

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 6, Number 408 (2014), 62 – 67

**HYDROGENATION OF TEREPHTALONITRILE
IN THE SOLVENTS WITH DIFFERENT NATURE
UNDER THE HYDROGEN PRESSURE**

T. S. Abildin, E. A. Aubakirov, J. Kh. Tashmuhambetova, N. K. Zhakirova

Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ohtn@mail.ru

Key words: terephthalonitrile, p-xylylendiamine, amins, catalyst, hydrogenation, synthesis.

Abstract. Hydrogenation of terephthalonitrile in the solvents with different nature under the hydrogen pressure on Ni-Nb (5% Nb) catalyst was systematically studied. It has been shown that testing solvents are arranged by the decreasing of hydrogenation rate in following series:

Aliphaticalcohol(C₁-C₄) +NH₃>25% NH₄OH>0,1n NaOH> H₂O

The sequence in the arrangement of solvents is the same by the yield of p-xylylendiamine (p-XDA) and dissolving of terephthalonitrile. The yield of p-xylylendiamine in aliphatic alcohol in the presence of ammonia reaches 96-98%. Hydrogenation kinetic curves of terephthalonitrile are illustrated in the presence of 25% NH₄OH, 0,1n NaOH and H₂O.

УДК 541.128:547.239:661.18:661.717.3

**ТЕРЕФТАЛОНИТРИЛДІ ТАБИҒАТЫ
ӘРТҮРЛІ ЕРІТКІШТЕРДЕ СУТЕК ҚЫСЫМЫНДА ГИДРЛЕУ**

Т. С. Әбілдин, Е. А. Әубәкіров, Ж. Х. Ташмухамбетова, Н. Қ. Жакирова

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: терефталонитрил, п-ксилилендиамин, нитрилдер, аминдер, катализатор, гидрлеу, синтез.

Аннотация. Терефталонитрилді сутек қысымында Ni-Nb (5 % Nb) катализаторында табиғаты әртүрлі еріткіштерде гидрлеуде зерттелген еріткіштер бастапқы гидрлену жылдамдықтарының төмендеуі бойынша келесі ретпен орналасадындығы анықталды:

Алифатты спирттер (C₁-C₄) +NH₃>25% NH₄OH>0,1n NaOH> H₂O

п-Ксилилендиаминнің шығымы бойынша және терефталонитрилдің ерігіштігі бойынша еріткіштердің осы орналасу реттілігі сақталады. Алифатты спирттерде аммиак қатысында п-ксилилендиаминнің шығымы 97-98 % құрайды. Терефталонитрилдің 25% NH₄OH, 0,1n NaOH және H₂O (дист.) қатысындағы гидрлену кинетикалық қисықтары келтірілген.

Кіріспе. Еріткіш табиғатының терефталонитрилдің гидрлену кинетикасы мен механизміне әсері турасындағы мәселе әдебиетте тым аз жарияланған. Бізбен терефталонитрилдің гидрлену кинетикасы мен мақсаты өнімнің шығымына еріткіш табиғатының әсерін зерттеуде еріткіштер ретінде – алифаттық спирттер (метанол, этанол, пропанол, бутанол), диоксан, аммиакты су (~ 25 % NH₃), NaOH-тың сулы ерітіндісі және су (дистилденген) қолданылды.

Еріткіштерде нитрилдерді гидрлеуде реакция жылдамдығына және бағытына еріткіш табиғаты мен сутек қысымы айтарлықтай әсер етеді [1-6]. Еріткіш жылу қайтаруда және бастапқы компоненттер мен реакция өнімдерінің адсорбциялануын реттеу үшін қызмет етумен қатар, олардың белсенді түрлерінің бетке үнемі өндірілу жылдамдығына әсер етеді [2, 6, 7].

Нитрилдерді катализдік қанықтандыру процесінде сутек қысымын пайдалану кезінде де реакция аралық өнімдердің өзараәрекеттесуі бірге жүруі мүмкін. Аралық сатылардың және аралық өнімдердің сипаты, талғамдық және гидрлену тереңділігі гидрлену реакциясы мен аралық қосылыстардың әрекеттесу жылдамдықтарының ара қатынасына байланысы. Ароматты динитрилдердің гидрленуі бойынша әдебиет мәліметтері көрсеткендей, жақсы нәтижелерге алифатты спирттерде аммиактың қатысында жетуге болады [1, 3]. Майлыароматты және алифатты динитрилдер, потоциометрлік өлшемдер көрсеткендей, кезкелген бейтарап еріткіштерде беттен сутекті мейлінше тез алады [4, 6]. Дегенмен, сутектің жанару жылдамдығы үлкен дәрежеде еріткіштің табиғатына және сутек қысымына байланысты. Майлыароматты динитрилдер спирттерде өте аз ериді және суда тіптен ерімейді. Бірақ, мына фактіге жүгінсек, фталонитрилдердің ерігіштігі, мысалы, метанолда 298 К температурада аммиактың қатынасында біршама артады, таза метанолмен салыстырғанда ал температураны 328 К дейін көтергенде тағы екі есеге артады.

Эксперименттік бөлім

Изобарлық–изотермиялық режимде сұйық фазада ($C_2H_5OH + NH_3$) сутек қысымында табиғаты әртүрлі нитрилдерді (β -ДОПН-ді, ацетонитрилді, стеаронитрилді, бензонитрилді және терефталонитрилді) гидрлеу процесін зерттеу барысында никель негізіндегі промоторланған катализаторлардың ішінде Nb (5 % Nb) катализаторының белсенділігі мен біріншілік аминдердің шығымы да Ni-Nb (5 % Nb) катализаторының қатысында жоғары болғандықтан [9], мұнан былайғы зерттеулерге Ni-Nb (5% Nb) катализаторы қолданылды. еріткіштер ретінде аммиак қатысында алифатты спирттер (C_1-C_4), аммиакты су (~ 25 % NH_3), NaOH-тың сулы ерітіндісі және су (дисстиленген) пайдаланылды.

Изофталонитрилді және изофтало- мен терефталонитрилдің қоспасын сәйкес м-, п-ксилилен-диаминдерге дейін катализдік гидрлеу изобарлық-изотермиялық режимде жоғары қысымдық кинетикалық қондырғыда (ЖҚК), уақыт бірлігінде сутектің жұмсалуды қадағалай отырып іске асырылады. Реактор тоттанбайтын болаттан жоңылған каталитикалық «утка» – «үйрек». Реакциялық ыдыстың көлемі – 0,15 л, бір жақтық тербелу жылдамдығы 600–700 терб/мин. Гидрлеу газдық фазадан сутектің жұтылуы тоқтағанша жүргізіледі. Гидрлеу өнімдерін талдауда газды-сұйықтық хроматография, потенциометрлік титрлеу және ИҚ, Фурье-спектроскопия қолданылады [6, 9-11].

Зерттеу нәтижелері

Сұйық фазада нитрилдік ($C\equiv N$) топты аминдік (NH_2) топқа дейін сутекпен катализдік қанықтыру параллелді-кезекті өтетін реакциялардың күрделі процесі. Сутектенудің талғамдылығы мен тереңділігі гидрлену реакцияларының жылдамдықтарының қатынасымен, аралық қосылыстардың әрекеттесуімен және катализатордың, еріткіштің, гидрленетін қосылыстың табиғатымен, тәжірибе жүргізу жағдайымен байланысты [3,6], реакция жылдамдығы мен мақсатты өнімнің шығымы өз шыңдарына жетеді сонда, қашан әрекеттесуші заттар катализатор бетінде стехиометрлік ара қатынасқа жақын болғанда [2, 6, 9-11].

Терефталонитрилдің төменгі алифаттық спирттерде Ni-Nb (5% Nb) катализаторының қатысында гидрленуінің эксперименттік мәліметтерін талдаудан көретініміз [6, 12], жоғарыда айтылғандай әрекеттесетін заттардың катализатор бетіндегі қолайлы ара қатынасы біздің тәжірибелерде спирттік ортада нитрил:аммиак = 1:3 ара қатынасында байқалады. Реакция барысында катализатор бетінде динамикалық тепе-теңдік орнайды да, ол процестің шектілену сатысын анықтайды. Аммиакты – спирттік ерітінділерде гидрлену жылдамдығының өсуі және п-ксилилендиаминнің шығымының көбеюі (97–98 %) реакцияның альдиминдік механизммен өтетіндігін айтады [3, 6, 9-13].

Терефталонитрилдің әртүрлі алифаттық спирттерде 4,0 МПа және 333 К гидрлену жылдамдықтарын салыстырудан шығатыны, зерттелген еріткіштер реакция жылдамдығының төмендеуі бойынша келесі қатарға орналасады [6, 12]: $\text{CH}_3\text{OH} + \text{NH}_3 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{NH}_3 > \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{NH}_3$. Мақсаты өнімнің шығымы бойынша осы жүйелілік сақталады, яғни қолданылған спирттердің молекулалық массаларының жоғарылауымен п-ксилилендиаминнің (п-КДА) шығымы, осы берілген жағдайларда, аздапта болса төмендейді және барлық зерттелген спирттік ерітінділерде (C₁-C₄) терефталонитрилдің гидрленуі уақыт бойынша төмендейтін жылдамдықпен өтеді [6, 12]. Кинетикалық қисықтардың түрі реакция өнімдерінің катализатор бетіне үлкен шамада адсорбцияланатын процеске тән [2].

Көптеген жағдайларда ерітінділердегі гидрлену жылдамдығы сутек қысымына пропорционалды болады тек белгілі шекке дейін. Сутек қысымының жоғарылауымен оның газ-сұйық бөліну шекарасынан өту жылдамдығы мен сұйықта сутектің ерігіштігі артады. Қысымды одан әрі көтергенімен жылдамдықты өзгертпейтін қысымның шекті шамасы гидрленетін қосылыс пен еріткіш табиғатына және температураға байланысты [3, 5, 6].

Бізбен терефталонитрилді Ni-Nb катализаторларында метанолда, 333 К, аммиактың қатысында гидрлеуде сутек қысымы 1,0 ден 7,0 МПа дейін өзгертілді. Динитрилдің өлшендісі 1000 см³ H₂ жұтылуына эквивалентті. Сутек қысымын 4,0 МПа дейін көтеру барысында реакция жылдамдығы сәйкес өседі, алайда қысымды бұл шамадан тыс көтергенде реакция жылдамдығы іс жүзінде өзгермейді. Сутектің шекті қысымында реакция катализатордың беті сутекпен барынша жабылған жағдайда өтеді және шектілеуші саты – субстратты белсендіру. Бұл мынаны білдіреді, шекті шамадан жоғарғы қысымда реакцияның механизмі ауысуымен байланысты реакцияның шектілену сатысы өзгереді [3, 5, 6].

Ұсынылған Ni-Nb катализаторының қатысында әртүрлі еріткіштердегі сутек қысымының реакция жылдамдығы мен мақсатты өнімнің шығымына әсері бойынша салыстырмалы мәліметтер 1-кестеде келтірілген. Сутек қысымы 1,0 ден 7,0 МПа дейін берілді. Сутек қысымы 1,0 ден 7,0 МПа дейін жоғарылауымен реакцияның бастапқы метанол үшін жылдамдығы 95 тен 363 см³H₂/мин дейін, бутанол үшін 83 тен 299 см³ H₂/мин дейін сәйкес өседі, ал этанол мен пропанол үшін жылдамдық мәндері жоғарыда көрсетілген шамалардың аралығынан орын алады (1-кесте).

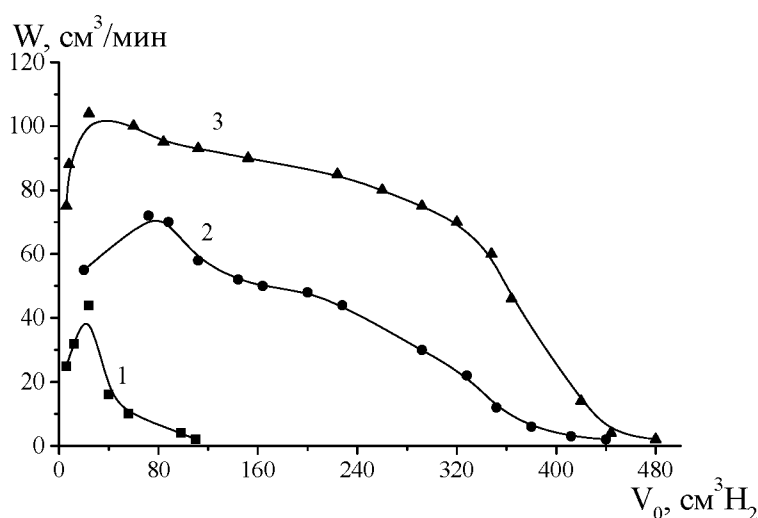
1-кесте – Терефталонитрилді Ni-Nb катализаторларында әртүрлі қысымда және спирттерде гидрлеу (нитрил:аммиак = 1:3, г/г)

Р _{H₂} , МПа	Бастапқы жылдамдық, см ³ /мин	п-КДА шығымы, %	Реакция ұзақтығы, мин
Метанол			
1,0	95	85-89	80
2,0	192	91-93	60
3,0	308	96-97	41
4,0	360	97-98	32
5,0	362	97-98	26
6,0	362	96-97	24
7,0	362	95-96	21
Этанол			
4,0	343	97-98	41
Пропанол			
4,5	319	96-97	48
Бутанол			
1,0	83	79-81	130
2,0	158	85-88	98
3,0	246	91-95	67
4,0	287	96-97	53
5,0	298	97-98	44
6,0	299	96-97	40
7,0	299	95-96	40

Атап өту керек, спирттің молекулярлық салмағының өсуімен бірге тәжірибенің ұзақтығы да артады, оның бір себебі терефталонитрилдің спиртте ерігіштігінің төмендеуімен байланысты болуы мүмкін [6, 8].

Қысымға байланысты эксперименттік мәліметтердің негізінде анықтағанымыз, біріншіден: сутек қысымын 1,0 ден 5,0 МПа дейін жоғарылатқанда п-ксилилендиаминнің (п-КДА) шығымы 80-нен 97–98 % дейін өсетіндігі, екіншіден: сутектің шекті қысымының шамасы ($P_{H_2}^0$) спирттің молекулярлық салмағының өсуімен 1,0 МПа-ға көтерілетіндігі, ($P_{H_2}^0$ метанолдікі 4,0 МПа, $P_{H_2}^0$ бутанолдікі 5,0 МПа), үшіншіден: реакцияның бастапқы жылдамдығының анағұрлым көтерілетіндігі (1,5–2,0 есеге) 1,0–2,0 МПа аралығында байқалатындығы, ал реакцияның жалпы жылдамдығы қысым шекті мәніне жеткенше 3-4 есеге жоғарылайды [6, 12].

Бізбен терефталонитрилді ~25 % NH_4OH пен $NaOH$ сулы ерітінділерінде және дистилденген суда гидрлеудегі алынған нәтижелер төмендегідей (сурет). Жүргізу жағдайлары спирттегімен ұқсас [12].



Терефталонитрилді ($A_{4H_2} = 500 \text{ см}^3 \text{H}_2$) Ni-Nb (5 % Nb) катализаторында (0,5 г), 333 К, 4,0 МПа, әртүрлі сулы ерітінділерде гидрлеу: 1 – H_2O (дист.); 2 – 0,1н $NaOH$; 3 – 25% NH_4OH

Терефталонитрилдің сулы ерітінділеріндегі гидрлену кинетикалық қисықтарынан мәлім болатыны, әрбір қисық (сурет, 1–3 қисықтар) реакция басында доға тәріздес түрде болады, бәлкім мынаған байланысты, сулы ерітіндіде бастапқы динитрил тым шамалы ериді, ал диаминдердің реакциялық ортада көбеюінің барысында динитрилдің реакция өніміндегі ерігіштігінің артуы жылдамдықтың өсуіне мүмкіндік туғызады. Сутектің жұтылу барысында реакция жылдамдығының төмендеуі концентрациялық факторымен және катализатор бетінің улануымен де байланысты болуы мүмкін. Кинетикалық қисықтарды салыстыру көрсеткендей, терефталонитрил аммиакты суда (3-қисық) бастапқы жылдамдығы сілтінің сулы ерітіндісіндегіге (2-қисық) қарағанда 2 есе артық жылдамдықпен гидрленеді және сутектің керекті мөлшерінің 50 % жұтылғанға дейін реакция жылдамдығы тұрақты дерлік, сутектің есептелінген мөлшерінің екінші 50 % біртіндеп төмендейтін жылдамдықпен жұтылады, мақсатты өнім – п-ксилилендиаминнің аммиакты судағы шығымы 77–80 %, ал 0,1н $NaOH$ қатысында – 70–72 %. Судағы тәжірибе іс жүзінде жүрмейді десекте болады (1-қисық). Негіздік ортада, әсіресе, аммиактың қатысында диамин шығымының өсуі Браунның альдиминдік механизмін жақтайды [3, 6, 10, 13].

Аммиакты судағы реакция жылдамдығына температураның әсері 313, 333 және 353 К және 3,0 МПа сутек қысымында зерттелді (2-кесте). Температураның 313 тен 333 К дейін көтерілуімен процестің жылдамдығы 3 есеге жоғарылап, процестің өту уақыты 1,66 есеге қысқарады, ал температураны 353 К дейін көтеріп процестің жылдамдығын 6 есе өсіруге болады, тәжірибе ұзақтығы 10–12 минутқа дейін 3 есе қысқарады.

2-кесте – Терефталонитрилдіаммиактың сулы ерітіндісінде (25 % NH₄ OH) Ni-Nb(5%Nb) катализаторында әртүрлі температурада гидрлеу

Температура	Проц. ұзақтығы, мин	п-КДА шығымы, %	E*, кДж/моль
313	35	76-78	43,2 35,15
333	21	78-80	
353	12	78-79	

Ескерту: E* – байқалмапы белсендіру энергиясы, $A_{4H_2} = 1000 \text{ см}^3 \text{ H}_2$, $P_{H_2} = 4,0 \text{ МПа}$, $q_{кат} = 0,5 \text{ г}$.

Реакция жылдамдығының температураға қатысты өсуі бір жағынан динитрил мен сутектің белсенді молекулаларының мөлшеріне байланысты болуы мүмкін болса, екінші жағынан реакция өнімдерінің десорбциялану жылдамдығының артуымен де байланысты. Аррениус теңдігімен есептелінген байқалмапы белсендіру энергиясы 313–333 К аралығында 43,20 кДж/моль болса, ал 333–353 К аралығында 35,15 кДж/моль тең, яғни реакция сутек пен қанықпаған қосылыстың белсендірілуімен шектіленеді (2-кесте) [6, 12].

ИҚС әдісі бойынша гидрлену өнімдерін зерттеуде анықталғаны, соңғы өнімдерде (керекті сутектің барлығы жұтылғаннан кейін) спектрде $C \equiv N$ – тобына тән жұтылу жолақтары (валент. тербеліс. 2260–2221 см⁻¹) толығымен жоғалады, бұл динитрилдің толықтайын гидрленуін көрсетеді, ал 3440–3290 см⁻¹ және 1600 см⁻¹ аймақта NH₂ – топтың сәйкес валенттік және деформациялық тербелістерінің қарқынды жұтылу жолақтары шығады [6].

Қорытынды. Терефталонитрилді гидрлеу процесінде пәрменділікті арттыру үшін және ең жоғары шығыммен мақсатты өнім – п-ксилилендиаминді алу үшін қаңқалы никелді Nb металымен үстемелеп, гидрогендеу процесін сутек қысымында еріткіштерде және аммиактың қатысында жүргізу керек.

Сонымен, терефталонитрилді 4,0 МПа сутек қысымында 333 К температурада Ni-Nb (5% Nb) катализаторында гидрлеудегі алынатын мақсатты өнім шығымы аммиакты суда 77–80 % құраса, п-ксилилендиамин жоғары сандық (96–98%) шығыммен төменгі алифатты спирттерде аммиак қатысында (нитрил:аммиак = 1:3) түзіледі.

Еріткіштерде терефталонитрилдің ерігіштігі арытқансайын оның гидрлену жылдамдығы да және п-ксилилендиаминнің шығымыда өседі.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Фрейдлин Л.Х., Сладкова Т.А. Каталитическое восстановление динитрилов // Успехи химии. – 1964. – Т. 33, № 6. – С. 664-686.
- [2] Сокольский Д.В. Гидрирование в растворах. – Алма-Ата: Наука, 1979. – 360 с.
- [3] Бижанов Ф.Б. Гидрирование фталонитрилов на скелетном кобальтовом катализаторе: Дис. ... канд. хим. наук: 02.035. – Алма-Ата: ИХН, 1962. – 155 с.
- [4] Волкова Л.Д. Гидрирование непредельных алифатических нитрилов с сопряженными связями в смешанных растворителях: Автореф. ... канд. хим. наук: 02.00.15. – Алма-Ата: КазГУ, 1967. – 18 с.
- [5] Омаркулов Т.О., Сокольский Д.В. Гидрирование под давлением водорода. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 191 с.
- [6] Әбілдин Т.С. Алифатты және ароматты аминдерді сутекқысымында катализдік синтездеу: химия ғылымдарының докт. ... дис.: 02.00.15 – Алматы: ҚазҰУ, 2010. – 239 б.
- [7] Мурзин Д.Ю., Кулькова Н.В. Кинетика и механизм жидкофазного гидрирования // Кинетика и катализ. – 1995. – Т. 36, № 1. – С. 70-76.
- [8] Щеглов Н.И., Сокольский Д.В., Андреева А.А., Куйдина В.П., Ельчищев П.Н. Получение диаминов и полиаминов каталитическим восстановлением циан-групп // Катализаторы жидкофазной гидрогенизации: Сб. науч. тр. / Ин-т хим. наук АН КазССР. – Алма-Ата: Наука, 1966. – Т. 14. – С. 167-191.
- [9] Алифатты және ароматты біріншілік аминдерді моно-, динитрилдерден катализдік синтездеу // ҚазҰУ Хабаршысы. Химия сериясы. – 2013. – № 3(71). – 76-82-бб.
- [10] Абильдин Т.С., Жубанов К.А., Бижан Н.Б. Механизм гидрирования β-децилоксипропонитрила // Журн. физико-хим. химии. – 2004. – Т. 78, № 10. – С. 1758-1763.
- [11] Жубанов К.А., Абильдин Т.С., Бижанова Н.Б., Жубанов Б.А., Кравцова В.Д. п-Ксилилендиамин и новые полиимиды на его основе // Журн. приклад. химии. – 2003. – Т. 76, вып. 8. – С. 1341-1345.
- [12] Әбілдин Т.С. Терефталонитрилді гидрлеудегі катализатор, еріткіш табиғатының, сутек қысымының және температураның әсерін зерттеу // ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы. – 2013. – № 3(399). – 53-61 бб.
- [13] Павленко Н.В., Трипольский А.М., Голодец Г.И. Реакционная способность алифатических нитрилов в реакции гидрирования на никелевом катализаторе // Кинетика и катализ. – 1988. – Т. 29, вып. 3. – С. 746-748.

REFERENCES

- [1] Freidlin L.H., Sladkova T.A. The catalytic reduction of dinitrile [Kataliticheskoe vosstanovlenie dinitrilov]. *Uspehi Himii*. 1964. T. 33, N 6. P. 664-686.
- [2] Sokolsky D.V. Hydrogenation in solutions. [Gidrirovaniye v rastvorakh]. Almaty: Nauka, 1979. 360 p.
- [3] Bijanov F.B. Hydrogenation phthalonitriles with skeletal (Raney) cobalt catalyst. [Gidrirovaniye ftalonitrilov na skeletnom kobaltovom katalizatore]: Dis. ... Candidate of Chem. Sciences: 02.035. Almaty: IPC, 1962. 155 p.
- [4] Volkova L.D. The hydrogenation of unsaturated aliphatic nitriles with conjugated bonds in mixed solvents. [Gidrirovaniye nepredelnykh alifaticheskikh nitrilov s sopryazhennymi svyazami v smeshannykh rastvoritelyakh]: synopsis. ... Candidate of Chem. Science: 02.00.15. Almaty: Kazakh National University named after Al-Farabi, 1967. 18 p.
- [5] Omarkulov T.O., Sokolsky D.V. Hydrogenation under hydrogen pressure. [Gidrirovaniye pod davleniem vodoroda]. Almaty: Nauka, 1986. 191 p.
- [6] Abildin T.S. Catalytic synthesis of aliphatic and aromatic amines under hydrogen pressure. [Alifatty zhane aromatty aminderdi sutek kysymynda katalizdik sintezdeu]: Doctor of Chem. Science. ... Dis.: 02.00.15. Almaty: KazNU, 2010. 239 p.
- [7] Murzin D.Yu., Kulkova N.B. Kinetics and mechanisms of liquid phase hydrogenation. [Kinetika i mekhanizmy zhidkofaznogo gidrirovaniya] // *Kinetics and Catalysis*. 1995. T. 36, Issue 1. P. 70-76.
- [8] Scheglov N.I., Sokolsky D.V., Andreev A.A., Kuydina V.P., Elchischev P.N. Obtaining of diamines and polyamines by catalytic reduction of cyano-groups. [Poluchenie diaminov i poliaminov kataliticheskim vosstanovleniem cian-grupp]. Liquid-phase hydrogenation catalysts: collection of scientific papers. Institute of Chemical Sciences of the Kazakh SSR. Almaty: Nauka, 1966. T. 14. P. 167-191.
- [9] Abildin T.S. Catalytic synthesis of aliphatic and aromatic primary amines of mono-, dinitriles. *KazNU bulletin. Chem. Series*. 2013. N 3(71). P. 76-82.
- [10] Abildin T.S., Zhubanov K.A., Bijan N.B. The mechanism of hydrogenation of β -detsiloksi propionitrila. [Mehanizm gidrirovaniya β -detsiloksi propionitrila]. *Mag. physical. chemistry*. 2004. T. 78, N 10. P. 1758-1763.
- [11] Zhubanov K.A., Abildin T.S., Bizhanova N.B., Zhubanov B.A., Kravtsova V.D. p-Xylylenediamine and Its New Polyimides. *Russian Journal of Applied Chemistry*. 2003. Vol. 76, issue 8. P. 1341-1345.
- [12] Studying of influence of catalyst nature, solvent, hydrogen pressure and temperature by hydrogenation of terephthalonitrile. *News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series chemistry and technology*. 2013. № 3(399). P. 53-61.
- [13] Pavlenko N.V., Tripolski A.M., Golodets G.I. Reactivity of aliphatic nitriles in a hydrogenation reaction with nickel catalyst. [Reakcionnaya sposobnost alifaticheskikh nitrilov v reakcii gidrirovaniya na nikel'evom katalizatore]. *Kinetics and Catalysis*. 1988. T. 29, Issue 3. P. 746-748.

**ГИДРИРОВАНИЕ ТЕРЕФТАЛОНИТРИЛА
В РАЗЛИЧНЫХ ПО ПРИРОДЕ РАСТВОРИТЕЛЯХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ВОДОРОДА**

Т. С. Абильдин, Е. А. Аубакиров, Ж. Х. Ташмухамбетова, Н. К. Жакирова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: терефталонитрил, п-ксилилендиамин, нитрилы, амины, катализатор, гидрирование, синтез.

Аннотация. При гидрировании терефталонитрила в различных по природе растворителях под давлением водорода на Ni-Nb (5 % Nb) катализаторе установлено, что исследуемые растворители по уменьшению начальной скорости гидрирования располагаются в ряд:

Алифатический спирт (C_1-C_4) + $NH_3 > 25\% NH_4OH > 0,1n NaOH > H_2O$

По выходу п-ксилилендиамина (п-КДА) и по растворимости терефталонитрила последовательность расположения растворителей сохраняется. Выход п-ксилилендиамина в алифатических спиртах в присутствии аммиака составляет 96-98 %. Приведены кинетические кривые гидрирования терефталонитрила в присутствии 25% NH_4OH , 0,1n NaOH және H_2O (дист.).

Поступила 25.11.2014г.