

УДК 547.1

T. KANGER, M. LOPP, Ü. LILLE

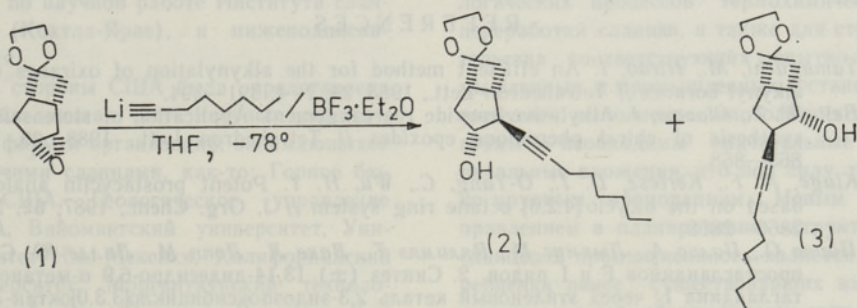
# THERMAL STABILITY OF THE LITHIUM ALKYNIDE/BF<sub>3</sub> REAGENT AND ITS REACTION WITH OXIRANE IN DIFFERENT SOLVENTS

T. KANGER, M. LOPP, Ü. LILLE. LIITIUMALKONIID/BF<sub>3</sub> REAGENDI TERMILINE STABIILSUS  
JA TEMA REAKTSIOON EPOKSIIDIGA ERINEVATES SOLVENTIDES

T. КАНГЕР, М. ЛОПП, Ю. ЛИЛЛЕ. ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ЛИТИЙАЛКИНИД/BF<sub>3</sub>-  
РЕАГЕНТА И ЕГО РЕАКЦИЯ С ОКСИРАНОМ В РАЗНЫХ СОЛВЕНТАХ

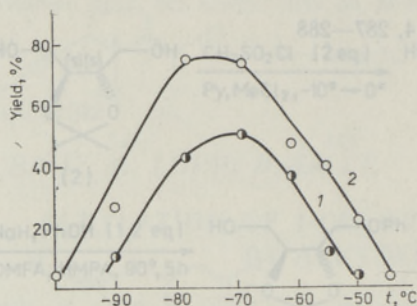
The alkynylation of oxiranes with alkynide lithium in the presence of BF<sub>3</sub>·Et<sub>2</sub>O<sup>[1]</sup> has recently become an important tool for synthesis of different natural compounds<sup>[2-5]</sup>. However, data about the reaction mechanism and the nature of the reactive nucleophile are contradictory<sup>[3, 6-8]</sup>.

In this work we have investigated temperature limits for the lithium alkynide/BF<sub>3</sub> reagent in THF and the choice of solvent for this reagent in the oxirane opening reaction (reaction 1).



In a typical experiment, the borate reagent was synthesized from equimolar amounts of octynyllithium (1-octyne and *n*-BuLi 1:1) and BF<sub>3</sub>·Et<sub>2</sub>O in THF at -78° by stirring for 10 min. Then oxirane (1) in THF was added and the mixture was stirred for 8 and 30 min (the Figure, curves 1 and 2, respectively). After hydrolysis, the reaction yield was determined as a sum of regioisomers (2) and (3) by HPLC. As can be seen from the Figure, the reaction yield depends strongly on the reaction temperature. The optimum temperature is within -80°—-70°C. The yield decreases considerably at higher temperatures. To elucidate the reason for this phenomenon, octynyllithium and BF<sub>3</sub>·Et<sub>2</sub>O were mixed together at -78°C, the temperature was risen to -40°C and the mixture was stirred at this temperature for 10 min. After recooling it to -78°C, oxirane (1) was added and let to react for 10 min. After hydrolysis, no formation of the oxirane ring opening reaction products (2) and (3) was observed. It can be assumed that the lithium alkynide/BF<sub>3</sub> complex, which is formed at -78°C<sup>[6, 8]</sup> is very sensitive to higher temperatures and is converted irreversibly into a new compound, nonreactive towards oxirane (1) at -78°C. According to<sup>[9]</sup> the formation of trialkynylboranes is possible.





Dependence of the yield of reaction 1 on the reaction temperature. 1 — reaction time 8 min, 2 — 30 min.

We have also briefly investigated reaction 1 in different solvents. Performing the same reaction in THF, Et<sub>2</sub>O and toluene, differences in the relative rate of the reaction was observed.

Reaction 1	THF	8 min 40% (yield)	30 min 75%
	Et <sub>2</sub> O	8 min 20%	30 min 20%
	Tol	8 min 40%	30 min 47%

So, the best results are obtained when the reaction is carried out in THF at  $-70^{\circ}\text{C}$ .

#### REFERENCES

1. Yamaguchi, M., Hirao, I. An efficient method for the alkynylation of oxiranes using alkynyl boranes // *Tetrahedron Lett.*, 1983, 24, N 4, 391—394.
2. Bell, W. T., Claccio, J. Alkylative epoxide rearrangement. Application of stereoselective synthesis of chiral pheromone epoxides // *Tetrahedron Lett.*, 1988, 29, N 8, 865—868.
3. Kluge, A. F., Kertesz, D. J., O-Yang, C., Wu, H. Y. Potent prostacyclin analogues based on the bicyclo[4.2.0] octane ring system // *J. Org. Chem.*, 1987, 52, N 13, 2860—2868.
4. Парве О., Пальс А., Лыхмус М., Вялимяэ Т., Лахе Л., Лопп М., Лилле Ю. Синтез простагландинов F и I рядов. 2. Синтез ( $\pm$ ) 13,14-дидегидро-6,9  $\alpha$ -метанопростагландина I<sub>2</sub> через этиленовый кеталь 2,3-эндоепоксидибикло[3.3.0]октан-7-она // *Изв. АН ЭССР. Хим.*, 1985, 34, № 4, 285—291.
5. Лопп М. И., Мюраус А. Я., Парве О. В., Вялимяэ Т. К., Лопп А. Х., Лилле Ю. Э. Синтез и антиагрегационная активность аналогов простаглицлина. I. Бидикло [3.2.0]гептановые аналоги // *Биоорг. хим.*, 1988, 14, № 2, 221—231.
6. Brown, H. C., Racherla, U. S., Singh, S. M. Improved highly efficient synthesis of  $\alpha$ ,  $\beta$ -acetylenic ketones. Nature of intermediate from reaction of lithium acetylide with boron trifluoride etherate // *Tetrahedron Lett.*, 1984, 25, N 23, 2411—2414.
7. Eis, H. J., Wrobel, J. E., Ganem, B. Mechanism and synthetic utility of boron trifluoride etherate promoted organolithium addition // *J. Am. Chem. Soc.*, 1984, 106, N 12, 3693—3694.
8. Кангер Т. П., Лопп М. И., Лилле Ю. Э. Реакции оксиранов. I. Роль трифторида бора в реакции алкинирования оксиранов // *Ж. орг. хим.*, 1988, 24, № 12, 2543—2546.
9. Hooz, J., Layton, R. B. A convenient synthesis of propargylic esters and  $\gamma$ -keto esters. The reaction of trialkynylboranes with ethyl diazoacetate and the unidirectional hydration of propargylic esters // *Canad. J. Chem.*, 1972, 50, N 7, 1105—1107.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,  
Institute of Chemistry

Received  
June 9, 1989



### **СИМПОЗИУМ ПО ГОРЮЧИМ СЛАНЦАМ В США**

С 19 по 20 апреля 1989 года в Гоулдене (штат Колорадо, США) проходил 22-й ежегодный симпозиум по горючим сланцам, организованный Колорадским горным институтом совместно с Департаментом энергии США. Это в основном внутриамериканское мероприятие, куда, однако, обычно приглашаются несколько иностранных ученых с докладами. Так и в настоящем случае: в соответствии с программой симпозиума было предусмотрено заслушать 19 докладов американских ученых и специалистов и, в дополнение к ним, доклады представителей Иордании, Канады, Китайской Народной Республики и Советского Союза. С советской стороны в симпозиуме участвовали В. М. Ефимов, заместитель директора по научной работе Института сланцев (Кохтла-Ярве), и нижеподписавшийся.

Со стороны США была представлена преобладающая часть научных учреждений, фирм и организаций, занимающихся горючими сланцами, как-то: Горное бюро США, Геологическое управление США, Вайомингский университет, Университет Нью-Мексико, Калифорнийский университет, Моргантаунский технологический центр (Западная Вирджиния) и многие другие. Хотя не все представители участвовавших организаций выступили на симпозиуме, совокупность прочитанных докладов с их последующим активным обсуждением позволила получить относительно полную информацию о состоянии научно-исследовательских и опытных работ, проводящихся в США в области горючих сланцев.

По содержанию и нацеленности все доклады можно условно разделить на следующие группы: состояние исследований по добыче и использованию горючих сланцев в США, обзоры о результатах научно-исследовательских работ и их реализации в других странах, технология добычи сланца, термическая переработка сланца и использование получаемых продуктов,

В целом подчеркивалось, что в связи с нарастающим дефицитом нефти, ожидаемым повышением цен на нее и отсутствием гарантий стабильности ее импорта возобновляется интерес к развитию добычи горючих сланцев с целью производства на их базе искусственного жидкого топлива. Вопрос о сроках широкого развертывания производства сланцевого жидкого топлива не столько технический (эти вопросы можно считать в основном решенными, взяв за основу хотя бы мощную опытно-промышленную установку фирмы Union Oil), сколько экономический, связанный с ценой на нефть на мировом рынке. В то же время для проведения опытных и конструкторских работ по разработке технологических процессов термохимической переработки сланцев, а также для строительства соответствующих опытно-промышленных и промышленных установок требуется выполнение многолетних программ и необходимы значительные капитальные вложения, что под силу только крупным корпорациям. Новым направлением в планировании структуры сланцевой промышленности является переоценка ранее существовавших взглядов на ассортимент продукции: если еще несколько лет назад назначение и особенность сланцевой промышленности видели только в производстве жидкого, особенно моторного топлива, то сейчас начинает превалировать точка зрения, что для обеспечения прибыльности и экономической стабильности предприятия необходимо равное внимание уделить химическому крылу сланцепереработки. Однако, в отличие от СССР, где значительная доля химических продуктов в ассортименте продукции сланцеперерабатывающего предприятия, как условие прибыльности производства, уже давно заняла подобающее ей место и где старались развивать все возможные направления, в США обосновывается целесообразность выборочного развития направлений химического использования слан-



цевых продуктов, сообразуясь с наличием на рынке химической продукции «пустых» участков, не обеспеченных или в недостаточной мере обеспеченных нефтехимическими и коксохимическими товарами.

Что касается других стран, то вопрос вовлечения ресурсов горючих сланцев для производства искусственного жидкого топлива становится актуальным в Австралии в связи с истощением запасов нефти своего материка. В Бразилии продолжается сооружение крупнейшей установки по термической переработке кускового сланца с пропускной способностью около 8000 т в сутки, одновременно продолжаются работы по реализации процесса переработки мелкозернистого сланца. В Китае идет подготовка к модернизации основных сланцеперерабатывающих предприятий — на севере страны в Фушуне и на юге в Маомине.

В области технологии добычи горючих сланцев изучаются возможности повышения эффективности разработки сланцевых месторождений путем компьютерного моделирования взрывных работ, дробления пласта сланца струей воды под высоким давлением.

На симпозиуме в качестве нового направления термохимической переработки сланца был предложен метод сверхскоростной гидрогенизации, который позволяет получать повышенный выход смолы хорошего качества. Проводятся также исследования по термическому разложению сланца в присутствии водяного пара. Из известных процессов термического разложения горючих сланцев продолжают работы по их подземной переработке в пласте и полукоксованию во взвешенном слое. В интересах комплексного использования сланцев в США серьезное внимание уделяется утилизации твердых остатков переработки, в частности в качестве сырья для производства строительных материалов.

В заключение следует отметить, что тематика проводимых в настоящее время в США научно-исследовательских работ в области горючих сланцев имеет четко выраженную практическую направленность и в основном нацелена на разработку и усовершенствование конкретных технологических процессов.

**К. УРОВ**

---

## EESTI TEADUSTE AKADEEMIAS

---

### EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA 43. AASTAKOOSOLEK

6. aprillil 1989 toimus Tallinnas akadeemia presiidiumi istungite saalis Eesti NSV Teaduste Akadeemia üldkogu 43. aastakoosolek, mille avas akadeemia president akadeemik Karl Rebane.

Ülevaate Eesti NSV Teaduste Akadeemia tegevusest 1988. aastal ja 1989. aasta uurimistööde plaanist andis presiidiumi teaduslik peasekretär korrespondentliige Raimund Hagelberg. Sõna võtsid

akadeemikud Juhan Kahk, Anto Raukas ja Mihkel Veiderma, korrespondentliikmed Arvo Ots ja Peeter Saari ning Filosoofia, Sotsioloogia ja Õiguse Instituudist Vladimir Hütt.

Ettekande akadeemia uue põhikirja kohta tegi akadeemik Erast Parmasto. Pärast projekti põhjalikku arutelu võttis üldkogu vastu Eesti Teaduste Akadeemia uue põhikirja. Samuti võeti vastu järg-



mised dokumendid: «Eesti Teaduste Akadeemia liikmete valimise kord», «Eesti Teaduste Akadeemia presiidiumi põhimäärus», «Eesti Teaduste Akadeemia osakonna tegevuse põhialused» ja «Eesti Teaduste Akadeemia instituudi tegevuse põhialused».

Arutati poliitilist olukorda Eestis. Võeti vastu pöördumine ajakirjanduses avaldamiseks. Selle kohta võtsid sõna akadeemikud Gustav Naan ja Arno Kõörna.

\*

Koosolekul arutati ka organisatsioonilisi küsimusi. Kinnitati uurimisasutuste direktorid: Astrofüüsika ja Atmosfäärfüüsika Instituudi direktoriks füüsika-matemaatikakandidaat Tõnu Viik ning Termofüüsika ja Elektrofüüsika Instituudi direktoriks tehnikadoktor Paul Tamkivi. Üldkogu vabastas Raimund Hagelbergi enne tähtaega presiidiumi teadusliku peasekretäri ametikohalt seoses tema pensionile jäämisega.

\*

Koosolekust osavõtjad austasid leinaseisakuga akadeemik Olaf Eiseni ning korrespondentliikmete Arnold Koobi ja Grigori Kuzmini mälestust.

\*

Aastakoosolekust võttis osa 20 akadeemikut ja 21 korrespondentliiget. Külaliste hulgas olid ENSV Ülemnõukogu Presiidiumi esimees Arnold Rüütel ja ENSV Ministrite Nõukogu esimehe esimene asetäitja Ain Soidla.

\*

Vastuvõetud otsused on avaldatud «Toimetiste» ühiskonnateaduste, bioloogia- ja füüsika-matemaatikaseeria 1989. aasta 4. numbrites.

## Autasud

Vabariigi president Arnold Rüütel andis teenete eest teaduse arendamisel ja teadlaskaadri ettevalmistamisel Eesti NSV Ülemnõukogu Presiidiumi aukirja Eesti NSV TA presiidiumi teaduslikule peasekretärile Raimund Hagelbergile.

K. E. von Baeri preemia sai Läänemere Kalamajanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Tallinna Osakonna laborijuhataja bioloogiadoktor Evald Ojaveer töö eest «Läänemere heeringad».

1989. aasta üliõpilaspriimid anti loodusteadustes. Keemia alal oli parim teoreetiline töö Tartu Riikliku Ülikooli vilistlase Marek Strandbergi «Heteroaromaatsuse probleemi kvantkeemiline uurimine» (juhendaja M. Karelson) ja parim rakenduslik töö Tallinna Polütehnilise Instituudi vilistlase Epp Piiri «Polüetüleeni jäätmete utiliseerimisvõimaluste uurimine» (juhendaja E. Piiraja). Bioloogia alal oli parim teoreetiline töö TRÜ vilistlase Ulvi Gersti «Fotosünteesi võnkumised ja nende seos fosfaadiringega päevalille (*Helianthus annuus* L.) lehtedes» (juhendaja O. Kiirats). Füüsilise geograafia alal oli parim rakenduslik töö TRÜ vilistlase Ülle Velti «Metsade ja muldade seosed Kaarepere Metsakaitsejaama näitel (Voorestikupaigastiku piires)» (juhendajad I. Arold ja R. Sepp). Diplomiga hinnati TRÜ vilistlase Dina Piiperi tööd «Inimese ribosoomi valgu Sb komplementaarse DNA ning genoomsete kloonide eraldamine ja iseloomustus» (juhendajad A. Metspalu ja A. Heinaru). Kõikide tööde juhendajaid autasustati diplomiga.



Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik **OSKAR KIRRET** tähistab 27. novembril 1989 oma 80. sünnipäeva.

Академик Академии наук Эстонии **ОСКАР КИРРЕТ** отмечает 27 ноября 1989 г. свое 80-летие.

**OSKAR KIRRET**, Academician of the Estonian Academy of Sciences, celebrates his 80th birthday on November 27, 1989.



Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik, Eesti NSV teeneline teadlane tööveteran Oskar Kirret on sündinud 27. novembril 1909 Võrumaal Kooraste vallas töölisperekonnas. Keskhariduse omandas ta Rakvere Poeglaste Gümnaasiumis, mille reaalaru lõpetas 1927. aastal.

1928. aastal astus O. Kirret Tartu Ülikooli matemaatika-loodusteaduskonna keemiosakonda, mille lõpetas 1936 *cum laude*.

Samal aastal asus ta tööle vastasutatud Tallinna Tehnika Instituudi (hiljem Tallinna Polütehniline Instituut, praegu Tallinna Tehnikaülikool) anorgaanilise ja analüütilise keemia laboratooriumi, kus töötas algul noorem-, hiljem vanemassistentina kuni 1941. aastani. 1938—1940 täiendas ta end Dresdeni Tehnikaülikoolis. Sellest ajast pärinevad uurimused «Tiofeeni ja selle halogeenderivaatide ramanspektroskoopia» ja «Meetodid keemiliste ja looduslike kiudude segude kvantitatiivseks määramiseks».

Dresdeni Tehnikaülikoolis omandas O. Kirret dr. ing. kraadi.

1941. aastal mobiliseeriti O. Kirret Punaarmeele. 1942. aasta märtsis ta demobiliseeriti ja suunati Eesti NSV Rahvakomissaride Nõukogu käsutusse, kes omakorda suunas ta spetsialistina tööle NSV Liidu Musta Metallurgia Rahvakomissa-

riadi Ida Sõakeemia Instituuti Sverdlovskis. Siin lahendati lühikese ajaga kirjanduses küll tuntud, kuid praktikas veel kontrollimata vägagi defitsiitse meditsiinilise preparaadi — sulfidiini evitamine.

1943. aasta algul suunati O. Kirret tööle NSV Liidu Teaduste Akadeemia Uurali Filiaali Keemia Instituudi vedelkütuse laboratooriumi, kus oli ülesandeks selgitada määrdeõlide saamist väävlirikkast toornaftast. Sama aasta lõpul asus O. Kirret Eesti NSV Rahvakomissaride Nõukogu kutsel Eesti NSV Tööstuse Teadusliku Uurimise Keskinstituudi organiseerimise operatiivgrupi direktori kohale. Instituut loodi 28. juunil 1944 Eesti NSV Rahvakomissaride Nõukogu määruse põhjal.

Punaarmee poolt vabastatud Tallinnas korraldas juubilar loodud instituudi materiaalse baasi rajamist, kaadri komplekteerimist ja uurimistööde alustamist, üht-aegu aktiivselt kaasa aidates tööstusettevõtete ja elektrijaamade taastamisel. Eesti NSV Teaduste Akadeemia loomise järel 1946. aastal viidi instituut akadeemia süsteemi, kus ta tegutses algul Tööstusprobleemide Instituudi, 1952. aastast Energeetika Instituudi ja 1963. aastast Termofüüsika ja Elektrofüüsika Instituudi nimega all.

1960—1978 töötas O. Kirret Eesti NSV



Teaduste Akadeemia Keemia Instituudi direktorina. Neil aastail sai Keemia Instituut nüüdisaegsed hooned Mustamäel ja tänapäevase sisustuse. 1969. aastal autasustati instituuti keemiateaduse arendamise ja kõrgkvalifitseeritud teadustöötajate ettevalmistamise eest Tööpunalipu ordeniga. 1978. aastast kuni 1989. aastani juhatas O. Kirret sama instituudi polümeeride uurimise laboratooriumi.

Suuri teeneid on O. Kirretil pedagoogina ja teadusorganisaatorina. 1945—1952 töötas ta ka Tallinna Polütehnilise Instituudi anorgaanilise ja analüütilise keemia kateedri juhatajana, 1952—1956 Tallinna Pedagoogilises Instituudis dotsendina, 1961. aastal valiti ta ENSV TA korrespondentliikmeks orgaanilise keemia alal. 1964—1973 oli ta ENSV TA Keemia-, Geoloogia- ja Bioloogiateaduste Osakonna akadeemiksekretär.

O. Kirretil on ilmunud üle 200 teadusliku publikatsiooni (kaasa arvatud kollektiivsed tööd ja kaks monograafiat) eesti, vene, saksa, inglise ja itaalia keeles. Tema üldtoimetusel on eesti keeles ilmunud B. V. Nekrassovi «Üldise keemia õpiku» I ja II osa, milles on esmakordselt kasutusele võetud IUPAC'i anorgaaniliste ühendite nomenklatuur. O. Kirret on tegev olnud keemiterminoloogia korrastamisel. Paljude aastate jooksul on ta aktiivselt osa võtnud vene-eesti keemia sõnastike koostamisest ja eestikeelse keemia-nomenklatuuri komisjoni tööst. Tema juhendusel on kaitstud kümme kandidaadiväitekirja.

O. Kirretil on koos kaastöötajatega 20 autoritunnistust, ta on kahe patendi kaasautor ning ühe DIN-normi autor.

O. Kirret on esinenud ettekannetega

Академик Академии наук Эстонии, заслуженный деятель науки Эстонской ССР, ветеран труда Оскар Георгиевич Киррет родился 27 ноября 1909 г. в волости Коорасте Вырусского уезда в семье рабочего. Среднее образование с реальным уклоном он получил в Раквереской мужской гимназии, которую закончил в 1927 г.

В 1928 г. О. Г. Киррет поступил на химическое отделение естественно-математического факультета Тартуского университета и с отличием закончил его в 1936 г.

раховсвахелistel teaduslikel konverentsidel Austrias, Saksamaa Liitvabariigis, Saksa DV-s ja Soomes ning osalenud konverentsidel Sveitsis ja Iirimaa.

Suur osa juubilaril tööst käsitleb Eesti NSV kohalike maavarade keemilist koostist ja kasutusomadusi. Viimaste aastate tööd on pühendatud lineaarsete (kiudumoodustavate) polümeeride struktuuri keemilise koostise, termilise destruktsiooni ja analüüsi uurimisele.

O. Kirret on NLKP liige 1948. aastast. Ta on võtnud aktiivselt osa ühiskondlik-poliitilisest elust, olles D. I. Mendelejevi nimelise Üleliidulise Keemia Seltsi juhatuse presiidiumi liige, sama seltsi Eesti osakonna juhatuse esimees, NSV, Liidu Teaduste Akadeemia tahke kütuse komisjoni liige, ENSV TA Keemia-, Geoloogia- ja Bioloogiateaduste Osakonna büroo liige ja eriala kaitsmisnõukogu aseesimees, Välismaaga Sõpruse ja Kultuurisidemete Arendamise Eesti Ühingu presiidiumi liige selle asutamisest alates ning Soome Keemikute Seltsi korrespondentliige.

O. Kirretit on autasustatud Tööpunalipu ordeniga ja ordeniga «Austuse märk», kuue medaliga ja Eesti NSV Ülemnõukogu Presiidiumi aukirjadega. Eesti NSV Kehakultuuri- ja Spordikomitee on teda autasustanud teeneteplaadiga kergejõustiku arendamise eest.

Praegu on Oskar Kirret Eesti TA Keemia Instituudi nõunik.

Keemiaseeria toimetuskolleegium õnnitleb oma kauaaegset esimeest tähtpäeva puhul. Ajakirja käesolevas numbris on Oskar Kirreti teadustegevust ja uurimistemaatikat kajastavaid kirjutisi, millega tähistame lugupeetud teadlaste juubelit.

Свою трудовую деятельность О. Г. Киррет начал в том же году в лаборатории неорганической и аналитической химии только что открытого Таллиннского технического института (позже переименованного в Таллиннский политехнический институт, ныне — Таллиннский технический университет), где работал сначала младшим, а затем старшим ассистентом до 1941 г. В 1938—1940 гг. он пополнял свое образование в Дрезденском техническом университете. Здесь ему была присуждена ученая степень dr. ing. за исследования «Рама-



новская спектроскопия тиафена и его галогенпроизводных» и «Методы количественного анализа смесей химических и природных волокон».

В 1941 г. О. Г. Киррет был мобилизован в ряды Красной Армии. В марте 1942 г. Совет Народных Комиссаров Эстонской ССР отозвал его из армии и направил в качестве инженера-исследователя в Свердловск в Восточный угле-химический институт Наркомата черной металлургии СССР. Здесь за короткий срок был разработан и внедрен в производство очень дефицитный медицинский препарат сульфидин, ранее достаточно хорошо известный по литературе, но не прошедший проверку на практике.

В начале 1943 г. О. Г. Киррет был направлен на работу в лабораторию жидкого топлива Института химии Уральского филиала Академии наук СССР, где в то время решалась задача получения смазочных масел из сернистой сырой нефти. В конце того же года О. Г. Киррет был назначен Советом Народных Комиссаров Эстонской ССР директором оперативной группы по созданию в республике Центрального научно-исследовательского института промышленности, который и получил права института 28 июня 1944 г. на основании постановления упомянутого совета.

После освобождения Таллинна юбиляр занимался созданием материальной базы института и комплектацией кадров, чтобы приступить к исследовательской работе, и в то же время всячески содействовал восстановлению промышленных предприятий и электростанций. В 1946 г. институт вошел в состав основанной Академии наук Эстонской ССР под названием сначала Института промышленных проблем, с 1952 г. — Института энергетики, с 1963 г. — Института термодинамики и электрофизики.

В 1960—1978 гг. О. Г. Киррет работал директором Института химии Академии наук Эстонской ССР. В те годы институт получил здание в Мустамяэ и современное оборудование. За большие заслуги в развитии химической науки и подготовке высококвалифицированных научных кадров институт был награжден в 1969 г. орденом Трудового Красного Знамени. С 1978 г. по 1989 г. О. Г. Киррет руководил лабораторией

исследования полимеров того же института.

Велики заслуги О. Г. Киррета как педагога и организатора науки. В 1945—1952 гг. он работал также в Таллинском политехническом институте заведующим кафедрой неорганической и аналитической химии, в 1952—1956 гг. — доцентом в Таллинском педагогическом институте. В 1961 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук Эстонской ССР по специальности «органическая химия». В 1964—1973 гг. был академиком-секретарем Отделения химических, геологических и биологических наук Академии наук Эстонской ССР.

О. Г. Кирретом опубликовано более 200 научных работ (включая коллективные труды и две монографии) на эстонском, русском, немецком, английском и итальянском языках. Под его общей редакцией был переведен на эстонский язык учебник Б. В. Некрасова «Общая химия» (I и II части), где впервые использована принятая Международным союзом теоретической и прикладной химии номенклатура неорганических соединений. О. Г. Киррет уделял много внимания упорядочению химической терминологии на эстонском языке, в течение многих лет принимал активное участие в составлении русско-эстонского химического словаря и в работе комиссии по эстонской номенклатуре в области химии. Под его руководством защищено десять кандидатских диссертаций.

О. Г. Киррет вместе с сотрудниками получил 20 авторских свидетельств, он соавтор двух иностранных патентов и автор одной DIN-нормы.

Юбиляр выступал с докладами на международных научных конференциях в Австрии, ФРГ, ГДР и Финляндии, а также принимал участие в работе конференций в Швейцарии и Ирландии.

Большая часть трудов О. Г. Киррета посвящена исследованию химического состава и свойств местных природных ископаемых. В последние годы в центре внимания ученого — структура, химический состав, термическая деструкция линейных (волокнистых) полимеров.

О. Г. Киррет — член КПСС с 1948 г. Жизнь его всегда была наполнена большими общественно-политическими делами. Он был членом президиума правления Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева, председателем



правления эстонского отделения того же общества, членом Комиссии твердого топлива при Академии наук СССР, членом бюро Отделения химических, геологических и биологических наук Академии наук Эстонской ССР, заместителем председателя специализированного совета по защите диссертаций, членом президиума Эстонского общества дружбы и культурных связей с зарубежными странами со дня его основания и членом-корреспондентом Общества финских химиков.

О. Г. Киррет награжден орденом Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», шестью медалями и по-

четными грамотами Президиума Верховного Совета Эстонской ССР. Комитет по физической культуре и спорту Эстонской ССР наградил его пластиной за заслуги в развитии легкой атлетики.

Сейчас О. Г. Киррет работает советником Института химии АН Эстонии.

Редакционная коллегия химической серии журнала поздравляет своего бесценного председателя со знаменательной датой. Отмечаем юбилей уважаемого Оскара Георгиевича Киррета тем, что помещаем в этот номер журнала статьи, отражающие тематику его научной и исследовательской деятельности.



От пентазола до мультидименсиональной химии. Уги И. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 225—229 (англ.; рез. эст., рус.)

Открытие в 1959 г. реакции четырехкомпонентной конденсации (4СС, или реакции Уги) оказало влияние на направление исследований многих ученых. В основу реакции 4СС положен метод синтеза изоцианидов дегидратацией формамидов, разработанный при изучении путей синтеза пентазола. Использование реакции 4СС при синтезе пептидов и  $\beta$ -лактамов привело к развитию новой технологии создания защитных групп, а также методов химии фосфорилирования. Реакция 4СС стала также основой для дальнейшего проведения стереохимических исследований, результаты которых позволили сформулировать качественные математические модели логических структур химии и использовать их в многомерном евклидовом пространстве, а также составить компьютерные программы для дедуктивного решения химических проблем. Библ. 40 назв.

К количественному моделированию химических реакций. 1. О количественном подходе к изучению сложных органических реакций. Конверсионная модель реакции. Лээтс К. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 230—237 (англ.; рез. эст., рус.)

Представлен новый методологический подход для количественного моделирования сложных реакционных систем, включающий определение материальных балансов компонентов в ходе реакции в зависимости от соотношения и степени конверсии ингредиентов. Получаемые опытные данные переводятся в графические интегральные конверсионные модели, на основании которых составляется система дифференциальных конверсионных уравнений реакций:

$$\frac{dx_i}{dx_e} = F_{ij}(k_j, x_i, x_e).$$

Численные значения относительных кинетических констант для параллельных и последовательных реакций ( $k_j$ ) находятся аппроксимированием на ЭВМ расчетных значений концентраций к опытным ( $x_i, x_e$ ). Составление конверсионной модели, оптимизация на ее основе выходов целевых продуктов, а также возможности перехода на кинетические уравнения реакции обсуждены на примере сложной каталитической реакции присоединения и изомеризации. Рис. 2. Библ. 7 назв.

Синтез 2,2-диметил-3-(2-метил-1-пропенил)циклопропан-1-карбонитрила. Маасалу А., Хейнвяли М., Вялимяэ Т., Лээтс К. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 238—241 (рус.; рез. эст., англ.)

Изучена реакция 1-метил-4-[(3-метил-2-бутинил)сульфонил]бензена с 3-метил-2-бутенонитрилом в присутствии четырех оснований и осуществлен синтез 2,2-диметил-3-(2-метил-1-пропенил)циклопропан-1-карбонитрила. Используя в качестве основного агента  $\text{CH}_3\text{ONa}$  или  $\text{KOH}$ , удалось выделить продукт с выходом до 50%. Установлено, что полученный нитрил представляет собой смесь *цис*- и *транс*-изомеров, для обоих определены химические сдвиги ядер  $^{13}\text{C}$ . Рис. 1. Табл. 1. Библ. 12 назв.

Сульфитный метод гидрометаллургической переработки золы диктионемового аргиллита Эстонии. Раяло Г., Киррет О., Кох Р. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 242—247 (рус.; рез. эст., англ.)

Изучен процесс выщелачивания металлических компонентов из золы аргиллита водным раствором сернистого ангидрида. Кипячением полученного сульфитного раствора осаждается концентрат урана, ванадия, молибдена и других металлов с одновременной десорбцией  $\text{SO}_2$ . Уран выделяется из концентрата азотнокислотным выщелачиванием и жидкостной экстракцией. Определено влияние температуры сжигания, дисперсности материала, парциального давления  $\text{SO}_2$  и других факторов на скорость и селективность выщелачивания. Рассмотрены разные технологические способы проведения процесса, в частности противоточное колонное выщелачивание. Рис. 8. Табл. 1. Библ. 3 назв.



УДК 541.64.678.7 : 678.4.94 : 536.46

**О термостойкости и горючести полимерных композиционных материалов, армированных химическими волокнами.** Панова Л., Артеменко С., Когерман А., Кононенко С., Скребнева Л., Киррет О. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 248—256 (рус.; рез. эст., англ.)

Приводятся результаты исследования эффективности применения различных модифицированных волокон для армирования смол. В целях снижения горючести композиционных материалов (КМ) использованы армирующие волокна, модифицированные различными Р, N, Cl-содержащими соединениями, а для улучшения физико-механических свойств — поликапроамидные волокна, модифицированные новолаком. Показано, что волокно влияет на стабильность свойств КМ при воздействии высоких температур, а также на состав выделяющихся при деструкции летучих продуктов. Характер этого влияния зависит от химического состава волокна. Рис. 6. Табл. 4. Библ. 5 назв.

УДК 543.226+678.675+665.6

**Влияние фракционного состава пеков на термическую устойчивость поликапроамида.** Кутына Л., Дорожкин А., Тааль Х., Когерман А., Онда О., Беличенко Т., Берг Г., Штомпель В., Киррет О. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 257—260 (рус.; рез. эст., англ.)

Представлены данные о термических свойствах поликапроамидных волокон, модифицированных нефтяными пеками (в количестве 30%). Показано, что из четырех фракций пека — мальтенов ( $\gamma$ -фр.), асфальтенов ( $\beta$ -фр.), карбенов ( $\alpha_2$ -фр.) и карбоидов ( $\alpha_1$ -фр.) — наибольшее влияние на термостабильность волокон оказывает  $\gamma$ -фракция. Исследование проведено методами термогравиметрии, дифференциально-термического анализа и ступенчатой пиролизной газовой хроматографии. Рис. 1. Табл. 3. Библ. 3 назв.

УДК 543.226+678.675+665.6

**Влияние количества нефтяных пеков на термическую устойчивость и некоторые структурные особенности поликапроамидных нитей.** Штомпель В., Кутына Л., Дорожкин А., Палюх А., Корнева Л., Шевченко А., Когерман А., Киррет О. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 261—264 (рус.; рез. эст., англ.)

Проведено исследование возможности улучшения термических свойств поликапроамида путем добавки разных количеств (10—70%) нефтяных пеков. Данные дифференциально-термического, термогравиметрического анализов и ступенчатой пиролизной газовой хроматографии показали, что в присутствии нефтяных пеков термическая устойчивость поликапроамида повышается, но увеличение количества пекового компонента приводит к дезориентации структуры полимерного, составляющего и уменьшает прочность композита. Рис. 2. Табл. 2. Библ. 6 назв.

УДК 543.226+543.544+677.019.35

**Ступенчатая пиролизная газовая хроматография как экспрессный метод анализа состава летучих продуктов термодеструкции полимеров.** Когерман А. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 265—273 (рус.; рез. эст., англ.)

Проведено сравнение возможностей современных методов термического анализа при изучении кинетики и механизмов термодеструкции полимерных композиционных материалов. Показано, что метод ступенчатой пиролизной газовой хроматографии позволяет экспрессно определять влияние многих добавок (антипиренов, термостабилизаторов) на механизм термодеструкции целлюлозы, полиакрилонитрила, поликапроамида, а также на состав и количество ядовитых летучих продуктов термодеструкции. Рис. 7. Табл. 1. Библ. 24 назв.

УДК 553.982 : 547.495.2 : 543.42 : 543.54

**Выделение полициклических нафтен и разветвленных алканов из смеси их с *n*-алканами методом комплексобразования с мочевиной.** Салусте С., Бондарь Е., Бляхина И. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 274—278 (рус.; рез. эст., англ.)

Методом комплексобразования с мочевиной достигнуто удовлетворительное выделение *n*-алканов из алкановых ТСХ-фракций 27 образцов нефтей, в результате чего сконцентрированы разветвленные и полициклические углеводороды (стераны и тритерпаны) в целях их дальнейшего исследования методом хромато-масс-спектрометрии. Рис. 3. Табл. 1. Библ. 5 назв.



**ИК—МНПВО-спектроскопия — скоростной метод анализа волокнистых материалов.** [Кр. сообщ.] Киррет О., Шумахер-Хамадат У., Лахе Л., Когерман А. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 279—281 (на нем. яз.)

Методами многократного нарушенного полного внутреннего отражения (МНПВО) и ИК-спектроскопии поглощения на фурье-спектрометре 20 DXB фирмы «Nicolet» и на спектрометре пропускания «Specord 75 IR» соответственно получены ИК-спектры сравнения модифицированных огнестойких шерстяных волокон. Установлено, что огнестойкие реагенты ( $K_2TiF_6$  и хлорэндиковая кислота) проникают в объем белкового волокна (шерсти) равномерно, тем самым волокно может быть охарактеризовано спектром поверхностного слоя — методом МНПВО, без предварительного измельчения и таблетирования пробы. Рис. 2. Табл. 1. Библ. 6 назв.

**Алкалоиды клеточных культур *Papaver somniferum*.** [Кр. сообщ.] Архангельская Н. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 282—283 (на рус. яз.)

Исследованы с помощью тонкослойной хроматографии в разных системах растворителей экстракты культуральных сред иммобилизованных клеток мака. Выявлено до 8 оснований, среди которых по веществам-свидетелям, УФ-спектрам и специфическому комплексообразованию с тропеолином идентифицированы коденин, морфин, папаверин. Рис. 1. Табл. 1. Библ. 4 назв.

**Алкилирование 1-хлор-3,4-эпокси-1Е-бутена алкиниллитием.** [Кр. сообщ.] Паю А., Лопп М., Лилле Ю. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 284—285 (на англ. яз.)

Показано использование 1-хлор-3,4-эпокси-1Е-бутена для получения соединений с несопряженными двойными или двойными-тройными связями. Библ. 2 назв.

**Синтез (R)-(-)-4-фенокси-3-гидрокси-1-бутина из производных винной кислоты.** [Кр. сообщ.] Нийдас П., Кангер Т., Лопп М., Лилле Ю. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 285—286 (на англ. яз.)

Синтезирован (R)-(-)-4-фенокси-3-гидрокси-1-бутин, прекурсор  $\omega$ -цепи в синтезе простагландинов начиная с 2,3-О-изопропилиден-1,2(S),3(S),4-бутантетраола. Оптическая чистота алкинола, определенная по ВЭЖХ сложных эфиров Мошера и О-метоксиманделатов, превышает 99%. Библ. 7 назв.

**Термическая стабильность литийалкинид/ $BF_3$ -реагента и его реакция с оксираном в разных сольвентах.** [Кр. сообщ.] Кангер Т., Лопп М., Лилле Ю. // Изв. АН Эстонии. Химия, 1989, т. 38, № 4, с. 287—288 (на англ. яз.)

Установлено, что выход реакции алкинирования оксирана с литийалкинид/ $BF_3$ -реагентом значительно зависит от температуры реакции. Выше  $-70^\circ C$  начинается необратимая конверсия боратного реагента. Изучена также реакция раскрытия оксирана в разных сольвентах (ТГФ, ДЭЭ, толуол). Наилучший выход достигается в ТГФ при  $-70^\circ C$ . Рис. 1. Библ. 9 назв.



## SISUKORD

<i>I. Ugi. Pentasoolist multidimensioonilise keemiani. Resümee</i>	229
<i>K. Lääts. Keemiliste reaktsioonide kvantitatiivsest modelleerimisest. 1. Keeruliste orgaaniliste reaktsioonide kvantitatiivne uurimismeetod. Reaktsiooni konversioonimudel. Resümee</i>	237
<i>A. Maasalu, Mare Heinväli, T. Välimäe, K. Lääts. 2,2-dimetüül-3-(2-metüül-1-propenüül)tsüklopropan-1-karbonitrili süntees. Resümee</i>	241
<i>G. Rajalo, O. Kirret, [R. Koch]. Sulfitmeetod Eesti diktüoneema-argilliidi tuha hüdrometallurgiliseks töötlemiseks. Resümee</i>	247
<i>L. Panova, Serafima Artemenko, Aili Kogerman, S. Kononenko, L. Skrebneva, O. Kirret. Keemiliste kiududega armeeritud polümeersete komposiitide termiline ja tulekindlus. Resümee</i>	256
<i>L. Kutina, A. Dorožkin, Hilja Taal, Aili Kogerman, Olga Onda, T. Belišenko, G. Berg, V. Stompel, O. Kirret. Pigide fraktsioonikoosseisu mõju polükaproamiidi termilistele omadustele. Resümee</i>	260
<i>V. Stompel, L. Kutina, A. Dorožkin, A. Paljuhh, L. Korneva, Aza Sevšenko, Aili Kogerman, O. Kirret. Naftapigide hulga mõju polükaproamiidkiudude termilisele püsivusele ja nende struktuurile. Resümee</i>	264
<i>Aili Kogerman. Astmeline pürolüüsigaasikromatograafia kui ekspressmeetod polümeeride termodestruktsioonil lenduvate produktide koosseisu määramiseks. Resümee</i>	273
<i>Saima Saluste, Jevgenia Bondar, I. Bljaghina. Polütsükliiliste naftenide ja hargnenud alkaanide eraldamine nende ja n-alkaanide segust karbamiidi kompleksimoodustamise meetodiga. Resümee</i>	274

## LÜHITEATEID

<i>O. Kirret, U. Schumacher-Hamadat, Lilja Lahe, Aili Kogerman. Nõrgendatud täieliku sisepeegeldusega FT-IP-spektroskoopia kui kiudainete analüüsi kiirmeetod (saksa keeles)</i>	279
<i>N. Arhangelskaja. Papaver Somniferum'i rakukultuuride alkaloidid (vene keeles)</i>	282
<i>Anne Paju, M. Lopp, Ü. Lille. 1-kloro-3,4-epoksü-1E-buteeni alküleerimine alkünüül-liitiumiga (inglise keeles)</i>	284
<i>Piret Niidas, T. Kanger, M. Lopp, Ü. Lille. (R)-(-)-4-fenoksü-3-hüdroksü-1-butüüni süntees viinhappe derivaatidest (inglise keeles)</i>	285
<i>T. Kanger, M. Lopp, Ü. Lille. Liitiumalkünüid/BF<sub>3</sub> reagenti termiline stabiilsus ja tema reaktsioon epoksiidiga erinevates solventides (inglise keeles)</i>	287

## EESTI TEADUSTE AKADEEMIAS

Eesti NSV Teaduste Akadeemia 43. aastakoosolek	290
--	-----

## KROONIKAT

Oskar Kirret 80	292
-----------------	-----

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>И. Уги. От пентазола до мультидименсиональной химии. Резюме</i>	229
<i>К. Лээтс. К количественному моделированию химических реакций. 1. О количественном подходе к изучению сложных органических реакций. Конверсионная модель реакции. Резюме</i>	237
<i>А. Маасалу, Маре Хейнвяли, Т. Вялимяз, К. Лээтс. Синтез 2,2-диметил-3-(2-метил-1-пропенил)циклопропан-1-карбонитрила</i>	238
<i>Г. Раяло, О. Киррет, [Р. Кох]. Сульфитный метод гидрометаллургической переработки золы диктионемового аргиллита Эстонии</i>	242
<i>Л. Панова, Серафима Артеменко, Айли Когерман, С. Кононенко, Л. Скребнева, О. Киррет. О термостойкости и горючести полимерных композиционных материалов, армированных химическими волокнами</i>	248
<i>Л. Кутына, А. Дорожкин, Хилья Тааль, Айли Когерман, Ольга Онда, Т. Беличенко, Г. Берг, В. Штомпель, О. Киррет. Влияние фракционного состава пеков на термическую устойчивость поликапроамида</i>	257
<i>В. Штомпель, Л. Кутына, А. Дорожкин, А. Палюх, Л. Корнева, Аза Шевченко, Айли Когерман, О. Киррет. Влияние количества нефтяных пеков на термическую устойчивость и некоторые структурные особенности поликапроамидных нитей</i>	261
<i>Айли Когерман. Ступенчатая пиролизная газовая хроматография как экспрессный метод анализа состава летучих продуктов термодеструкции полимеров</i>	265
<i>Сайма Салусте, Евгения Бондарь, И. Бляхина. Выделение полициклических наftenов и разветвленных алканов из смеси их с n-алканами методом комплексообразования с мочевиной</i>	274



## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О. Киррет, У. Шумахер-Хамадат, Лилья Лахе, Айли Когерман. ИК-МНПВО-спектроскопия — скоростной метод анализа волокнистых материалов. Резюме	279
Н. Архангельская. Алкалоиды клеточных культур <i>Papaver Somniferum</i>	282
Анне Паю, М. Лопп, Ю. Лилле. Алкилирование 1-хлор-3,4-эпоксид-1Е-бутена алкиллитием. Резюме	284
Пирет Нийдас, Т. Кангер, М. Лопп, Ю. Лилле. Синтез (R)-(-)-4-фенокси-3-гидрокси-1-бутена из производных винной кислоты. Резюме	285
Т. Кангер, М. Лопп, Ю. Лилле. Термическая стабильность литийалкинид/BF <sub>3</sub> -реакта и его реакция с оксираном в разных сольвентах. Резюме	287

## ОБЗОРЫ

К. Уров. Симпозиум по горючим сланцам в США	289
---	-----

## ХРОНИКА

Оскар Киррету — 80	292
--------------------	-----

## CONTENTS

I. Ugi. From pentazole to high-dimensional chemistry	225
K. Lääts. Quantitative modelling of chemical reactions. 1. Quantitative approach to investigating complex chemical reactions. A conversion model of reaction	230
A. Maasalu, Mare Heinoäli, T. Välimäe, K. Lääts. Synthesis of 2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)-cyclopropane-1-carbonitrile. Summary	241
G. Rajalo, O. Kirret, R. Koch. A sulphite method for the hydrometallurgical treatment of Estonian alum shale. Summary	247
L. Panova, Serafima Artemenko, Aili Kogerman, S. Kononenko, L. Skrebneva, O. Kirret. Thermal stability and flame resistance of chemical fibre-reinforced composites. Summary	256
L. Kutyina, A. Dorozhkin, Hilja Taal, Aili Kogerman, Olga Onda, T. Belitchenko, G. Berg, V. Shtompel, O. Kirret. Effect of the pitch fractional composition on the thermal properties of polycapraamide. Summary	260
V. Shtompel, L. Kutyina, A. Dorozhkin, A. Palyukh, L. Korneva, Aza Shevitchenko, Aili Kogerman, O. Kirret. Effect of the petroleum pitch mass on the thermal stability and structure of polycapraamide fibres. Summary	264
Aili Kogerman. Stepwise pyrolysis gas chromatography as a rapid method for identifying volatile thermal degradation product of polymers. Summary	273
Saima Saluste, Eugenia Bondar, I. Blyakhina. Separation of polycyclic naphthenes and branched alkanes from n-alkanes by urea adduction. Summary	278

## SHORT COMMUNICATIONS \* KURZMITTEILUNGEN

N. Arkhangelskaya. Alkaloids of cell cultures of <i>Papaver Somniferum</i> (in Russian)	282
Anne Paju, M. Lopp, U. Lille. Alkylation of 1-chloro-3,4-epoxy-1E-butene by alkynyl-lithium	284
Piret Niiäas, T. Kanger, M. Lopp, U. Lille. Synthesis of (R)-(-)-4-phenoxy-3-hydroxy-1-butyne from tartaric acid derivatives	285
T. Kanger, M. Lopp, U. Lille. Thermal stability of the lithium alkynide/BF <sub>3</sub> reagent and its reaction with oxirane in different solvents	287

O. Kirret, U. Schumacher-Hamadat, Lilja Lahe, Aili Kogerman. FT-IR-ATR-Spektroskopie — Schnellmethode für die Analyse von Fasermaterialien	279
--	-----

**Toimetused.** 16. juunil 1989 Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrusega kinnitatud nimetus Eesti Teaduste Akadeemia kajastub samast ajast ka meie ajakirja nimes («Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised»), kuid trükitehnilistel põhjustel jääb varasem nimekuju ajakirja kaanele 1989. aasta lõpuni. Toimetused palub viitamisel kasutada ajakirja uut nime.

**От редакции.** Решение Совета Министров Эстонской ССР от 16 июня 1989 г., утвердившее название Академии наук Эстонии, имеет прямое отношение и к названию нашего журнала (Известия Академии наук Эстонии), но по технико-производственным причинам прежнее название журнала останется на обложке до конца 1989 г. Редакция просит при ссылках использовать новое название журнала.

**Editor's note.** Since June 16, 1989 our journal is called The Proceedings of the Estonian Academy of Sciences but for technical reasons the former name is printed on the cover till the end of 1989. We ask you to take this into consideration when referring to our publication.



БАКС Э. Двумерный ядерный магнитный резонанс в жидкости. Пер. с англ. Новосибирск, «Наука», 1989. 160 с.

БЕК М., НАДЬПАЛ И. Исследование комплексообразования новейшими методами. Пер. с англ. М., «Мир», 1989. 411 с.

ВОЛОВИК С. В., ДЯДЮША Г. Г., СТАНИНЕЦ В. И. Региоселективность и реакционная способность свободных радикалов в процессах присоединения и ароматического замещения. Киев, «Наук. думка», 1988. 108 с.

ГАБУДА С. П., ПЛЕТНЕВ Р. Н., ФЕДОТОВ М. А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической химии. М., «Наука», 1988. 216 с.

ГОДМЕН А. Иллюстрированный химический словарь. Пер. с англ. М., «Мир», 1988. 270 с.

ЗАХАРЧЕНКО В. Н. Коллоидная химия. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Высшая школа», 1989. 238 с.

КАЗИМЕРЧУК З. Всеведущие изотопы. Пер. с пол. Минск, «Вышш. шк.», 1989. 224 с.

КАРАПЕТАН Ю. А., ЭИЧИС В. Н. Физико-химические свойства электролитных неводных растворов. М., «Химия», 1989. 252 с.

Компоненты нуклеиновых кислот. Тез. докл. VIII Всесоюз. симп. по целенаправленному изысканию лекарственных веществ, 24—26 янв. 1989 г. Рига, 1989. 122 с.

КОРЫТА И., ШТУЛИК К. Ионоселективные электроды. Пер. с чешск. М., «Мир», 1989. 272 с.

ЛИСОЙВАН В. И., ГРОМИЛОВ С. А. Аспекты точности в дифрактометрии поликристаллов. Новосибирск, «Наука», 1989. 243 с.

ЛУКАЧИНА В. В. Лиганд-лигандное взаимодействие и устойчивость разнотипных комплексов. Киев, «Наук. думка», 1988. 180 с.

ЛУРЬЕ Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. 6-е изд., перераб., доп. М., «Химия», 1989. 447 с.

Мицеллообразование, солюбилизация и микроэмульсии. [Сб. статей.] Пер. с англ. М., «Мир», 1980. 597 с.

НАГИЕВ Т. М. Химическое сопряжение. Сопряженные реакции окисления перекисью водорода. М., «Наука», 1989. 216 с.

НЕМЕЦ В. М., ПЕТРОВ А. А., СОЛОВЬЕВ А. А. Спектральный анализ неорганических газов. Л., «Химия», 1988. 240 с.

Новые процессы органического синтеза. (Под ред. С. П. Черных.) М., «Химия», 1989. 399 с.

НОГРАДИ М. Стереоселективный синтез. Пер. с англ. М., «Мир», 1989. 406 с.

РАНГ С. А., ОРАВ А. Э., КУНИН-ГАС К. Р. и др. Газохроматографические характеристики ненасыщенных углеводородов. Таллинн, 1989. 206 с.

Растворы неэлектролитов в жидкостях (Серия «Проблемы химии растворов») М., «Наука», 1989. 263 с.

РОГОВ В. М., ФИЛИПЧУК В. Л. Электрохимическая технология изменения свойств воды. Львов, «Вища шк.», 1989. 127 с.

РЭМСДЕН Э. Н. Начала современной химии. Пер. с англ. Л., «Химия», 1989. 784 с.

СКОПЕНКО В. В., КАЛИБАБЧУК В. А. Светочувствительные диазонафтолы. Киев, «Вища шк.», 1988. 200 с.

Термодинамика равновесия жидкость—пар. (Под ред. А. Г. Морачевского.) Л., «Химия», 1989. 344 с.

ТУРЬЯН Я. И. Окислительно-восстановительные реакции и потенциалы в аналитической химии. М., «Химия», 1989. 248 с.

УГАЙ Я. А., ГОНЧАРОВ Е. Г., СЕМЕНОВА Г. В., ЛАЗАРЕВ В. Б. Фазовые равновесия между фосфором, мышьяком, сурьмой и висмутом. М., «Наука», 1989. 233 с.

ФРЕНКЕЛЬ М. Л., КАБО Г. Я., РОГАНОВ Г. Н. Термодинамические характеристики реакций изомеризации. [Справочное пособие]. Минск, «Университетское», 1988. 230 с.

ХАРТЛИ Ф. Закрепленные металлокомплексы. Новое поколение катализаторов. Пер. с англ. М., «Мир», 1989. 358 с.

ХУДЯКОВА Т. А., АРБАТСКИЙ А. П. Кислотно-основные свойства электролитов и критерии их анализа. [Справочник]. М., «Химия», 1988. 64 с.

ХЬЮЗ Р. Дезактивация катализаторов. Пер. с англ. М., «Химия», 1989. 290 с.

ЮДОВИЧ Я. Э., КЕТРИС М. П. Геохимия черных сланцев. Л., «Наука», 1988. 272 с.



## ПОСЛЕДНИЕ КНИЖКИ

1033. 272 с.  
Ю. С. ПИЧКО, В. С. ПИЧКО, М. И. ПИЧКО.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1034. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1035. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1036. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1037. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1038. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1039. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1040. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1041. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1042. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1043. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1044. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1045. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1046. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1047. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1048. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1049. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1050. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.

1051. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1052. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1053. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1054. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1055. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1056. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1057. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1058. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1059. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1060. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1061. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1062. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1063. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1064. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1065. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1066. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1067. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1068. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1069. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.  
1070. 272 с.  
Химия и физика. М. «Химия», 1989.