного катализатора. Результаты исследования позволили рекомендовать указанный носитель для промышленного применения с прогнозируемым сроком службы катализатора не менее трех лет. Разработана и экспериментально подтверждена корректность методики прогнозирования эффективности работы катализатора на длительный период (до ~1000 ч) на основании результатов краткосрочных (48 ч) испытаний. Практическая значимость методики состоит в том, что ее применение при подборе носителя для смешанных нанесенных катализаторов синтеза ВА из этилена позволит существенно сократить количество и продолжительность экспериментов.

Ключевые слова: газофазное ацетоксилирование этилена, синтез винилацетата, носители, оксид алюминия, силикагели.

Полотнюк О.-В.Я.

К истории создания и внедрения катализатора ИКН-1 производства фталевого ангидрида.....42

В результате совместных исследований, проведенных ИК СО АН СССР и отраслевым институтом НИОПИК, был разработан высоко-

активный гидротreatment of heavy oil fractions, conversion of biomass and lignin into chemical products, including liquid hydrocarbons, upon receipt of pharmaceuticals, as well as the adsorption of large molecules, such as heavy metals from aqueous solutions.

Keywords: polystyrene nanospheres, template synthesis, the 3-D macroporous structure, large-pore catalysts, inorganic oxides, alumina, zirconia, titanium dioxide, silikalit, Fe-containing silikalit, zeolite ZSM-5.

Voskanyan P.S.

Effect of support nature on the catalytic activity of palladium catalyst for vinyl acetate synthesis by gas-phase acetoxylation of ethylene33

The influence of nature and textural characteristics of the support on the activity, selectivity and stability of modified palladium catalysts for the vinyl acetate (VA) synthesis by ethylene gas-phase acetoxylation is studied. For the catalysts preparation the industrial and experimental supports based on aluminum oxide grades A1, ShN-2 and silica gel grades KSK, KSS 3 (initial and after heat treatment) are used. According to the catalytic tests results (during 48 and 200 hours) as the base support for the palladium catalysts for VA synthesis was selected silica gel KSS-3 (1), previously hydrothermal treated. By varying the temperature and, consequently, the water vapor pressure, as well as heat treatment continuance of the silica gel grade KSS-3, they reach an optimal parameters balance of the support that provide the stable operation of the catalyst: bulk density – 0,54 g/cm³; specific surface area – 150±10 m²/L, the pore volume 0,80–0,83 cm³/g, pore radius 1100–1200 nm. It is shown that the operation of the catalyst composition 1,5 % Pd, 0,75% Au and 5,0% potassium acetate on the support of KCC-3 (1) at 6 months in an industrial reactor of the VA synthesis the activity and selectivity higher at 20–25 % than the last industrial catalyst. Results of the study led to recommend the support for industrial use with a projected lifetime of the catalyst at least three years. Developed and experimentally confirmed the correctness of methods to predict the effectiveness of the catalyst for a longer period (up to ~1000 h) on the base of short-term (48 h) tests. The practical significance of the method consists in the fact that its use in selecting of a support for mixed supported catalysts of VA synthesis from ethylene will significantly reduce the number and duration of the experiments.

Keywords: gas-phase acetoxylation of ethylene, vinyl acetate synthesis, supports, aluminum oxide, silica gels.

Polotnyuk O.-V.Ya.

For the history of creation and implementation of ICN-1 catalyst for phthalic anhydride production42

As a result of joint research conducted in Boreskov Institute of Catalysis USSR Academy of Sciences and branch institute NIOPIK

коэффициентный катализатор ИКН-1 производства фталевого ангидрида окислением нафталина воздухом в трубчатом реакторе с неподвижным слоем катализатора. В мировой практике и в Советском Союзе эталонным катализатором в этом процессе считался ванадий-калий-сульфат-силикагелевый катализатор (VKCC), который при нагрузке по нафталину 40 г/(л кат.·ч) давал выход фталевого ангидрида 88 мол.%. В отличие от катализатора VKCC, катализатор ИКН-1, имея бидисперсную пористую структуру с долей макропор не ниже 40 %, позволил увеличить выход фталевого ангидрида до 92 мол.% и повысить съем продукта до 60 г/(л кат.·ч). Катализатор ИКН-1 был внедрен на Челябинском лакокрасочном заводе и Рошальском химкомбинате в 1970-е гг., где успешно эксплуатировался с прогнозируемыми показателями более 25 лет. На примере ИКН-1 показано, каким тернистым бывает путь от разработки катализатора до его внедрения в промышленность.

Ключевые слова: катализатор, бидисперсная структура, фталевый ангидрид, окисление нафталина. пробоотборное устройство, реактор.

a highly efficient catalyst ICN-1 was developed for production of phthalic anhydride by oxidation of naphthalene with air in a tube reactor with fixed catalyst bed. In the world practice and in the Soviet Union the reference catalyst for this process was regarded the vanadium-potassium-sulfate-silica gel catalyst (VKSS) with the naphthalene feed load 40 g/(L cat.·h) gave a yield of phthalic anhydride 88 mol.%. Unlike VKSS catalyst, the catalyst ICN-1, having a bidisperse porous structure with a share of macropores not less than 40 %, allowed to increase the yield of phthalic anhydride up to 92 mol.% and to increase the removal of the product up to 60 g/(L cat.·h). ICN-1 catalyst was introduced at the Chelyabinsk Paint Factory and Roshalskom chemical plant in the 1970s. where it successfully operated with projected performance more than 25 years. On the example of ICN-1 shows how thorny the way can be from the development of the catalyst prior to its introduction into the industry.

Keywords: catalyst, bidisperse structure, phthalic anhydride, the oxidation of naphthalene, sampling device, a reactor.

БИОКАТАЛИЗ

Яковлев В.А., Хромова С.А., Быкова М.В.

Проблемы стабильности никельсодержащих катализаторов гидродеоксигенации продуктов пиролиза биомассы48

Рассматриваются гетерогенные катализаторы гидрооблагораживания (гидродеоксигенация) продуктов быстрого пиролиза биомассы (бионефть) для получения углеводородов топливного назначения. При условном разделении катализаторов гидродеоксигенации на 3 группы – катализаторы на основе благородных металлов, сульфидированные катализаторы сероочистки и несulfидированные катализаторы на основе нанесенных переходных металлов – акцент в обзоре делается на каталитические системы несulfидной природы на основе никеля как наиболее перспективные системы для гидрооблагораживания сырья с низким содержанием серы. Учитывая специфику бионефти (высокая кислотность и вязкость, низкая термостабильность), формулируются требования, которые должны предъявляться при разработке катализаторов гидродеоксигенации и процессов на их основе, в особенности требования стабильности данного типа катализаторов и их способности к многократной регенерации.

Ключевые слова: биомасса, бионефть, гидродеоксигенация, сульфидированные катализаторы, никельсодержащие катализаторы, стабильность, дезактивация.

Быков А.В., Коняева М.Б., Демиденко Г.Н., Матвеева В.Г., Тямина И.Ю., Сульман Э.М.

Физико-химические исследования полимерстабилизированных платиновых катализаторов энантиоселективного гидрирования кетонов67

Работа посвящена синтезу платиносодержащих каталитических систем на основе сверхсшитого полистирола, изучению строе-

BIOCATALYSIS

Yakovlev V.A., Khromova S.A., Bykova M.V.

The problems of stability of nickel catalysts for hydrodeoxygenation of biomass pyrolysis products48

The heterogeneous catalysts are considered for hydroforming (hydro deoxygenation) products of biomass fast pyrolysis (bio-oil) to produce hydrocarbons for combustion purposes. There is conventional division of hydro deoxygenation catalysts into 3 groups: catalysts based on noble metal, sulfided catalysts for desulfurization and not sulfided catalysts based on supported transition metals, the emphasis in this review is on the not sulfided nature catalytic system on the nickel base as the most promising systems for hydroforming of feed with low sulfur concentration. Taking into account the nature of bio-oil (high acidity and viscosity, low thermal stability), the requirements are defines that must be applied in the development of catalysts and processes hydro deoxygenation, particularly the stability requirements this type of catalysts and their ability to repeated regeneration.

Keywords: biomass, bio-oil, hydro deoxygenation, sulfided catalysts, nickel catalysts, stability, deactivation.

Bykova A.V., Konyaeva M.B., Demidenko G.N., Matveeva V.G., Tyamina I.Yu., Sulman E.M.

Physico-chemical studies of polymer-stabilized platinum catalysts for enantioselective hydrogenation of ketones67

The work is devoted to the synthesis of platinum catalytic systems hypercrosslinked polystyrene based, studying of the ob-

ния полученных систем, а также их тестированию в модельной реакции энантиоселективного гидрирования этилпирувата, продукт которого, R-этиллактат, может быть использован как хиральный мономер для получения биоразлагаемых полимеров. Полученные каталитические системы охарактеризованы методами РФЭС, ПЭМ, РФА, инфракрасной спектроскопией диффузного отражения, низкотемпературной адсорбцией азота. В ходе исследования установлено, что формирование наночастиц Pt(0) начинается на стадии внесения прекурсора в полимерную матрицу, образующиеся частицы активной фазы имеют узкое распределение по размерам с максимумом около 2 нм. Максимально достигнутый энантиомерный избыток в тестовой реакции – 75 %. Показана возможность предварительной модификации катализатора без потери в энантиоселективности процесса гидрирования.

Ключевые слова: катализатор, платина, энантиоселективный, сверхшпшитый полистирол, РФЭС, РФА, ИК диффузного отражения адсорбции CO.

Хабибулина Н.В., Вострилкина А.В., Красноштанова А.А.
Исследование влияния соевых изофлавоноидов на каталитическую активность рибонуклеазы и трипсина 73

Способность фенольных соединений природного происхождения влиять на каталитическую активность ферментов и ферментных препаратов представляет интерес для различных отраслей промышленности и медицины. Одной из групп подобных соединений являются изофлавоноиды, в частности получаемые из сои. В настоящей работе продемонстрировано влияние соевых изофлавоноидов на степень гидролиза дрожжевой РНК панкреатической рибонуклеазой и казеината натрия трипсином. Повышение эффективности процесса в первом случае может быть использовано при производстве панкреатического гидролизата РНК, снижение во втором – в тех случаях, где необходимо подавление протеолиза. Кроме того, показано, что соевые изофлавоноиды способны вступать во взаимодействие как с ферментами, так и с соответствующими субстратами, а также оказывать влияние на температурный и рН-оптимумы активности рибонуклеазы и трипсина. Проведенный в работе расчет кинетических констант может служить основой для создания математического описания процесса.

Ключевые слова: активаторы и ингибиторы ферментов, изофлавоноиды, каталитическая активность, рибонуклеаза, трипсин.

tained systems structure and their testing in a model reaction of enantioselective hydrogenation ethyl pyruvate whose product, R-ethyl lactate, can be used as a chiral monomer for biodegradable polymers productions. The obtained catalytic systems were characterized by XPS, TEM, XRD, diffuse reflectance infrared spectroscopy, low-temperature adsorption of nitrogen. The study found that the formation of Pt(0) nanoparticles begins at the stage of the precursor introducing into the polymer matrix, and the active phase forming particles have a narrow size distribution with a maximum near 2 nm. The maximum enantiomeric excess achieved in the test reaction is 75 %. There is possibility of pre-modification of the catalyst without loss of enantioselectivity in the hydrogenation process.

Keywords: catalyst, platinum, enantioselective, hypercross-linked polystyrene, XPS, XRD, diffuse reflectance infrared CO adsorption.

Khabibulina N.V., Vostrikina A.V., Krasnoshtanova A.A.
Investigation of the effect of soy isoflavones on the catalytic activity of trypsin and ribonuclease 73

The ability of naturally occurring phenolic compounds affect on the catalytic activity of enzymes and enzyme preparations is of interest to various industries and medicine. One group of such compounds are the isoflavones, in particular, derived from soybeans. In this paper we demonstrate the influence of soy isoflavones on the degree of hydrolysis of yeast RNA by pancreatic ribonuclease, and sodium caseinate by trypsin. Improving the efficiency of the process in the first case can be used in the production of pancreatic hydrolyzate of RNA, decreased in the second - in those cases where you want to suppress proteolysis. In addition, it is shown that soy isoflavones are able to interact with both enzymes and with the appropriate substrates, as well as the influence on the temperature and pH optima of activity, ribonuclease and trypsin. Held calculation of the kinetic constants in the work can serve as a basis for a mathematical description of the process.

Keywords: activators and inhibitors of enzymes, isoflavones, catalytic activity, ribonuclease, trypsin.

ХРОНИКА

Памяти профессора Кравцова А.В. 80

CHRONICLE

In memory of Professor A.V. Kravtsov 80