

ISSN 0515-9628



ՄԱՐԾԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆ
ԵՐԵՎԱՆԻ ԱՊՆԱԿՆԵՐ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱՆ

ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

CHEMICAL JOURNAL OF ARMENIA

ԽՐԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈՒՆԳՐԱ

Վ. Գ. Ազատյան (*Խմբագրի տեղակալ*), Ա. Ա. Ալշուշյան, Հ. Գ. Բա-
բայան, Գ. Տ. Քաղեոսյան (*պատ. Խմբագիր*), Վ. Մ. Քառայան,
Ա. Մ. Հակոբյան, Հ. Ա. Հարոյան, Մ. Գ. Մանգվիլյան, Հ. Հ. Զալրիկյան,
Ս. Հ. Վարդանյան, Տ. Վ. Քրմոյան

Խմբագրության վարիչ՝ Ա. Լ. Դավթյան

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*В. Д. Азатян (зам. редактора), А. Н. Акопян, А. А. Алчуджан,
А. А. Ароян, Г. Г. Бабалян, С. А. Вартамян, Т. В. Крмоян,
М. Г. Манвелян, В. М. Тараян, Г. Т. Татевосян (ответ. ре-
дактор), О. А. Чалтыкян*

Зав. редакцией: А. А. Давтян

Խմբագրության հասցեն՝ Երևան, Բարեկամության, 24

Адрес редакции: Ереван, Барекамутян, 24

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Բ Յ Ո Ւ Ն

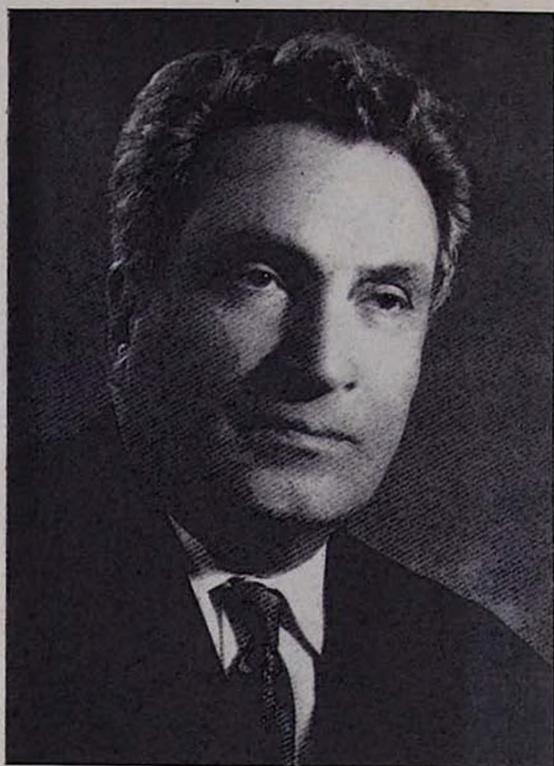
Ն. Ն. Սեմյոնով — Հայկական ՄՄՀ ԳԱ ազդեցիկոս Ա. Բ. Նալբանդյանի 60-ամյակի առթիվ	939
--	-----

ԸՑգեհանուր և ֆիզիկական բիմիա

Բ. Ա. Կոստանդյան, Ա. Հ. Մանքաշյան, Ա. Բ. Նալբանդյան, Վ. Կ. Սարգսյան — Մեթանը ոչ իզոթերմիկ պայմաններում աջտիլենի փոխարկելու պրոցեսի մաթեմատիկական մոդելավորումը «Հրազդան-3» էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենայով	942
Ն. Ի. Պարսամյան, Վ. Վ. Ազատյան, Ա. Բ. Նալբանդյան — Ֆոտոմեթանի հետ ատոմային շրածնի և թթվածնի ռեակցիաների արագության հաստատունների որոշում	950
Գ. Լ. Գրիգորյան, Ա. Հ. Մանքաշյան, Ա. Բ. Նալբանդյան — Սենյակի ջերմաստիճանում, դադ ֆազում բենզոլի ֆոտոքիմիական օքսիդացման ընթացքում առաջացող ֆենոլի կուտակման կինետիկական օրինաչափությունները	956
Մ. Գ. Մուսերիձե, Ա. Հ. Մանքաշյան, Ա. Բ. Նալբանդյան — Մոդիկային զոլորդներով զբայունացրած, մեթանի ֆոտոօքսիդացման ժամանակ մեթիլ սպիրտի կուտակման կինետիկական օրինաչափությունները	962
Վ. Ի. Վեդենև, Յու Մ. Գերշենգոն, Օ. Մ. Սարկիսով — Մառնարոց բոցավառման հետ ռեակցիայի արագության բացասական ջերմաստիճանային գործակցի կապի մասին	968
Ն. Լ. Շլյապնիկովա, Վ. Վ. Կանոնովա, Ի. Վ. Պացելյ, Ա. Պ. Բալլոդ, Վ. Յա. Շտեռն — Ազոտի դիօքսիդի հետ մեթիլ ազոտիկալների ռեակցիայի մեխանիզմը և արագության հաստատունը	972
Զ. Գ. Զոցենիձե, Կ. Տ. Հովհաննիսյան, Գ. Ա. Սաչյան, Ա. Բ. Նալբանդյան — Եթիլ սպիրտի հետ ատոմական թթվածնի փոխազդեցության մեխանիզմի ուսումնասիրությունը $O + C_2H_5OH$ ռեակցիայի արագության հաստատունը	983
Հ. Հ. Չալիկյան, Ա. Լ. Սամվելյան, Ն. Մ. Բեյլերյան — Ջրային լուծույթներում տրիեթանոլմիների հետ կալիումի պերսուլֆատի ռեակցիայի կինետիկայի վրա վինիլացետատի և ալրիլաքրիլի ազդեցությունը	990
Հեղինակների ցանկ	1000
Հղվածքների ցանկ	1017

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
<i>Н. Н. Семенов</i> — К 60-летию академика АН Армянской ССР <i>А. Б. Налбандяна</i>	939
Общая и физическая химия	
<i>Б. А. Костандян, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян, В. К. Саркисян</i> — Математическое моделирование на ЭВМ процесса неизотермического превращения метана в ацетилен	942
<i>Н. И. Парсисян, В. В. Азитян, А. Б. Налбандян</i> — Определение констант скорости реакций атомарных водорода и кислорода с фтористым метилом	950
<i>Г. Л. Григорян, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян</i> — Кинетические закономерности накопления фенола в процессе фотохимического окисления бензола в газовой фазе при комнатной температуре	956
<i>М. Д. Мусеридзе, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян</i> — Кинетические закономерности накопления метилового спирта при фотохимическом, сенсibilизированном парами ртути окисления метана	962
<i>В. И. Веденев, Ю. М. Гершензон, О. М. Саркисов</i> — О связи отрицательного температурного коэффициента скорости реакции с холоднопламенным воспламенением	968
<i>Н. Л. Шляпкинова, В. В. Кононова, И. В. Пацевич, А. П. Баллод, Г. Я. Штерн</i> — Механизм и константа скорости реакции метильных радикалов с двуокисью азота	972
<i>З. Г. Дзоцнидзе, К. Т. Оганесян, Г. А. Сачян, А. Б. Налбандян</i> — Изучение механизма взаимодействия атомарного кислорода с этиловым спиртом. Константа скорости реакции $O + C_2H_5OH$	983
<i>О. А. Чалтыкян, А. Л. Самвелян, Н. М. Бейлерян</i> — Влияние винилацетата и акрилонитрила на кинетику реакции персульфата калия с триэтаноламином в водных растворах	990
Указатель авторов	1009
Указатель статей	1026



А. Б. НАЛБАНДЯН

Глубокоуважаемый АРАМ БАГРАТОВИЧ!

Отмечая юбилейную дату — шестидесятилетие со дня Вашего рождения — химическая общественность Армении поздравляет в Вашем лице выдающегося представителя химической науки, воспитателя большой плеяды химиков исследователей, работающих во многих научных организациях страны. Выполненные Вами с высоким экспериментальным мастерством исследования в области кинетики цепных реакций получили широкое признание не только в нашей стране, но и во всем мире, а практические результаты внедряются ныне в промышленность.

Отделение химических наук АН Армянской ССР, Лаборатория химической физики, деканат химического факультета Ереванского Государственного университета, Республиканское правление ВХО им. Д. И. Менделеева и редакция Армянского химического журнала шлют Вам пожелания здоровья и дальнейших успехов в Вашей научной и педагогической деятельности.

верг тщательному количественному изучению это замечательное явление на примере фотохимической реакции водорода с кислородом.

Работами Арама Багратовича был детально выяснен механизм реакции окисления водорода, которая, как оказалось, протекает весьма сложным путем. Оказалось, что в этой реакции активными центрами являются атомы водорода и кислорода и радикалы OH , концентрация и поведение которых полностью определяют кинетику и возможность перехода медленной реакции окисления в цепной взрыв. При этом А. Б. Налбандяном были найдены константы элементарных актов, осуществляющихся в объеме и на поверхности реакционного сосуда и прежде всего константа разветвления цепей.

В результате работ Льюиса, Воеводского и Налбандяна реакция водорода с кислородом стала классическим примером цепной реакции с чисто радикальным разветвлением цепей и в настоящее время является модельной.

Араму Багратовичу удалось осуществить управление сложной цепной реакцией водорода с кислородом. Пользуясь тем, что активные центры с различной вероятностью погибают на поверхностях различной природы, Арам Багратович показал возможность полной остановки реакции путем введения в реакционный сосуд небольших стержней из специального материала, подобно тому, как это осуществляется при управлении в котлах цепной ядерной реакции.

В более поздние годы, в связи с появлением новых методов исследования, в частности, метода электронного парамагнитного резонанса, Арам Багратович с сотрудниками прямым путем измерил концентрации свободных радикалов в пламенах водорода и окиси углерода и изучил их реакции с рядом углеводородов, определяя для каждой элементарной реакции соответствующие кинетические константы.

Большой цикл работ Арама Багратовича посвящен изучению реакций окисления углеводородов, протекающих по механизму цепных реакций с вырожденными разветвлениями, когда разветвление цепи осуществляется с помощью одного из промежуточных продуктов реакции. Характерная особенность реакций этого класса заключается в относительно медленном развитии процесса во времени и наличии периодов индукции.

В числе реакций этого класса А. Б. Налбандяном и его учениками наиболее полно изучена реакция окисления метана. Арам Багратович с сотрудниками установил детальный механизм этой реакции и определил все образующиеся в ней промежуточные продукты: перекиси, альдегид и спирт. Пользуясь методом меченых атомов ими была установлена последовательность образования этих продуктов и кинетические константы практически всех элементарных актов процесса.

Результаты этих исследований непосредственно привели к возможности управления процессом окисления метана и выделения од-

ного из наиболее ценных промежуточных продуктов реакции — формальдегида.

В настоящее время этот процесс получения формальдегида из природного газа приобрел промышленное значение, в котором сочетается интересное решение комплексного использования энергии сгорания газа как для питания котлов тепловых электростанций, так и для получения ценных химических продуктов.

Работы А. Б. Налбандяна в области кинетики цепных реакций получили широкое признание во всем мире.

Будучи крупным ученым, Арам Багратович воспитал большую плеяду учеников, которые в настоящее время работают не только в нашем Институте, но и во многих научных организациях страны.

Мне очень приятно, что благодаря инициативе Арама Багратовича традиционные научные направления Института химической физики успешно перенесены в новый, созданный им научный центр в г. Ереване, который он в настоящее время возглавляет.

Я сердечно поздравляю дорогого Арама Багратовича с его юбилеем. Желаю и дальше плодотворно и с таким же энтузиазмом работать в области любимой всеми науки о химических процессах.

Академик Н. Н. СЕМЕНОВ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ЭВМ ПРОЦЕССА
НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ МЕТАНА В АЦЕТИЛЕН

Б. А. КОСТАНДЯН, А. А. МАНТАШЯН, А. Б. НАЛБАНДЯН и В. К. САРКИСЯН

Приводятся результаты анализа динамики процесса образования ацетилена из метана в условиях адиабатического сжатия реагирующего газа и влияния режима изменения температуры на ход процесса путем математического моделирования на ЭВМ „Раздан-3“.

Успешное развитие техники получения высоких и сверхвысоких температур поставило перед химиками проблему осуществления с их помощью направленных синтезов, которые в ряде случаев, даже в присутствии катализаторов, протекают медленно. Неизотермические условия протекания высокотемпературных процессов часто осложняют понимание кинетики превращения. Между тем, именно изменением степени неизотермичности удается проводить процесс в нужном направлении [1, 2]. С этой точки зрения является существенным нахождение условий оптимального проведения процесса. Эти условия можно установить, применяя известные математические методы оптимизации (принцип максимума, динамическое программирование, метод скорейшего спуска и т. д.), с использованием современной вычислительной техники.

В данной работе приводятся результаты анализа динамики процесса образования ацетилена из метана в условиях адиабатического сжатия реагирующего газа и влияния режима изменения температуры на ход процесса путем математического моделирования.

Решение системы дифференциальных уравнений кинетики и изменения температуры производилось методом численного интегрирования (метод Рунге-Кутты с переменным шагом интегрирования) на электронной вычислительной машине „Раздан-3“. С целью опытной проверки полученных результатов была использована модель температурного режима, реализуемого на установке адиабатического сжатия конструкции Рябинина [3], используемой для исследований химических превращений.

Принципиальная схема установки приводится на рисунке 1. Сжатие реагирующей газовой системы, заключенной в зоне между поршнем и глухим торцом ствола, осуществляется движением поршня вправо. Поршень приводится в движение открытием клапана ресивера с инертным газом под заданным давлением. Газ вытекает в зону

между поршнем и летающим „клапаном“. Вылет „клапана“ влияет на ход изменения температуры.

Математическая модель процесса в установке адиабатического сжатия состоит из системы дифференциальных уравнений кинетики химического превращения и уравнения движения поршня, характеризующего режим изменения температуры в зоне реакции. В модели режим сжатия (изменение температурного режима) варьировался путем изменения веса поршня и исходного давления в ресивере.

Процесс сжатия на установках подобного типа подчиняется закону адиабаты [4]; следовательно, температуру в зоне реакции, как функцию сжатия, можно представить в виде:

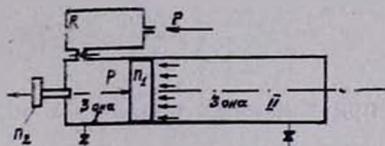


Рис. 1. Принципиальная схема установки адиабатического сжатия. 1—ресивер, 2—сжимающий поршень, 3—летающий клапан.

$$T(x) = T_0 \left(\frac{l}{x} \right)^{\gamma-1},$$

где x — расстояние поршня от глухого торца, T_0 — начальная температура, l — длина II зоны ствола, $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

Давление в зонах I и II обозначим соответственно через $P_1(x)$ и $P_2(x)$. Давление $P_1(x)$ определяется по формуле:

$$P_1(x) = \begin{cases} \frac{P}{\left[1 + \frac{Sl}{V_0} \left(1 - \frac{x}{l} \right) \right]} & \text{до вылета клапана } P_2 \\ P_0 & \text{после вылета клапана } P_2, \end{cases} \quad (2)$$

где P — исходное давление в ресивере, S — площадь сечения ствола, V_0 — объем ресивера, P_0 — атмосферное давление (давление сжимаемого газа до начала сжатия).

Согласно уравнению адиабаты давление в зоне II по мере изменения сжатия определяется формулой:

$$P_2(x) = P_0 \left(\frac{l}{x} \right)^{\gamma} \quad (3)$$

Для простоты выкладок предположим, что γ не меняется с изменением температуры (взято среднее значение), и, что химическое превращение не влияет на давление газа в зоне реакции. Такое предположение справедливо при сильном разбавлении реагирующей системы инертным газом, либо при нулевых значениях теплового эффекта.

Уравнение движения поршня можно представить в виде:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \eta \frac{dx}{dt} = S [P_1(x) - P_2(x)], \quad (4)$$

где m — масса поршня, η — коэффициент трения.

Значение температуры в зоне реакции определяется согласно формуле (1), где x является искомым параметром при решении дифференциального уравнения (4).

Изменение концентрации исходных веществ и промежуточных продуктов во времени описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{dA_i}{dt} = F_i(A_1, A_2, \dots, A_n, k_1, k_2, \dots, k_n, t) \quad (5)$$

при заданных начальных условиях

$$t = t_0, \quad A_i(t_0) = A_i^0; \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Здесь $A_i(t)$ — концентрация i -го реагента. Функции $k_i(T)$ в общем объеме задаются законом Аррениуса

$$k_i(T) = k_i^0 \exp\left(-\frac{E_i}{RT}\right), \quad (7)$$

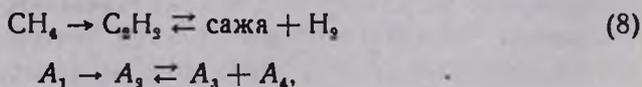
и становятся известными функциями времени, как только будет задано $T(t)$.

Математическая модель процесса химического превращения в установке адиабатического сжатия представляется совокупностью дифференциальных уравнений (4) и (5), при соответствующих начальных условиях, причем предполагается, что функции $K_i(T)$ выражены как функции x согласно формуле (1), т. е.

$$k_i(T) = k_i^0 \exp\left[-\frac{E_i}{RT} \left(\frac{x}{l}\right)^{i-1}\right]$$

Моделирование процесса на ЭВМ, т. е. решение систем нелинейных дифференциальных уравнений (4) и (5) при различных параметрах (давление в ресивере и масса поршня) позволит установить картину динамики процесса, а также выбрать такие значения этих параметров, при которых химическое превращение в интересующем нас направлении протекает более эффективно.

В работе [2] были рассмотрены возможные пути превращения метана в ацетилен в неизотермических условиях и предложена следующая брутто-схема процесса для широкого интервала температур (вплоть до 7000–8000°K)



где A_1 — метан, A_2 — ацетилен, A_3 — сажа, A_4 — молекулярный водород.

Математическую модель этого процесса на установке адиабатического сжатия без учета трения ($\eta = 0$) после несложных преобразований можно представить в виде:

$$\frac{dy}{dt} = z$$

$$\frac{dz}{dt} = -2500r \left[\frac{15q\theta}{1 + \beta(1-y)} + (1-\theta) - y^{-1} \right]$$

$$\frac{dA_1^*}{dt} = -k_1^* A_1^*$$

$$\frac{dA_2^*}{dt} = k_1^* A_1^* - k_2^* A_2^* + k_3^* (1 - A_1^* - A_2^*)^2,$$

где $y = \frac{x}{l}$, $A_1^* = \frac{A_1}{A_0}$, $A_2^* = \frac{A_2}{A_0}$ — безразмерные концентрации, A_0 — начальная концентрация исходного вещества — метана,

$$q = \frac{P}{15P_0}; \quad r = \frac{SP_0}{2500 lm}; \quad \beta = \frac{Sl}{v}$$

$$k_1^* = \exp(13 \ln 10 - 171,666 y^{1-1})$$

$$k_2^* = \exp(13 \ln 10 - 150 y^{1-1})$$

$$k_3^* = \exp(8 \ln 10 - 66,666 y^{1-1})$$

Параметр $\theta = 1$ до вылета клапана Π_2 , и $\theta = 0$ после вылета.

В формулах для k_1^* , k_2^* и k_3^* использованы следующие численные значения энергии активации и предэкспоненциальных множителей:

$$E_1 = 103 \text{ ккал/моль}, \quad k_1^0 = 10^{13} \text{ сек}^{-1}$$

согласно данным работы [5]:

$$E_2 = 90 \text{ ккал/моль}, \quad k_2^0 = 10^{13} \text{ сек}^{-1}, \quad E_3 = 40 \text{ ккал/моль},$$

$$k_3^0 = 10^{-11} \text{ см}^3/\text{част. сек.}$$

по предварительным данным, полученным в ЛХВ АН АрмССР.

Согласно схеме, выдвинутой в работе [2], в процессе крекинга метана при $T = 4000^\circ\text{K}$ образование ацетилена происходит из элементов (сажи и водорода). Поэтому для широкого интервала температур предлагается вышеприведенная брутто схема (8) образования ацетилена. На рисунке 2 приводится температурная зависимость образования ацетилена, полученная на установке адиабатического сжатия [2]. Из этих данных видно, что накопление ацетилена проходит через максимум при $T = 1800 - 2000^\circ\text{K}$, минимум — при $T = 4000^\circ\text{K}$, затем при более высоких температурах наблюдается непрерывный рост с повышением температуры. Если наблюдаемая температурная зависимость действительно обусловлена брутто схемой (8), то она должна подтвердиться при решении системы приведенных выше дифференциальных уравнений.

В таблицах 1, 2, 3 приводятся результаты решений на ЭВМ при различных значениях и комбинациях параметров r и q . Для наглядности данные таблицы 1, полученные на параметрах $r=1$ и $q=1$,

Таблица 1

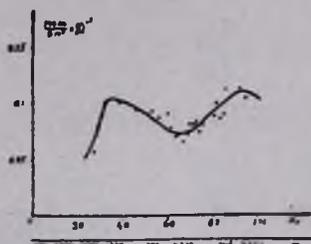
 $r=1; q=1$ 

Рис. 2. Зависимость образования ацетилена от максимальной степени сжатия. Состав исходной смеси: C_2H_4 — 0,1%; аргон — 99,9%.

$t \cdot 10^4$ сек	$y \cdot 10^3$	A %	B %	Примечания
1,2	99,97	100	0	
3,66	99,76	100	0	
23	90,6	100	0	
40	71,9	100	0	
57	43,89	100	10^{-36}	
70	16,7	100	10^{-17}	
75,3	7,4	100	10^{-7}	
77,5	3,8	99,5	0,47	
77,6	3,6	98,8	0,98	
78,7	2,6	30,3	7,2	
78,84	—	—	7,3	I максимум
79,4	2,39	0,08	6,3	
80	2,97	10^{-5}	15,95	
85	10,9	10^{-6}	42,23	
96	—	—	42,24	II максимум и прекращение реакции
109	70	10^{-6}	42,24	

Таблица 2

 $r=1; q=2$

$t \cdot 10^4$ сек	$y \cdot 10^4$	A %	B %	Примечания
38	—	100	0	
53	2,7	78,6	6,6	
53	—	—	6,8	I максимум
53,5	1,8	0	1,9	
53,6	1,5	0	0,7	
53,7	1,3	0	0,5	
53,9	1,0	0	0,19	
54	0,86	0	0,12	
54,2	0,81	—	0,1	
—	—	—	—	
86,8	1,17	0	33,6	II максимум

Таблица 3

 $r=2; q=1$

$t \cdot 10^4$ сек	$y \cdot 10^3$	A %	B %	Примечания
39	—	100	0	
55	3,2	95,8	2,99	
55,8	—	—	6,8	I максимум
56,1	—	—	6,3	
56,6	2,6	0,01	9,2	
—	—	—	—	
67,4	—	—	38,25	II максимум
85,7	100	0	38,25	

представлены на рисунке 3. Кривая (1) характеризует изменение параметра $\frac{x}{l}$, т. е. обратной величины степени сжатия во времени,

кривая (2) — изменение концентрации ацетилена во времени, кривая (3) — изменение концентрации метана. Как видно, в ходе процесса с некоторой температуры концентрация метана начинает уменьшаться и с повышением температуры падает довольно резко; при этом наблюдается появление промежуточного продукта—ацетилена, выход которого достигает максимума в момент, когда еще не достигнут максимум по сжатию, т. е. при температуре ниже максимальной. Выход его при этом составляет 7,5% от исходного метана. При дальнейшем сжатии выход ацетилена падает, достигая некоторого минимума и затем снова растет, продолжая рост уже в процессе расширения, уменьшения температуры (обратный ход поршня). Этот рост тормозится при дальнейшем понижении температуры, начиная с некоторого ее значения (в данном случае это практически достигается при временах $\approx 85 \cdot 10^{-4}$ сек.). Это значение

температуры очевидно определяется совокупностью кинетических параметров, входящих в дифференциальные уравнения. Важно отметить, что максимальное значение промежуточного продукта теперь достигает 42,24% от исходного вещества (при $r = 1$ и $q = 1$), а при параметрах $r = 1$, $q = 2$ и $r = 2$, $q = 1$ соответственно 33,6% и 38,25%, как это следует из данных таблиц 1, 2 и 3.

Как видим, результаты, полученные на ЭВМ, подтверждают характер температурной зависимости накопления ацетилена, наблюдаемой в работе [2]. Правда, рисунок 2 построен по максимальным температурам сжатия, т. е. по образовавшемуся ацетилену при различных максимальных степенях сжатия. Однако следует отметить, что в ходе одного сжатия система проходит через все эти температуры. Таким образом, совокупность полученных результатов подтверждает справедливость выдвинутой в работе [2] гипотезы относительно путей образования ацетилена из метана при его адиабатическом сжатии. Кроме того, полученная информация указывает на пути управления процессом с целью достижения максимального выхода целевого продукта — ацетилена. Весьма интересным результатом является и то, что процесс при заданных параметрах и кинетических константах продолжает протекать при охлаждении (расширении) реагирующей системы, что не было заранее очевидно. Наконец, выявляется необходимость рассмотрения задачи при различных степенях асимметрии осуществления

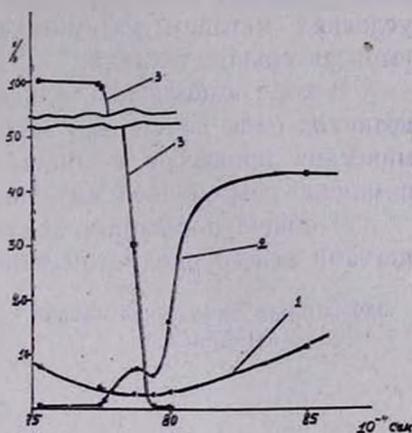


Рис. 3. Зависимость изменения содержания исходных и промежуточных продуктов от степени сжатия (времени). 1—ацетилен; 2—метан; 3—исходный метан.

процесса сжатия и расширения. Это обстоятельство может существенно повлиять на динамику процесса химического превращения независимо от модели установки.

Полученные результаты следует рассматривать как пример подхода к анализу кинетики химического процесса в неизотермических условиях методом математического моделирования с применением вычислительной техники.

В ходе выполнения данной работы и при анализе результатов возникла идея постановки задачи об оптимальном ведении неизотермических процессов в общем виде, которую можно будет решить с помощью современной вычислительной техники.

В общей постановке задачи управление неизотермическими процессами явится предметом наших дальнейших исследований.

Лаборатория Химической физики
АН АрмССР

Поступило 16 XI 1967

ՄԵԹԱՆԸ ՈՉ ԻՉՈՔԵՐՄԻԿ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԱՑՑԻԼԵՆԻ ՓՈԽՐԿԵԼՈՒ
ՊՐՈՑԵՍԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ «ՀՐԱԶԴԱՆ—Յ»
ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ՀԱՇՎԻՉ ՄԵՔԵՆԱՅՈՒ

Բ. Ա. ԿՈՍՏԱՆԴՅԱՆ, Ա. Ա. ՄԱՆԳԱՇՅԱՆ, Ա. Բ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ և Վ. Կ. ՍԱՐԿՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հիմնվելով տվյալ պրոցեսի համար նախկինում առաջարկված դումարալին սխեմայի՝ $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{մուր} + \text{H}_2$ վրա, մաթեմատիկական մոդելավորման եղանակով կատարված է ադիաբատիկ սեղմման պայմաններում ռեակցիայի մեջ մտնող մեթանից ացետիլենի գոյացման դինամիկայի անալիզը: Կինետիկական և ջերմաստիճանի փոփոխման դիֆերենցիալ հավասարումների սխեմայի լուծումը կատարված է թվային ինտեգրման եղանակով, «Հրազդան-Յ» էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենայի օգնությամբ: Ստացված արդյունքները հաստատում են մեթանից ացետիլենի առաջացման պրոցեսում վերը բերված ճանապարհի գոյությունը:

Աշխատանքի արդյունքները հարկավոր է դիտել որպես մաթեմատիկական մոդելավորման եղանակով և հաշվողական տեխնիկայի կիրառմամբ ոչ իզոթերմիկ պայմաններում քիմիական պրոցեսի կինետիկայի անալիզի օրինակ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Я. Б. Зельдович, П. Я. Садовников, Д. А. Франк-Каменецкий, «Окисление азота при горении». Изд. АН СССР, Москва—Ленинград, 1947; А. М. Маркевич, И. И. Тамм, Ю. Н. Рябинин, ЖФХ, 33, 559, 764 (1959); А. М. Маркевич, Арм. хим. ж., 19, 111 (1966).

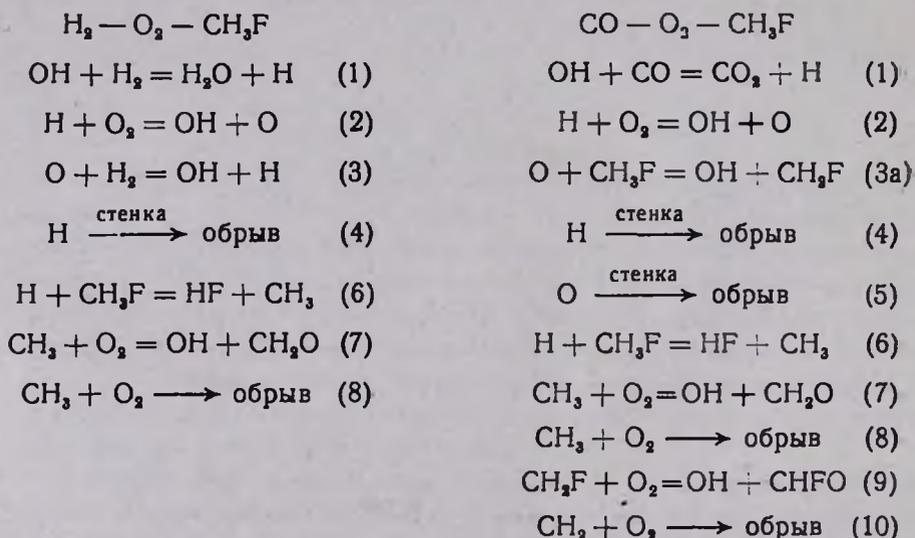
2. А. А. Мантян, В. К. Саркисян, ДАН АрмССР, 41, 147 (1965).
3. Ю. Н. Рябинин, Газы при больших плотностях и высоких температурах. Физматгиз, Москва, 1959; Ю. Н. Рябинин, Докторская диссертация, ИХФ АН СССР, Москва, 1950.
4. А. М. Маркевич, В. В. Азатян, Н. А. Соколова, Кин. и кат., 3, 431 (1962).
5. И. Е. Волохович, А. М. Маркевич, И. Ф. Мастеровой, В. В. Азатян, ДАН СССР, 146, 387 (1962).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТ СКОРОСТИ РЕАКЦИЙ
 АТОМАРНЫХ ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА
 С ФТОРИСТЫМ МЕТИЛОМ

Н. И. ПАРСАМЯН, В. В. АЗАТЯН и А. Б. НАЛБАНДЯН

Приводятся результаты определения констант скорости реакций $\text{H} + \text{CH}_3\text{F} = \text{HF} + \text{CH}_3$ (6) и $\text{O} + \text{CH}_3\text{F} = \text{OH} + \text{CH}_2\text{F}$ (3а).

В литературе данных о константах скорости реакций $\text{H} + \text{CH}_3\text{F} = \text{HF} + \text{CH}_3$ (6) и $\text{O} + \text{CH}_3\text{F} = \text{OH} + \text{CH}_2\text{F}$ (3а) не имеется. Для их определения мы использовали метод пределов воспламенения, теория которого описана ранее [1, 2]. Механизм горения водорода и окиси углерода в присутствии малых количеств фтористого метила можно представить следующей последовательностью реакций:



Механизм горения H_2 , приведенный выше, верен для смесей, богатых водородом. В этом случае, как было показано ранее [2—4], гибелью O и OH на стенке в условиях наших опытов (диффузионная область и состав смеси $4\text{H}_2 + \text{O}_2$) можно пренебречь, поскольку скорость гетерогенной рекомбинации O и OH намного меньше скоростей реакций (3) и (1), соответственно. При малой концентрации в реагирующей смеси CH_3F можно не учитывать также реакции его с O и OH . Из двух возможных реакций CH_3F с атомарным водородом—(6) и (6а), мы полагаем превалирующей $\text{H} + \text{CH}_3\text{F} = \text{H}_2 + \text{CH}_2\text{F}$ (6) в силу ее

значительно большей экзотермичности. Реакция (6), аналогично и (6а), должна ингибировать процесс горения водорода, т. к. она ведет к замене атома водорода малоактивным радикалом CH_3 . Это ингибирование должно проявляться в повышении предела при добавлении к смеси $\text{H}_2 - \text{O}_2$ небольшого количества CH_3F .

В механизме горения CO гибель радикалов OH на стенке и взаимодействие их с CH_3F не учитываются по той же причине, что и в случае горения H_2 . Но аналогичными реакциями атомов O пренебречь нельзя, т. к. в смесях, бедных галоидалкилом, (3а) есть основная реакция атомов кислорода и вместе с (5) становится конкурентноспособной. Эта конкуренция и определяет величину нижнего предела воспламенения CO [5]. Сама же реакция (3а) реализует разветвление (2), а потому определяет эффективную скорость разветвления. Реакции (7) и (9) в конкуренции с (8) и (10) соответственно определяют роль частичного регенерирования активного центра цепи OH .

Ранее было показано [5], что в условиях нижних пределов горения смесей $\text{H}_2 - \text{O}_2$ и $\text{CO} - \text{O}_2$, содержащих малые добавки CH_4 , из двух возможных реакций радикала CH_3 — в объеме и на поверхности—доминирующую роль играет реакция в объеме. Надо полагать, что аналогично ведет себя и радикал CH_3F .

Из критического условия воспламенения [6] и на основании вышеприведенных механизмов горения H_2 и CO в присутствии CH_3F получаются следующие выражения для нижних пределов этих смесей, соответственно:

$$P_{\text{O}_2}^{\text{H}_2} = \frac{(k_4^\circ)^{\text{H}_2} \cdot T^{2.5}}{2k_2 \cdot 10^{19}} + \frac{k_6}{2k_2} \cdot \frac{k_8}{k_7 + k_8} P_{\text{P}_{\text{CH}_3\text{F}}} \quad (\text{I})$$

$$P_{\text{O}_2}^{\text{CO}} = \left(1 + \frac{k_9}{k_9 + k_{10}}\right) = \frac{(k_4^\circ)^{\text{CO}} \cdot T^{2.5}}{k_2 \cdot 10^{19}} \left[1 + \frac{(k_5^\circ)^{\text{CO}} \cdot T^{2.5}}{k_{3a} \cdot 10^{19} \cdot P_{\text{P}_{\text{CH}_3\text{F}}}}\right] \times$$

$$\times \left[\frac{k_6 k_8}{k_7 + k_8} \cdot \frac{10^{19} \cdot P_{\text{P}_{\text{CH}_3\text{F}}}}{(k_4^\circ)^{\text{CO}} \cdot T^{2.5}} \right], \quad (\text{II})$$

где индексы H_2 и CO означают, что величины относятся к соответствующим смесям; P , P_{O_2} и $P_{\text{CH}_3\text{F}}$ — общее давление на пределе и парциальные давления O_2 и CH_3F ; k_i — константы скорости соответствующих реакций; k_4° и k_5° — не зависящие от температуры и давления части констант скорости гетерогенной рекомбинации в диффузионной области атомов H и O , соответственно [5].

Измеряя пределы воспламенения водород—кислородных смесей в присутствии различных количеств CH_3F , можно при помощи уравне-

ния (I) определить комбинацию констант k_6 , k_7 , k_8 в виде $\frac{k_6 k_8}{k_7 + k_8}$ или, что то же самое — $\frac{k_8}{\left(1 + \frac{k_7}{k_8}\right)}$.

Ранее было показано [5], что в случае горения CO в присутствии метана величина k_7 примерно в 10 раз меньше k_8 . Вероятно, и в нашем случае отношение $\frac{k_7}{k_8}$ не должно превышать указанного значения, так что, определяя k_8 в виде вышеуказанной комбинации, мы находим ее с погрешностью в несколько десятков процентов. Значение констант скорости реакции (3а) можно получить в чистом виде при помощи уравнения (II), используя при этом найденную величину $\frac{k_6 k_8}{k_7 + k_8}$ и значения пределов воспламенения смесей CO с O₂ в присутствии различных добавок CH₃F. Одновременно, как видно из уравнения (I), можно, измерив пределы воспламенения смесей H₂—O₂, содержащих различные малые добавки CH₃F, определить k_8 , используя для этого свободный член линейной зависимости P_{pO} от P_{pCH_3F} .

Величину k_4^0 , входящую в выражение свободного члена, можно рассчитать с большой точностью по формуле (5):

$$k_4^0 = \frac{23,2}{d^2} (D)_{760}^{273} \cdot \frac{760}{273^{45}},$$

где d — диаметр реакционного сосуда, D — коэффициент диффузии при нормальных условиях атома H через смесь реагирующих газов. Константа скорости реакции (2) хорошо известна [7], и получение правильной величины ее должно указывать на соответствие опытных данных и уравнения (I), а также служить контролем точности нашего эксперимента.

Методика эксперимента описана ранее [5]. Опыты проводились в кварцевом цилиндрическом сосуде диаметром 74 мм, покрытом окисью магния для создания диффузионной области гетерогенной рекомбинации активных центров [2, 5] и в температурном интервале 580—680°C. На рисунках 1 и 2 представлены первые пределы воспламенения смесей $4H_2 + O_2 + XCH_3F$ и $2CO + O_2 + XCH_3F^*$.

Как видно из рисунков, увеличение концентрации CH₃F в случае горения H₂ повышает предел, а в случае горения CO — понижает, что и следовало ожидать. Из значения пределов, приведенных на рисунках 1 и 2, были рассчитаны P_{pO} и P_{pCH_3F} , использованные для

* Крестики на кривых означают повторные измерения после всей серии с целью проверки воспроизводимости.

решения уравнений (I и II). Из совместного решения уравнения (I) была получена k_2 , которая оказалась равной $1,7 \cdot 10^{-10} \exp(-16,4/RT)$ см³молек⁻¹сек⁻¹, и следующие значения величины $\frac{k_7 k_8}{k_7 + k_8}$ (в см³молек⁻¹сек⁻¹).

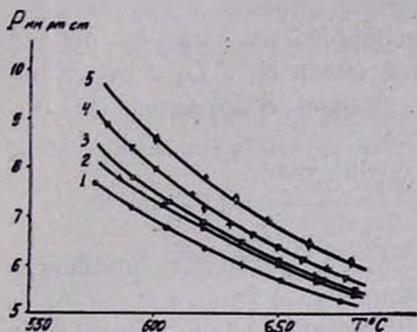


Рис. 1. Нижние пределы воспламенения смесей $4H_2 + O_2$ (кривая 1) и $4H_2 + O_2 + XCH_3F$, где X (в % объемах) = 1,00 (2); 1,49 (3); 2,16 (4); 3,17 (5).

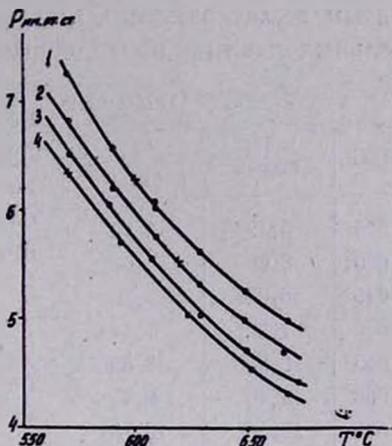


Рис. 2. Нижние пределы воспламенения смесей $2CO + O_2 + XCH_3F$, где X (в % объемах) = 1,50 (1); 2,02 (2); 2,93 (3) и 4,00 (4).

Эти же значения можно получить, используя графическую зависимость уравнений (I), изображенную на рисунке 3. Из отрезков,

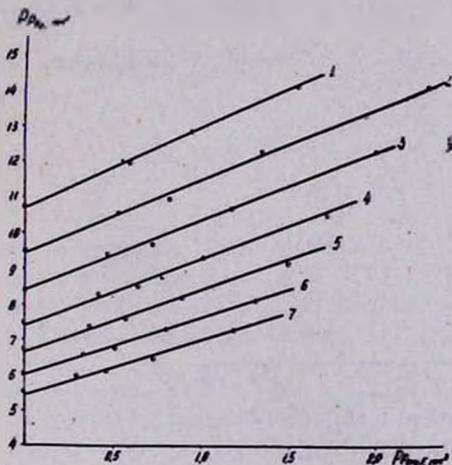


Рис. 3. Зависимость P_{PO_2} от P_{PrCH_3F} для смесей $4H_2 + O_2 + XCH_3F$ при различных температурах (в °C): 1—585; 2—600; 3—615; 4—630; 5—645; 6—660 и 7—675.

Таблица 1

$T^\circ C$	$\frac{k_7 k_8}{k_7 + k_8} \cdot 10^{14}$
660	7,03
645	6,45
630	6,04
615	5,50
600	5,25
585	4,75

отсекаемых прямыми на оси ординат, и равных, согласно (I), $\frac{(k_4)^{H_2} \cdot T^{2,5}}{2k_2 \cdot 10^{10}} = b^{H_2}$, находим k_2 . Из угловых коэффициентов прямых ри-

сунка 3, равных $\alpha^{H_2} = \frac{1}{2k_2} \cdot \frac{k_7 k_8}{k_7 + k_8}$, можно получить величину $\frac{k_7 k_8}{k_7 + k_8}$, используя найденное значение k_2 . Величина k_2 , опреде-

ленная в данной работе, хорошо согласуется со значением ее, принятым в литературе [7]. Подтверждением соответствия экспериментальных данных приведенным уравнениям является также равенство отрезков на оси ординат рисунка 3 произведению общего давления и парциального давления кислорода на нижнем пределе воспламенения смеси H_2 с O_2 в отсутствие CH_3F , т. е. должно соблюдаться следующее равенство:

$$b^{H_2} = \frac{(k_4^{H_2})^{H_2} \cdot T^{2,5}}{2k_2 \cdot 10^{19}} = (P_{O_2})^{H_2-O_2}$$

Выполнение этого равенства демонстрируется в таблице 2.

Из данных таблицы видно, что расхождение между значениями b^{H_2} , определенными двумя независимыми способами (из предела воспламенения водород—кислородной смеси в отсутствие в ней CH_3F и графически), не превышает 2%.

Таблица 2

$T^\circ C$	b^{H_2} (мм ²)	P_{O_2} (мм ²)
675	5,42	5,50
660	6,00	6,03
645	6,63	6,70
630	7,39	7,46
615	8,38	8,38
600	9,40	9,45
585	10,68	10,73

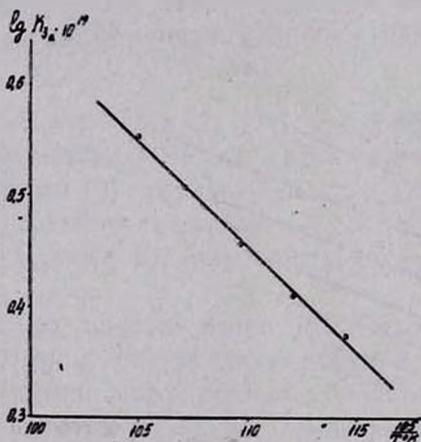


Рис. 4. Зависимость $\lg k_{3a}$ от $1/T$ для реакции $O + CH_3F = OH + CH_2F$ (3а).

Искомая величина констант скорости реакции $O + CH_3F = OH + CH_2F$ (3а), найденная описанным выше способом, оказалась равной $1,3 \cdot 10^{-11} \exp(-9,7 \pm 0,8)/RT$ см³ мол.⁻¹ сек.⁻¹. Зависимость ее от температуры в аррениусовских координатах представлена на рисунке 4.

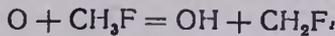
ՖՏՈՐՄԵԹԱՆԻ ՀԵՏ ԱՏՈՄԱՅԻՆ ՋՐԱԾՆԻ ԻՎ ԹԹՎԱԾՆԻ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐԻ ԱՐԱՂՈՒԹՅԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄ

Ն. Ի. ԳԱՐՍԱՄՅԱՆ, Վ. Վ. ԱԶԱՏՅԱՆ և Ա. Բ. ՆԱԻԲԱՆԿՏԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բռնկման սահմանների մեթոդով 585—660°C ջերմաստիճանային միջակայքում ուսումնասիրված է ատոմային թթվածնի և ֆտորմեթանի, ինչպես նաև ատոմային ջրածնի ու ֆտորմեթանի միջև ընթացող ռեակցիաների կինետիկան:

Ցույց է տրված, որ թթվածնի ատոմների հետ ռեակցիան ընթանում է հիմնականում ըստ հետևյալ հավասարման՝



Այդ ռեակցիայի արագության հաստատունը հավասար է $0,13 \cdot 10^{-10} \exp\left(\frac{9700}{RT}\right)$ սմ³ մոլեկ⁻¹ վրկ⁻¹:

Ատոմային ջրածնի հետ ռեակցիան կարող է ընթանալ թե՛ H-ի, թե՛ HF-ի առաջացումով: Ավելի հավանական է համարվում երկրորդ ուղին: Ատոմային ջրածնի և ֆտորմեթանի ռեակցիայի արագության հաստատունը 630°C-ում $6 \cdot 10^{-14}$ սմ³ մոլեկ⁻¹ վրկ⁻¹ -ից մեծ է:

Որոշված է նաև $H + O_2 = OH + O$ ռեակցիայի հաստատունը, որը հավասար է $1,7 \cdot 10^{-10} \exp\left(-\frac{16000}{RT}\right)$ սմ³ մոլեկ⁻¹ վրկ⁻¹ -ի: Այդ մեծությունը համընկնում է գրականությունից հայտնի համապատասխան մեծություն հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н. Н. Тихомирова, В. В. Воеводский, Сб. «Цепные реакции окисления углеводородов в газовой фазе», АН СССР, 1955, стр. 172. -R. R. Baldwin, R. F. Stimpson, Trans. Farad. Soc., 53, 955, 964 (1957).
2. В. В. Азатян, В. В. Воеводский, А. Б. Налбандян, Кинетика и катализ, 2, 340 (1961).
3. Н. Н. Семенов, «О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности». Изд-во АН СССР, Москва, 1958.
4. Н. И. Парсамян, Э. А. Аракелян, В. В. Азатян, А. Б. Налбандян, Изв. АН СССР, 1967 (в печати).
5. В. В. Азатян, Канд. дис., ИХФ АН СССР, 1963, Москва; В. В. Азатян, Арм. хим. ж., 20, 577 (1967).
6. Н. Н. Семенов, «Цепные реакции», Москва—Ленинград, 1934.
7. R. R. Baldwin, A. Melvin, J. Chem. Soc., 1964, 1785. В. В. Азатян, А. Б. Налбандян, ЖВХО, 21, 1962 (1966).

КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ФЕНОЛА В ПРОЦЕССЕ ФОТОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ БЕНЗОЛА В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Г. Л. ГРИГОРЯН, А. А. МАНТАШЯН и А. Б. НАЛБАНДЯН

Изучены кинетические закономерности накопления фенола в фотохимической реакции окислении бензола в газовой фазе при различных концентрациях реагирующих веществ и интенсивностях света, при комнатной температуре. Показано, что при больших интенсивностях света скорость накопления фенола зависит от концентрации бензола, при малых же интенсивностях она является функцией концентрации бензола и кислорода. Установлено, что при малых интенсивностях света кинетические кривые имеют S-образный вид.

В предыдущей работе [1], было показано, что бензол при комнатной температуре под действием ультрафиолетового света длиной волны $\lambda < 270 \text{ м}\mu$ с заметной скоростью окисляется в фенол и, что кинетика накопления фенола определяется конкуренцией реакций его образования и фотораспада. В данной работе представлены кинетические закономерности накопления фенола, полученные при различных составах реагирующей смеси и интенсивностях света при комнатной температуре и давлениях бензола, не превышающих упругость пара при этой температуре. Источником света служила ртутно-кварцевая лампа ПРК-7. Для изменения интенсивности света использовались металлические сетки с известной пропускающей способностью. Кинетика накопления фенола прослеживалась спектрофотометрически в ходе процесса. Установка и методика эксперимента подробно описаны в работе [1].

Результаты опытов и их обсуждение

На рисунке 1 представлены кинетические кривые накопления фенола при различных концентрациях бензола в исходной смеси. В этих опытах давление кислорода сохранялось постоянным, равным 40 мм рт. ст., а интенсивность света была максимальной (J_0). Кривые (1), (2), ... (7) получены в условиях $P_{\text{Сн}}$, равным соответственно 3, 5, 10, 20, 30, 40 и 50 мм рт. ст. Наблюдаемый ход накопления фенола во времени количественно объяснен в работе [1]. Из данных, приведенных на рисунке 1, следует, что с повышением концентрации бензола увеличивается наклон линейных участков кинетических кривых и вместе с этим — предельно достижимые концентрации фенола. Однако влияние изменения концентрации бензола более существенно при относительно

низких значениях ее. Начиная с некоторой концентрации бензола ($P_{C_6H_6} = 40$ мм рт. ст.), дальнейшее увеличение ее не приводит к изменению наклона кинетических кривых и предельной концентрации фенола. На рисунке 2 представлена зависимость скорости накопления фенола от концентрации бензола (кривая 1), рассчитанная из наклона линейных участков кинетических кривых, представленных на рисунке 1.

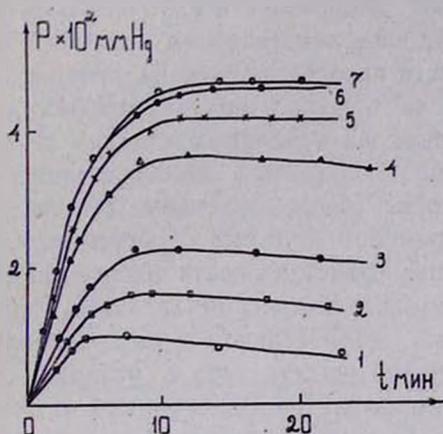


Рис. 1. Зависимость накопления фенола от времени контакта при различных концентрациях бензола и при постоянном давлении кислорода ($P_{O_2} = 40$ мм Hg). Интенсивность света J_0 . $P_{C_6H_6}$: 1 — 3 мм Hg (1); 5 мм Hg (2); 10 мм Hg (3); 20 мм Hg (4); 30 мм Hg (5); 40 мм Hg (6); 50 мм Hg и выше (7).

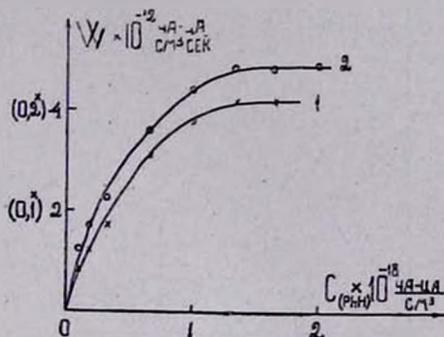


Рис. 2. Зависимость скорости образования фенола от концентрации бензола при различных интенсивностях света. 1 — при интенсивности 0,08 J_0 ; 2 — при интенсивности J_0 .

Аналогичная зависимость обычно наблюдается для скорости накопления гидроперекисей от концентрации углеводорода при фотохимическом окислении углеводородов [2] и описывается уравнением типа $W = \frac{A(PhH)}{B + C PhH}$, где W — в данном случае скорость накопления фенола; A, B, C — постоянные; (PhH) — концентрация бензола.

Приведенное уравнение может быть переписано в виде:

$$\frac{1}{W} = \frac{B}{A} \frac{1}{(PhH)} + \frac{C}{A}$$

Отсюда следует, что $\frac{1}{W}$ должна быть линейной функцией от $\frac{1}{(PhH)}$. На рисунке 3 построена эта зависимость на основании дан-

ных рисунка 2 (кривая 1). Как видно, экспериментальные данные действительно удовлетворяют уравнению, справедливому для фотохимического окисления парафиновых углеводородов. Таким образом, зависимость скорости накопления фенола от концентрации углеводорода

при фотохимическом окислении бензола описывается уравнением, справедливым для зависимости скорости накопления гидроперекисей от концентрации углеводородов при фотохимическом окислении парафиновых углеводородов.

Кинетика накопления фенола при различных содержаниях бензола в исходной смеси изучалась также при малой интенсивности света, составляющей 0,08 от максимальной интенсивности (J_0). Результаты приведены на рисунке 4. Как видим, вид кинетических кривых при малой интенсивности света отличается от представленных на рисунке 1.

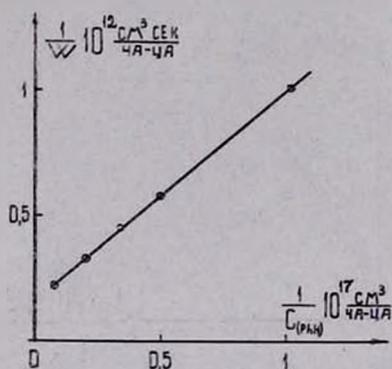


Рис. 3. Зависимость $1/W$ от $1/C_{(PHH)}$.

Если при больших интенсивностях света на начальных стадиях реакции наблюдается линейная зависимость между выходом фенола и временем контакта, то при малых интенсивностях света кривые имеют автокаталитический характер. При их внимательном рассмотрении можно видеть, что в отличие от автокаталитических кривых в данном случае максимальная скорость сохраняется на протяжении заметного времени и может быть определена по наклону большого участка

кинетической кривой. Итак, при малых интенсивностях света на начальных стадиях реакции имеет место нарастание скорости до определенного значения, после чего наблюдается линейная зависимость между выходом фенола и временем контакта, нарушаемая при больших временах контакта, из-за заметно протекающей реакции фотораспада фенола. Зависимость скорости накопления фенола от концентрации бензола при малой интенсивности света, построенная по линейным участкам кинетических кривых, представлена на рисунке 2 (кривая 2). Она аналогична зависимости, полученной при большой интенсивности света (кривая 1).

Зависимость скорости накопления фенола от концентрации кислорода изучалась при постоянном давлении бензола, составляющем 40 мм рт. ст. Результаты, полученные при большой интенсивности света, представлены на рисунке 5. Из полученных данных следует, что увеличение концентрации кислорода приводит к увеличению предельных концентраций фенола. При малых концентрациях кислорода на кинетической кривой наблюдается максимум, который, как было показано в работе [1], связан с расходом кислорода. При относительно высоких концентрациях кислорода в исходной смеси концентрация фенола по достижении максимального значения остается постоянной на протяжении длительного времени. Опыты показали, что увеличение давления кислорода выше 40 мм рт. ст. не приводит к дальнейшему увеличению предельной концентрации фенола.

Как видно из рисунка 5, на начальных участках кинетических кривых выход фенола линейно растет со временем и при изменении концентрации кислорода наклон линейного участка кинетических кривых не меняется, т. е. скорость накопления фенола, судя по начальным участкам кинетических кривых, не зависит от концентрации кислорода. Максимальные концентрации фенола до $P_{O_2} = 40$ мм рт. ст. зависят от концентрации кислорода. Эта зависимость представлена на рисунке 6.

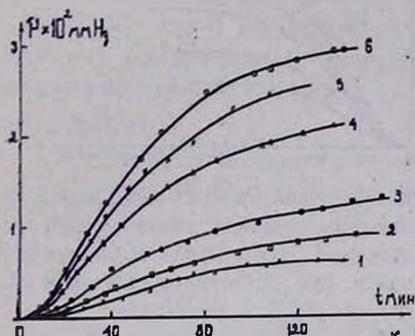


Рис. 4. Зависимость накопления фенола от времени контакта при различных концентрациях бензола и при постоянном давлении кислорода ($P_{O_2} = 40$ мм Hg). Интенсивность света $0,08 J_0$. $P_{C_6H_6}$: 3 мм Hg (1); 5 мм Hg (2); 10 мм Hg (3); 20 мм Hg (4); 30 мм Hg (5); 40 мм Hg (6).

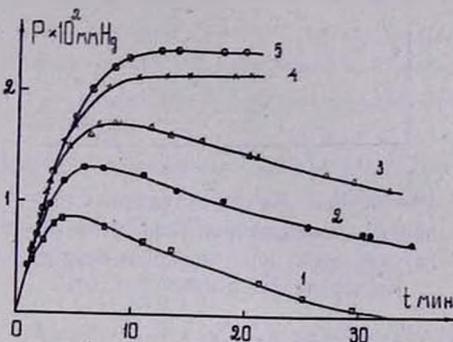


Рис. 5. Зависимость накопления фенола от времени контакта при различных концентрациях кислорода и при постоянном давлении бензола ($P_{C_6H_6} = 40$ мм Hg). Интенсивность света J_0 . P_{O_2} : 2 мм Hg (1); 5 мм Hg (2); 10 мм Hg (3); 20 мм Hg (4); 40 мм Hg (5).

Другие кинетические закономерности наблюдаются при изучении зависимости скорости накопления фенола от концентрации кислорода, когда интенсивность света мала (составляет 0,08 от J_0). В этом случае (см. рис. 7) во-первых, кинетические кривые имеют такой же вид, что и представленные на рисунке 4 и, во-вторых, на начальных стадиях превращения появляется зависимость скорости накопления фенола от концентрации кислорода. На рисунке 8 (кривая 1) приведена эта зависимость, построенная по наклону линейных участков кинетических кривых (рисунка 7). Для сопоставления на том же рисунке (кривая 2) приведены данные, полученные при большой интенсивности света.

Следует отметить, что зависимость скорости накопления фенола от концентрации кислорода наблюдается и при фотохимическом, сенсibilизированном парами ртути, окислении бензола при малых временах контакта [3]. В работе [3] показано, что с увеличением времени контакта скорость накопления фенола увеличивается и стремится к определенному предельному значению. Сравнение этих результатов с результатами настоящей работы приводит к выводу о том, что интенсивность света и время контакта одинаково влияют на зависимость

скорости накопления фенола от концентрации кислорода. Совокупность полученных данных позволяет заключить, что при достаточно

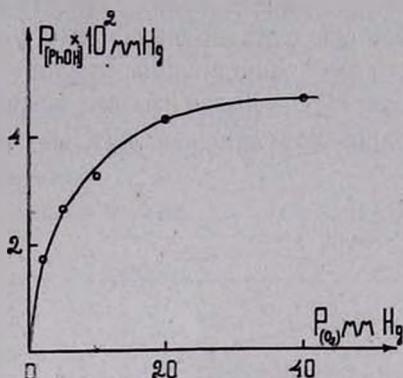


Рис. 6. Зависимость потолочных значений концентрации фенола на кинетических кривых от концентрации кислорода (по данным рис. 5).

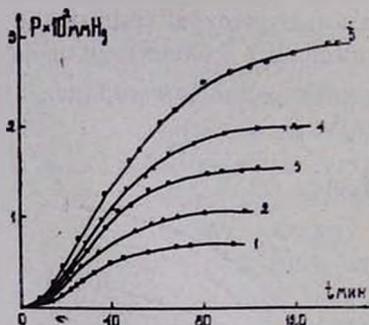


Рис. 7. Зависимость накопления фенола от времени контакта при различных концентрациях кислорода и при постоянном давлении бензола ($P_{C_6H_6} = 40$ мм Hg). Интенсивность света $0,08 J_0$. $P_{O_2} = 0,5$ мм Hg (1); 1 мм Hg (2); 2 мм Hg (3); 5 мм Hg (4); 40 мм Hg (5).

больших интенсивностях света, больших временах контакта и больших концентрациях кислорода скорость накопления фенола не зависит от концентрации кислорода. При малых значениях, перечисленных

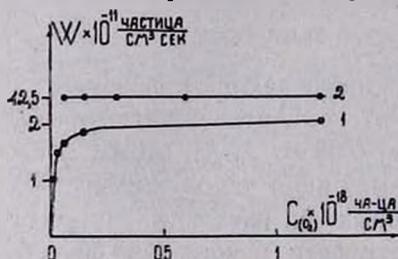


Рис. 8. Зависимость скорости образования фенола от концентрации и кислорода при различных интенсивностях света. 1 — при интенсивности $0,08 J_0$; 2 — при интенсивности J_0 .

выше параметров изменение каждого из них приводит к изменению скорости. В этом случае увеличение концентрации кислорода, времени контакта и интенсивности света приводит к увеличению скорости. Примечательно, что зависимость скорости от этих параметров не линейная.

Полученные результаты трудно истолковать в рамках, принятых представлений о механизме фотохимического окисления парафиновых углеводородов. Для выяснения природы, наблюдаемых кинетических закономерностей необходимы дополнительные исследования, которые позволили бы выяснить природу частиц, "ведущих процесс окисления."

ՍԵՆՅԱԿԻ ԶԻՐՄԱՍԻՃԱՆՈՒՄ, ԳԱՋ ՅԱԶՈՒՄ ԲԵՆԶՈՒԻ ՅՈՏՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՕՔՍԻԴԱՅՄԱՆ ԸՆԹԱՅՔՈՒՄ ԱՌԱՋԱՅՈՂ ՅԵՆՈՒԻ ԿՈՏԱԿՄԱՆ ԿԻՆԵՏԱԿԱԿԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Գ. Լ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա. Չ. ՄԱՆԹԱՇՅԱՆ և Ա. Բ. ՆԱԻԲԱԿՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Նախորդ աշխատանքում ցույց է տրվել, որ սենյակի շերմաստիճանում $\lambda < 270$ մկ լույսի ազդեցության տակ բենզոլը գազ ֆազում զգալի արագությամբ օքսիդանում է, առաջացնելով ֆենոլ, Ֆենոլի կուտակման դիտված կինետիկան պայմանավորված է նրա առաջացման և ֆոտոքայքայման ռեակցիաներով:

Ներկա աշխատանքում ուսումնասիրվել է ռեակցիայի արագության կախումը ելանյութերի կոնցենտրացիայից, լույսի տարբեր ինտենսիվությունից: Պարզված է, որ հարուցող ճառագայթների մեծ ինտենսիվության դեպքում կինետիկական կորն սկզբնամասում ուղղագիծ է, իսկ փոքր ինտենսիվությունների դեպքում՝ ոչ:

Լույսի մեծ ինտենսիվությունների դեպքում ռեակցիայի արագությունը կախված է, իսկ փոքր ինտենսիվությունների դեպքում կախված է թթվածնի կոնցենտրացիայից: Թթվածնի կոնցենտրացիան մեծացնելով, ռեակցիայի արագությունը մեծանում է և որոշ կոնցենտրացիայից ($P_{O_2} \approx 5$ մմ Hg) հետո մնում է հաստատուն:

Ռեակցիայի արագության կախումը բենզոլի կոնցենտրացիայից նույնն է ինչպես լույսի մեծ, այնպես էլ փոքր ինտենսիվությունների դեպքում: Բենզոլի կոնցենտրացիայի մեծացման հետ մեծանում է ռեակցիայի արագությունը և որոշ կոնցենտրացիայի ($P_{C_6H_6} = 40$ մմ Hg) հասնելուց հետո մնում է հաստատուն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Г. Л. Григорян, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян, Арм. хим. ж., 19, 140 (1966).
2. Н. В. Фок, А. Б. Налбандян, Сборник „Вопросы химической кинетики, катализа и реакционной способности“ АН СССР, Москва, 1955, стр. 219; Н. В. Фок, Кандидатская диссертация, ИХФ АН СССР, Москва, 1954; А. А. Манташян, Кандидатская диссертация, ИХФ АН СССР, Москва, 1962.
3. О. М. Ниазян, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян, Арм. хим. ж., 20, 671 (1968).

КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАКОПЛЕНИЯ
МЕТИЛОВОГО СПИРТА ПРИ ФОТОХИМИЧЕСКОМ,
СЕНСИБИЛИЗИРОВАННОМ ПАРАМИ РТУТИ
ОКИСЛЕНИИ МЕТАНА

М. Д. МУСЕРИДЗЕ, А. А. МАНТАШЯН и А. Б. НАЛБАНДЯН

Изучены кинетические закономерности накопления метилового спирта в фотохимической, сенсibilизированной парами ртути реакции окисления метана при температуре 239°C. Установлено, что скорость накопления спирта при малых временах контакта ($t_k < 2$ сек) зависит, а при больших ($t_k > 7$ сек) не зависит от концентрации кислорода. Установлено также, что зависимость скорости накопления спирта от концентрации метана меняется при изменении времени контакта. Кинетика накопления спирта, полученная при малых содержаниях кислорода, не является прямой.

Полученные данные не согласуются с существующими представлениями о стационарном протекании процесса фотохимического окисления метана.

В предыдущем исследовании было показано [1], что при фотохимическом, сенсibilизированном парами ртути окислении метана параллельно с гидроперекисью метила и формальдегидом в значительных количествах образуется метиловый спирт.

В настоящей работе изучались кинетические закономерности накопления метилового спирта. Методика эксперимента аналогична примененной в работе [1]. Опыты проводились в струевых условиях при температуре 239° и общем давлении реагирующей смеси 50 мм рт. ст. Перекиси определялись йодометрически, метиловый спирт—хроматографически (режим работы и характеристика колонки приведены в работе [1]).

Результаты опытов и их обсуждение

Для проведения количественного хроматографического анализа метилового спирта изучалась возможность распада гидроперекиси метила в метиловый спирт в хроматографическом режиме*. С этой целью была синтезирована гидроперекись метила по методике [2].

На рисунке 1 представлена хроматограмма водного раствора, синтезированной гидроперекиси метила. Концентрация перекиси специально была взята больше (примерно в 2,5 раза), чем обычно бы-

* При хроматографическом анализе метилового спирта в колонку хроматографа вводились водные растворы продуктов реакции, в которых, наряду с метиловым спиртом, содержатся гидроперекись метила и формальдегид.

вает в анализируемых водных растворах конденсата продуктов реакции.

На рисунке 2 представлена одна из хроматограмм водного раствора продуктов реакции. Пики под номером (1) на обеих хроматограммах соответствуют формальдегиду, в чем убедились вводом в колонку хроматографа водного раствора формальдегида. Таким же образом показано, что пики (5) соответствуют метиловому спирту. Из сопоставления следует, что пики (2), (3) и (4) на обеих хроматограммах соответствуют каким-то продуктам разложения гидроперекиси метила. На основании полученных данных была сделана оценка, согласно которой только 3% общего количества детектируемого метилового спирта образуется за счет распада гидроперекиси метила в хроматографическом режиме. Эта доля метилового спирта незначительна по сравнению с образующейся в реакции и, следовательно, ею можно пренебречь.

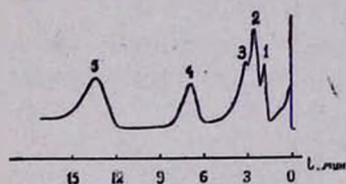


Рис. 1. Хроматограмма водного раствора синтезированной гидроперекиси метила; (1) — формальдегид, (2), (3), (4) — другие продукты распада гидроперекиси, (5) — метиловый спирт.

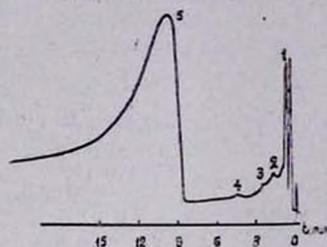


Рис. 2. Хроматограмма водного раствора конденсата реакции. (1) — формальдегид, (2), (3), (4) — продукты распада гидроперекиси, (5) — метиловый спирт.

Известно [3], что скорости накопления промежуточных продуктов при фотохимическом окислении парафиновых углеводородов и, в частности, метана не зависят от концентрации кислорода. Эти данные хорошо согласуются с выражениями для скоростей накопления промежуточных продуктов, полученных на основании принятой в настоящее время цепной схемы окисления парафиновых углеводородов, согласно которой образование всех промежуточных продуктов объясняется элементарными реакциями с участием перекисных радикалов типа RO_2 (где R — алкильный радикал).

На рисунке 3 представлена полученная в наших опытах зависимость скорости накопления метилового спирта от концентрации кислорода при различных временах t_k пребывания реагирующей смеси в зоне облучения. Во всех опытах давление смеси сохранялось постоянным — равным 50 мм рт. ст. Менялось только давление кислорода заменой части его на азот. Как видно из данных, полученных при времени $t_k = 2$ сек, с увеличением давления кислорода в реагирующей смеси скорость накопления метилового спирта

сначала растет, доходит до максимума, затем падает. Падение скорости реакции при фотохимическом, сенсibilизированном парами ртути окислении углеводородов при повышении содержания кислорода в реагирующей смеси обычно связано с увеличением скорости реакции молекул кислорода с возбужденными атомами ртути [3]. Наблюдаемое же в начале явление увеличения скорости накопления промежуточного продукта (метилового спирта) с повышением концентрации кислорода является новым и неожиданным. Еще более неожиданным является изменение скорости накопления спирта в зависимости от времени контакта. Так, измеренное значение скорости накопления метилового спирта при давлении кислорода в реагирующей смеси в 1 мм рт. ст. при $t_k = 5,6$ сек оказалось почти вдвое больше значения, полученного при $t_k = 2$ сек. А опыты, проведенные при $t_k = 8$ сек показали, что в этих условиях скорость накопления метилового спирта не зависит от концентрации кислорода.

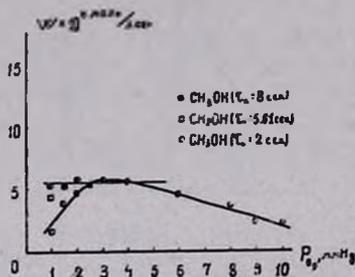


Рис. 3. Зависимость скорости накопления метилового спирта от концентрации кислорода при $T=239^\circ$ и постоянном давлении метана, равном 40 мм рт. ст.

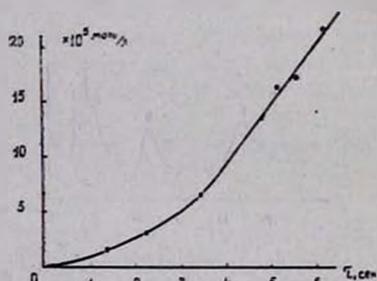


Рис. 4. Кинетическая кривая накопления метилового спирта, полученная при $T=250^\circ$ и составе реагирующей смеси: $(\text{CH}_4) - 45$ мм рт. ст.; $(\text{O}_2) - 1$ мм рт. ст. и $(\text{N}_2) - 4$ мм рт. ст.

Таким образом, из полученных данных следует, что скорость накопления метилового спирта на самых начальных стадиях превращения является функцией времени. Интересно отметить, что при фотохимическом окислении бензола в газовой фазе скорость накопления промежуточного продукта — фенола также зависит от концентрации кислорода и также увеличивается с увеличением времени контакта [4].

Было интересно изучить кинетику накопления метилового спирта при малых содержаниях кислорода в реагирующей смеси. На рисунке 4 приводится кривая накопления метилового спирта в зависимости от t_k при давлении кислорода в исходной смеси, равном 1 мм рт. ст. В отличие от кинетической кривой, приведенной в работе [1], где точки хорошо ложились на прямую, исходящую из начала координат, в данном случае точки не ложатся на прямую. Однако, из полученной зависимости видно, что при относительно высоких временах контакта наблюдается линейная зависимость между выходом спирта и

временем контакта. Из этих данных следует, что скорость накопления метилового спирта во времени меняется: сначала растет—доходит до предельного значения (криволинейный участок на кинетической кривой), а затем остается постоянной (прямолинейный участок на кинетической кривой). Зависимость скорости накопления метилового спирта от времени контакта, полученная из кинетических данных (рис. 4), приводится на рисунке 5.

Известно, что при фотохимическом окислении метана скорость накопления формальдегида от концентрации метана не зависит, скорость же накопления гидроперекиси метила растет с увеличением концентрации метана и затем остается неизменной при дальнейшем увеличении его концентрации. Эта зависимость описывается уравнением вида $W = \frac{A(CH_4)}{B + C(CH_4)}$, где

W — скорость накопления гидроперекиси, A, B, C — постоянные, (CH_4) — концентрация метана [3].

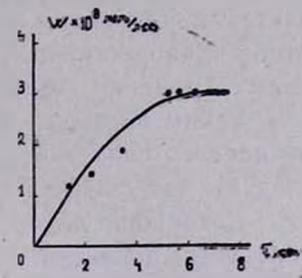


Рис. 5. Зависимость скорости накопления метилового спирта от времени, построенная на основании данных рис. 4.

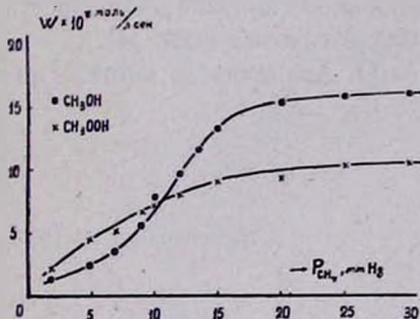


Рис. 6. Зависимость скорости накопления промежуточных продуктов от концентрации метана, полученная при $T=230^\circ$ и постоянном давлении кислорода в 5 мм рт. ст. и общем давлении 50 мм рт. ст. X — гидроперекись метила, ● — метиловый спирт.

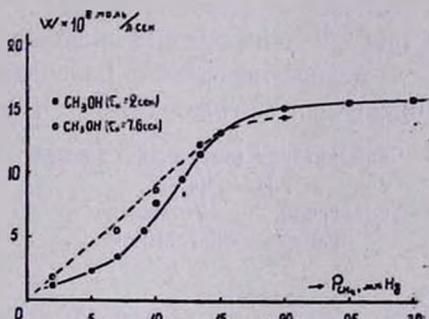


Рис. 7. Зависимость скорости накопления метилового спирта от концентрации метана, полученная при различных временах контакта: ● — $\tau_k = 2$ сек; ○ — $\tau_k = 7,6$ сек, $T = 239^\circ$, постоянном давлении кислорода в 5 мм рт. ст. и общем давлении в 50 мм рт. ст.

На рисунке 6 приводится полученная нами зависимость скорости накопления гидроперекиси метила, которая действительно подчиняется приведенному уравнению. На этом же рисунке, для сравнения приведена зависимость скорости накопления метилового спирта, полученная при времени контакта $t_k = 2$ сек. Оказалось, что зависимость скорости накопления метилового спирта от концентрации метана изменяется с изменением времени контакта. Лишь при больших временах контакта для скорости накопления метилового спирта наблю-

дается зависимость, которая также описывается приведенным выше уравнением.

На рисунке 7 для сопоставления приводятся две зависимости скорости накопления метилового спирта от концентрации метана, полученные при малых ($t_k = 2$ сек) и больших ($t_k = 7,6$ сек) временах контакта. Как видно из рисунка, четко выраженная S-образная зависимость скорости накопления метилового спирта, наблюдаемая при малых временах контакта, исчезает с увеличением t_k .

Таким образом, из данных по зависимости скорости накопления метилового спирта от концентрации метана в исходной смеси также следует, что скорость накопления спирта является функцией времени.

Совокупность полученных данных необычна и не находится в согласии с принятой схемой фотохимического окисления углеводов, включающей в себя стационарно развивающиеся во времени цепи. Понять и объяснить их в рамках стационарно протекающих процессов, по крайней мере для начальных стадий процессов (при малых временах контакта) и малых содержаниях кислорода в реагирующей смеси, трудно. Складывается впечатление, что процесс вначале протекает нестационарно, а затем только (спустя некоторое время) переходит в стационарный режим. Поставленный вопрос заслуживает внимания, тем более, что аналогичное явление наблюдается и при фотохимическом окислении бензола в газовой фазе [4].

Авторы выражают благодарность А. О. Аракелян за синтез гидроперекиси метила.

Лаборатория химической физики
АН АрмССР

Тбилисский Гос. Университет,
кафедра физ. химии

Поступило 8 IV 1967

ՄԵԹԱՆԻ ՍՆԴԻԿԻ ԳՈՂՈՐՇԻՆԵՐՈՎ ՋԳԱՅՈՒՆԱՅՐԱԾ ՖՈՏՈՔՍԻՏԻԱՑՄԱՆ
ՕՒՄԱՆԱԿ ՄԵԹԻԼԱՅԻՆ ՍՊԻՐՏԻ ԿՈՆՏԱԿՄԱՆ ԿԻՆԵՏԻԿԱԿԱՆ
ՕՐԻՆԱԶՄՓՈԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Մ. Դ. ՄՈՒՍԵՐԻԶԵ, Ա. Ա. ՄԱՆԹԱՇՅԱՆ և Ա. Բ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել են սնդիկի ատոմներով զգայունացրած, 239°C շերմաստիճանում մեթանի ֆոտոքիմիական օքսիդացման ռեակցիայի ընթացքում առաջացած մեթիլային սպիրտի կուտակման կինետիկական օրինաչափությունները: Փորձերը կատարվել են շիթային պլամաններում, ռեակցիայի մեջ մտնող խառնուրդի՝ 50 մմ սնդիկի սլան ընդհանուր ճնշման տակ: Մեթիլային սպիրտը որոշվել է քրոմատոգրաֆիական եղանակով:

Հաստատվել է, որ սպիրտի կուտակման արագությունը կարճատև կոնտակտի դեպքում ($t_{կոն.} \leq 2$ վրկ) կախված է: իսկ ավելի երկարատև կոնտակտի դեպքում ($t_{կոն.} > 7$ վրկ) չի կախված թթվածնի կոնցենտրացիայից:

Հաստատվել է նաև, որ սպիրտի կուտակման արագութիւնը, կախված մեթանի կոնցենտրացիայից, փոփոխվում է կոնտակտի ժամանակի փոփոխման հետ միասին:

Սպիրտի կուտակման կինետիկական կորը թթվածնի փոքր պարունակութիւնների ($P_{O_2} = 1$ մմ սնդիկի սյան) դեպքում ուղղագծային է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. Д. Мусеридзе, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян, Арм. хим. ж., 19, 821 (1966).
2. А. Rieche, F. Hlts, Ber., 62, 2468 (1929).
3. Н. В. Фок, А. Б. Налбандян, Сборник, Вопросы химической кинетики, катализа и реакционной способности, АН СССР, 219 (1955); В. Я. Штерн, Механизм окисления углеводов в газовой фазе, АН СССР, Москва (1960); Н. В. Фок, Кандидатская диссертация, Москва, ИХФ АН СССР (1954); А. А. Манташян, Кандидатская диссертация, Москва ИХФ АН СССР, (1962).
4. О. М. Ниазян, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян, Арм. хим. ж. 20, 671 (1967).
Г. Л. Григорян, А. А. Манташян, А. Б. Налбандян, Арм. хим. ж. 20, 962 (1967).

О СВЯЗИ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО
 КОЭФФИЦИЕНТА СКОРОСТИ РЕАКЦИИ
 С ХОЛОДНОПЛАМЕННЫМ ВОСПЛАМЕНЕНИЕМ

В. И. ВЕДЕНЕЕВ, Ю. М. ГЕРШЕНЗОН и О. М. САРКИСОВ

Проанализированы условия цепочно-теплового воспламенения в случае наличия в реакции отрицательного температурного хода скорости. Показано, что при достаточно сильном отрицательном ходе должно иметь многократное воспламенение (условие 4).

В настоящее время установлено, что критические явления в газо-фазных реакциях (одиночное и многократное воспламенение) имеют либо цепную, либо тепловую природу. В первом случае переход от медленной реакции к взрыву обусловлен размножением материальных активных центров, во втором — разогревом газовой смеси из-за экзотермичности реакции.

Теория как цепного, так и теплового самовоспламенения довольно хорошо разработана [1].

Сальников [2], а затем Грей и Янг [3] провели анализ системы двух дифференциальных уравнений, описывающих цепочно-тепловое воспламенение. Одно из этих уравнений описывает кинетику реакции, другое — тепловой баланс.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = n_0 + \varphi x \\ c \frac{dT}{dt} = KQX - \frac{as}{V} (T - T_0), \end{cases} \quad (1)$$

где x — концентрация ведущего активного центра, n_0 — скорость зарождения активных центров, φ — разность эффективных констант реакций разветвления и гибели, Q — суммарный тепловой эффект реакции, C — теплоемкость 1 см³ смеси, a — эффективный коэффициент теплопередачи, s — поверхность реакционного сосуда, V — объем сосуда, K — константа скорости продолжения, умноженная на концентрацию реагента, T — средняя температура смеси, T_0 — температура стенки.

Нестационарное протекание реакции связано с наличием определенных особых точек системы уравнений (1). Особые точки должны удовлетворять системе алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} n_0 + \varphi x = 0 \\ KQX - \frac{as}{V} (T - T_0) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

В работе [3] рассмотрен случай двух особых точек системы уравнений (1). Это возможно лишь в наиболее простом случае монотонного возрастания кривых I $\left(X = -\frac{n_0}{\varphi}\right)$ и II $\left(X = \frac{sa}{V}(T - T_0)\right)$, представленных на рисунке 1а. Особая точка α на плоскости X, T является устойчивым узлом, точка β — седлом, T_n — температура изотермического цепного воспламенения ($\tau_{(T_n)} = 0$). При изменении таких параметров, как n_0, T_0 и других, кривые I и II перемещаются друг относительно друга. Условием цепочно-теплого воспламенения является касание кривых I и II (слияние особых точек), которое легко может быть записано в математической форме:

$$\begin{cases} -\frac{n_0}{\varphi} = \frac{as}{V} \frac{(T - T_0)}{KQ} \\ \frac{d}{dT} \left(-\frac{n_0}{\varphi}\right) = \frac{d}{dT} \left[\frac{as}{V} \frac{(T - T_0)}{KQ}\right] \end{cases} \quad (3)$$

В ряде случаев кривые I и II могут не быть монотонными. Тогда система (1) может иметь более двух особых точек. На рисунке 1б кривая I имеет отрицательный температурный ход в некотором температурном интервале. Физически кривая I характеризует стационарные концентрации X при каждой температуре смеси. Кривая II характеризует такие значения X и T , при которых скорость тепловыделения равна скорости теплоотвода. Стационарные концентрации X (кривая I) связаны со скоростью реакции W через монотонно убывающую функцию температуры $\frac{1}{k}$: $X = W \frac{1}{k}$.

Поэтому область отрицательного температурного коэффициента скорости реакции должна быть при более высоких температурах, чем область отрицательного температурного хода стационарной концентрации X . Легко видеть, что при наличии отрицательного температурного хода реакции возможны четыре особые точки ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$ на рисунке 1б).

Из сказанного ранее следует, что точка α — является устойчивым узлом, точка β — седлом. Легко видеть, что точка δ также является

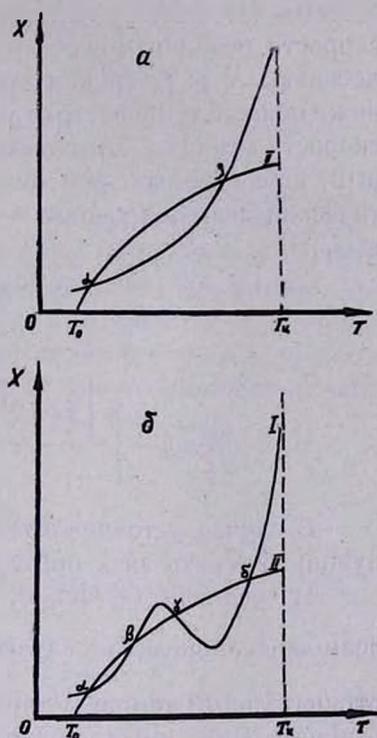


Рис. 1. Качественная зависимость

$$X_{(T)} = -\frac{n_0}{\varphi} \quad (\text{кривая I}) \quad \text{и} \quad X_{(T)} = \frac{sa}{V} \frac{(T - T_0)}{KQ} \quad (\text{кривая II}).$$

а) простейший случай (монотонность кривых I и II), б) при наличии отрицательного температурного хода реакции.

седлом, а точка γ должна быть устойчивой. Точка γ может быть либо устойчивым узлом, либо устойчивым фокусом (автоколебания здесь не рассматриваются [2]). Если ранее слияние особых точек α и β приводило к взрыву (X и T стремятся к бесконечности), то в данном случае X и T стремятся к устойчивой точке C . В случае устойчивого фокуса система приходит в точку γ через ряд затухающих периодических колебаний величин X и T .

Таким образом, уже из качественного рассмотрения особых точек системы (1) видно, что наличие отрицательного температурного хода скорости реакции может привести к периодическим затухающим колебаниям X и T , причем эти колебания происходят при температурах ниже области температур отрицательного температурного коэффициента скорости реакции. Этот вывод соответствует экспериментальным данным, наблюдаемым при окислении ряда углеводородов [4]. Математический анализ приводит к следующему условию устойчивого фокуса в точке γ :

$$\varphi + Q \frac{dk}{dT} x - a \frac{s}{V} < 0 \quad (4)$$

$$\frac{d\varphi}{dT} < - \left\{ \frac{\left| \varphi - Q \frac{dk}{dT} x_{\gamma} - a \frac{s}{V} \right|^2}{4kx_{\gamma}Q} + \frac{1}{x_{\gamma}} \frac{d\pi_0}{dT} \right\}$$

В случае устойчивого узла в последнем неравенстве условия (4) нужно изменить знак неравенства.

Из условия (4) видно, что существование устойчивого фокуса возможно лишь в том случае, когда $\frac{d\varphi}{dT} < 0$, что и характеризует отрицательный температурный ход реакции*. Однако наличие слабого отрицательного хода может быть недостаточным для периодических вспышек.

Отметим, что кривая II (рис. 1б) также может иметь экстремумы, которые могут приводить к появлению новых особых точек. Однако, как видно из условия (4), это не может привести к возникновению устойчивого фокуса.

Таким образом, наличие периодических холоднопламенных вспышек возможно лишь в случае достаточно большого отрицательного температурного коэффициента скорости реакции.

Предел многократного воспламенения по-прежнему определяется условием слияния особых точек α и β (т. е. системой уравнений (3)). Однако, в этом случае необходимо выполнение условия (4). Предел высокотемпературного самовоспламенения определяется тоже систе-

* Для возникновения предельных циклов (автоколебания) также необходимо чтобы $\frac{d\varphi}{dT} < 0$ (2)

мой уравнений (3), что соответствует касанию кривых I и II (рис. 1) в области высоких температур.

Институт химической физики
АН СССР

Поступило 16 XI 1967

ՍԱՌՋԱՐՈՑ ԲՈՑԱՎԱՌԾԱՆ ԷԾՏ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ԲԱՑԱՍԱԿԱՆ
ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿՑԻ ԿԱՊԻ ՄԱՍԻՆ

Վ. Ի. ՎԵՆԵՆԵՎ, ՅՈՒ. Մ. ԳԵՐՇԵՆՋՈՆ և Օ. Մ. ՍԱՐԿԻՍՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Գննարկվում են երկու դիֆերենցիալ հավասարումներ, որոնք նկարագրում են պրոցեսի ակտիվ կենտրոնի ռեակցիայի կինետիկան և պրոցեսի ընթացքում խառնուրդի տաքացումը: Ձևակերպված են կրիտիկական երեվուլյուցիաների երևան գալու պայմանները: Ցույց է տրված, որ կրիտիկական երևուլյուցիաների տատանողական բնույթը կապված է շերմաստիճանային բացասական գործակցի հետ: Այդ ձևով բացատրվում է ածխաջրածինների օքսիդացման ժամանակ դիտվող բացավառման բազմիցս կրկնվելը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

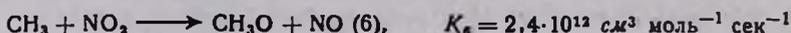
1. Н. Н. Семенов. О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности. АН СССР, Москва, 1958.
2. И. Е. Сальников, ДАН СССР, 60, 405 (1948).
3. В. F. Gray, С. Н. Yang, J. Phis. Chem., 69, 2747 (1965).
4. В. Я. Штерн. Механизм окисления углеводов в газовой фазе. АН СССР, Москва, 1960.

МЕХАНИЗМ И КОНСТАНТА СКОРОСТИ РЕАКЦИИ МЕТИЛЬНЫХ РАДИКАЛОВ С ДВУОКИСЬЮ АЗОТА

Н. Л. ШЛЯПНИКОВА, В. В. КОНОНОВА,
 И. В. ПАЦЕВИЧ, А. П. БАЛЛОД и В. Я. ШТЕРН

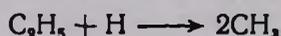
Исследован механизм взаимодействия метильных радикалов с двуокисью азота с применением проточно-циркуляционной методики. При больших начальных содержаниях NO_2 в области постоянной концентрации CH_3NO_2 обнаружена зависимость доли CH_3ONO от $[\text{NO}_2]_{\text{нач}}$. Этот экспериментальный факт подтверждает имеющееся в литературе предположение о вторичном характере происхождения нитрита.

Методом „конкурирующих реакций“ определены при $T = 170^\circ\text{C}$ значения констант скоростей следующих реакций:



В литературе имеется мало работ [1, 2, 3], посвященных изучению элементарного акта CH_3 с NO_2 , хотя он, несомненно, имеет место при протекании ряда сложных химических процессов. В 1955 г. Грей [4], рассматривая уже существовавшие к этому времени представления о двух путях взаимодействия CH_3 с NO_2 с получением CH_3NO_2 и CH_3ONO , обратил внимание на то, что энергия, выделяющаяся при образовании связи $\text{H}_3\text{C}-\text{ONO}$ в метилнитрите (57 ккал/моль) на 20 ккал/моль больше энергии соседней связи $\text{H}_3\text{C}-\text{NO}$ (37 ккал/моль) в этом же соединении. Грей предположил, что такой возбужденный нитрит подвергается практически немедленному распаду на CH_3O и NO . Таким образом, по гипотезе Грея, нитрит, констатируемый в продуктах реакции $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$, образуется последующим взаимодействием CH_3O с NO и имеет, следовательно, вторичное происхождение. Экспериментальных доказательств этому Грею дано не было.

В работе Пацевич, Топчиева и Штерна [1] реакция $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$ изучалась при взаимодействии атомов H , генерируемых разрядом в водороде, с этиленом по схеме:



Так как в продуктах реакции авторы не обнаружили метилнитрата, то они пришли к заключению, что радикал CH_3O в условиях их опытов отсутствует и, следовательно, получающийся в реакции метилнитрит имеет первичное происхождение. Возникло предположение...

что такое расхождение эксперимента с теоретическими представлениями Грея возможно было связано с примененной в цитируемой работе методикой и в первую очередь с низким давлением. Поэтому в настоящей работе было предпринято изучение реакции $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$ в иных экспериментальных условиях.

В настоящей работе была применена проточно-циркуляционная методика (вариант безградиентного реактора) [5]. Объем реактора ($V_{\text{реакт.}}$) составлял 150 см^3 . Был применен циркуляционный насос системы ГИАП; скорость циркуляции реакционной смеси поддерживалась равной $W_{\text{цирк.}} = 500 \text{ см}^3/\text{сек}$. Во время опыта в систему со значительно меньшей скоростью $W_{\text{подачи}} = 1 \text{ см}^3 \text{ NTP}/\text{сек}$ подавалась смесь исходных веществ и с той же скоростью $W_{\text{отбора}} = 1 \text{ см}^3 \text{ NTP}/\text{сек}$ отбиралась реагирующая смесь: После установления стационарного режима концентрация любого компонента X реагирующей смеси связана [5] со скоростью его образования ($W_{\text{образ.}}$) и расходования ($W_{\text{расх.}}$) соотношением:

$$[X]_{\text{стационар.}} = (W_{\text{образ.}} - W_{\text{расх.}}) \frac{V_{\text{реакт.}}}{W_{\text{отб.}}} \quad \text{I}$$

Так как суммарное время пребывания смеси в реакционном сосуде

$$\theta = \frac{V_{\text{реакт.}}}{W_{\text{отб.}}}, \quad \text{II}$$

то

$$[X]_{\text{стационар.}} = (W_{\text{образ.}} - W_{\text{расх.}}) \cdot \theta \quad \text{III}$$

Очевидно, для стабильных продуктов реакции $W_{\text{расх.}} = 0$ и

$$[X]_{\text{стационар.}} = W_{\text{образ.}} \cdot \theta \quad \text{IV}$$

Для высокоактивных промежуточных продуктов, какими являются свободные радикалы, имеем

$$W_{\text{образ.}} \gg \frac{W_{\text{отб.}}}{V_{\text{реакт.}}} [X]_{\text{стационар.}}$$

и

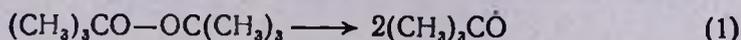
$$W_{\text{расх.}} \gg \frac{W_{\text{отб.}}}{V_{\text{реакт.}}} [X]_{\text{стационар.}}$$

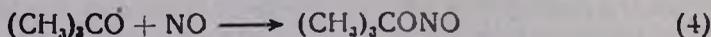
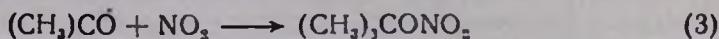
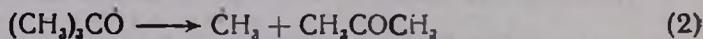
Поэтому стационарные концентрации радикалов определяются, как и при проведении эксперимента в статических условиях, из уравнения

$$W_{\text{образ.}} - W_{\text{расх.}} = 0 \quad \text{V}$$

Применение проточно-циркуляционной методики позволяло проводить опыты при малых стационарных концентрациях метильных радикалов и NO_2 и накапливать при этом сравнительно большие стационарные концентрации конечных продуктов.

Метильные радикалы получались из *ди-трет*-бутилперекиси, термическим ее распадом, который в присутствии NO_2 и NO происходит по схеме:

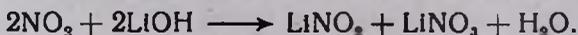




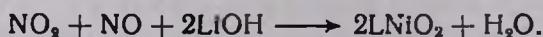
Скорость образования радикалов CH_3 рассчитывалась по скорости накопления ацетона. Давление паров перекиси в реакционном сосуде составляло 3–6 мм рт. ст. Давление NO_2 и NO менялось от нескольких мм до 10^{-3} – 10^{-2} мм рт. ст. Общее давление в 100 мм рт. ст., поддерживаемое в системе, достигалось разбавлением гелием. Опыты проводились при 170° . Суммарное время контакта составляло 12 сек., а время контакта за один проход реактора 0,2 сек. Специальные опыты показали, что первичные продукты реакции за это время не подвергаются заметным превращениям.

В описанных условиях были найдены следующие продукты реакции: этан, нитрометан, метилнитрит, метилнитрат, нитрозометан, формальдегид, ацетон, *трет*-бутилнитрат, NO . Анализ проводился следующим образом. Часть реагирующей смеси переводилась в конденсат вымораживанием при -195° . В конденсате определялись формальдегид (полярографически в 0,1 н. LiOH при $E_{1/2} = -1,66$ в) и нитрозометан в виде *цис*-изомера димерной формы (спектроскопически в фосфатном буфере при $\text{pH}=7$ и $\lambda_{\text{max}} = 265$ мкм). Для анализа низкокипящих продуктов и веществ, нестойких в конденсате, другая часть реагирующей смеси перепускалась в емкости, находящиеся при комнатной температуре и в этих газовых пробах хроматографически анализировались ацетон, нитрометан и *ди-трет*-бутилперекись на колонке А, а этан, метилнитрит, ацетон, бутилнитрит, метилнитрат на колонке Б. Стеклоанная колонка А длиной 40 см и диаметром 4 мм была наполнена шамотным кирпичем 25–60 меш., пропитанным смесью силиконовой смазки S 428 25%, β,β' -диоксипропилнитрилового эфира 1%, глицерина 0,05% и сквалана 1%. Медная колонка Б длиной 300 см и диаметром 6 мм была наполнена шамотным кирпичем 25–60 меш., пропитанным смесью динонилфталата 25% и глицерина 1%. Обе колонки работали при 25° . Детектирование осуществлялось катарометром.

Известные затруднения вызвало количественное определение малых (до $2 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст.) концентраций NO_2 в присутствии NO . Анализ двуокиси азота проводился спектрофотометрически по окраске реактива Грисса, применяемого для количественного определения иона NO_2^- . Газовая смесь, содержащая NO_2 , встряхивалась с 1 н. LiOH без доступа кислорода. При этом протекает следующая реакция:



В присутствии NO концентрация ионов NO_2^- увеличивается за счет реакции:



В результате специальных опытов была найдена эмпирическая зависимость $\frac{D_{оп.}}{D_{расч.}}$ от $\frac{[NO]}{[NO_2]}$, изображенная на рисунке 1, где $D_{расч.}$ —

оптическая плотность окрашенного комплекса NO_2 в отсутствие NO , $D_{оп.}$ оптическая плотность окрашенного комплекса, полученного из NO_2 в присутствии NO .

Из этой зависимости вытекают две эмпирические формулы для определения NO_2 в присутствии NO .

$$\frac{[NO_2]_{Грисса}}{3} \quad \text{для} \quad \frac{[NO]}{[NO_2]} \gg 3 \quad \text{VI}$$

$$[NO_2] = \frac{[NO_2]_{Грисса}}{\frac{[NO]}{[NO_2]} + 1} \quad \text{для} \quad \frac{[NO]}{[NO_2]} < 3 \quad \text{VII}$$

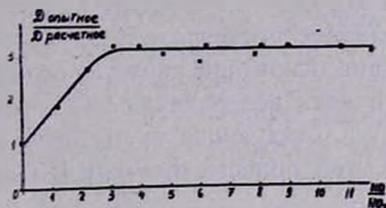


Рис. 1. Калибровочный график для определения концентрации NO_2 в ее смеси с NO . Анализ NO_2 проводится реактивом Грисса.

Механизм реакции $CH_3 + NO_2$

На рисунке 2 показана зависимость состава и концентрации продуктов реакции $CH_3 + NO_2$ от начальной концентрации двуокиси азота $(NO_2)_0$, подаваемой в систему. Концентрации продуктов выражены в долях от ацетона, другими словами, в долях от количества радикалов CH_3 .

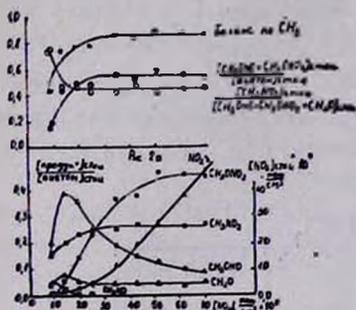


Рис. 2. Распределение метильных радикалов по продуктам в зависимости от $[NO_2]_0$. $T=170^\circ C$; $P=100$ мм рт. ст.; $\theta=12$ сек; $W_{цирк.} = 750$ см³/сек. Превращение перекиси 2—3%.

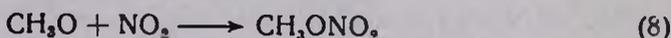
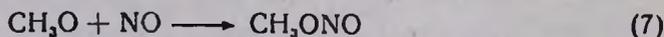
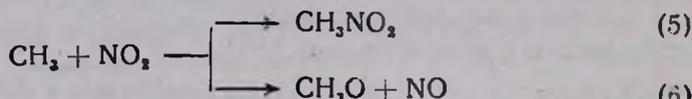
Как следует из рисунка, при малых $(NO_2)_0$ (ниже $20 \cdot 10^{-9}$ моль/см^{3*}) в продуктах реакции имеются этан, нитрометан, метилнитрит, нитрозометан, формальдегид. Баланс по радикалам CH_3 сводится только на 50%, что объясняется, видимо, наличием таких реакций с участием метильных радикалов, продукты которых мы не могли обнаружить вышеуказанными методами анализа (например, возможного триметилгидроксиламина).

С ростом $(NO_2)_0$ распределение радикалов CH_3 по продуктам меняется. Начиная с $[NO_2]_0 = 14 \cdot 10^{-9}$ моль/см³ этан уже не обнаруживается. Доля CH_3NO проходит через максимум и резко падает до нуля. Доля CH_3ONO также проходит через максимум и затем уменьшается, одновременно резко растет доля CH_3ONO_2 , стремясь к постоянному значению. Практически с момента максимума на кривой

* Здесь и далее концентрация дается в моль/см³ при давлении и температуре реактора (100 мм рт. ст. и 170°C).

CH_3ONO наблюдается постоянство суммы долей CH_3ONO и CH_3ONO_2 . Доля CH_3O , пройдя через небольшой максимум, далее с ростом $(\text{NO}_2)_0$ остается неизменной. Баланс по радикалам CH_3 в этой области, в которой доля CH_3NO_2 постоянна, сводится уже на 90—95%. Последнее обстоятельство, а также отсутствие этана и нитрозометана дает основание считать, что в этой области концентраций NO_2 практически все радикалы CH_3 реагируют только с NO_2 .

Следующая схема реакции $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$ объясняет распределение в этой области высоких $[\text{NO}_2]_0$ радикалов CH_3 по продуктам:



Используя уравнения IV и V, находим:

$$[\text{CH}_3]_{\text{стац.}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}}{k_x [\text{NO}_2]_{\text{стац.}} \theta} \quad (\text{VIII})$$

$$[\text{CH}_3\text{O}]_{\text{стац.}} = \frac{k_6 [\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}}{k_x \{k_7 [\text{NO}]_{\text{стац.}} + k_8 [\text{NO}_2]_{\text{стац.}}\} \theta} \quad (\text{IX})$$

где: $k_x = k_5 + k_6$

Для проточно-циркуляционной системы из предложенной схемы получаются следующие зависимости долей метилнитрата, метилнитрата, нитрозометана и суммы долей метилнитрата и метилнитрита от $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}}$:

$$\frac{[\text{CH}_3\text{ONO}_2]_{\text{стац.}}}{[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}} = \frac{k_6 k_8 [\text{NO}_2]_{\text{стац.}}}{k_x \{k_7 [\text{NO}]_{\text{стац.}} + k_8 [\text{NO}_2]_{\text{стац.}}\}} \quad (\text{X})$$

$$\frac{[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стац.}}}{[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}} = \frac{k_7 k_6 [\text{NO}]_{\text{стац.}}}{k_x \{k_7 [\text{NO}]_{\text{стац.}} + k_8 [\text{NO}_2]_{\text{стац.}}\}} \quad (\text{XI})$$

$$\frac{[\text{CH}_3\text{NO}_2]_{\text{стац.}}}{[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}} = \frac{k_5}{k_x} \quad (\text{XII})$$

$$\frac{[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стац.}}}{[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}} + \frac{[\text{CH}_3\text{ONO}_2]_{\text{стац.}}}{[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}} = \frac{k_6}{k_x} \quad (\text{XIII})$$

Таким образом, в полном согласии с экспериментальными результатами, из схемы следует, что доли CH_3NO_2 и суммы долей CH_3ONO и CH_3ONO_2 не зависят от $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}}$, в то время как для долей CH_3ONO и CH_3ONO_2 имеется определенная зависимость от $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}}$.

Тот факт, что доля CH_3ONO зависит от $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}}$ доказывает, что нитрит не образуется непосредственным взаимодействием CH_3 с NO_2 , а имеет вторичное происхождение. Можно считать, следова-

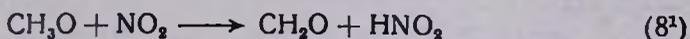
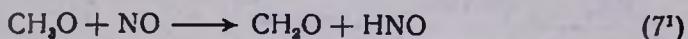
тельно, что предположение Грея получило экспериментальное подтверждение.

Значительно сложнее найти объяснение полученному экспериментально факту независимости доли CH_2O^* от концентрации NO_2 . Естественнее всего, казалось бы, предположить образование CH_2O по реакции $\text{CH}_3 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{HNO}$, тем более, что теплота такой реакции ~ 41 ккал/моль. Однако, подобный акт очень сложен и для его осуществления приходится предположить возникновение четырехчленного активированного комплекса $\text{H}_2\text{C}-\text{H}$.

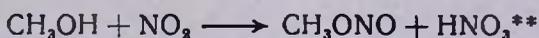


Последнее по современным воззрениям [7] связано с затратой очень значительной энергии, что делает подобный путь образования CH_2O мало вероятным.

Возможными путями образования CH_2O являются по нашему мнению реакции:



Мы воспользовались данными Бекера и Шо [8], нашедших, что $k_7/k_7 = 0,5$ и $k_8/k_8 = 0,1$, и рассчитали долю CH_2O из определенных нами экспериментально долей CH_3ONO и CH_3ONO_2 . Рассчитанные таким образом доли CH_2O оказались большими, чем в наших опытах, и к тому же довольно резко возрастали с уменьшением $[\text{NO}_2]_0$ там, где в нашем эксперименте сохранялось еще постоянство доли CH_2O . Этому возможны два объяснения. Первое сводится к тому, что CH_3ONO , доля которого растет с уменьшением $[\text{NO}_2]_0$, и который в этих условиях дает наибольшее слагаемое в долю CH_2O , образуется при низких $[\text{NO}_2]_0$ еще и другим путем, например, в результате реакций



В силу крайне большой скорости последней реакции уже при комнатной температуре, нам удалось лишь качественно в нескольких опытах хроматографически зарегистрировать CH_3OH .

Второе возможное объяснение предполагает, что отношения k_7/k_7 и k_8/k_8 имеют иные значения, чем полученные Бекером и Шо. В целом вопрос о механизме образования формальдегида не может считаться окончательно решенным и требует дальнейшего исследования.

* Следует отметить, что доля CH_2O от радикалов CH_3 в области больших $[\text{NO}_2]_0$ не превышает 5% (см. рис. 2). Этим объясняется отсутствие его в нашей схеме.

** Для случая этилового спирта подобная реакция предложена в работе [9].

Пользуясь предложенной схемой и полученными экспериментальными данными, по продуктам можно рассчитать отношение констант двух путей взаимодействия CH_3 с NO_2 , т. е. k_6/k_5 . Для этого необходимо подсчитать величину отношения суммы продуктов, образующихся при дальнейшем превращении радикалов CH_3O , т. е. $\Sigma [\text{CH}_3\text{ONO}, \text{CH}_3\text{ONO}_2, \text{CH}_2\text{O}]_{\text{стац.}}$ к $[\text{CH}_3\text{NO}_2]_{\text{стац.}}$. Мы получили, что $k_6/k_5 = 2,2$.

Из предложенной схемы следует также, что

$$\frac{[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стац.}}}{[\text{CH}_3\text{ONO}_2]_{\text{стац.}}} = \frac{k_7}{k_8} \frac{[\text{NO}]_{\text{стац.}}}{[\text{NO}_2]_{\text{стац.}}} \quad (\text{XIV})$$

т. е. распределение метоксильных радикалов между метилнитритом и метилнитратом зависит от соотношения $[\text{NO}]_{\text{стац.}}$ и $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}}$. Это

согласуется с результатами специальных опытов, в которых в исходную смесь добавлялось NO (см. рис. 3). Опыты проводились при превращении перекиси на 2—3% и при $[\text{NO}]_0$ и $[\text{NO}_2]_0$ близких к $[\text{Per}]_0$. Как видно из рисунка 3, при достаточно больших $[\text{NO}_2]_0$ (и следовательно и $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}}$) отношение $[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стац.}}/[\text{CH}_3\text{ONO}_2]_{\text{стац.}}$ действительно увеличивается с ростом $[\text{NO}]_0/[\text{NO}_2]_0$.

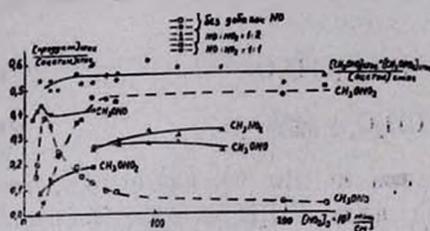


Рис. 3. Распределение метоксильных радикалов между CH_3ONO и CH_3ONO_2 в зависимости от соотношения $[\text{NO}]_0/[\text{NO}_2]_0$ в исходной смеси. $T=170^\circ\text{C}$; $P=100$ мм рт. ст.; $\theta=12$ сек; $W_{\text{шпрк.}} = 750$ см³/сек, превращение перекиси 2—3%.

Зависимость XIV можно использовать для определения отноше-

ния k_7/k_8 . Поскольку определение NO в реагирующей смеси не проводилось, мы для оценки k_7/k_8 использовали результаты опытов, при проведении которых соблюдались следующие условия: $[\text{Per}]_{\text{стац.}} \approx [\text{Per}]_0$, $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}} \approx [\text{NO}_2]_0$ и $[\text{NO}]_{\text{стац.}} \approx [\text{NO}]_0^*$.

Это дало возможность подставить в уравнение XIV вместо стационарных концентраций NO и NO_2 их исходные концентрации. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Для более точного установления величины отношения k_7/k_8 можно учесть $\Delta[\text{NO}_2]$ и $\Delta[\text{NO}]$ в ходе реакции. Если принять, что эти изменения пропорциональны только $[\text{Per}]_{\text{стац.}}$, т. е., что $\Delta[\text{NO}_2]/[\text{Per}]_{\text{стац.}} \approx \text{const}$ и $\Delta[\text{NO}]/[\text{Per}]_{\text{стац.}} \approx \text{const}$, то получается следующая экстраполяционная формула для определения k_7/k_8 :

* Исходя из предложенной схемы, на 1 моль прореагировавшей перекиси реагирует 2—3 моля NO_2 . Следовательно, при $[\text{Per}]_0 \approx [\text{NO}_2]_0$ и расходе перекиси в 2—3% расход NO_2 не превышает 10% и можно считать, что $[\text{NO}_2]_{\text{стац.}} \approx [\text{NO}_2]_0$.

Таблица 1

Определение отношения k_7/k_8 $T = 170^\circ\text{C}$; $P = 100$ мм рт. ст., $\theta = 12$ сек;
превращение перекиси 2—3%

№ опыта	$[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стан.}} \times 10^9$ моль/см ³	$[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стан.}} / [\text{CH}_3\text{ONO}_2]_{\text{стан.}}$	$[\text{NO}_2]_0 \times 10^9$ моль/см ³	$[\text{Per}]_{\text{стан.}} \times 10^9$ моль/см ³	$\frac{[\text{NO}]_0}{[\text{NO}_2]_0}$	$\frac{k_7}{k_8}$
202	0,94	0,74	151	124	0,5	1,53
203	0,75	0,85	94	134	0,5	1,7
204	1,06	1,05	52	146,5	0,5	2,1
205	0,95	0,85	119	155	0,5	1,7
206	1,33	0,95	71	197	0,5	1,9
183	1,1	2,0	52	161	1,0	2,0

$$\frac{[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стан.}}}{[\text{CH}_3\text{ONO}_2]_{\text{стан.}}} = \frac{k_7 [\text{NO}]_0}{k_8 [\text{NO}_2]_0} + m \frac{k_7 [\text{Per}]_{\text{стан.}}}{k_8 [\text{NO}_2]_{\text{Гресс}}} \quad (\text{XV})$$

Здесь m определяется из эмпирического выражения:

$$m = \frac{0,5\Delta [\text{NO}_2] + \Delta [\text{NO}]}{[\text{Per}]_{\text{стан.}}} \left(0,75 \frac{[\text{CH}_3\text{ONO}]_{\text{стан.}} k_8}{[\text{CH}_3\text{ONO}_2]_{\text{стан.}} k_7} + 1 \right)$$

При принятых допущениях пропорциональности $\Delta [\text{NO}_2]$ и $\Delta [\text{NO}]$ стационарной концентрации перекиси мы можем в серии опытов, в которых $[\text{NO}]_0/[\text{NO}_2]_0 = 0,5$ (см. табл. 1), считать m постоянной величиной. В результате путем экстраполяции (см. рис. 4) получаем, что $k_7/k_8 = 1,4 \pm 0,1$.

Определение константы скорости реакции $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$

Для этой цели мы воспользовались методом конкуренции радикальных реакций Стесси [10], сравнивая скорость исследуемой реакции со скоростью рекомбинации метильных радикалов.

Обычно применение проточно-циркуляционной методики, использованной в настоящей работе, связано с возможностью сохранить концентрацию исходных веществ при однократном прохождении через реактор очень мало измененной. В нашем случае, однако, это условие, легко осуществляемое в области высоких $[\text{NO}_2]_0$, когда все радикалы CH_3 реагируют с NO_2 , не может быть полностью выдержано при определении константы по методу Стесси. Действительно, как мы показали выше (см. рис. 2), измеримые количества этана образуются только при относительно низких $[\text{NO}_2]_0$, т. е. в области, где изменение NO_2 за один проход через реактор становится сравнимым с его концентрацией на входе в реактор. Выходом могло бы явиться увеличение скорости циркуляции, снижающее расход NO_2 за один

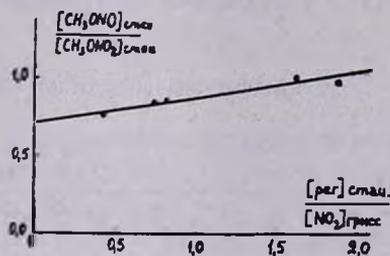
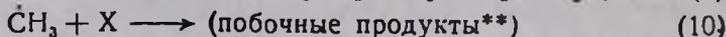
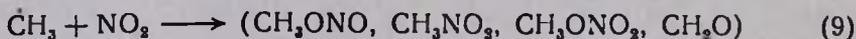


Рис. 4. Экстраполяционный график для определения отношения k_7/k_8 (по данным табл. 1).

проход и приближающее систему к состоянию стационарности. Однако такое увеличение скорости ограничено конструкцией циркуляционного насоса. В результате опытные значения константы скорости реакции $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$, полученные нами с помощью проточно-циркуляционной методики и при условии относительно низких $[\text{NO}_2]_0$ являются эффективными значениями. Для получения же истинных величин константы мы произвели экстраполяцию эффективных ее значений к бесконечно большой скорости циркуляции.

Пренебрегая при малых концентрациях NO_2 и NO их взаимодействием с буюкси-радикалами*, напишем упрощенную схему для этих условий:



Принимая, что концентрация NO_2 во время прохождения через реактор изменяется линейно, а отношение скоростей реакций (9) и (10) по всей длине реактора постоянно, мы получили формулу, позволяющую перейти от эффективной величины отношения констант скоростей к истинной:

$$\left(\frac{k_9}{k_{11}^{1/2}}\right)_{\text{эф.}} = \left(\frac{k_9}{k_{11}^{1/2}}\right)_{\text{ист.}} - A \frac{1}{W_{\text{цирк.}}^2} \quad (\text{XVI})$$

где A — величина постоянная в условиях опытов таблицы 2.

Таблица 2

Эффективные значения отношений констант $\left(\frac{k_9}{k_{11}^{1/2}}\right)_{\text{эф.}}$ $\text{см}^3 \text{ моль}^{-1/2} \text{ сек}^{-1/2}$

$T = 170^\circ\text{C}$; $P = 100$ мм рт. ст.; $\theta = 12$ сек.; $[\text{NO}_2]_0 = 5,4 \cdot 10^{-9}$ моль/см³
Превращение перекиси 2—30%

№ опыта	W _{ширк.} см ³ /сек	Стационарные концентрации моль/см ³ · 10 ⁻⁹										$\left(\frac{k_9}{k_{11}^{1/2}}\right)_{\text{эф.}}$ см ³ моль ^{-1/2} · сек ^{-1/2}
		Per.	CH ₃ COCH ₃	C ₂ H ₆	CH ₃ NO ₂	CH ₃ ONO	CH ₃ ONO ₂	CH ₂ O	CH ₃ NO	(CH ₃) ₂ CONO	NO ₂	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
175	530	149	8,15	0,105	0,945	1,71	<0,14	0,9	0,6	<0,09	0,32	3,9 · 10 ⁵
169	870	158	7,45	0,065	1,03	1,9	<0,14	0,78	—	<0,09	0,22	6,5 · 10 ⁵
176	870	158	7,8	0,073	0,91	1,82	<0,14	0,82	0,6	<0,09	0,25	5,8 · 10 ⁵
177	1200	175	8,15	0,058	0,97	2,06	<0,14	0,78	0,5	<0,09	0,26	6,5 · 10 ⁵

* Действительно, в этих условиях не наблюдалось уменьшение $[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}$ в результате добавления NO_2 по сравнению с $[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_{\text{стац.}}$ при распаде одной перекиси, т. е. отсутствовали реакции 3 и 5.

** Продукты, образующиеся из CH_3 помимо его реакций с NO_2 , например, предполагаемые триметилгидроксиламин и формальдоксим.

В таблице 2 приведены значения стационарных концентраций исходных веществ и продуктов реакции в зависимости от скорости циркуляции $W_{\text{цирк.}}$ и эффективные значения отношения $\left(\frac{k_9}{k_{11}'}\right)$. Последние определялись из соотношения

$$\left(\frac{k_9}{k_{11}'}\right)_{\text{эф.}} = \frac{\Sigma [\text{CH}_3\text{NO}_2, \text{CH}_3\text{ONO}, \text{CH}_3\text{ONO}_2, \text{CH}_2\text{O}]_{\text{стац.}} \theta^{1/2}}{[\text{C}_2\text{H}_6]_{\text{стац.}}^{1/2}}$$

Как видно из рисунка 5, экспериментальные значения отношения $\left(\frac{k_9}{k_{11}'}\right)_{\text{эф.}}$ линейно зависят от

$\frac{1}{W_{\text{цирк.}}^2}$, т. е. зависимость XVI подтверждается опытом. Из данных рисунка 5 находим, что $\left(\frac{k_9}{k_{11}'}\right)_{\text{ист.}} = 7,5 \text{ мол}^{-1/2} \text{ см}^{3/2} \text{ сек}^{-1/2}$. Принимая, что $k_{11} = 2,2 \cdot 10^{13} \text{ см}^3 \text{ моль}^{-1} \text{ сек}^{-1}$ [11], получаем, что

$$k_9 = k_5 + k_6 = 3,5 \cdot 10^{12} \text{ см}^3 \text{ моль}^{-1} \text{ сек}^{-1}$$

Считая, что $k_6/k_5 = 2,2$ (см. выше), получаем, что

$$k_5 = 1,1 \cdot 10^{12} \text{ см}^3 \text{ моль}^{-1} \text{ сек}^{-1}$$

$$k_6 = 2,4 \cdot 10^{12} \text{ см}^3 \text{ моль}^{-1} \text{ сек}^{-1}$$

Ко времени окончания нашего исследования была опубликована работа Филлипса и Шо [12] в которой при больших давлениях, меньших температурах, в статических условиях, с другим источником метильных радикалов (реакция $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{NO}_2$) и методом сравнения с константой реакции $\text{CH}_3 + \text{NO}$ были получены для реакций $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$ данные, практически совпадающие с нашими результатами.

Институт химической физики
АН СССР

Поступило 16 XI 1967

ԱԶՈՏԻ ԴԻՕՔՍԻԴԻ ԵՅՏ ՄԵԹԻԼԱՅԻՆ ՌԱԴԻԿԱԼՆԵՐԻ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՄԵԽԱՆԵԶՄԸ ԵՎ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒՆԸ

Ե. Լ. ՇԼԵՍԳԵԼԿՈՎԱ, Վ. Վ. ԿՈՆՆՈՎԱ, Ի. Վ. ՔԱՑԵՎԻԶ,
Ա. Պ. ԲԱԼԼՈՒ Ե Վ. ԳԱ. ՇՏԵՐՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

$\text{CH}_3 + \text{NO}_2$ ռեակցիայի մեխանիզմն ուսումնասիրելու համար օգտագործված է հոսքա-ցիրկուլացիոն սխեմա, Մեթիլային ռադիկալները ստաց-

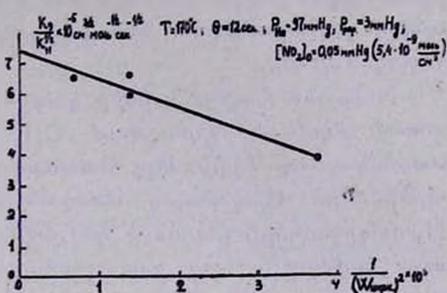


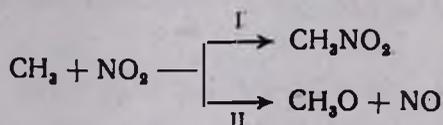
Рис. 5. Экстраполяционный график для определения отношения (k_9/k_{11}') истин.

վել են երկերրորդային բուտիլպերօքսիդի շերմային քայքայմամբ, Փորձերը կատարվել են 170° շերմաստիճանում, 100 մմ մնդիկի սյան ընդհանուր ճնշման, 0,2 վրկ. կոնտակտի պայմաններում:

Պրոդուկտների անալիզը կատարվել է քրոմատոգրաֆիական, պոլյարոգրաֆիական և սպեկտրասկոպիկ եղանակով: Հանված է պրոդուկտների կուտակման կինետիկան՝ կախված ազոտի դիօքսիդի սկզբնական կոնցենտրացիայից:

NO_2 -ի փոքր պարունակությունների դեպքում պրոդուկտների մեջ հայտնաբերվել է էթան, նիտրոմեթան, մեթիլ նիտրիտ, նիտրոզոմեթան, մրջնալդեհիդ: NO_2 -ի քանակի մեծացմամբ փոխվում է մեթիլենային ռադիկալների բաշխումն ըստ պրոդուկտների. այս դեպքում չեն լինում էթանը և նիտրոզոմեթանը:

NO_2 մեծ հավելցուքների դեպքում, CH_3NO_2 -ի կոնցենտրացիայի հաստատուն արժեքի տիրույթում CH_2ONO -ի բաժինը կախված է $[\text{NO}_2]$ -ի ստացիոնար արժեքից: Այդ հաստատում է Գրեյի ենթադրությունը նիտրիտը երկրորդային ռեակցիայով առաջանալու մասին: Այս դեպքում տեղի ունի CH_3 -ռադիկալների բալանսի համընկնում: $\text{CH}_3 + \text{NO}_2$ արագության հաստատունը չափելու համար օգտագործվում է «մրցակցող ռեակցիաների» եղանակը: Ստացված են հետևյալ ռեակցիաների արագության հաստատունները 170° շերմաստիճանում՝



$$k_{\text{I}} = 1,1 \cdot 10^{12} \text{ սմ}^3 \text{ մոլ}^{-1} \text{ վրկ}^{-1}, \quad k_{\text{II}} = 2,4 \cdot 10^{12} \text{ սմ}^3 \text{ մոլ}^{-1} \text{ վրկ}^{-1}$$

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. И. В. Пацевич, А. В. Топчиев, В. Я. Штерн, ДАН СССР, 123, 696 (1958).
2. R. E. Rebert, N. Slagg, Bull. soc. chim. Belg., 71, 709 (1962).
3. H. Hiraoka, R. Hardwick, J. Chem. Phys., 39, 2361 (1963).
4. P. Gray, Trans. Far. Soc., 51, 1367 (1955).
5. K. G. Denbigh, Trans. Far. Soc., 40, 352 (1944).
6. М. И. Тёмкин, С. Л. Кинерман, Л. И. Лукьянов, ДАН СССР, 74, 763 (1950).
7. S. W. Benson, J. Am. Chem. Soc., 87, 972 (1965).
8. G. Baker, R. Shaw, J. Chem. Soc., 1965, 6965.
9. P. Gray, A. D. Ioffe, J. Chem. Soc., 1951, 1412.
10. E. W. R. Steacie, Atomic and Free Radical Reactions. Sec. Ed., vol. I. Reinhold Publishing Corporation. New-York, 1954.
11. A. Shepp, J. Chem. Phys., 24, 939 (1956).
12. L. Phillips, R. Shaw, Tenth Symposium on Combustion, 453 (1965).

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
 АТОМАРНОГО КИСЛОРОДА С ЭТИЛОВЫМ СПИРТОМ
 КОНСТАНТА СКОРОСТИ РЕАКЦИИ $O + C_2H_5OH$

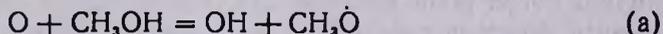
З. Г. ДЗОЦЕНИДЗЕ, К. Т. ОГАНЕСЯН, Г. А. САЧЯН и А. Б. НАЛБАНДЯН

Методом ЭПР исследованы разреженные пламена смесей $2CO + O_2$, содержащих добавки частично дейтерированных этанолов. Получено следующее соотношение, характеризующее реакционную способность функциональных групп молекулы этилового спирта в реакции $O + C_2H_5OH$: $CH_3 : CH_2 : OH = 3,3 : 2,8 : 1,0$. Методом пределов самовоспламенения определена эффективная константа скорости реакции атома кислорода с молекулой C_2H_5OH :

$$k_3 = (0,27 \pm 0,11) \cdot 10^{-10} \exp(-5500 \pm 1000/RT) \text{ см}^3/\text{мол} \cdot \text{сек.}$$

Для нахождения связи между реакционной способностью молекулы и ее строением представлялось важным продолжить исследования [1] по установлению места атаки атомарным кислородом различных соединений, в том числе сложных спиртов.

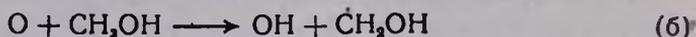
Литературных данных относительно реакций атомов кислорода со спиртами очень мало. Гартек и Копш [2] изучили взаимодействие атомарного кислорода, получаемого в разрядной трубке, с метанолом при комнатной температуре и показали, что основными продуктами являются H_2O , CO , CO_2 и H_2 . Спектроскопически было обнаружено сильное излучение свободного гидроксила, обусловленное, по мнению авторов, процессом:



Исходя из результатов Гартека и Копш, Стеси [3] приводит оценочное значение энергии активации реакции атомов кислорода с метиловым и этиловым спиртами ($E \leq 4$ ккал/моль), которая и в случае C_2H_5OH протекает по схеме, аналогичной (а).

Недавно Авраменко, Колесникова и Савинова [4] исследовали в интервале $343-523^\circ K$ реакцию атомов кислорода, вытягиваемых из разряда в молекулярном кислороде, с этиловым спиртом. Они нашли эффективную константу скорости реакции $O + C_2H_5OH$, равную $k = 0,105 \cdot 10^{-10} \exp(-4000/RT) \text{ см}^3/\text{мол} \cdot \text{сек.}$ Как считают авторы, данная константа представляет собой сумму констант двух процессов, из которых один, непосредственно в один акт, приводит к образованию $\cdot CH_2O$, H_2O , а другой — H_2O , CH_3CHO и радикала $\dot{C}H_2$.

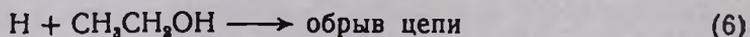
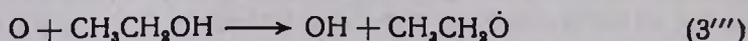
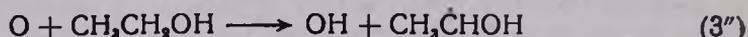
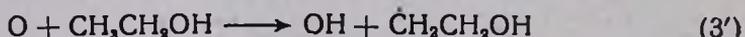
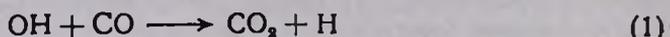
Ранее было установлено [1], что атомарный кислород преимущественно атакует метильную группу молекулы метилового спирта по схеме:



В данном сообщении приводятся результаты изучения реакции атомарного кислорода с этиловым спиртом, т.е. соединением, имеющим в своем составе, наряду с метильной и гидроксильной группами, метиленовую группу. Источником атомов кислорода служило разреженное пламя стехиометрической смеси окиси углерода с кислородом, содержащей небольшие количества этанола.

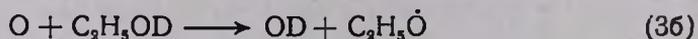
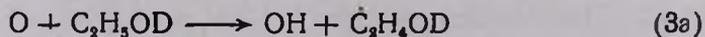
Стационарная струя пропусклась через нагретую до $T = 923^\circ\text{K}$ кварцевую трубку, помещенную в резонатор спектрометра ЭПР.

Опыты проводились при давлении 8 мм рт. ст. и объемной скорости струи $45 \text{ см}^3/\text{мин}$. Горение смесей $2\text{CO} + \text{O}_2 + X\% \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при низких давлениях может быть описано следующим механизмом:



При малых добавках спирта в разреженном пламени были обнаружены большие концентрации атомов H, O и радикала OH. Увеличение содержания $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ в реагирующей смеси до определенных величин, когда роль реакции (6) еще невелика, приводило к значительному росту концентрации всех типов активных частиц. Параллельно с их ростом наблюдалось понижение нижнего предела самовоспламенения. Наблюдаемые явления вытекают из рассмотренной выше схемы горения.

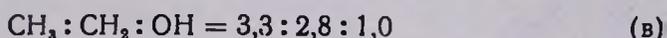
Чтобы определить, какие группы молекулы этилового спирта подвергаются атаке атомами кислорода и в какой мере, были применены добавки дейтерированных спиртов $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OD}$, $\text{CD}_3\text{CD}_2\text{OH}$ и $\text{CH}_3\text{CD}_2\text{OH}$ в количестве около 1% от исходной смеси $2\text{CO} + \text{O}_2$. О реакционной способности C_2H_5 в целом по сравнению с OD в молекуле $\text{C}_2\text{H}_5\text{OD}$ можно было судить по отношению концентраций радикалов $[\text{OH}]/[\text{OD}]$, образующихся в элементарных стадиях (3а и 3б).



Поскольку реакции OH и OD с CO очень быстрые [5], и они приводят к образованию CO₂ и атомов H и D соответственно, показателем реакционной способности принималось отношение [H]/[D].

В серии опытов с добавками C₂H₅OD были зарегистрированы большие концентрации атомов H и гораздо меньшие концентрации атомов D; при этом отношение [H]/[D] оказалось близким к 17. Уже из этих опытов следовало, что атомарный кислород, главным образом, реагирует с алкильной группой молекулы C₂H₅OD. В следующей серии экспериментов к смеси окиси углерода с кислородом был добавлен C₂D₅OH. В разреженном пламени такой смеси были обнаружены значительные количества атомарного дейтерия и сравнительно малые — атомов водорода. С учетом кинетического изотопного эффекта [6] отношение [H], отрываемых из групп C₂H₅, к [H], отщепляемых из группы OH, в этом случае равно ≈ 6,5. Это означает, что около 15% от общего количества атомов H отрывается из гидроксильной группы, а остальная часть приходится на долю этильной группы. Чтобы выяснить, какова эффективность групп CH₃ и CH₂ в C₂H₅, проводились опыты со смесью 2CO + O₂, содержащей небольшие количества CH₃CD₂OH. В пламени этой смеси были зарегистрированы сигналы ЭПР как атомов H, так и атомов D, причем значение [H]/[D] оказалось равным трем.

На основании описанных выше опытов мы пришли к заключению, что реакционная способность отдельных групп молекулы CH₃CH₂OH может быть представлена примерно следующим соотношением:



Из этого соотношения следует, что при высоких температурах (700—800°C) гидроксильная группа молекулы C₂H₅OH взаимодействует с атомами кислорода почти с той же эффективностью, что и отдельные связи C—H этильной группы. В тех же условиях в случае метилового спирта атомарный кислород преимущественно реагирует с водородами метильной группы, причем каждая из C—H связей атакуется в несколько раз больше, чем связь OH [1].

Зная суммарную константу скорости реакции O + C₂H₅OH и пользуясь вышеприведенным соотношением (в), можно определить также константы скорости реакций 3', 3'' и 3'''. Для нахождения суммарной константы k₃ был применен метод пределов самовоспламенения [7]. Как видно из записанного выше механизма, этиловый спирт должен проявлять двоякое воздействие на скорость горения окиси углерода. С одной стороны, интенсифицировать его, реализуя акт разветвления (2) по реакции (3), и, с другой стороны, оказывать ингибирующее влияние, уводя атомы H по реакции (6). Уравнение нижнего предела самовоспламенения смесей 2CO + O₂ + X% C₂H₅OH при осуществлении гетерогенного обрыва цепей в диффузионной области запишется следующим образом [8]:

$$\frac{P \cdot P_{O_2}}{1 + \beta} = \frac{(k_4^*)^{CO} \cdot T^{2,5}}{k_2 \cdot 0,97 \cdot 10^{19}} \left[1 + \frac{(k_5^*)^{CO} \cdot T^{2,5}}{k_3 \cdot 0,97 \cdot 10^{19} \cdot P \cdot P_{C_2H_5OH}} \right] \quad (1)$$

Индекс CO означает, что соответствующие величины относятся к смеси $2CO + O_2 + X\% C_2H_5OH$.

P — общее давление смеси на пределе самовоспламенения,

$P_{O_2} \cdot P_{C_2H_5OH}$ — парциальные давления кислорода и спирта.

T — абсолютная температура,

$$k_{4,5}^* — величины, равные \frac{23,2 \cdot 760}{d^2 (273)^{1,5}} \cdot D_{700}^{273},$$

$$\beta = \frac{k_5 \cdot 0,97 \cdot 10^{19} \cdot P \cdot P_{C_2H_5OH}}{(k_4^*)_{C_2H_5OH} \cdot T^{2,5}}$$

D_{700}^{273} — коэффициент диффузии атомов Н и О при нормальных условиях,

d — диаметр реакционного сосуда.

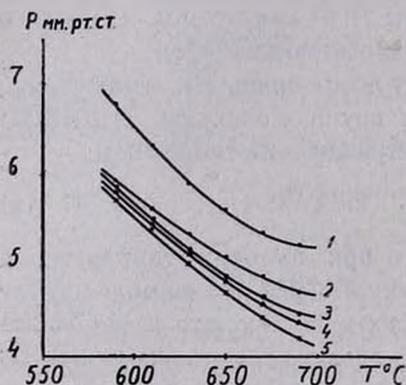


Рис. 1. Зависимость нижних пределов самовоспламенения смесей $2CO + O_2 + X\% C_2H_5OH$ от температуры. Значения X в процентах: 1 — 0,125; 2 — 0,25; 3 — 0,5; 4 — 0,75; 5 — 1,5.

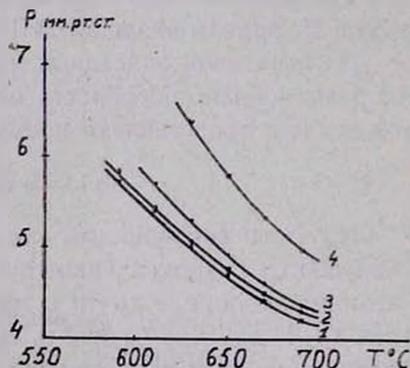


Рис. 2. Зависимость нижних пределов самовоспламенения смесей $2CO + O_2 + X\% C_2H_5OH$ от температуры. Значения X в процентах: 1 — 1,5; 2 — 2,0; 3 — 4,0; 4 — 8,0.

Выражение (1) является уравнением прямой линии в координатах $\frac{P \cdot P_{O_2}}{1 + \beta}$, $\frac{1}{P \cdot P_{C_2H_5OH}}$. Из логарифма отношения тангенса угла наклона прямых к отрезкам, отсекаемым этими прямыми при различных температурах, получается уравнение (II), с помощью которого для реакции (3) вычисляются параметры Аррениуса:

$$\lg \frac{\lg \alpha}{\alpha^{CO} \cdot T^{2,5}} = \lg \frac{(k_3^*)^{CO}}{k_3 \cdot 0,97 \cdot 10^{19}} + \frac{E_3}{2,303RT} \quad (II)$$

Нижние пределы самовоспламенения измерялись по методике, описанной ранее [7, 9]. На рисунках 1 и 2 представлены кривые пределов самовоспламенения смесей $2\text{CO} + \text{O}_2 + X\%$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при различных температурах, причем X варьировалось от 0,125 до 8%. В согласии с рассмотренным механизмом горения наблюдается минимум по давлению в зависимости от количества спирта (рисунок 3). При определении константы скорости k_2 использовались данные, относящиеся к четырем смесям, в которых содержание $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ равнялось 0,125, 0,25, 0,50 и 0,75% (рисунок 1).

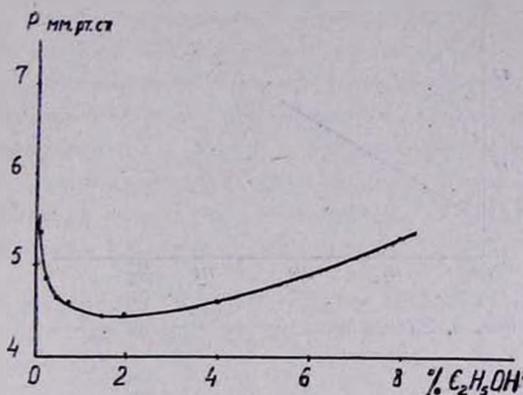


Рис. 3. Зависимость нижнего предела самовоспламенения смесей $2\text{CO} + \text{O}_2 + X\%$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ от содержания спирта при температуре 903°K.

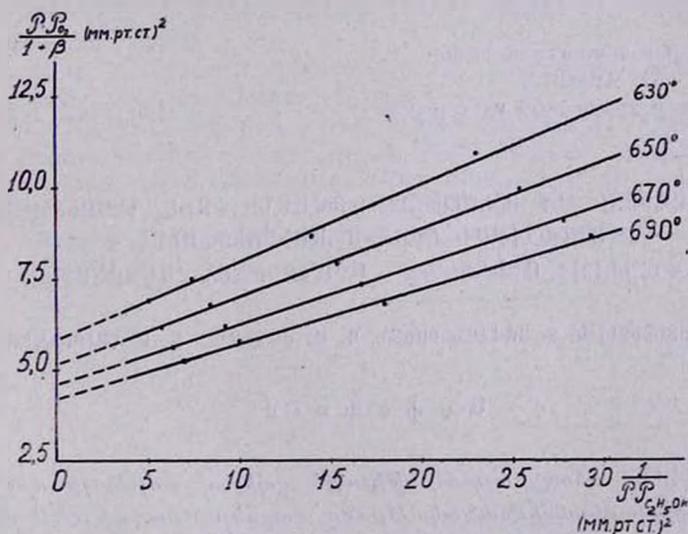


Рис. 4. Зависимость $\frac{P \cdot P_{\text{O}_2}}{1 + \beta}$ от $\frac{1}{P \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ при различных температурах.

На рисунке 4 представлена зависимость $\frac{P \cdot P_{O_2}}{1 + \beta}$ от $\frac{1}{P \cdot P_{C_2H_5OH}}$, которая в согласии с теоретическим уравнением (I) носит линейный характер. Значения k_0 и k_5° , необходимые для расчета β и k_3° , были взяты из работ [9,10]. В соответствии с уравнением (II), на рисунке 5

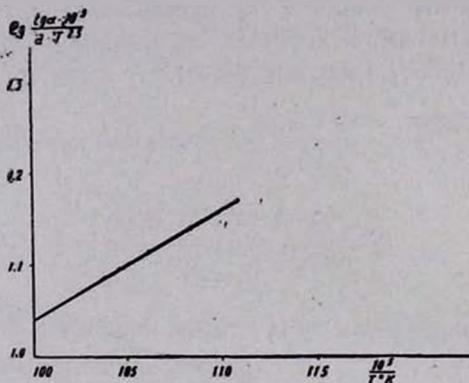


Рис. 5. Зависимость $\lg \frac{\operatorname{tg} \alpha}{a^{\text{CO}} \cdot T^{2.5}}$ от $\frac{1}{T^{\circ}\text{K}}$.

представлена зависимость $\lg \frac{\operatorname{tg} \alpha}{a^{\text{CO}} \cdot T^{2.5}}$ от $\frac{1}{T^{\circ}\text{K}}$. Из графика полученной прямой определена эффективная константа скорости k_3 :

$$k_3 = (0,27 \pm 0,11) \cdot 10^{-10} \exp(-5500 \pm 1000/RT) \text{ см}^3/\text{мол} \cdot \text{сек.}$$

Лаборатория химической физики

АН АрмССР,

Тбилисский Государственный университет

Поступило 1 XII 1967

ԷԹԻՎ ՍՊԻՐՏԻ ՀԵՏ ԱՏՈՄԱԿԱՆ ԹԹՎԱԾՆԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՄԵԽԱՆԻԶՄԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ:

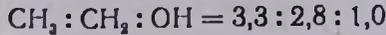
$O + C_2H_5OH$ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒՆԸ

Զ. Գ. ԶՈՑԵՆԻԶԵ, Կ. Տ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Գ. Ա. ՍԱԶՅԱՆ և Ա. Բ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

$O + C_2H_5OH$ ռեակցիայում էթիլալին սպիրտի մոլեկուլի մեջ մտնող առանձին խմբերի ռեակցիոնունակությունը պարզելու համար էթիլ-մեթոզոլ ուսումնասիրել ենք C_2H_5OD , C_2D_5OH և CH_3CD_2OH հավելուցքներ պարունակող $2CO + O_2$ խառնուրդի նոսրացած բոցերը: Փորձերը կատարել ենք սնդիկի սյան 8 մմ ճնշման, շթի 45 սմ³/րոպե արագություն պայմաններում, 630° ջերմաստիճանում, Բոցն ստացել ենք անմիջականորեն էթիլ սպեկտրաետրի ռեզոնատորի տեղամասում: Փորձերի արդյունքները բերեցին էթիլ-

սպիրտի մոլեկուլի ֆունկցիոնալ խմբերի էֆեկտիվությունը բնորոշող հետևյալ հարաբերությունը:



Ուսումնասիրել ենք էթիլային սպիրտի հավելուցքների ազդեցությունը ածխածնի ալրման արագության վրա $903-963^\circ\text{K}$ տիրույթում: Պարզված է, որ $2\text{CO}_2 + \text{O}_2$ խառնուրդում սպիրտի փոքր քանակները բերում են ալրման ուժեղացման, որի հետևանքով ինքնաբոցավառման ներքին սահմանն իջնում է, ընդ որում սպիրտի փոքր քանակների դեպքում այն այնքան ավելի ուժեղ է, որքան բարձր է կոնցենտրացիան: Փոքրաքանակ հավելուցքների դեպքում ներքին սահմանն այնքան ավելի է իջնում, որքան բարձր է ելային խառնուրդում $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ կոնցենտրացիան: Սպիրտի հավելցուկներով ածխածնի օքսիդի օքսիդացման ընդունված սխեմայի հիման վրա դուրս բերված ստորին սահմանի հավասարումը նկարագրում է միայն քիչ քանակով էթանոլ պարունակող ($0,125-0,75\%$) խառնուրդներին՝ վերաբերվող փորձնական տվյալները: Փորձնական տվյալների մշակումով ստացված է $\text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ռեակցիայի տրոցություն-հաստատունի հետևյալ արժեքը.

$$k_3 = (0,27 \pm 0,11) \cdot 10^{-10} \exp(-5500 \pm 1000/RT) \text{ սմ}^3/\text{մոլ} \cdot \text{վրկ}.$$

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. В. Азатян, А. Б. Налбандян, К. Т. Оганесян, ДАН СССР, 157, 930 (1964).
2. P. Harteck, U. Kopsch, Z. phys. Chem. B-12, 327 (1931).
3. E. W. R. Steacie, „Atomic and Free Radical Reactions, „New-York“, 1954.
4. Л. И. Авраменко, Р. В. Колесникова, Г. И. Савинова, Изв. АН СССР, серия химическая, 1967, 22.
5. G. Dixon, W. E. Wilson, A. A. Westenberg, J. Chem. Physics, 44, 2877 (1966).
6. K. J. Laidler, „Reaction Kinetics“, 1, 1963.
7. В. В. Азатян, В. В. Воеводский, А. Б. Налбандян, ДАН СССР, 132, 864 (1960).
8. В. В. Азатян, Кандидатская диссертация, ИФХ АН СССР, Москва, (1963).
9. К. Т. Оганесян, А. Б. Налбандян, Н. И. Парсамян, ДАН (АрмССР, 40, 159 (1965).
10. К. Т. Оганесян, А. Б. Налбандян, ДАН, СССР, 160, 162 (1965).

ВЛИЯНИЕ ВИНИЛАЦЕТАТА И АКРИЛОНИТРИЛА НА КИНЕТИКУ РЕАКЦИИ ПЕРСУЛЬФАТА КАЛИЯ С ТРИЭТАНОЛАМИНОМ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

О. А. ЧАЛТЫКЯН, А. Л. САМВЕЛЯН и Н. М. БЕЙЛЕРЯН

Изучено влияние малых добавок винилацетата и акрилонитрила на скорость реакции персульфата с триэтанололамином. Установлено, что винилацетат и акрилонитрил замедляют реакцию персульфата калия с триэтанололамином как в присутствии, так и в присутствии кислорода. В присутствии ВА и АКН при реакции персульфата с триэтанололамином наблюдается «иодометрический период индукции» и отсутствует «ацидиметрический период индукции». Дано объяснение этому явлению. Присутствующие в реакционной системе АКН (и ВА) подвергаются полимеризации. Полимеризация акрилонитрила имеет ясно выраженный период индукции, сокращающийся при увеличении начальных концентраций компонентов инициатора (персульфата и триэтанололамина). После завершения периода индукции полимеризация протекает как эмульсионная полимеризация.

Изучение кинетики реакции персульфата калия с триэтанололамином в водных растворах привело нас к заключению, что реакция эта радикально-цепная [1, 2]. Было установлено своеобразное влияние кислорода воздуха как на эту реакцию, так и на иницирующую способность упомянутой системы на примере полимеризации акрилонитрила [3].

Действие различных ингибиторов на радикально-цепную реакцию персульфата с триэтанололамином может проявляться путем захвата либо аминного радикала, либо сульфатного ион-радикала. Поскольку кислород захватывает аминный радикал, а виниловый мономер преимущественно сульфатный ион-радикал, то изучение ингибирующего действия мономера на упомянутую реакцию может дать некоторую информацию об относительной реакционной способности промежуточных радикалов, их роли в разгоне цепной реакции и иницировании виниловой полимеризации.

Результаты этого исследования излагаются в данной статье.

Экспериментальная часть

В процессе работы выяснилось, что в присутствии винилацетата и его полимера достаточно точное ацидиметрическое определение непрореагировавшего триэтанололамина невозможно, а в присутствии акрилонитрила и его полимера невозможно точное иодометрическое определение персульфата. Поэтому, при опытах в присутствии винилацетата и его полимера пользовались иодометрическим методом опре-

деления непрореагировавшего персульфата путем обратного титрования избытка тиосульфата в отсутствие кислорода в пробе. При опытах в присутствии акрилонитрила и его полимера использовали метод ацидиметрического определения оставшегося триэтаноламина.

Влияние добавок винилацетата. Определения проводились при начальных концентрациях персульфата (P)₀ и триэтаноламина — (A)₀ равных 0,01 моль/л. На рисунке 1 приведены результаты определения скорости реакции в координатах $\lg \frac{P-x}{P-2x}$ — время в минутах.

На кривой 1 (рис. 1) приведены результаты определения в атмосфере азота и в отсутствие винилацетата при 35°C, на кривой 2 — результаты определения в присутствии кислорода и в отсутствие винилацетата при 35°, на кривой 3 — результаты определения в присутствии винилацетата и в отсутствие кислорода при 35°*, на кривых 4, 5, 6 и 7 — результаты определения в присутствии как кислорода (при доступе воздуха), так и винилацетата при температурах 35°, 30°, 25° и 20°C.

Из сравнения кривых 1 и 2 (рис. 1) следует, что в отсутствие винилацетата кислород не только замедляет, но и меняет кинетику расхода иодометрически определяемой перекиси (самоускорение), как это было отмечено нами ранее в [1].

Из сравнения кривых 1 и 3 видно, что в присутствии винилацетата (в отсутствие кислорода) кинетическая картина не меняется, но наблюдается замедление реакции и удлинение периода индукции расхода перекиси.

Из сравнения кривых 1, 2, 3, 4 следует, что одновременное наличие в реагирующей системе как кислорода, так и винилацетата замедляет расход перекиси и очень мало (по сравнению с кривой 2) удлиняет период индукции.

Кривые 4, 5, 6 и 7 показывают, что понижение температуры закономерно замедляет расход и удлиняет период индукции расхода перекиси. Общим является то, что в присутствии винилацетата кинетическая картина одна и та же как в присутствии, так и в отсутствие кислорода и при различных температурах, описывается уравнением:

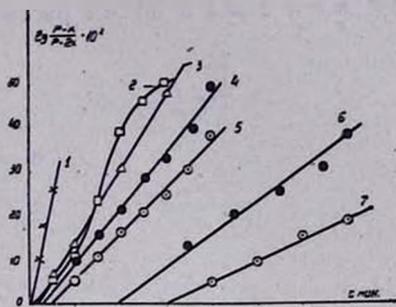


Рис. 1. Зависимость $\lg \frac{P-x}{P-2x}$ от времени: кривая 1 — в азоте в отсутствие ВА при 35°C, кривая 2 — в воздухе в отсутствие ВА при 35°C, кривая 3 — в азоте в присутствии ВА при 35°C, кривые 4, 5, 6, 7 — в воздухе в присутствии ВА при 35°, 30°, 25° и 20°C.

*. Эти данные приведены из ранних наших работ для сравнения с данными настоящей работы.

$$W = k(P - x)(A - 2x)$$

или

$$W = k(P - x)(P - 2x), \text{ если } (P)_0 = (A)_0$$

где (P) — начальное значение концентрации иодометрически определяемой перекиси.

Для определения вида зависимости периода индукции расхода перекиси от количества винилацетата в раствор были добавлены различные количества тщательно очищенного винилацетата — 1 мл, 1,5 мл и 2 мл в 80 мл раствора персульфата и триэтанолamina.

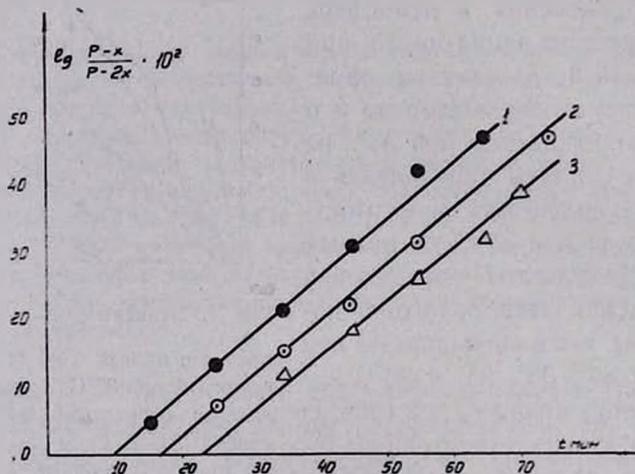


Рис. 2

Влияние концентрации ВА на скорость реакции: крив. 1, 2, 3 соответствуют 1 мл, 1,5 мл, и 2 мл ВА, растворенные в 80 мл реакционной смеси.

Результаты этих определений (при 25° и при доступе воздуха) в тех же координатах приведены на рисунке 2, из которого видно, что возрастание количества винилацетата приводит к удлинению периода индукции расхода перекиси, почти не изменяя скорости ее расхода. Величина периода индукции (τ) линейно зависит от количества винилацетата в системе (ВА): $\tau = a \cdot (ВА)$, где „ a “ коэффициент, равный в данном случае 11 мин/мл (ВА). (В присутствии кислорода „ a “ = 5, мин/мл ВА).

Следует отметить, что внесенный в систему винилацетат полимеризовался при всех заданных нами температурах как в отсутствии, так и в присутствии кислорода (это было видно по появлению и сгущению мути).

Влияние добавок акрилонитрила. Как было отмечено выше, за скоростью реакции персульфата с триэтанолaminом в присутствии акри-

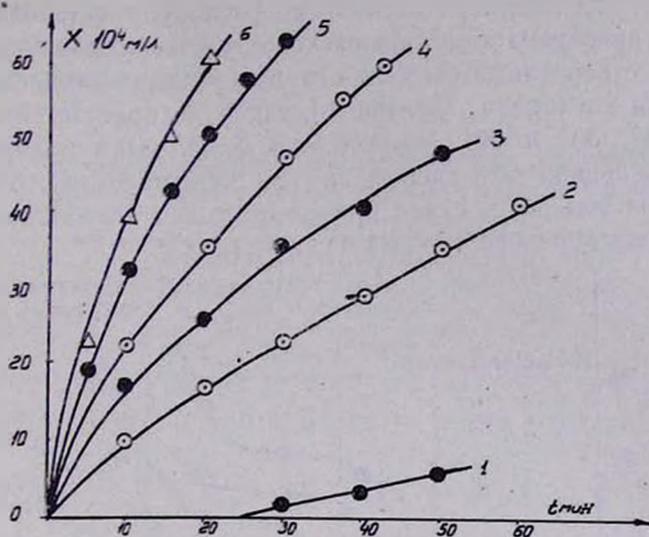


Рис. 3

Влияние A_{II} на скорость реакции: кривая 1 - анализ по персульфату при 20° С, кривые 2, 3, 4, 5 - анализ по атому при 20°, 25°, 30°, 35° С, кривая 6 - анализ по атому при 20° С.

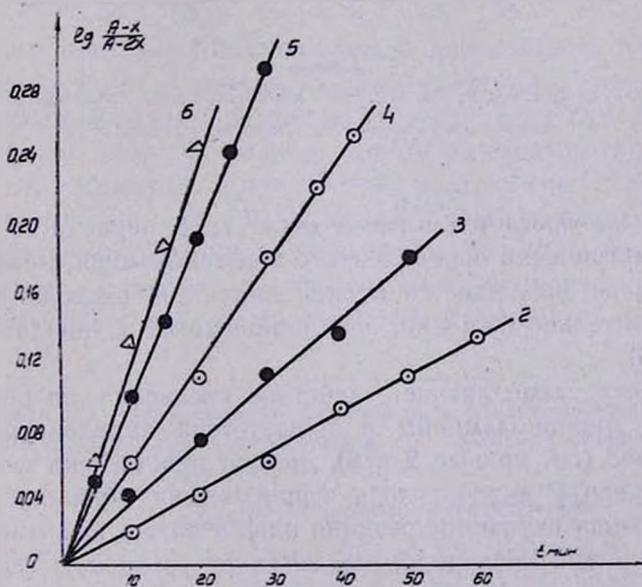


Рис. 4

Зависимость $\lg \frac{A-x}{A-x}$ от времени: кривые 2, 3, 4, 5 получены при температурах 20°, 25°, 30°, 35° С, кривая 6 - при 20° С в азоте.

лонитрила и его полимера следили по расходу триэтанолamina*. На рисунке 3 приведена кинетика расхода триэтанолamina при реакции последнего с персульфатом калия в присутствии акрилонитрила как в отсутствие кислорода (кривая 6), так и в присутствии кислорода при 20°, 25°, 30° и 35° (кривые 2, 3, 4, 5). Хотя иодометрическое определение перекиси в данном случае недостаточно точно, но для сравнения на том же рисунке приведено также несколько начальных точек расхода перекиси (кривая 1) при 20°.

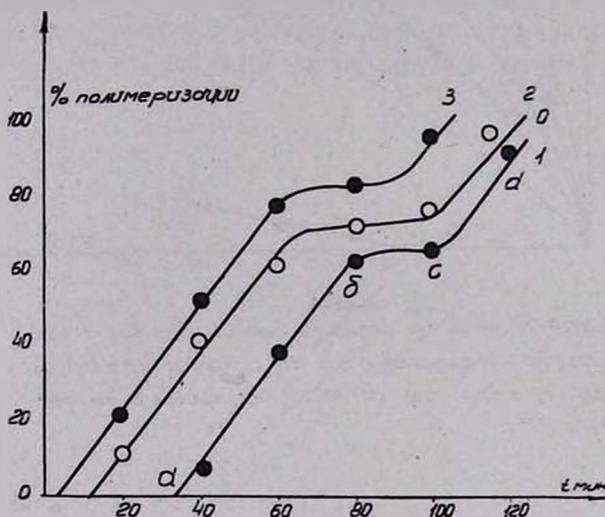


Рис 5

Влияние начальной концентрации триэтанолamina на скорость полимеризации АКН
T = 30°C.

Во-первых, бросается в глаза отсутствие периода индукции расхода ацидиметрически определенного триэтанолamina, между тем, как и в этом случае наблюдается период индукции расхода перекиси и при том значительно больший, чем в присутствии винилацетата (кривая 1, рис. 3).

Во-вторых, замедляющее действие кислорода на реакцию персульфата с триэтанолaminом в присутствии акрилонитрила сказывается сильнее (см. кривые 2 и 6), чем в присутствии винилацетата.

Из рисунка 4 видно, что и в присутствии акрилонитрила кинетическая картина изучаемой реакции одна и та же как в присутствии, так и в отсутствии кислорода; она отвечает уравнению скорости:

$$W = k(A - x)(A - 2x)$$

* Нашими предыдущими работами было показано, что в отсутствие мономера и кислорода константа скорости, рассчитанная по анализам на персульфат и на триэтанолamin, одна и та же.

В таблице 1 сведены результаты вышеперечисленных определений для сравнения ингибирующего действия кислорода и мономеров на реакцию персульфата с триэтаноламином.

Таблица 1

Значения эффективных констант скоростей и кажущихся энергий активации реакции персульфата калия с триэтаноламином в отсутствие и присутствии кислорода и мономеров

Наличие или отсутствие кислорода и мономеров в растворе	Эффективная константа скорости реакции $k \cdot 10^3 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \text{ мин}^{-1}$ при температурах				$E_{\text{каж.}}$ в ккал/моль	Способ определения концентрации
	20°C	25°C	30°C	35°C		
Кислорода нет винилацетата нет	16,6	25,0	35,0	60,0	15,1*	иодометрич. опр. перекиси
Кислорода нет винилацетат есть	5,3	9,0	13,5	18,2	15,2	то же
Кислород есть винилацетат есть	4,75	7,5	10,6	13,7	15,2	то же
Кислорода нет акрилонитрил есть	6,6	—	—	—	—	ацидиметрич. опр. амина
Кислород есть акрилонитрил есть	1,1	1,8	3,0	4,8	16,0	то же

* Данные взяты из работы [2].

Влияние начальных концентраций персульфата и триэтанол-амина на скорость полимеризации акрилонитрила. Скорость полимеризации акрилонитрила определялась гравиметрически. Опыты проводились при 30°, при содержании мономера в системе в количестве 5%, 7% и 10% объемных и при доступе воздуха (растворимость акрилонитрила в воде при 30° 7,5% весовых [4]). В таблице 2 приведены данные определения скорости полимеризации АКН при различных содержаниях его в системе и при начальных концентрациях персульфата ($P_0 = 0,0083 \text{ м/л}$) и триэтанол-амина ($A_0 = 0,0083 \text{ м/л}$).

Таблица 2

Временной ход полимеризации акрилонитрила (АКН), инициированной системой персульфат-триэтанол-амин при различных начальных количествах АКН, при 30°

% АКН в системе	% полимеризации за время в мин.						
	20	40	60	80	100	120	130
5	11,5	40	62	72	76	92	99
7	12,9	40,8	60	72,3	76,2	95,6	98,6
10	11,0	41,2	63,8	76,1	76,9	89,6	98

Полученный полиакрилонитрил растворим в диметилформамиде.

Из данных таблицы 2 следует, что временной ход полимеризации акрилонитрила при различных начальных содержаниях его в системе не меняется в пределах погрешности определения, т. е. скорость полимеризации АКН в приведенных условиях не зависит от его концентрации.

Далее, были проведены определения временного хода полимеризации АКН при постоянном содержании его в системе, равном 10% об. и различных начальных концентрациях компонентов инициатора.

На рисунке 5 приведены кинетические кривые полимеризации акрилонитрила при $(P)_0 = \text{постоян.} = 0,0083$ моль/л и $(A)_0 = 0,004$ моль/л. (кривая 1), $(A)_0 = 0,0083$ моль/л (кривая 2) и $(A)_0 = 0,016$ моль/л (кривая 3).

Из данных таблицы 2 и кривых рисунка 5 следует, что до глубины полимеризации 64—80% скорость ее постоянная, не зависящая от начальных концентраций как мономера, так и триэтанолamina. Аналогичная картина наблюдается и при $(A)_0 = \text{постоянная}$ и $(P)_0 = \text{переменная}$ (0,004, 0,0083 и 0,016 моль/л). Участки кинетических кривых полимеризации бс и сд обсуждены нами ранее [3].

При постоянстве скорости полимеризации кинетические кривые для различных значений $(A)_0$ отличаются друг от друга только величиной периода индукции полимеризации, увеличивающейся при уменьшении начальных концентраций триэтанолamina (и персульфата).

Обсуждение результатов

В опытах без доступа воздуха как винилацетат, так и акрилонитрил замедляют реакцию между персульфатом и триэтанолaminом: первый в три с лишним раза, а второй — в 2,5 раза при 20° (см. табл. 1). При этом скорость расхода иодометрически определяемого соединения при наличии в растворе винилацетата (и его полимера) и ацидиметрически определяемого основания при наличии АКН описывается одним и тем же уравнением второго порядка. Разница лишь в том, что первая имеет период индукции, а у второго он отсутствует. Замедление реакции персульфат + триэтанолamin в присутствии мономеров понятно: молекулы мономеров захватывают промежуточные радикалы и обрывают реакционные цепи, сами при этом полимеризуются (см. рис. 5). Этим самым лишним раз доказывается радикально-цепной характер реакции персульфат + триэтанолamin.

Одновременное присутствие кислорода при наличии мономера в растворе еще больше замедляет реакцию персульфата с триэтанолaminом. Замедляющее действие кислорода значительно сильнее сказывается в присутствии акрилонитрила (6,6 раз при 20°), чем в присутствии винилацетата) всего в 1,1—1,2 раза при той же температуре (см. табл. 1). Это может быть объяснено тем, что полимеризация винилацетата инициируется SO_4^- ион-радикалами, между тем, как в

инициировании полимеризации акрилонитрила принимают участие также радикалы AO_2^{\cdot} , образовавшиеся по реакции



(Полиакрилонитрил действительно может содержать аминогруппу [5]). Если допустить, что AO_2^{\cdot} или $AOOH$ тоже способны вступать в реакцию с триэтаноломином, то молекула АКН, захватывая AO_2^{\cdot} (или $AOOH$), лишает его возможности вступить в реакцию с триэтаноломином и расход последнего еще больше замедляется при одновременном присутствии и мономера и кислорода. Следует обратить внимание на то, что в отсутствии кислорода (т. е. в отсутствии AO_2^{\cdot} радикалов) замедляющее реакцию $P + A$ действие акрилонитрила меньше (2,5 раза), чем винилацетата (3 с лишним раза). Это значит, что эффективность захвата $SO_4^{\cdot-}$ -ион-радикалов молекулами акрилонитрила меньше, чем молекулами винилацетата. Что радикалы AO_2^{\cdot} способны инициировать полимеризацию акрилонитрила, видно также из участка кривых „сд“ рисунка 5 (см. также нашу работу [3]). Из этого рассуждения следует, что при полимеризации ВА, инициированной системой персульфат-триэтанолламин при доступе воздуха, наличие участка „сд“ на кинетической кривой полимеризации сомнительно.

Достоинно внимания то, что и при доступе воздуха в присутствии мономеров скорости расхода перекиси и амина описываются тем же простым уравнением второго порядка (самоускорение, наблюдаемое в отсутствии мономеров и в присутствии кислорода, исчезает при наличии мономеров).

Остается вопрос о наличии периода индукции при иодометрическом анализе (и отсутствии такового при ацидиметрическом анализе). Следует обратить внимание во-первых на то, что период индукции при иодометрическом анализе в присутствии мономера увеличивается на очень малую величину при одновременном присутствии кислорода (сравнить кривые 3 и 4 рис. 1). Это значит, что наличие AO_2^{\cdot} или $AOOH$ очень мало увеличивает период индукции. Во-вторых период индукции при опыте в присутствии кислорода и ВА очень близок по величине с периодом индукции при опыте в присутствии кислорода и АКН (сравнить кривую 7 рис. 1 с кривой 1 рис. 3 при 20°C). В третьих, из сравнения кривой 5 рисунка 1 с кривой 2 рисунка 5 следует, что период индукции расхода иодометрически определяемого вещества при реакции $P + A$ в присутствии кислорода и мономера близок по величине с периодом индукции полимеризации при приблизительно одинаковых концентрациях персульфата и триэтанололамина в том и другом случаях (0,01, 0,01 и 0,0085 и 0,0085 моль/л). Наконец, необходимо иметь ввиду, что из иодистого водорода (подкисленный раствор иодистого калия) способен выделить иод не только персульфат, но и растущий полимерный радикал:



пока этот радикал находится в молекулярно-дисперсном состоянии, т. е. цепи еще очень короткие. При росте и удлинении цепи образуется новая фаза, рост и обрыв цепей в мицеллах ускоряется, т. е. устанавливается очень низкая стационарная концентрация радикалов, выделяющих иод и дальнейший расход персульфата становится иодометрически определяемым. Эти рассуждения соответствуют наблюдениям: „Иодометрический период индукции“ увеличивается по мере возрастания количества мономера в системе, „полимеризационный период индукции“ сокращается при увеличении концентрации амина и персульфата.

Из приведенных рассуждений вполне понятно отсутствие „ацидиметрического периода индукции“.

Известно, что скорость эмульсионной полимеризации выше определенной концентрации инициатора в растворе не зависит от последней. Это и наблюдается у нас (см. рис. 5). Значит, в наших опытах после периода индукции полимеризация протекает по закону эмульсионной полимеризации; эмульгатором служит образовавшийся в ходе реакции полиакрилонитрил.

Երևանский государственный университет,
кафедра физической химии
и проблемная лаборатория

Поступило 24 IV 1967

ՋՐԱՅԻՆ ԼՈՒՄՈՒՅԹՆԵՐՈՒՄ ՏՐԻԷԹԱՆՈՒԱՄԻՆԻ ՀՆՏ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ՊԵՐՍՈՒԼՅԱՏԻ
ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ԿԻՆԵՏԻԿԱՅԻ ՎՐԱ ՎԻՆԻԼԱՅԵՏԱՏԻ ԵՎ ԱԿՐԻԼԱՆԻՏՐԻԼԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հ. Հ. ՉԱԼՏԻԿՅԱՆ, Ա. Լ. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ և Ն. Մ. ԲԵՅԼԵՐՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրել ենք կալիումի պերսուլֆատ + տրիէթանոլամին ռեակցիայի կինետիկայի վրա վինիլացետատի (ՎԱ) և ակրիլանիտրիլի (ԱԿՆ) փոքր քանակությունների ազդեցությունը տարբեր ջերմաստիճաններում պերսուլֆատի, տրիէթանոլամինի, մոնոմերների սկզբնական տարբեր կոնցենտրացիաների դեպքում:

Ցույց ենք տվել, որ ՎԱ և ԱԿՆ թթվածնի թե ներկայությամբ, և թե բացակայությամբ դանդաղեցնում են ռեակցիան, թթվածնի ազդեցությունն ավելի ուժեղ է արտահայտվում ԱԿՆ-ի, քան ՎԱ-ի ներկայությամբ: ՎԱ-ի և ԱԿՆ-ի ներկայությամբ նկատվում է ռեակցիայի «ինդուկցիոն լողաչափական ժամանակամիջոց», բայց չի նկատվում ռեակցիայի «թթվաչափական ինդուկցիոն ժամանակամիջոց»: Տրված է այդ երևույթի բացատրությունը:

Նշված սիտեմում ՎԱ-ն և ԱԿՆ պոլիմերանում են, ընդ որում ԱԿՆ-ի պոլիմերացումը ընթանում է ինդուկցիոն ժամանակամիջոցով, որը կրճատվում է հարուցիչների (պերսուլֆատ և տրիէթանոլամին) սկզբնական կոնցենտրացիաները մեծացնելիս: Ինդուկցիոն ժամանակամիջոցից հետո պոլիմերացումը ընթանում է մուլտիպլիկացիոն պոլիմերացման նման:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *О. А. Чалтыкян, Н. М. Бейлерян*, ДАН АрмССР, 31, 72 (1960).
2. *О. А. Чалтыкян, Н. М. Бейлерян, А. Л. Самвелян*, ДАН АрмССР, 39, № 1, стр. 35 (1964).
3. *Н. М. Бейлерян, А. Л. Самвелян, О. А. Чалтыкян*, „Ученые записки“ ЕрГУ (в печати).
4. „Мономеры“. Сб. статей, ИЛ, Москва, 1951, стр. 17.
5. *Н. Kiyuchi, M. Nishio Kougo, Kagaku Zasshi*, 67, 1476 (1964); С. А.. 62, 3338h (1965).

Հ Ե Ղ Ի Ն Ա Կ Ն Ե Ր Ի 8 Ա Ն Կ

Արաճամյան Ա. Ա., Մեղրյան Հ. Ա.— Օրգանական միացություններում ածխածնի, ջրածրնի և հալոգենների (ջրորի, բրոմի և յոդի) համատեղ միկրոորոշման ժամանակ կալիումի պերմանգանատի ջերմային քայքայման պրոդուկտի կիրառման նոր տարրերակ — 191:

— Մեղրյան Հ. Ա., Քաչարյան Ա. Ա.— Օրգանական միացություններում ածխածնի, ջրածնի և հալոգենների (ջրոր, բրոմ, յոդ) համատեղ միկրոորոշում — 29:

— Քաչարյան Ա. Ա.— Սնդիկ պարունակող օրգանական միացությունների մեջ ածխածնի և ջրածնի միկրոորոշման նոր տարրերակ — 515:

— Քաչարյան Ա. Ա., Մեղրյան Հ. Ա.— Օրգանական միացություններում ածխածնի, ջրածրնի և ծծմբի համատեղ միկրոորոշման նոր մեթոդ — 25:

Ազատյան Վ. Դ.— Հալոգեն պարունակող դինային միացությունների բնագավառում հետադոտությունների պրոբլեմներին և միջնակարգ դպրոցում քիմիայի դասավանդման մեթոդիկային նվիրված Համամիութենական միջըուհական կոնֆերանս — 328, Ցիկլոկատարիների շարքի երկերկրորդային գլիկոլների սինթեզ — 248: Քիմիայի զարգացումը Հայկական ՍՍՀ-ում 1920—1967 թվականներին — 767:

Ազատյան Վ. Վ., տե՛ս Պարսամյան Ն. Ի.

Ազատյան Վ. Վ.— Դիֆուզիոն տիրույթում շղթաների հետերոգեն հատման պայմաններում բռնկման սահմանների մեթոդը — 577:

Ազարյան Հ. Ս., տե՛ս Մեղրյան Ա. Լ.:

Ազարյան Հ. Ս., Մելիֆ-Օնեալեյան Ռ. Գ., Կալդրիկյան Մ. Հ., Հառոյան Հ. Ա.— Մի քանի 4-(պ-հալոգենաֆենիլ)թիազոլիլ-2-, 6-բրոմ- և 6-նիտրոբենզոթիազոլիլ-2-ամիդների սինթեզ — 135:

Ազիզյան Ա. Հ., տե՛ս Սայադյան Հ. Գ.

Արաճատյան Ե. Ն., Տուվաճովա Ե. Վ., Զալքիկյան Հ. Հ.— Մի քանի լուծիչներում և նրանց երկխառնուրդներում պոլիվինիլացետատի լուծվելու արագությունը — 801:

Աժանջյան Հ. Հ., Մելիֆոնյան Լ. Գ. Պոլիբլորապրենի կառուցվածքի ուսումնասիրություն: II. Պոլիբլորապրենի կառուցվածքն ուսումնասիրելու ինֆրակարմիր սպեկտրալ քանական մեթոդ — 96:

Ալեշկելի Ս. Ա., տե՛ս Սողոյան Լ. Ն.

Ալեխանդրովա Մ. Վ., տե՛ս Կարապետյան Ն. Գ.

Ալեխանյան Ռ. Ա., տե՛ս Մեղրյան Ա. Լ.

Ալշուշյան Ա. Հ., Գրիգորյան Ա. Ե., Մանտիկյան Մ. Հ.— Հիդրման խառն ազոտրքցիոն կատալիզատորների ուսումնասիրություն, VII. Pd—Ag կատալիզատորները ածխի վրա — 437: Հիդրման խառն ազոտրքցիոն կատալիզատորների ուսումնասիրություն, VIII. Pd—Ag/C հիդրման խառն ազոտրքցիոն կատալիզատորների ակտիվությունը՝ կախված Pd և Ag նստեցման հաջորդականությունից — 786: Հիդրման խառն ազոտրքցիոն կատալիզատորների ուսումնասիրություն, IX: Բենզոլի հիդրման կինետիկան ազոտրքցիոն Pd — Ag/C կատալիզատորների վրա — 867:

Ախմաճովա Մ. Վ., տե՛ս Մանվելյան Մ. Գ.

Աղբալյան Ս. Գ., տե՛ս Գալոյան Գ. Ա.

Աղբալյան Ս. Գ., Ներսիսյան Լ. Ա., Խանձմիրյան Ժ. Ա.— 1-Մեթիլ-3,4-դիհիդրոդոխիտինի մեթիլ խմբի ակտիվության մասին: II. 1-Մեթիլ խմբում տեղակալված 3,4-դիհիդրոդոխիտինների ալկիլում էլեկտրաֆիլ օլեֆիններով — 45:

— Ներսիսյան Լ. Ա., Նշանյան Ա. Օ.— 1-Մեթիլ-3,4-դիհիդրոդոխիտինի մեթիլային խմբի ակտիվության մասին: IV. 5,6-Դիհիդրոդոքսիլ(ց)պիրոլիդինային շարքի մոնո- և դիկարբոնաթթուների սինթեզ — 447:

Այրիյան Լ. Ա., Մելիֆոնյան Լ. Գ., Ռոմայսիճև Ռ. Գ., Սողոմոնյան Ա. Ա.,— Նաիրիտային լատերսների ժելերի սինթեզիսի պրոցեսի օրինաչափությունները — 858:

Աշիկյան Մ. Ա., տե՛ս Գյուլզադյան Ա. Ա.

Առաֆիլյան Ա. Գ., տե՛ս Զալքիկյան Հ. Հ.

Առաֆիլյան Է. Մ., տե՛ս Մարիտիրոսյան Գ. Թ. Առաֆիլյան Ն. Մ., տե՛ս Հայկազյան Է. Ա.

Աուպիլյան Ռ. Ա., տե՛ս Դուրզարյան Ա. Հ.

Ասոյան է. Լ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.
 Ավետիսյան է. Մ., տե՛ս Կոստանյան Կ. Ա.
 Ավետյան Լ. Հ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.
 Ատուրյան Մ. Մ., տե՛ս Գայրազկյան Գ. Ս.
 Աֆրիկյան Հ. Բ., տե՛ս Մանվելյան Մ. Գ.
 Աֆրիկյան Վ. Գ., տե՛ս Մելչոյան Ա. Լ.

Աբաբյան Ա. Թ., տե՛ս Մարտիրոսյան Գ. Բ.
 Աբրալյան Հ. Գ., տե՛ս Սողոյան Ռ. Ս.

Բաբաբյան Հ. Գ., Նղոյան Ռ. Ս., Մանվելյան
 Մ. Գ. — Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 և Li_3AlF_6
 պարունակող սիտատենների ֆիզիկա-քի-
 միական ուսումնասիրություններ, III.
 Na_3AlF_6 — Li_3AlF_6 սիտատի հալման
 ղիպագրամը—20; Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 և
 Li_3AlF_6 պարունակող սիտատենների ֆի-
 զիկա-քիմիական ուսումնասիրություն-
 ներ, V. Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6
 սիտատի հալման ղիպագրամը—608;
 Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 և Li_3AlF_6 պարունակող
 սիտատենների ֆիզիկա-քիմիական հատ-
 կությունները, VII. Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 —
 Li_3AlF_6 սիտատի հալույթներում ալյու-
 մինիումի օքսիդի լուծելիությունը—692;

Ռագրատունի Ժ. Լ., տե՛ս Գյուրյուզադյան Լ. Վ.
 Ռադալյան Վ. Խ., Ռոյաշյան Վ. Կ., Գրիգորյան
 Լ. Ս., Ներսիսյան Վ. Կ., Սայտոյան Հ. Պ.,
 Նսիկոյան Հ. Ն.—Վինիլացիտատի սինթեզի
 կատալիզատորի կեղծ-հեղուկացրած շեր-
 տում—68.

Ռադալյան Ս. Բ., Նալչաշյան Ս. Հ.—Նստվածք-
 ների լվացումը հեղուկով մայր լուծույթի
 արտամղումով—149;

Ռադանյան Շ. Հ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

Ռալլոդ Ա. Պ., տե՛ս Շլյապինկովա Ն. Լ.

Ռադղասաբյան Ռ. Վ., տե՛ս Կարալյան Յու. Կ.

Ռադղասաբյան Ռ. Վ., Բարսեղյան Ա. Զ., Մել-
 ղոնյան Լ. Գ.— KP նաիրիտի մոլեկուլա-
 յին-կշռային կազմի կախվածությունը
 տարբեր շերմաստիճաններում մեխանիկա-
 կան պլաստիկացման տևողությունից—235;
 Ռադղասաբյան Ռ. Վ., Մելղոնյան Լ. Գ.—Քլո-
 րապրենի էմուլսիոն պրիմերացման ժամա-
 նակ մերկապտաններով շղթայի փոխանց-
 ման գործակիցների որոշում—401;

Ռարխուդարյան Մ. Հ., տե՛ս Զիլինգարյան Մ. Ա.

Ռարխուդարյան Մ. Ռ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

Ռարոնդյան Ա. Զ., տե՛ս Բաղդասարյան Ռ. Վ.

Ռեյլերյան Ն. Մ., տե՛ս Գրիգորյան Ս. Կ., Զալ-
 թիկյան Հ. Հ.

Ռեյլերյան Ն. Մ., Սամվելյան Ա. Լ., Զարիկ-
 յան Հ. Հ., Վարդանյան Լ. Ա.—Պրիվիլեյի-
 յային սպիրտի ջրային լուծույթներում պեր-
 սուլֆատի թերմիկ քայքայման կինետիկայի
 ուսումնասիրություն—335;

Ռոյսյան է. Բ., տե՛ս Քրոմոյան Տ. Վ.
 Ռոյաշյան Վ. Կ., տե՛ս Ռադալյան Վ. Ն.
 Ռոստանշյան Ռ. Խ., տե՛ս Օրդյան Մ. Բ.
 Ռուլեն Լ. Յ., տե՛ս Իսախան Գ. Ա.

Գալոյան Գ. Ա., տե՛ս Նսախան Հ. Տ.

Գալոյան Գ. Ա., Աղբալյան Ս. Գ., Նսախան Հ. Տ.,
 Փոստոյան Ն. Ռ.—էնուլացվող կարբոնիլ
 խումբ պարունակող հետերոցիկլիկ միացու-
 թյունների ուսումնասիրություններ, I. Մի քանի սուլ-
 ֆոթթունների 2,3-դիհիդրո-3-կետո-6-պիրի-
 դազինիլային և 2,3-դիհիդրո-2-ֆենիլ-3-
 կետո-6-պիրիդազինիլային էսթերներ—531;
 Գայրազկյան Գ. Ս., Ասոյան Մ. Մ.—Հազվա-
 դուրս էլեմենտների ներաշերտ քրոմատո-
 գրաֆիա, I. Ռենիումի (VII), մոլիբդենի
 (VI), վանադիումի (V) և վոլֆրամի (VI)
 բաժանումն ու իդենտիֆիկացիան անշուր
 և չրախան սպիրտների լուծույթներում—696;
 Հազվագյուտ էլեմենտների ներաշերտ
 քրոմատոգրաֆիա, II. Ռենիումի (VII),
 մոլիբդենի (VI), վանադիումի (V) և վոլ-
 ֆրամի (VI) բաժանումն ու նույնականա-
 ցումը սպիրտների աղաթթվային լուծույթ-
 ներում—806;

Գալֆայան Գ. Տ.—Մի բանի դիտողություններ
 Սվարանցի հանքաբարի հարստացման պո-
 չիլիի քիմիական վերամշակման հարցի կա-
 պակցությունը—82;

Գասպարյան Վ. Մ., տե՛ս Նսախան Գ. Ա.

Գեղենցյան Յու. Մ., տե՛ս Վեդենեկ Վ. Ի.

Գյուլբազադյան Լ. Վ., Բագրատունի Ժ. Լ., Գրի-
 գորյան Վ. Ա.—2,4-Գիօքսիսինտինի նոր
 ածանցյալներ, II. 6-Տեղակայված 3-(պ-
 ալկոքսիբենզիլ)-3-(γ-քլորբրոտիլ)-2,4-դի-
 օքսիսինտինների և նրանց 2,4-դիքլորա-
 ծանցյալների սինթեզ—522;

—Ղափլանյան Ն. Ե., Գրիգորյան Վ. Ա.—պ-
 Ֆենանտրոլինի նոր ածանցյալներ—526;

Գյուլբազադյան Ա. Ա., Աշիկյան Մ. Ա.—Գ. Տ.
 Գալֆայանի թեմադատական հոդվածի առ-
 թիվ—417;

Գյուլի-Քեխյան Հ. Ս., Ծանրազյան Օ. Ս., Տո-
 նոյան Լ. Գ.—S-Ալկոքսիմեթիլիզոթիու-
 րոնիումի քլորաջրածնական աղերի սին-
 թեզ—832;

Գրիգորյան Ա. Շ., տե՛ս Ալլուշյան Ա. Հ.

Գրիգորյան Գ. Լ., Մաերաշյան Ա. Հ., Նալբանդ-
 յան Ա. Բ.—Գազ ֆազում, սենյակի շեր-
 մաստիճանում բենզոլի ֆոտոքիմիական օք-
 սիդացման ընթացքում առաջացող ֆենոլի
 կուտակման կինետիկական օրինաչափու-
 թյուններ—956;

Գրիգորյան Գ. Հ., Կարախանյան Ս. Ս.—Կերա-
 կրի աղի կոմպլեքսային վերամշակում;

VII. Ազոտ-ֆոսֆոր-կալիումական բարդ պարարտանյութի և երկչուր գիպսի ստացում — 226:

— Կարախանյան Ս. Ս., Միրումյան Ռ. Լ., Մանեսյան Ի. Մ. — Կերակրի աղի կոմպլեքսային մշակում: VI. Ապատիտային կոնցենտրատի քայքայում ամոնիումի բիսուլֆատով, թթվի բարձր նորմայի գործադրով: Մամբ և այդ պրոցեսում ստացվող շլամի ֆիլտրման և լվացման օպտիմալ պայմանների որոշում — 157:

— Կիրակոսյան Ռ. Մ. — Ամոնիումի սուլֆատի ստացում ցածր կոնցենտրացիայի ձմերուկի գաղերից, ազոտի օքսիդների՝ որպես ինհիբիտորի ներկայությամբ SO_3 -իոնը հեղուկ ֆազում օդի թթվածնով օքսիդացնելով — 164:

Գրիգորյան Գ. Հ., տե՛ս Գրիգորյան Ռ. Վ., Մարտիրոսյան Գ. Գ.

Գրիգորյան Է. Ա., տե՛ս Մարտիրոսյան Գ. Բ.

Գրիգորյան Լ. Ս., տե՛ս Ռադայան Վ. Լ.

Գրիգորյան Մ. Թ., տե՛ս Մնջոյան Ա. Լ.

Գրիգորյան Ռ. Վ., Գրիգորյան Գ. Հ., Մանվելյան Մ. Գ. — Սոսցող շերտի տիպի վառարանում Ղափանի ֆլուտացիոն կոլչեզանի այրման պրոցեսի և ստացվող ձմերուկի պազի ջրով կլանման ուսումնասիրություն: Սոսցող շերտում կոլչեզանի այրման պրոցեսի ուսումնասիրություն և ստացվող դաղերի մաքրումն ու սանցումը — 840:

Գրիգորյան Ս. Կ., Մելիքսեբյան Զ. Զ., Բեյլերյան Ն. Մ. — Ամինների հետ հիդրոպերօքսիդների ռեակցիաների կինետիկան: VI. Զրային միջավայրում կոմոլի հիդրոպերօքսիդի հետ դիֆիլամինի ռեակցիայի կինետիկան — 333:

Գրիգորյան Օ. Վ. տե՛ս Մարտիրոսյան Գ. Գ.

Գուրիևան Զ. Կ., Հակոբյան Հ. Ե. — Վինիլպրուպիոնատի հետ վինիլացետատի կոուլսիոն համատեղ պոլիմերացում — 659:

Գրիգորյան Վ. Ա., տե՛ս Գյուլբերգյան Լ. Վ.

Կեոցյան Ս. Ռ., տե՛ս Մացոյան Ս. Գ.

Դանիելյան Ն. Խ., տե՛ս Հայկազյան Է. Ա.

Դանիելյան Վ. Հ., Լոզյան Ռ. Վ. — Պատվաստված էլաստոմերների սինթեզ և հետազոտություն: Պոլիիզոբուտիլեն-քլորապրեն պատվաստված համատեղ պոլիմերի լուծույթների լուսացրումը — 495:

Դանդյան Մ. Տ., տե՛ս Զալինյան Մ. Գ., Մեսրոպյան Է. Գ. Շահնազարյան Գ. Մ.

Դանդայան Յ. Վ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

Դավթյան Ս. Մ., Պապյան Հ. Լ. — Հետազոտություններ ինդուի ածանցյալների քնազավառում: 1-Ալիլ-2-(Շ'-մեթիլ-3'-ինդուիլ)-

պրուպիոնաթթուների 3-քլորեթիլային էսթերներ — 747:

Դարբինյան Մ. Վ., Սանկյան Է. Ռ. — Զրի էքստրակցում շուր պարունակող հրարխային թթու ապակիներից — 468:

Դարբինյան Վ. Վ., տե՛ս Հարոյան Հ. Ա.

Դավթյան Վ. Վ., Կոստանյան Գ. Ա. — Հերբերիդներ օինթեզ: ա-Ալկոքսի-β,β,β-տրիբլոր-Ն-ֆենիլպարամատներ և Ն-ա-ալկոքսի-β, β, β-տրիբլորեթիլ-Ն'-ֆենիլ-միլանյուլթեր և -թիոմիլանյուլթեր — 627: Հերբերիդների սինթեզ: XXI. Բիս-Ն,Ն'--(ա-ալկոքսի-β, β, β-տրիբլորեթիլ)միլանյուլթեր և 2-ամինա-4,6-բիս-(ա-ալկոքսի-β, β, β-տրիբլորեթիլամինա) - սիմ-տրիպլիններ — 123: Հերբերիդների սինթեզ: XXIII. Կարբոնական թթուների 2-(արիլոքսի)արիլամինա-β,β,β-տրիբլորեթիլային ամիդներ — 300:

— Համբարձումյան Է. Ն. — Հերբերիդների սինթեզ: XLI. Ամինային ֆունկցիայով դիթիոկարբամատներ — 278:

Դուրգոյան Ա. Հ., Սամբելյան Ռ. Ա. — Կատիոնային նստատեղ պոլիմերացման ընթացքում տեղի ունեցող տեղակայման ռեակցիա — 75:

Լոզյան Ռ. Ս., տե՛ս Թարսյան Հ. Գ.

Լոզյան Ռ. Ս., Բարսյան Հ. Գ., Մանվելյան Մ. Գ. — Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 և Li_3AlF_6 պարունակող սիստեմների ֆիզիկա-քիմիական ուսումնասիրություններ: IV. Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6 եռկոմպոնենտ սիստեմի մի շարք հատկանքների հալման դիագրամները — 406: Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 և Li_3AlF_6 պարունակող սիստեմների ֆիզիկա-քիմիական ուսումնասիրություններ: VI. Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6 սիստեմի հալույթների էլեկտրահաղորդականությունը — 510:

Լոզիկյան Ս. Ս., Հակոբյան Հ. Ե. — Կարգաթրիվի մաքրման մարցի շորքը — 401:

Լոզյան Ռ. Վ., տե՛ս Դանիելյան Վ. Հ.

Սալյան Հ. Տ., տե՛ս Գալոյան Գ. Ա.

Սալյան Հ. Տ., Գալոյան Գ. Ա. — Սուլֆոբթոնների էսթերներ. XV. Քլորմեթանսուլֆոթթվի էսթերներում հալուցելի ատոմի ռեակցիոնունակության մասին — 434:

Սրգելյան Ե. Հ., տե՛ս Կոստանյան Գ. Ա.

Սրիցյան Վ. Կ., տե՛ս Բադայան Վ. Ե.

Ջալինյան Մ. Գ., Հարությունյան Վ. Ս., Դանդայան Մ. Տ. — 2-ֆոսֆորիլված Գ-ացետիլբուտիրալդեհիդների փոխազդեցությունը Գրինյաքի ռեակտիվի հետ: II. 2-էթիլ-Գ-ացետիլբուտիրալդեհիդի փոխազդե-

ցությունը էթիլմագնեզիում հալոգենների հետ—820:

—Հարությունյան Վ. Ա., Ղազարյան Շ. Հ., Իսահայան Մ. Տ. — III. էթիլմագնեզիումի բրոմիդի հետ 2-ալկիլ-լ-ազետիլբուտիլ-բալակտոնների փոխազդեցության մասին—733:

—Սարգսյան Օ. Հ., Հարությունյան է. Ա., Իսահայան Մ. Տ. — 2. Տեղակալված-ծրակտոնների ստացումը և նրանց փոխարկումները—898:

էլդուս Յա. Տ., տե՛ս Օրդյան Մ. Բ.
էնֆիալյան Մ. Ա., տե՛ս Հակոբյան Հ. Ն.

Թաղևոսյան Գ. Տ., տե՛ս Թերզյան Ա. Գ., Շիրո-
յան Յ. Ռ.

Քառայան Վ. Գ., տե՛ս Հովսեփյան Ե. Ն.
Քառայան Վ. Մ., Մուշեղյան Լ. Գ. — Մծումբ պարունակող մի քանի անօրգանական ուս-
զետներով ունիումի որոշման մասին— 414:

—Վարդանյան Ս. Վ. — Ռենիումի որոշումը մեթիլենային կանաչով էքստրակցիոն-ֆո-
տոմետրիկ եղանակով—932: Յերոցիտիդի հետ ունիումի և մոլիբդենի ուսուցիչային սպեկտրաֆոտոմետրիկ հետազոտում—179:

Քարխանյան Հ. Ա., տե՛ս Կարապետյան Ն. Գ.

Քերզյան Ա. Գ., տե՛ս Շիրոյան Յ. Ռ.

Քերզյան Ա. Գ., Մկրտչյան Ա. Ռ., Քաղևոսյան Գ. Տ. — Բազմակրիզ միացությունների սինթեզ: X. 10-Կետո-5,6,8,9,10,11,11a-
օկտահիդրո-7H-ցիկլոհեպտա-(8)-նավթա-
ին — 296:

Քասունյան Հ. Հ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

ժամագործյան Վ. Ն., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

Ինճիկյան Մ. Ա. — Pt+Ag սիստեմի կատալի-
տիկ հատկությունների մասին — 349:
Pt+Cu սիստեմի կատալիտիկ հատկու-
թյունների մասին — 353:

Ինճիկյան Մ. Հ., տե՛ս Մարտիրոսյան Գ. Ք.
Իսայան Գ. Ա., Բաշեն Ի. Յ., Գառաբյան Ժ. Մ.
— Կիսահաղորդիչների էՊՌ-ը և կատալի-
տիկ ակտիվությունը — 474:

Իրադյան Մ. Ա., տե՛ս Հարոյան Հ. Ա., Մնշոյան
Ա. Լ.

Լյուրիմովա Ա. Ն., տե՛ս Կարապետյան Ն. Գ.

Խաժակյան Լ. Վ., տե՛ս Շիրոյան Յ. Ռ.
Խաճավիտյան Ժ. Ա. — տե՛ս Աղբալյան Ս. Գ.

Կարապյան Յու. Կ., տե՛ս Զուխաչյան Գ. Ա.

Կարապյան Յու. Կ., Բաղդասարյան Ռ. Վ., Մել-
խեյան Լ. Գ. — Քլորապրենային կառուցվածք

դիլեկտրիկական հատկությունների կախու-
մը մոլեկուլային-կոնյուգացիայի բաշխումից — 601:

—Մելիքոնյան Լ. Գ. — Պոլիցրոպապրենի էլեկ-
տրահաղորդականության կախումը մոլե-
կուլային կոնյուգացիայից — 477:

Կալչերիկյան Մ. Հ., տե՛ս Ազարյան Հ. Ս., Հա-
րոյան Հ. Ա., Մնշոյան Ա. Լ.

Կաշիրսկի Վ. Գ., տե՛ս Շահբազով Ռ. Կ.

Կապլանյան է. Ն., տե՛ս Մկրտչյան Գ. Մ.

Կարախանյան Ս. Ա., տե՛ս Գրիգորյան Գ. Հ.

Կարապետյան է. Կ., տե՛ս Կոստանյան Կ. Ա.

Կարապետյան Ն. Գ., տե՛ս Մովսիսյան Հ. Հ.

Կարապետյան Ն. Գ., Քարխանյան Հ. Ս., Լյուրի-
մովա Ա. Ն., Օսիպովա Մ. Վ., Ալեքսանդրա-
վա Մ. Վ. — Պիրոլիզացիայի ացետիլենի խառ-
նուրդների վարքը վինիլացետիլենի և քլո-
րապրենի արդյունաբերական սինթեզի կա-
տալիտիկ լուծույթներում: I. Պղնձի քլորի-
դի ջրային լուծույթներում մեթիլացետիլենի
լուծելիության մասին — 553:

Կարապետյան Ռ. Գ., տե՛ս Կուրդիյան Կ. Ա.

Կարյակին Ա. Վ., տե՛ս Մանվելյան Մ. Գ.

Կիրակոսյան Ռ. Մ., տե՛ս Գրիգորյան Գ. Հ.

Կոնոնովա Վ. Վ., տե՛ս Շլյապնիկովա Ն. Լ.

Կոստանյան Բ. Ա., Մանրաշյան Ա. Հ., Նալ-
բանդյան Ա. Բ., Սարգսյան Վ. Կ.—942: Ոչ
իզոթերմիկ պայմաններում մեթանից ացե-
տիլենի ստացման պրոցեսի մասնատրիկա-
կան մոդելավորում շահագրգիռ— Յ հաշվիչ
մեքանիզմով:

Կոստանյան Գ. Ա., տե՛ս Դովլաթյան Վ. Վ.

Կոստանյան Կ. Ա. — Հալված ապակիների էլեկ-
տրահաղորդականությունը և ապակու էլեկ-
տրահալման մի քանի հարցեր — 793:

Կոստանյան Կ. Ա., Նրզելյան Ե. Հ. — Նրկու ալ-
կալիների էֆեկտը հալված սիլիկատային
ապակիներում: II. —886: Հալված վիճա-
կում LiO₂-SiO₂ սիստեմի ապակիների
էլեկտրահաղորդականությունը — 358:

—Նրզելյան Ե. Հ., Ալիքյան է. Մ. — Հալված
սիլիկատային ապակիներում երկու ալկալի-
ների էֆեկտը: I. — 592:

—Կարապետյան է. Կ. — Հալված ապակիների.
խտությունների մասին — 253:

Կոստաշկա Լ. Մ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

Կրամեր Մ. Ս., տե՛ս Հարոյան Հ. Ա.

Կուլեբով Վ. Յ. — Ս. Հ. Վարդանյանի ԵՎԻՆԻԱ-
ցետիլենի և նրա ածանցյալների քիմիան»
գրքի մասին — 571:

Կուրդիյան Կ. Ա., Կարապետյան Ռ. Գ. — Կուպ-
րոկատալիզային մի քանի ուսուցիչների
մասին: II. Պղնձի քլորիդների աղաթթվա-
յին լուծույթներում դիացետիլենի, վինիլի
քլորիդի և վինիլացետիլենի առաջացման
պայմանների ուսումնասիրություն — 705:

- Մելիքյան Է. Գ. — Վիելիի թուրքի մեջ եղած խառնուկների հղենտիֆիկացիան — 242;
- Կատյան Ռ. Հ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ. .
- Հակոբյան Ա. Մ., Սաճակյան Ա. Մ. — Հետազոտութիւններ օրգանական միացութիւնների թուրման և թրորածանցայինների փոխարկումների բնագավառում: VI. էթանի թրորածանցայինների և ցիկլոհեքսանի մեջ ջրածինը թուրով փոխարինելու դիվինիլացետիլենով հարուցված ռեակցիան — 216;
- Հակոբյան Լ. Ա., տե՛ս Մացոյան Ս. Գ.
- Հակոբյան Հ. Ե., տե՛ս Բաղայան Վ. Ե., Գուրի-կան Զ. Կ., Եղիկյան Մ. Ս., Զիլինգաբայան Մ. Ա., Օրդյան Մ. Հ.,
- Հակոբյան Հ. Ե., Էնֆիաբայան Մ. Ա., Ռաստամբեկյան Ռ. Զ. — Պոլիվինիլացետատային ջրային դիսպերսիաների ցրտակայունութուն հարցի մասին — 926;
- Հակոբյան Ն. Ե., տե՛ս Մնչոյան Ա. Լ.
- Հակոբյան Տ. Ռ., տե՛ս Մնչոյան Ա. Լ.
- Համբարձումյան Է. Ն., տե՛ս Դովլաթյան Վ. Վ.
- Հայկազյան Է. Ա., Դանիկյան Ն. Խ., Առաքելյան Ն. Մ. — Պլատինական պլատինի էլեկտրոդի վրա էթիլային սպիրտի օքսիդացման կինետիկան — 585;
- Հառայան Հ. Ա., տե՛ս Ազարյան Հ. Ս., Մնչոյան Ա. Լ.
- Հառայան Հ. Ա. — Տեղակալված բենզիլտրիալիլիլամոնիումային մի քանի աղերի օրթո-տեղակաման վերախմբավորումը — 638;
- Դարբինյան Վ. Վ. — 4-Հալոգենֆենօքսիդացիաթթուների մի քանի ածանցյալների սինթեզ — 283;
- Իւրաղյան Մ. Ա. — 2-Պիրիդիլային ռադիկալ պարունակող N-քառատեղակալված էթիլենդիամինների սինթեզ — 915;
- Կալդրիկյան Մ. Հ., Մելիք-Օճանջանյան Ռ. Գ. — Տեղակալված մի քանի 5-(պ-ալկոքսիբենզիլ) պիրիդինների սինթեզ — 61;
- Կրամեր Մ. Ս. — 4-Օքսի-5-պ-ալկոքսիբենզիլ-6-մեթիլ-2-մերկապտա- և ամինապիրիմիդինների սինթեզը և մի քանի ռեակցիաները — 218;
- Ղարիբջանյան Բ. Տ., Սարգսյան Ս. Ա., Ստեփանյան Հ. Մ. — 2-Ալկոքսի-5-բրոմբենզիլ-բիս-(՛-ջլորէթիլ)ամինների սինթեզ և նրանց հակառուտոցային հատկութիւնների հետազոտում — 908;
- Մելիք-Օճանջանյան Ռ. Գ. — Մի քանի իմինաէսթրների, ամիդների 4,6-դիօքսի- և 4,6-դիթրո-2-(4-ալկոքսիբենզիլ) պիրիմիդինների սինթեզ — 314;
- Ոսկանյան Լ. Ա., Դարբինյան Վ. Վ. — 4-Բրոմ- և 2,4-դիբրոմֆենօքսիդացիա-

- թթուների մի քանի ածանցյալների սինթեզ — 114;
- Հառայանյան Է. Ա., տե՛ս Զալիսյան Մ. Գ.
- Հառայանյան Մ. Ն. — Ֆլուտացիոն մնացորդներից ռակու կորզումը սորբցիոն ալկալիահանման մեթոդով — 479;
- Հառայանյան Վ. Մ., տե՛ս Զալիսյան Մ. Գ.
- Հասրայան Ս. Ն., տե՛ս Մնչոյան Ա. Լ.
- Հովնանէիսյան Ա. Ս. — Երիկամային հյուսվածքում ամինաթթուների դեզամինացման չարքի շուրջը — 80;
- Հովնանէիսյան Կ. Տ., տե՛ս Չոցենիձե Զ. Գ.
- Հովսեփյան Ն. Ն., Թաղայան Վ. Մ., Շապուշիկովա Գ. Ն. — Ոսկու (III), սելենի (IV) և թելուրի (IV) վերականգնման և կոմպլեքսազոյացման ռեակցիաների հետազոտում: III. Սելենի (IV) և թելուրի (IV) փոխազդեցութիւնը թիոմիզանյութի հետ — 184;
- Չոցենիձե Զ. Գ., Հովնանէիսյան Կ. Տ., Սալյան Գ. Ա., Նալբանդյան Ա. Բ. — էթիլային սպիրտի հետ ատոմական թթվածնի փոխազդեցութեան մեխանիզմի ուսումնասիրութիւն: $O + C_2H_5OH$ ռեակցիայի արագութեան հաստատունը — 883;
- Ղազարյան Զ. Հ., տե՛ս Զալիսյան Մ. Գ.
- Ղազարյան Ժ. Ա., տե՛ս Սալայոյան Հ. Գ.
- Ղարիբջանյան Բ. Տ., տե՛ս Հառայան Հ. Ա.
- Ղափանյան Ե. Ն., տե՛ս Գուլբուրդաղյան Լ. Վ.
- Ղափանյան Է. Ն., տե՛ս Մկրտչյան Գ. Մ.
- Մահոնսյան Ի. Մ., տե՛ս Գրիգորյան Գ. Հ.
- Մամյան Ա. Ն., Քեշիշյան Ա. Մ. — Կալիումի պերսուլֆատի թերմիկ քայքայման վրա Cl^{+} -իոնի ներգործութեան ռուտմանասիրութիւն — 257;
- Մանրեալյան Ա. Հ., տե՛ս Գրիգորյան Գ. Լ., Կոստանդյան Բ. Ա., Մուսրիձե Մ. Գ., Նիսաբյան Մ. Հ.
- Մանվելյան Մ. Գ., տե՛ս Բարսեյան Հ. Գ., Գրիգորյան Ռ. Վ., Օղոյան Ռ. Ս., Մարտիրոսյան Գ. Գ.
- Մանվելյան Մ. Գ., Նազարյան Ա. Կ. — Ալիտի և կոն. նատրոնի փոխազդեցութիւնը բարձր ջերմաստիճանում — 883;
- Կարյալիկ Լ. Վ., Աֆրիկյան Հ. Բ., Ախմաճովա Մ. Վ. — Երևանի տեսքման ընթացքում գոյացող արտադրական նյութերի հետազոտում ինֆրակարմիր սպեկտրասկոպիայով — 836;
- Տառաւ Է. Յա., Սաֆարյան Մ. Ա. — Նատրիումի մետասիլիկատի լուծույթի կարբոնիլացիան փրփրման ապարատում: I. Նմանութեան հիդրոդինամիկական պայմանները

ուղղահաս փրփրման ապարատում— 382:
 նատրիումի մետասիլիկատի կարբոնիզացիան փրփրման ապարատում, II. Հիդրոդինամիկական ռեժիմի հիմնական ցուցանիշները և փրփուրի առաջացման վրա ազդող գործոնները— 391: նատրիումի մետասիլիկատի լուծույթի կարբոնիզացիան փրփրման աստիճանում, III. Ածխաթթվածական դազ - նատրիումի մետասիլիկատի լուծույթ սինտեմի փրփրային շերտում մասսափոխանցման պրոցեսի նմանությունը— 543:

Լաևտիկյան Մ. Հ., տե՛ս Ալշուրյան Ա. Հ.
 Բարգաշյան Ա. Ա.— Հաղվագյուտ հողային ֆտորիդների հավելումներով ֆտորբերիլումական առակիների հիդրոլիտիկ կայունությունը— 270:

Լաւտիրոսյան Գ. Գ., Գրիգորյան Գ. Հ.— Հիմնասիլիկատային լուծույթների կաուստիֆիկացում III. Հիմնասիլիկատային լուծույթների կաուստիֆիկացում թրծած կոոլ — 454: Հիմնասիլիկատային լուծույթների կաուստիֆիկացում, IV. Հիմնասիլիկատային լուծույթի կաուստիֆիկացումը թրծած դոլոմիտով — 751:

— Մանվելյան Մ. Գ., Գրիգորյան Գ. Հ., Գրիգորյան Օ. Վ.— Հիմնասիլիկատային լուծույթների կաուստիֆիկացում, V. Թրծած դոլոմիտով հիմնասիլիկատային լուծույթների կաուստիֆիկացման ժամանակ մի քանի գործոնների ազդեցությունը կաուստիֆիկացման արագությունը և ստացվող նյութերի բաղադրության վրա — 849:

Լաւտիրոսյան Գ. Թ., Առաւելյան է. Մ., Բարայան Ա. Թ.— Չհագեցած ամինների սինթեզ ու փոխարկումները, VII. Իզոպրենի և պ-վինիլտուլուոլի ամինում լիթիումի և կալիումի ներկայությամբ— 518:

— Գրիգորյան է. Ա., Բարայան Ա. Թ.— Ամինների միացում վինիլտուլուոլին և վինիլբուրիլին — 420:

— Գրիգորյան է. Ա., Բարայան Ա. Թ.— 3,7-Չհագեցած ամինների սինթեզ և նրանց փոխարկումները, VI. Ամինների միացումը պիպերինին — 423:

— Ինճիկյան Մ. Հ., Գրիգորյան է. Ա., Բարայան Ա. Թ.— 3,7-Չհագեցած ամինների սինթեզ և փոխարկումները, V. 3,7-Չհագեցած ամինների իզոմերացումը ենամինների — 275:

Մացոյան Ս. Գ., Հակոբյան Լ. Ա.— Ացետիլենային զիկլոլների զիցիդիլային եթերների սինթեզ — 106: Վինիլէթիլիկարբոնիլների զիցիդիլային եթերների ռադիկալային պոլիմերացման ուսումնասիրություն — 719:
 — Հակոբյան Լ. Ա., Գևորգյան Ս. Բ.— Սին-

թեզներ դիմեթիլէթիլիկարբոնիլի զիցիդիլային եթերի և նրա ածանցյալների հիման վրա — 726:

— Հակոբյան Լ. Ա., Սանակյան Հ. Ա., Գևորգյան Ս. Բ.— Էպօքսիդային համատեղ պոլիմերների սինթեզ՝ դիմեթիլվինիլէթիլիկարբոնիլի զիցիդիլային եթերի հիման վրա — 302:

Մելեյան Լ. Գ., տե՛ս Աժանջյան Հ. Հ., Այրի-յան Լ. Ս., Բաղդասարյան Ռ. Վ., Կաբալյան Ցու. Կ., Կուրդիյան Կ. Ա., Չուխաչյան Գ. Ա.

Մելրոյան Հ. Ա., տե՛ս Աբրահամյան Ա. Ա.
 Մելիֆեքյան Չ. Չ., տե՛ս Գրիգորյան Ս. Կ.
 Մելիֆ-Ոհանջեանյան Ռ. Գ., տե՛ս Ազարյան Հ. Ս., Հարոյան Հ. Ա., Մելքոյան Ա. Լ.

Մեսրոպյան Է. Գ., Գանգլյան Մ. Տ.— α-Ալիլօքսիմեթիլ-γ-բլոբ-γ, շ-պենտենաթթուների սինթեզ և նրանց օքսիդացումը ջրածնի պերօքսիդով քացախաթթվի միջավայրում — 322:

Միճառյան Թ. Շ., տե՛ս Չուխաչյան Գ. Ա.
 Միրումյան Ռ. Լ., տե՛ս Գրիգորյան Գ. Հ.

Մկրյան Գ. Մ., Լափսյան է. Ե., Մեջոյան Շ. Լ.— Չհագեցած ռադիկալներով եթերների ջրմիա, IX. 4-Ալիլօքսի-3-մեթիլբուտադեն-1,2-ների 1,4-ճեղքում — 701:

— Մեջոյան Շ. Լ., Կապլանյան է. Ե., Պոզոսյան Ա. Ա.— Չհագեցած ռադիկալներ պարունակող եթերների ջրմիա, VIII. 2-Քլոր-և 2,3-դիբրոբուտեն-2-ներին քլորմեթիլալիլէթերների միացում, 1-Ալիլօքսի-3-բլոբ-2-մեթիլբուտեն-2-ների ստացում — 366:

Մկրտչյան Ա. Ռ., տե՛ս Թերզյան Ա. Գ., Մելքոյան Ա. Լ., Շիրոյան Յ. Ռ.

Մեացականյան Վ. Հ., տե՛ս Մելքոյան Ա. Լ.

Մեջոյան Ա. Լ., Ազարյան Հ. Ս., Իրաչյան Մ. Ա., Հարոյան Հ. Ա.— Մի քանի 4-ալիլօքսիբենզոթիազոլիլ-2- և 6-ալիլօքսիբենզոթիազոլիլ-2-ամիդների սինթեզ — 127:

— Աֆրիկյան Վ. Գ., Գրիգորյան Մ. Թ., Հակոբյան Տ. Ռ., Հասարայան Ս. Ն., Հակոբյան Ն. Ե.— Հետազոտություններ ալիլօքսիբենզոլայական թթուների ածանցյալների սինթեզի բնագառում, XXIII. Մի քանի 3-տեղակալված պ-ալիլօքսիպրոպիոֆենոններ — 289:

— Կալդրեկյան Մ. Հ., Մելիֆ-Ոհանջեանյան Ռ. Գ., Հարոյան Հ. Ա.— Մի քանի 4-(պ-ալիլօքսիֆինիլ)թիազոլիլամիդների սինթեզ — 51:

— Մեացականյան Վ. Ա., Ալիսաբանյան Ռ. Ա., Սեմփանյան Ն. Օ.— Ալիլալիդների կաուստ-

վածքի ձևափոխում: I. Արմեպավինի որոշ
ածանցյալներ — 141:

— Մեացաղկանյան Վ. Հ., Մկրտչյան Ա. Ռ.—
Յլորիպավինի կառուցվածքը — 376:

Մեջոյան Շ. Լ., տե՛ս Մկրտչյան Գ. Մ.

Մովսիսյան Հ. Հ., Նոսկովա Ն. Ֆ., Չովսաբյան
Գ. Ա., Կարապետյան Ն. Գ.— Ացետիլինա-
յին միացությունների հիդրման հետազո-
տությունները Մոդիֆիկացված պալադիու-
մային կատալիզատորի ներկայությամբ դի-
մեթիլէթիլհիդրարբինոլի ընտրողական հիդ-
րում՝ դիմեթիլիլիդարբինոլի — 813:

Մովսիսյան Մ. Ս., Սաճակյան Ա. Ա.— Քլորա-
պրենի կոմբինացիոն ցրման սպեկտրների
հետազոտություն — 94:

Մուշեղյան Լ. Գ., տե՛ս Քառայան Վ. Գ.

Մաւսախանյան Գ. Ա., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

Մուսեբիձե Մ. Գ., Մանքաշյան Ա. Հ., Նալբանդ-
յան Ա. Բ.— Սնդիկի գոլորշիներով զգայու-
նացրած մեթանի ֆոտոօքսիդացման ժամա-
նակ մեթիլային սպիրտի կուտակման կինե-
տիկական օրինաչափությունները — 962:

Նալբանդյան Ա. Բ., տե՛ս Գրիգորյան Գ. Լ.,
Կոստանդյան Բ. Ռ., Ջոցենիձե Զ. Գ., Մու-
սերիձե Մ. Գ., Նիազյան Օ. Մ., Պարսամ-
յան Ն. Ի.

Նալբաշյան Ս. Հ., տե՛ս Բաղալյան Ս. Բ.

Նաբաբյան Ա. Կ., տե՛ս Մանվելյան Մ. Գ.

Ներոսյան Լ. Ա., տե՛ս Աղբալյան Ս. Գ.

Նիազյան Օ. Մ., Մանքաշյան Ա. Հ., Նալբանդ-
յան Ա. Բ.— Գազ ֆազում բնեզոլի ֆոտոքի-
միական, սնդիկի գոլորշիներով զգայու-
նացված, օքսիդացում — 671:

Նոսկովա Ն. Ֆ., տե՛ս Մովսիսյան Հ. Հ., Չով-
սաբյան Գ. Ա.

Նոսկովա Ն. Ֆ., Պոդոլյակ Վ. Գ., Չովսաբյան
Գ. Ա.— Ցիզլեր-Նատտայի կատալիզատոր-
ների վրա ստերոսպեղծիկ պոլիմերաց-
ման ուսումնասիրության պոստնեցիոմետրիկ
մեթոդ — 173:

Նորավյան Ա. Ա., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.

Շահբաբյան Օ. Ս., տե՛ս Գյուլի-Քևիսյան Հ. Ս.

Շահբաբով Ռ. Կ., Կաջիրսեյի Վ. Գ.— Սապրո-
պելտաների շերմօքսիդի պիրոլիզի հարցի
մասին — 409:

Շահնազարյան Գ. Մ., Ոսկանյան Լ. Ա., Դանբը-
յան Մ. Տ.— Հետազոտություններ ամինա-
թթուների ընթացվածում: II. ա՛-Տեղա-
կալված ա-ամինապիմեխինաթթուների
ստացում — 828: Հետազոտություններ
ամինաթթուների ընթացվածում: III. ա-
Տեղադրված ամինաազլախինաթթուների
ստացում—863: 2-Տեղադրված 7,7-դի-

բլորհեպտեն-6-թթուների փոխարկումը ա-
տեղադրված 2-բլորպիմեխինաթթուների՝
քաջախաթթվի անհիդրիզի միջավայրում
պերհիդրոլով օքսիդացնելով—193: 2-Տե-
ղադրված 7,7-դիբլորհեպտեն-6- և 2-տե-
ղադրված 9,9-դիբլորհեպտեն-8-թթուների
սինթեզ — 372:

Շապոնիկովա Գ. Ն., տե՛ս Հովսեփյան Ե. Ն.

Շիրոյան Ֆ. Ռ., Նսմակյան Լ. Վ., Մկրտչյան
Ա. Ռ., Թերզյան Ա. Գ., Թաղևալյան Գ. Տ.—
Ինզոլի ածանցյալները: XVII. 3-Ակիլ-12b-
մեթիլ-1,2,3,4,6,7,12,12b-օկտահիդրոնիդո-
լա(2,3-a) խինոլիզիններ — 649:

Շտերն Վ. Յա., տե՛ս Շլյապինկովա Ն. Լ.

Շլյապինկովա Ն. Լ., Կոճոճովա Վ. Վ., Պացեկ
Ի. Վ., Ռալլոդ Ա. Պ., Շտերն Վ. Յա.—
Ազոտի դիօքսիդի հետ մեթիլային ռադիկալ-
ների ռեակցիայի մեխանիզմը և արագու-
թյան հաստատունը — 972:

Ոսկանյան Լ. Ա., տե՛ս Հարոյան Հ. Ա., Շահնա-
զարյան Գ. Մ.

Չալիկյան Հ. Հ., տե՛ս Աթանասյան Օ. Ն., Բեյ-
լերյան Ն. Մ., Վարդապետյան Ս. Հ.

Չալիկյան Հ. Հ., Սամվելյան Ա. Լ., Բեյլերյան
Ն. Մ.— Ջրային լուծույթներում արիէթանոլ-
ամինի հետ կալիումի պերսուլֆատի ռեակ-
ցիայի կինետիկայի վրա վինիլացետատի և
ակրիլանիտրիլի ազդեցությունը — 990:

— Վարդապետյան Օ. Հ., Ատաբեկյան Ա. Գ.—
Cu (II)-ի կոմպլեքսների ամինասպիրտ-
ների հետ: I. Ջրային լուծույթներում մո-
նո-, դի- և տրիթթանոլամինների հետ
Cu (II)-ի կոմպլեքսների սպեկտրաֆոտո-
մետրիկ ուսումնասիրություն — 89:

Չիլ-Գեուզյան Գ. Մ.— 1,3-Դիօքսուլանի պո-
լիմերացման մեխանիզմն ու կինետիկան
— 779: Դիօքսուլանի պոլիմերացման ռեակ-
ցիայի արագացումը և պոլի-1,3-դիօքսուլանի
մոլեկուլային կշիռը — 878:

Չիլինգարյան Մ. Ա., Հակոբյան Հ. Ե., Բաբխա-
ղարյան Մ. Հ.— Վինիլի ջրորդի համատեղ
պոլիմերացումը վինիլպրոպիոնատի և վի-
նիլբրոտիրատի հետ — 428:

Չովսաբյան Գ. Ա., տե՛ս Մովսիսյան Հ. Հ., Նոս-
կովա Ն. Ֆ.

Չովսաբյան Գ. Ա., Կարալյան Յու. Գ., Միճուր-
եան Ք. Շ., Մելեքեյան Լ. Գ.— Պիրոլիդի-
նիլրենզոլի հիման վրա կիսահաղորդչային
պոլիմերների ստացում և նրանց ուսումնա-
սիրությունը — 606:

— Միճուրեյան Ք. Շ.— Վինիլացետիլենի միա-
ցությունների փոխարկումներ Ցիզլեր-Նատ-
տայի կատալիզատորի վրա — 812:

— Լուսկովա Ն. Յ., Պոդոլյակ Վ. Գ. — Ացեռի-
 լենի պոլիմերացման ուսումնասիրում պո-
 տենցիոմետրիկ եղանակով — 264:
 Պապայան Զ. Լ., տե՛ս Դավթյան Ս. Մ.
 Պարսամյան Ն. Ի., Ազատյան Վ. Վ., Նարեկոյ-
 ան Ա. Բ. — Չտորմթյանի հետ առումային
 ջրածնի և թթվածնի ռեակցիաների արա-
 դության հաստատունների որոշում — 350:
 Պացկիշ Ի. Վ., տե՛ս Շլյաանիկովա Ն. Լ.
 Պոդոլյակ Վ. Գ., տե՛ս Նոսկովա Ն. Յ., Զուխաշ-
 յան Գ. Ա.
 Պոդոսյան Ա. Ա., տե՛ս Մկրտչյան Գ. Մ.
 Ռոմայսիճեան Ռ. Ս., տե՛ս Ալրիջան Լ. Ա.
 Ռոստոմբեկյան Ռ. Ք., տե՛ս Հակոբյան Զ. Ե.
 Սահակյան Ա. Ա., տե՛ս Մովսիսյան Մ. Ե.
 Սահակյան Ա. Մ., տե՛ս Հակոբյան Ա. Մ.
 Սահակյան Է. Ռ., տե՛ս Դարբինյան Մ. Վ.
 Սահակյան Զ. Ա., տե՛ս Մացոյան Ա. Գ.
 Սաղոյան Լ. Ն., Ալեշկիշ Ս. Ա. — Նիկեյի հիդր-
 օքսիդի էլեկտրահաղորդականության ու-
 սումնասիրություն — 11:
 Սամվելյան Ա. Լ., տե՛ս Բեյլերյան Ն. Մ.
 Սամվելյան Ա. Լ., տե՛ս Զալթիկյան Զ. Զ.
 Սայադյան Զ. Գ., Ազիզյան Ա. Զ. — Պոլիվինիլ-
 ֆորմալեթիլալի ստացումը պոլիվինիլացե-
 տատի ջրային դիսպերսիայից: 17: Պոլիվի-
 նիլապիրտը մրջնալոգնոզիով և քացախալոգն-
 չիդով հիդրոլիզատի միջավայրում ացետա-
 լացենիու օպտիմալ պայմանները — 559:
 — Սաֆարյան Է. Բ., Ղազարյան Ժ. Ա. — Պո-
 լիվինիլֆորմալեթիլալի ստացում՝ պոլիվի-
 նիլացետատի ջրային դիսպերսիայից: 7:
 Պոլիվինիլացետատի դեատրոպիան նրա
 ջրային դիսպերսիայի հիդրոլիզի պրոցե-
 սում — 564:
 Սալոյան Զ. Պ., տե՛ս Բաղդասյան Վ. Ե.
 Սալոյան Գ. Ա., տե՛ս Զոցենիճե Զ. Գ.
 Սարգսյան Ս. Ա., տե՛ս Հարոյան Զ. Ա.
 Սարգսյան Վ. Կ., տե՛ս Կոստանդյան Բ. Ա.
 Սարգսյան Օ. Զ., տե՛ս Զալինյան Մ. Գ.
 Սարկիսով Օ Մ., տե՛ս Վեդենեև Վ. Ի.
 Սաֆարյան Է. Բ., տե՛ս Սալադյան Զ. Գ.
 Սաֆարյան Մ. Ա., տե՛ս Մանվելյան Մ. Գ.
 Սեմյոնով Ն. Ն. — Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադե-
 միկոս Ա. Բ. Նալբանդյանի 60-ամյակի
 առթիվ — 939:
 Սոզոմոնյան Ա. Ա., տե՛ս Ալրիջան Լ. Ա.
 Ստեփանյան Ն. Օ., տե՛ս Մնչոյան Ա. Լ.
 Ստեփանյան Ս. Ա., տե՛ս Հարոյան Զ. Ա.
 Վարդանյան Լ. Ա., տե՛ս Բեյլերյան Ն. Մ.
 Վարդանյան Ա. Զ., Ասոյան Է. Լ., Ժամագործ-
 ան Վ. Ն. — Վինիլացետիլենի քիմիա:
 LXXIX, 2,2,5-Տրիմեթիլ-3-իզոպրոպենիլե-

թինիլտետրահիդրոֆուրանոլ-3-ի սինթեզ և
 փոխարկումները — 741:
 — Բախտադարյան Մ. Ռ., Բաղանյան Շ. Զ. —
 Վինիլացետիլենի քիմիա: LXXX: Ացեռի-
 լեն-ալլեն-կումոլենային վերախմբավո-
 րում՝ դիակլիլիզոպրոպենիլեթինիլբրոմիդ-
 ներում ջրոլը ամիններով տեղակալելիս —
 819:
 — Դանդյան Յ. Վ. — Զհագեցած միացութուն-
 ների քիմիա: VII. ա-չալոգենալիլեթեր-
 ների և ա-բրոմեթիլբրենզոլի միացումը
 1,1,3,3-տետրամեթիլ-4-վինիլֆտալանին
 և ստացված 1,1,3,3-տետրամեթիլ-4-(ա-
 բրոմ-7-մեթօքսիպրոպիլֆտալանին) մի
 քանի փոխարկումները—301: Զհագեցած
 միացությունների քիմիա: X. ա-չալոգեն-
 եթերների միացումը պ-մեթիլստիրոլին
 և ստացված բրոմեթերների փոխարկում-
 ները—633: ա-բրոմեթիլբրենզոլի, պ-մե-
 թիլ-ա-բրոմեթիլբրենզոլի և ալք-դեբրոմետ-
 րահիդրոֆուրանի միացում վինիլացե-
 տատին և ստացված բրոմացետատների
 հիդրոլիզ: Մի քանի ալոգենիդների սին-
 թեզ—325:
 — Թասունյան Զ. Զ., Կաստոշկա Լ. Մ. — Քլոր-
 մեթոնոլի միացում իզոպրոպենիլ- և վինիլ-
 իզոպրոպենիլացետիլեններին — 110:
 — Ժամագործյան Վ. Ն., Ասոյան Է. Լ. — Վի-
 նիլացետիլենի քիմիա: LXXVII, 2,2,5,5-
 Տետրամեթիլ-3-իզոպրոպենիլեթինիլ-տե-
 տրահիդրոֆուրան-3-ոլի սինթեզ և նրա փո-
 խարկումները — 436:
 — Կաստոշկա Ռ. Զ., Թասունյան Զ. Զ. — Զհա-
 գեցած միացությունների քիմիա: VIII, 2,
 3-Դիբրոտետրահիդրոֆուրանի միացումը
 իզոպրոպենիլ և ստացված դիբրոմիդի փո-
 խարկումները — 212:
 — Մուսախանյան Գ. Ա. — Զհագեցած միացու-
 թյունների քիմիա: VIII. 4—Վինիլ-1,1,
 3,3-տետրամեթիլֆթալանի մի քանի փո-
 խարկումներ — 308:
 — Նուրվյան Ա. Ս., Ժամագործյան Վ. Ն. —
 Վինիլացետիլենի քիմիա: Ալցետադամանի
 հետերոցիկլիկ կետոնների փոխարձակ փո-
 խարկման ռեակցիաների ուսումնասիրու-
 թյուն գաղ-հեղուկային բրոմատոգրաֆիայի
 օգնությամբ — 921:
 — Վարդապետյան Ս. Ղ., Բաղանյան Շ. Զ. —
 Վինիլացետիլենի քիմիա: LXXIV Արո-
 մատիկ կորիզի ալկիլումը դիվինիլ-և ք-
 մեթօքսիլեթիլվինիլկետոններով — 206:
 — Փրենկյան Ս. Կ., Ավետյան Լ. Զ. — Զհագե-
 ցած միացությունների քիմիա: V. 3-Մե-
 թիլբրոտսին-1-օլ-3-ի և 2,7-դիմեթիլօկտա-

- դիրն-3,5-դիոլ-2,7-ի ին-ցիանեթրիկթերնների սինթեզ ու փոխարկումները — 39:
- Վարդանյան Ա. Ղ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.
- Վարդանյան Ա. Վ., տե՛ս Բառայան Վ. Մ.
- Վարդապետյան Օ. Հ., տե՛ս Չալիկյան Հ. Հ.
- Վարդապետյան Օ. Հ., Չալիկյան Հ. Հ.— Միավալենտ և երկվալենտ պղնձի քլորիդների և բենզոնիտրիլի միացությունների սպեկտրաֆոտոմետրիկ ուսումնասիրություն — 15:
- Վեդեննե Վ. Խ., Գերշենգոն Յու. Մ., Սարկիսով Օ. Մ.— Սառնարոցային բունկման հետ ունակցիայի արագության բացասական ջերմային գործակցի կապի մասին — 368:
- Տարատ է. Յա., տե՛ս Մանվելյան Մ. Գ.
- Տոնոյան Լ. Դ., տե՛ս Գյուլի-Քեյխյան Հ. Ա.
- Տումանովա Ե. Վ., տե՛ս Աթանասյան Ե. Ն.
- Փաշայան Ա. Ա., տե՛ս Քրմոյան Տ. Վ.
- Փիրենյան Ա. Կ., տե՛ս Վարդանյան Ս. Հ.
- Փոստոյան Ն. Ռ., տե՛ս Գալոյան Գ. Ա.
- Փամպյան Գ. Ա.— Լուծույթներից արծաթի առջատումը բույսերի քլորոֆիլի միջոցով — 537:
- Փեշիյան Ա. Մ., տե՛ս Մամյան Ա. Ն.
- Փռաբյան Ա. Ա., տե՛ս Արրահամյան Ա. Ա.
- Քրմոյան Տ. Վ.— Խտացած միամուլեկուլային շերտերի ջրազլորչիացման դիմադրությունը և արդյունավետությունը — 5:
- Բոխյան է. Ռ., Փաշայան Ա. Ա.— Ջրի զուրչիացումը միաշերտի միջով և նրա բաշակայության դեպքում փակ, մասնակի դատարկված, տարածությունում — 680:
- Օսիպովա Մ. Վ., տե՛ս Կարապետյան Ն. Գ.
- Օրոյան Մ. Կ., էյդուս Յա. Տ.— Կարբալիզացիայի ման-ոնակցիաները V1, Մրչնաթթվի օզնու-թյամբ օլեֆինների հիդրոկարբալիզացիայի վրա երկրորդ փուլի մի քանի պայմանների ազդեցության մասին — 34:
- Էդուս Յա. Տ., Ռոստանջյան Ռ. Խ., Հակոբյան Հ. Ե.— KX-2 կատիոնիտի ներկայությամբ կարբոնաթթուների էսթերների հիդրոլիզման կինետիկան 11. C₁—C₅ հազեցած սպիրտների քաղախաթթվային էսթերների հիդրոլիզման արագության մասին — 873:

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Абрамян А. А., Кочарян А. А.*—Новый вариант микроопределения углерода и водорода в ртутьорганических соединениях — 515.
- *Кочарян А. А., Мегроян Р. А.*—Новый метод совместного микроопределения углерода, водорода и серы в органических соединениях — 25.
- *Мегроян Р. А.*—Новый вариант использования продукта термического разложения перманганата калия при совместном определении углерода, водорода и галогенов (Cl, Br и J) — 191.
- *Мегроян Р. А., Кочарян А. А.*—Совместное микроопределение углерода, водорода и галогенов (хлора, брома и йода) в органических соединениях—29.
- Аветисян Э. М.*, см. Костянян К. А.
- Аветян Л. О.*, см. Вартамян С. А.
- Агбалаян С. Г.*, см. Галоян Г. А.
- Агбалаян С. Г., Нерсесян Л. А., Ншанян А. О.*—Об активности метильной группы 1-метил-3,4-дигидроизохинолина. IV. Синтез моно- и дикарбоновых кислот 5,6-дигидробенз(g)пирроколинового ряда—447.
- *Нерсесян Л. А., Ханамирян Ж. А.*—Об активности метильной группы 1-метил-3,4-дигидроизохинолина. II. Алкилирование замещенных в 1-метильной группе 3,4-дигидроизохинолинов электрофильными олефинами — 45.
- Ажанджян Э. О., Мелконян Л. Г.*—Изучение структуры полихлоропрена. II. ИК-спектральный количественный метод исследования микроструктуры полихлоропрена — 98.
- Азарян А. С.*, см. Мнджоян А. Л.
- Азарян А. С., Мелик-Оганджян Р. Г., Калдрикян М. А., Ароян А. А.*—Синтез некоторых 4-*n*-галогенофенил-триазолил-2-, 6-бром- и 6-нитробензотиазолил-2-амидов—135.
- Азатян В. В.*, см. Парсамян Н. И.
- Азатян В. В.*—Метод пределов воспламенения при гетерогенном обрыве цепей в диффузионной области — 577.
- Азатян В. Д.*—Всесоюзная межвузовская конференция по проблемам исследований в области галогенсодержащих диеновых соединений и по методике преподавания химии в средней школе — 328. Развитие химии в Армянской ССР в 1920—1967 годах—767. Синтез двувторичных гликолей циклооктатриенового ряда—248.
- Азизян А. Г.*—см. Саядян А. Г.
- Айказян Э. А., Даниелян Н. Х., Аракелян Н. М.*—Кинетика окисления этилового спирта на платинированном платиновом электроде — 585.
- Айриян Л. С., Мелконян Л. Г., Ромашина Р. С., Согомонян А. А.*—Закономерности процесса синерезиса гелей из наиритовых латексов—858
- Акопян А. Е.*, см. Бадалян В. Е., Губиева З. К., Егикян М. С., Ордян М. Б., Чилингарян М. А.
- Акопян А. Е., Энфиаджян М. А., Ростомбекян Р. Х.*—К вопросу о морозостойкости поливинилацетатных водных дисперсий — 926
- Акопян А. Н., Саакян А. М.*—Исследования в области хлорирования органических соединений и превращений хлоропроизводных. VI. Иницированная дивинилацетиленом реакция замещения водорода хлором в хлоропроизводных этана и в циклогексанае — 716.
- Акопян Л. А.*, см. Мацоян С. Г.
- Акопян Н. Е.*, см. Мнджоян А. Л.
- Акопян Т. Р.*, см. Мнджоян А. Л.
- Александрова М. В.*, см. Карапетян Н. Г.
- Алексян Р. А.*, см. Мнджоян А. Л.
- Алеишкевич С. А.*, см. Сагоян Л. Н.
- Алчуджан А. А., Григорян А. Ш., Мантикян М. А.*—Исследование смешанных адсорбционных катализаторов гидрирова-

- ния. VII. Pd—Ag катализаторы на угле—487. VIII. Активность смешанных адсорбционных Pd—Ag/C катализаторов в зависимости от последовательности нанесения Pd и Ag—786
- IX. Кинетика гидрирования бензола на адсорбционных Pd—Ag катализаторах на угле—867
- Амбарцумян Э. Н.*, см. Довлатян В. В.
- Аракелян А. К.* см. Чалтыкян О. А.
- Аракелян Н. М.*, см. Айказян Э. А.
- Аракелян Р. А.* см. Дургарян А. А.
- Аракелян Э. М.*, см. Мартиросян Г. Т.
- Ароян А. А.*, см. Азарян А. С., Миджоян А. Л.
- Ароян А. А.*, орто-Заместительная перегруппировка некоторых замещенных солей бензотриалкиламмония—638
- Восканян Л. А., Дарбиян В. В.*—Синтез некоторых производных 2-бром- и 2,4-дибромфеноксиуксусных кислот—114.
- Гарибджанян Б. Т., Саркисян С. А., Степанян Г. М.*—Синтез 2-алкокси-5-бромбензил-бис-(β -хлорэтил)-аминов и исследование их противоопухолевой активности—908.
- Дарбиян В. В.*—Синтез некоторых производных эфиров 4-галондофеноксиуксусных кислот—283.
- Ирадян М. А.*—Синтез N-тетразамещенных этилендиаминов, содержащих 2-пиридильный радикал—915.
- Калдрикян М. А., Мелик-Оганджян С. Г.*—Синтез некоторых замещенных 5-(*n*-алкоксибензил)-пиримидинов—61.
- Крамер М. С.*—Синтез и некоторые реакции 4-окси-5-(*n*-алкоксибензил)-6-метил-2-меркапто- и аминопиримидинов—218.
- Мелик-Оганджян Р. Г.*—Синтез некоторых иминоэфиров, амидинов, 4,6-диокси- и 4,6-дихлор-2-(4-алкоксибензил)-пиримидинов—314.
- Арутюнова М. Н.*—Извлечение золота из хвостов флотации методом сорбционно-выщелачивания—479.
- Арутюнян В. С.*, см. Залпнян М. Г.
- Арутюнян Э. А.*, см. Залинян М. Г.
- Асоян Э. Л.*, см. Вартамян С. А.
- Асратян С. Н.* см. Миджоян А. Л.
- Атанасян Е. Н., Туманов Е. В., Чалтыкян О. А.*—Скорость растворения поливинилацетата в некоторых растворителях и их бинарных смесях—801.
- Атурян М. М.*, см. Гайбакян Д. С.
- Африкян В. Г.*, см. Миджоян А. Л.
- Африкян О. Б.*, см. Манвелян М. Г.
- Ахманова М. В.*, см. Манвелян М. Г.
- Ашикян М. А.*, см. Гюльзаян А. А.
- Бабаян А. Т.*, см. Мартиросян Г. Т.
- Бабаян Г. Г.*, см. Едоян Р. С.
- Бабаян Г. Г., Едоян Р. С., Манвелян М. Г.*—Физико-химические исследования систем, содержащих Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и Li_3AlF_6 . III. Диаграмма плавкости системы Na_3AlF_6 — Li_3AlF_6 —20. V. Диаграмма плавкости системы Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6 —503. VII. Растворимость глинозема в расплавах системы Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6 —692.
- Багдасарян Р. В.*, см. Кабальян Ю. К.
- Багдасарян Р. В., Барсесян А. Дж., Мелконян Л. Г.*—Зависимость молекулярно-вещного состава наирита КР от продолжительности механической пластикации при различных температурах—235.
- Мелконян Л. Г.*—Определение коэффициентов переноса цепи меркаптанами при эмульсионной полимеризации хлоропрена—401.
- Багратуни Ж. Л.*, см. Гюльбудагян, Л. В.
- Бадалян В. Е., Бояджян В. К., Григорян Л. С., Ерицян В. К., Саядян А. П., Акопян А. Е.*—Синтез винилацетата в псевдооживленном слое катализатора—68.
- Бадалян С. Б., Налчаджян С. О.*—Промывка осадков с вытеснением маточного раствора промывной жидкостью—149.
- Бадаян Ш. О.*, см. Вартамян С. А.
- Баллод А. П.*, см. Шляпникова Н. Л.
- Барсесян А. Дж.*, см. Багдасарян Р. В.
- Бархударян М. Г.*, см. Чилингарян М. А.
- Бархударян М. Р.*, см. Вартамян С. А.
- Бейлерян Н. М.*, см. Григорян С. К., Чалтыкян О. А.
- Бейлерян Н. М., Самвелян А. Л., Чалтыкян О. А., Вардамян Л. А.*—Исследование кинетики термического распада персульфата в водных растворах поливинилового спирта—338.
- Бостанджян Р. Х.* см. Ордян М. Б.
- Бохян Э. Б.*, см. Крмоян Т. В.
- Бояджян В. К.*, см. Бадалян В. Е.
- Бучнев И. Ф.* см. Исаян Г. А.

- Варданян Л. А.*, см. Бейлерян Н. М.
Вардапетян С. К., см. Вартамян С. А.
Вартамян С. А., Асоян Э. Л., Жамагорцян В. Н.—Химия винилацетилена. LXXIX. Синтез и превращения 2,2,5-триметил-3-изопропенилэтинилтетрагидрофуран - 3-ола—741.
 — *Бархударян М. Р., Бадонян Ш. О.*—Химия винилацетилена. LXXX. Ацетилен-аллен-кумуленовая перегруппировка при замещении аминами хлора в диалкилизопропенилэтинилхлоридах—819.
 — *Вардапетян С. К., Бадонян Ш. О.*—Химия винилацетилена. LXXIV. Алкилирование ароматического ядра дивинил- и β -метоксэтилвинилкетонами—206
 — *Дангян Ф. Б.*—Химия непредельных соединений. VII. Присоединение α -галлоидалкиловых эфиров и α -хлорэтилбензола к 1,1,3,3-тетраметил-4-винилфталату и некоторые превращения полученного 1,1,3,3-тетраметил-4-(α -хлор- γ -метоксипропилфталата)—301. Присоединение α -хлорэтилбензола, ρ -метил- α -хлорэтилбензола в α,β -дихлортетрагидрофурана к винилацетату и гидролиз полученных хлорацетатов. Синтез некоторых альдегидов—325. X. Присоединение α -галлоидэфиров к ρ -метилстиролу и превращения полученных γ -хлорэфиров—633.
 — *Жамагорцян В. Н., Асоян Э. Л.*—Химия винилацетилена. XXVII. Синтез и превращения 2,2,5,5-тетраметил-3-изопропенилэтинилтетрагидрофуран-3-ола—438.
 — *Куроян Р. А., Тосунян А. О.*—Химия непредельных соединений. VIII. Присоединение 2,3-дихлортетрагидрофурана к изопрену и превращения полученного дихлорида—212.
 — *Мусаханян Г. А.*—Химия непредельных соединений. VIII. Некоторые превращения 4-винил-1,1,3,3-тетраметилфталата—308.
 — *Нораян А. С., Жамагорцян В. Н.*—Изучение реакций взаимного превращения шестичленных гетероциклических кетон с помощью газожидкостной хроматографии—921.
 — *Пиренян С. К., Аветян Л. О.*—Химия непредельных соединений. V. Синтез и превращения β -цианэтиловых эфиров 3-метилбутин-1-ола-3 и 2,7-диметилоктадиин-3,5-диола-2,7—39.
 — *Тосунян А. О., Косточка Л. М.*—Присоединение хлорметанола к изопропенил- и винилизопропенил-ацетиленам—110.
Вартамян С. В., см. Тараян В. М.
Вардапетян О. А., см. Чалтыкян О. А.
Вардапетян О. А., Чалтыкян О. А.—Спектрофотометрическое изучение соединений хлористой и хлорной меди с бензонитрилом—15.
Веденеев В. И., Гершензон Ю. М., Саркисов О. М.—О связи отрицательного коэффициента скорости реакции с холоднотлаженным воспламенением—968.
Восканян Л. А., см. Ароян А. А., Шахназарян Г. М.
Гайбикян Д. С., Атуриян М. М.—Тонкослойная хроматография редких элементов I. Разделение и идентификация рения (VII), молибдена (VI), ванадия (V) и вольфрама (VI) в среде безводных и водносмешанных растворов спиртов—696. II. Разделение и идентификация рения (VII), молибдена (VI), ванадия (V) и вольфрама (VI) в среде солянокислых растворов спиртов—806.
Галоян Г. А., см. Есаян Г. Т.
Галоян Г. А., Агбалян С. Г., Есаян Г. Т., Постоян Н. Р.—Реакции гетероциклических соединений, содержащих энוליзирующуюся карбонильную группу. I. 2,3-Дигидро-3-кето-6-пиридазиниловые и 2,3-дигидро-2-фенил-3-кето-6-пиридазиниловые эфиры некоторых сульфокислот—531.
Галфаян Г. Т.—Некоторые замечания по вопросу о химической переработке хвостов от обогащения сваранцкой руды—82.
Гарибджанян Б. Т., см. Ароян А. А.
Гаспарян Ж. М., см. Есаян Г. А.
Геворкян С. Б., см. Мацоян Г. Г.
Гершензон Ю. М., см. Веденеев В. И.
Григорян А. Ш., см. Алчуджан А. А.
Григорян В. А., см. Гюльбудагян Л. В.
Григорян Г. Л., Манташян А. А., Налбандян А. Б.—Кинетические закономерности накопления фенола в процессе фотохимического окисления бензола в газовой фазе при комнатной температуре—956.
Григорян Г. О., см. Григорян Р. В., Мартиросян Г. Г.
Григорян Г. О., Караханян С. С.—Комплексная переработка поваренной соли.

- VII. Получение азотно-фосфорно-калийного сложного удобрения: и двух-водного гипса—226.
- *Караханян С. С., Мирумян Р. Л., Махтесян И. М.*—Комплексная переработка поваренной соли. VI. Разложение апатитового концентрата бисульфатом аммония с повышенной нормой кислоты и установление оптимальных условий для фильтрации и промывки полученного шлама—157.
- *Киракосян Р. М.*—Получение сульфата аммония из низкоконцентрированных сернистых газов окислением SO_2^- -иона в жидкой фазе кислородом воздуха в присутствии окислов азота как инициатора—164.
- Григорян Л. С.*, см. Бадалян В. Е.
- Григорян М. Т.*, см. Мнджоян А. Л.
- Григорян О. В.*, см. Мартиросян Г. Г.
- Григорян Р. В., Григорян Г. О., Манвелян М. Г.*—Исследование процессов обжига Кафанского флотационного колчедана в печи кипящего слоя и сорбции сернистого газа водой. I. Обжиг колчедана в печи кипящего слоя, очистка и охлаждение обжигового газа — 840.
- Григорян С. К., Меликсетян З. З., Бейлерян Н. М.*—Кинетика реакций гидроперекисей с аминами. VI. Кинетика реакции гидроперекиси кумола с диэтиламиноном в водном растворе—333.
- Григорян Э. А.*, см. Мартиросян Г. Т.
- Губиева З. К., Акопян А. Е.*—Эмульсионная сополимеризация винилацетата с винилпропионатом—659.
- Гюльбудагян Л. В., Багратуни Ж. Л., Григорян В. А.*—Новые производные 2,4-диоксихинолина. II. Синтез 6-замещенных 3-(*п*-алкоксibenзил)-3-(γ -хлоркротил)-2,4-диоксихинолинов и их 2,4-дихлорпроизводных—522.
- *Каплян Е. Е., Григорян В. А.*—Новые производные *п*-фенантролина—526.
- Гюли-Кевхян Р. С., Шахбазян О. С., Тоноян Л. Д.*—Синтез хлористоводородных солей *S*-алкоксиметилизотиурония—832
- Гюльзадян А. А., Ашикян М. А.*—О критической статье Г. Т. Галфаяна—417.
- Давтян С. М., Папаян Г. Л.*—Исследования в области производных индола. β -Хлорэтиловые эфиры 1-алкил-2-(2'-метил-3-индоллил)-пропионовых кислот—747.
- Дангян М. Т.*, см. Залинян М. Г., Месропян Э. Г., Шахназарян Г. М.
- Дангян Ф. В.*, см. Вартамян С. А.
- Даниелян В. А., Егоян Р. В.*—Синтез и исследование привитых эластомеров. IV. Светорассеяние растворов привитого сополимера полиизобутилен-хлоропрен—495.
- Даниелян Н. Х.*, см. Айказян Э. А.
- Дарбинян В. В.*, см. Ароян А. А.
- Дарбинян М. В., Саакян Э. Р.*—Экстракция воды из водосодержащих кислотных вулканических стекол—468.
- Дзоценидзе З. Т., Оганесян К. Т., Сачян Г. А., Налбандян А. Б.*—Изучение механизма взаимодействия атомарного кислорода с этиловым спиртом. Константа скорости реакции $\text{O} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ —983.
- Довлатян В. В., Амбарцумян Э. Н.*—Синтез гербицидов. XXII. Дитиокарбаматы с аминной функцией—278.
- Довлатян В. В., Костаян Д. А.*—Синтез гербицидов. XXI. бис-*N,N'*-(α -Алкокси- β,β,β -трихлорэтил)мочевины и 2-амино-4,6-бис-(α -алкокси- β,β,β -трихлорэтил-амино)-сим.м.-триазины — 123. XXIII. α -(Арилокси)ариламино- β,β,β -трихлорэтиловые амиды карбоновых кислот—200. XXIV. α -Алкокси- β,β,β -трихлорэтил-*N*-фенилкарбаматы и *N*- α -алкокси- β,β,β -трихлорэтил-*N'*-фенилмочевины и тиомочевины—627.
- Дургарян А. А., Аракелян Р. А.*—Реакция замещения при катионной сополимеризации—78.
- Егикян М. С., Акопян А. Е.*—К вопросу об очистке масляной кислоты—401.
- Егоян Р. В.*, см. Даниелян В. А.
- Едоян Р. С.*, см. Бабаян Г. Г.
- Едоян Р. С., Бабаян Г. Т., Манвелян М. Г.*—Физико-химические исследования систем, содержащих Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и Li_3AlF_6 . IV. Диаграмма плавления ряда разрезов тройной системы Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6 —406. VI. Электропроводность расплавов системы Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6 —510.
- Ерзнкян Е. А.*, см. Костаян К. А.
- Ерицян В. К.*, см. Бадалян В. Е.
- Есаян Г. Т.*, см. Галоян Г. А.
- Есаян Г. Т., Галоян Г. А.*—Эфиры сульфокислот. XV. О реакционной способности атома галогена в эфирах хлорметансульфокислоты—434.

- Жагагорцян В. Н.*, см. Вартамян С. А.
- Залинян М. Г., Арутюнян В. С., Дангян М. Т.* — Взаимодействие α -замещенных γ -ацетилбутиролактонов с реактивом Гриньяра. II. Реакция α -этил- γ -ацетилбутиролактона с этилмагнийгалогенидами—620.
- *Арутюнян В. С., Казарян Ш. А., Дангян М. Т.* — О взаимодействии α -алкилацетилбутиролактонов с этилмагнийбромидом. III.—735.
- *Саркисян О. А., Арутюнян Э. А., Дангян М. Т.* — Получение α,β -замещенных β -лактанов и их превращения—898.
- Инджикян М. А.* — О каталитических свойствах системы Pt + Ag—349.
- О каталитических свойствах системы Pt + Sn—353.
- Инджикян М. Г.*, см. Мартиросян Г. Т.
- Ирадян М. А.*, см. Ароян А. А., Мнджоян А. Л.
- Исаян Г. А., Бучнев И. Ф., Гаспарян Ж. М.* — ЭПР и каталитическая активность полупроводников—474.
- Кабалян Ю. К.*, см. Чухаджян Г. А.
- Кабалян Ю. К., Багдасарян Р. В., Мелконян Л. Г.* — Зависимость диэлектрических свойств хлоропренового каучука от молекулярно-весаого распределения—601.
- *Мелконян Л. Г.* — Зависимость электропроводности полихлоропрена от молекулярного веса—477.
- Казарян Ж. А.*, см. Саядян А. Г.
- Казарян Ш. А.*, см. Залинян М. Г.
- Калдрикян М. А.*, см. Азарян А. С., Ароян А. А., Мнджоян А. Л.
- Камалян Г. А.* — Способ извлечения серебра из растворов с помощью хлорофиллов растений—537.
- Капалаян Е. Е.*, см. Гюльбудагян Л. В.
- Капалаян Э. Е.*, см. Мкрян Г. М.
- Карапетян Н. Г.*, см. Мовсисян Г. В.
- Карапетян Н. Г., Тарханян А. С., Любимова А. Н., Осипова М. В., Александрова М. В.* — Поведение примесей пиролизного ацетилена в каталитических растворах промышленного синтеза винилацетилена и хлоропрена. I. О растворимости метилацетилена в водных растворах хлористой меди—553.
- Карапетян Р. Г.*, см. Кургиян К. А.
- Карапетян Э. К.*, см. Костанян К. А.
- Караханян С. С.*, см. Григорян Г. О.
- Карякин А. В.*, см. Манвелян М. Г.
- Каширский В. Г.*, см. Шахбазов Р. К.
- Кешишян А. М.*, см. Махян А. Н.
- Киракосян Р. М.*, см. Григорян Г. О.
- Кононова В. В.*, см. Шляпникова Н. Л.
- Костандян Б. А., Мантасян А. А., Налбандян А. Б., Саркисян В. К.* — Математическое моделирование на ЭВМ процесса неизотермического превращения метана в ацетилен—942.
- Костанян Д. А.*, см. Довлатян В. В.
- Костанян К. А.* — Электропроводность расплавленных стекол и некоторые вопросы электроварки стекла—793
- *Ерзнкян Е. А.* — Электропроводность стекол системы $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ в расплавленном состоянии—358.
- *Ерзнкян Е. А.* — Эффект двух щелочей в расплавленных силикатных стеклах. II.—686.
- *Ерзнкян Е. А., Аветисян Э. М.* — Эффект двух щелочей в расплавленных силикатных стеклах I.—592.
- *Карапетян Э. К.* — О плотности расплавленных стекол—253.
- Косточка Л. М.*, см. Вартамян С. А.
- Кочарян А. А.*, см. Абрамян А. А.
- Крамер М. С.*, см. Ароян А. А.
- Крмоян Т. В.* — Эффективность и сопротивление конденсированных монослоев испарению—5.
- *Бохян Э. Б., Пашаян А. А.* — Испарение воды через монослой и без монослоя в закрытом, частично разреженном пространстве—680.
- Кургиян К. А., Карапетян Р. Г.* — О некоторых купрокаталитических реакциях. II. Выяснение условий образования диацетилена, винилхлорида и винилацетилена в солянокислых растворах хлоридов меди—705.
- *Мелконян Л. Г.* — Идентификация примесей в винилхлориде—242.
- Куроян Р. А.*, см. Вартамян С. А.
- Кучеров В. Ф.* — О книге С. А. Вартамяна «Химия винилацетилена и его производных»—571.
- Любимова А. Н.*, см. Карапетян Н. Г.
- Мамян А. Н., Кешишян А. М.* — Исследование влияния Cu^+ -иона на термический распад персульфата калия—257.

- Манвелян М. Г.*, см. *Бабаян Г. Г.*, *Григорян Р. В.*, *Едоян Р. С.*, *Мартirosян Г. Г.*
- Манвелян М. Г.*, *Карякин А. В.*, *Африкян О. Б.*, *Ахманова М. В.*—Изучение производственных продуктов при получении еречанитов методом ИК-спектроскопии—836
- Наджарян А. К.*—Взаимодействие альбита с раствором едкого натра при повышенных температурах—883
- Тарат Э. Я.*, *Сафарян М. А.*—Карбонизация раствора метасиликата натрия в пенном аппарате. I. Гидродинамические условия подобия в прямоточном пенном аппарате—382. II. Основные показатели гидродинамического режима и факторы, влияющие на пенообразование—391. III. Подobie процесса массопередачи в пенном слое в системе углекислый газ—раствор метасиликата натрия—543.
- Манташян А. А.*, см. *Григорян Г. Л.*, *Костанян Б. А.*, *Мусеридзе М. Д.*, *Ниязян О. М.*
- Мантикан А. А.*, см. *Алчуджян А. А.*
- Маргарян А. А.*—Гидролитическая устойчивость фторобериллатных стекол с добавками редкоземельных фторидов—270.
- Мартirosян Г. Г.*, *Григорян Г. О.*—Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов III. Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов обожженным известняком—454. IV. Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов обожженным доломитом—751.
- Манвелян М. Г.*, *Григорян Г. О.*, *Григорян О. В.*—Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов. V. Влияние некоторых факторов на скорость каустификации и состав полученного продукта при каустификации щелочно-кремнеземистых растворов обожженным доломитом—849
- Мартirosян Г. Т.*, *Аракелян Э. М.*, *Бабаян А. Т.*—Синтез и превращения β, γ -непредельных аминов. VII. Амнирование изопрена и *n*-винилтолуола в присутствии лития и калия—518.
- Григорян Э. А.*, *Бабаян А. Т.*—Присоединение аминов к винилтолуолу и винилстиролу—420. Синтез и превращения β, γ -непредельных аминов. VI. Присоединение аминов к пиперилу—423.
- Инджикян М. Г.*, *Григорян Э. А.*, *Бабаян А. Т.*—Синтез и превращения β, γ -непредельных аминов. V. Изомеризация β, γ -непредельных аминов в энамина—275.
- Махтесян И. М.*, см. *Григорян Г. О.*
- Мацоян С. Г.*, *Акопян Л. А.*—Синтез глицидиловых эфиров ацетиленовых гликолей—106. Изучение радикальной полимеризации глицидиловых эфиров винилэтинилкарбинолов—719.
- Акопян Л. А.*, *Геворкян С. Б.*—Синтезы на основе глицидилового эфира диметилэтинилкарбинола и его производных—726.
- Акопян Л. А.*, *Саакян А. А.*, *Геворкян С. Б.*—Синтез эпоксидных сополимеров на основе глицидилового эфира диметилвинилэтинилкарбинола—902.
- Меграян Р. А.*, см. *Абрамян А. А.*
- Мелик-Озанджаниян Р. Г.*, см. *Азарян А. С.*, *Ароян А. А.*, *Мнджоян А. Л.*
- Меликсетян Э. Э.*, см. *Григорян С. К.*
- Мелконян Л. Г.*, см. *Ажданян Э. О.*, *Айриян Л. С.*, *Багдасарян Р. В.*, *Кабалян Ю. К.*, *Кургиян К. А.*, *Чухаджян Г. А.*
- Месропян Э. Г.*, *Дангян М. Т.*—Синтез α -алкоксиметил- γ -хлор- γ, δ -пентеновых кислот и их окисление перекисью водорода в среде уксусной кислоты—322.
- Мигралян Т. М.*, см. *Чухаджян Г. А.*
- Мирумян Р. Л.*, см. *Григорян Г. О.*
- Мкртчян А. Р.*, см. *Мнджоян А. Л.*, *Терзян А. Г.*, *Широян Ф. Р.*
- Мкрян Г. М.*, *Капалаян Э. Е.*, *Мнджоян Ш. Л.*—Химия простых эфиров с ненасыщенными радикалами. IX. 1,4-Расщепление 4-алкокси-3-метилбутадиенов-1,2—701.
- Мкрян Г. М.*, *Мнджоян Ш. Л.*, *Капалаян Э. Е.*, *Погосян А. А.*—Химия простых эфиров с ненасыщенными радикалами VIII. Присоединение хлорметилалкиловых эфиров к 2-хлор- и 2,3-дихлорбутенам-2. Получение 1-алкокси-3-хлор-2-метилбутенов-2—366.
- Мнацаканян В. А.*, см. *Мнджоян А. Л.*
- Мнджоян А. Л.*, *Азарян А. С.*, *Ирадян М. А.*, *Ароян А. А.*—Синтез некоторых 4-алкоксибензотиазоллил-2- и 6-алкоксибензотиазоллил-2-амидов—127.
- Африкян В. Г.*, *Григорян М. Т.*, *Акопян Т. Р.*, *Асратян С. Н.*, *Акопян Н. Е.*—Исследования в области синтеза произ-

водных *p*-алкоксибензойных кислот. XXIII. Некоторые β -замещенные *p*-алкоксипропиофеноны—289.

— *Калдрикян М. А., Мелик-Оганджян Р. Г., Ароян А. А.*—Синтез некоторых 4- (*p*-алкоксифенил)-тиазолиламидов—51.

— *Мнацаканян В. А., Алексанян Р. А., Степанян Н. О.*—Модификация структур алкалоидов. I. Некоторые производные армепавина—141.

— *Мнацаканян В. А., Мкртчян А. Р.*—Строение флорипавина—376.

Мнджоян Ш. Л., см. *Мкрян Г. М.*

Мовсесян М. Е., Саакян А. А.—Исследование спектров комбинационного рассеяния хлоропрена—94.

Мовсисян Г. В., Носкова Н. Ф., Чухаджян Г. А., Каралетян Н. Г.—Исследование гидрирования ацетиленовых соединений. I. Избирательное гидрирование диметилэтинилкарбинола в диметилвинилкарбинол на модифицированном палладиевом катализаторе—613.

Мусаханян Г. А., см. *Вартанян С. А.*

Мусеридзе М. Д., Манташян А. А., Налбандян А. Б.—Кинетические закономерности накопления метилового спирта при фотохимическом, сенсibilизированном параами ртути окислении метана—962.

Мушегян Л. Г., см. *Тараян В. М.*

Наджарян А. К., см. *Манвелян М. Г.*

Налбандян А. Б., см. *Григорян Г. Л., Дзюценидзе З. Г., Костандян Б. А., Мусеридзе М. Д., Ниазян О. М., Парсамян Н. И.*

Налчаджян С. О., см. *Бадалян С. Б.*

Нерсисян Л. А., см. *Агбалин С. Г.*

Ниазян О. М., Манташян А. А., Налбандян А. Б.—Фотохимическое, сенсibilизированное параами ртути окисление бензола в газовой фазе—671.

Норавян А. С., см. *Вартанян С. А.*

Носкова Н. Ф., см. *Мовсисян Г. В., Чухаджян Г. А.*

Носкова Н. Ф., Подоляк В. Г., Чухаджян Г. А.—Потенциометрический метод исследования стереоспецифической полимеризации на катализаторах Циглера-Натта—173.

Нишанян А. О., см. *Агбалин С. Г.*

Овсепян Е. Н., Тараян В. М., Шапошников Г. Н.—Исследование реакций восста-

новления и комплексообразования золота (III), селена (IV) и теллура (IV) III. Взаимодействие селена (IV) и теллура (IV) с тиомочевниной—184.

Оганесян А. С.—К вопросу о дезаминировании аминокислот в почечной ткани—80.

Оганесян К. Т., см. *Дзюценидзе З. Г.*

Ордян М. Б., Эйдус Я. Т.—Реакции карбалкокислирования. VI. О влиянии некоторых условий второй стадии на гидрокарбалкокислирование олефинов муравьиной кислотой—34.

— *Эйдус Я. Т., Бостанджян Р. Х., Акопян А. Е.*—Кинетика гидролиза сложных эфиров кислот в присутствии КУ-2. II. О скоростях гидролиза эфиров уксусной кислоты и предельных спиртов C_1-C_5 —873.

Осипова М. В., см. *Каралетян Н. Г.*

Палаян Г. Л., см. *Давтян С. М.*

Парсамян Н. И., Азатян В. В., Налбандян А. Б.—Определение констант скорости реакций атомарных водорода и кислорода с фтористым метилом—950.

Пацевич И. В., см. *Шляпникова Н. Л.*

Пашаян А. А., см. *Крмаян Т. В.*

Пиренян С. К., см. *Вартанян С. А.*

Погосян А. А., см. *Мкрян Г. М.*

Подоляк В. Г., см. *Носкова Н. Ф., Чухаджян Г. А.*

Постоян Н. Р., см. *Галоян Г. А.*

Ромахина Р. Г., см. *Айриян Л. С.*

Ростомбекян Р. Х., см. *Акопян А. Е.*

Саакян А. А., см. *Мацоян С. Г.*

Саакян А. А., см. *Мовсесян М. Е.*

Саакян А. М., см. *Акопян А. Н.*

Саакян Э. Р., см. *Дарбинян М. В.*

Сагоян Л. Н., Алешкевич С. А.—Исследование электропроводности гидрата окиси никеля—II.

Самвелян А. Л., см. *Бейлерян Н. М., Чалтыкян О. А.*

Саркисов О. М., см. *Веденев В. И.*

Саркисян В. К., см. *Костандян Б. А.*

Саркисян О. А., см. *Залинян М. Г.*

Саркисян С. А., см. *Ароян А. А.*

Сафарян М. А., см. *Манвелян М. Г.*

Сафарян Э. Б., см. *Саядян А. Г.*

Сачян Г. А., см. *Дзюценидзе З. Г.*

Саядян А. П., см. *Бадалян В. Е.*

- Саядян А. Г., Азизян А. Г.—Получение поливинилформальдегида из водной дисперсии поливинилацетата. IV. Оптимальные условия ацеталирования поливинилового спирта формальдегидом и ацетальдегидом в среде гидролизата—559.
- Сафарян Э. Б., Казарян Ж. А.—Получение поливинилформальдегида из водной дисперсии поливинилацетата. V. О деструкции поливинилацетата при гидролизе его водной дисперсии—564.
- Семенов Н. Н.—К 60-летию академика АН Армянской ССР А. Б. Налбандяна—939.
- Согомонян А. А., см. Айриян Л. С.
- Степанян Г. М., см. Ароян А. А.
- Степанян Н. О., см. Мнджоян А. Л.
- Тарат Э. Я., см. Манвелян М. Г.
- Тараян В. М., см. Овсепян Е. Н.
- Тараян В. М., Вартамян С. В.—Спектрофотометрическое исследование реакции рения и молибдена с ферроцианидом—179.
- Вартамян С. В.—Экстракционно-фотометрическое определение рения метиловым зеленым—932.
- Мушегян Л. Г.—К определению рения некоторыми серусодержащими неорганическими реагентами—414.
- Тарханян А. С., см. Карапетян Н. Г.
- Татевосян Г. Т., см. Терзян А. Г., Широян Ф. Р.
- Терзян А. Г., см. Широян Ф. Р.
- Терзян А. Г., Мкртчян А. Р., Татевосян Г. Т.—Синтез многоядерных соединений. X. 10-Кето-5,6,8,9,10,11,11а-октагидро-7Н-циклогепта-(а)-нафталин—296.
- Тоноян Л. Д., см. Гюли-Кевхян Р. С.
- Тосунян А. О., см. Вартамян С. А.
- Туманова Е. В., см. Атанасян Е. Н.
- Хажакян Л. В., см. Широян Ф. Р.
- Ханамирян Ж. А., см. Агбалян С. Г.
- Чалтыкян О. А., см. Атанасян Е. Н., Бейлерян Н. М., Вартапетян О. А.
- Чалтыкян О. А., Вартапетян О. А., Аракелян А. К.—Комплексы Си (II) с аминоспиртами. I. Спектрофотометрическое изучение комплексов Си (II) с моно-, ди- и триэтанолaminaми в водных растворах—89.
- Самвелян А. Л., Бейлерян Н. М.—Влияние винилацетата и акрилонитрила на кинетику реакции персульфата калия с триэтанолaminом в водных растворах—990.
- Чилингарян М. А., Аюкян А. Е., Бархударян М. Г.—Совместная полимеризация винилхлорида с винилпропионатом и винилбутиратом—428.
- Чиль-Геворгян Г. М.—Механизм и кинетика реакции полимеризации 1,3-диоксолана—779. Ускорение реакции полимеризации 1,3-диоксолана и молекулярный вес поли-1,3-диоксолана—878
- Чухаджян Г. А., см. Мовсисян Г. В., Носкова Н. Ф.
- Чухаджян Г. А., Кабалян Ю. К., Мигранян Т. Ш., Мелконян Л. Г.—Получение и исследование некоторых свойств полимеров на основе политривинилбензола—606.
- Чухаджян Г. А., Мигранян Т. Ш.—Превращения винилацетиленов на катализаторе Циглера-Натта—812.
- Носкова Н. Ф., Подоляк В. Г.—Изучение реакции полимеризации ацетилена потенциометрическим методом—264.
- Шапошникова Г. Н., см. Овсепян Е. Н.
- Шахбазов Р. К., Каширский В. Г.—К вопросу о термоокислительном пиролизе сапропелитов—409.
- Шахбазян О. С., см. Гюли-Кевхян Р. С.
- Шахназарян Г. С. М., Восканян Л. А., Дангян М. Т.—Исследование в области аминокислот. II. Синтез α' -замещенных α -аминопимелиновых кислот.—828. Превращение 2-замещенных 7,7-дихлоргептен-6-овых кислот в замещенные хлорпимелиновые кислоты окислением перекисью водорода в уксусном ангидриде—195. Синтез 2-замещенных 7,7-дихлоргептен-6- и 9,9-дихлорнонен-8-овых кислот—372. III. Синтез замещенных α -аминоазеланиновых кислот—893.
- Широян Ф. Р., Хажакян Л. В., Мкртчян А. Р., Терзян А. Г., Татевосян Г. Т.—Производные индола. XVII. 3-Алкил-12b-метил-1,2,3,4,6,7,12,12b-октагидроиндоло-(2,3-а)-хинолизинны—649.
- Шляпникова Н. Л., Кононова В. В., Пацевич И. В., Баллод А. П., Штерк В. Я.—Механизм и константа скорости реакции метильных радикалов с двуокисью азота—972.
- Штерк В. Я., см. Шляпникова Н. Л.
- Эйдус Я. Т., см. Ордян М. Б.
- Энфиаджян М. А., см. Аюкян А. Е.

Ց Ա Ն Կ

Հայկական քիմիական ամսագրի XX հատորում զետեղված հոդվածների

Էջ

Ըճգիացուր և ֆիզիկական Բիճիա

Ազատյան Վ. Վ. — Դիֆուզիոն տիրույթում շղթաների հետքերին հատման պայմաններում բունկման սահմանների մեթոդը	577
Աթանասյան Ե. Ն., Տուվանովա Ե. Վ., Զալբիկյան Հ. Հ. — Մի քանի լուծիչներում և նրանց երկխառնուրդներում պոլիմերիացետատի լուծվելու արագությունը	801
Ամանյան Հ. Հ., Մելքոնյան Լ. Գ. — Գոլիթլորապրենի կառուցվածքի ուսումնասիրությունը II. Գոլիթլորապրենի կառուցվածքն ուսումնասիրելու ինֆրակարմիր սպեկտրալ քանակական մեթոդ	88
Ալյուշյան Ա. Հ., Գրիգորյան Ա. Շ., Մանտիկյան Մ. Հ. — Հիդրման խառը աղտորեցիոն կատալիզատորների ուսումնասիրությունը VII. Pd—Ag կատալիզատորները ածխի վրա	487
Ալյուշյան Ա. Հ., Գրիգորյան Ա. Շ., Մանտիկյան Մ. Հ. — Հիդրման խառը աղտորեցիոն կատալիզատորների ուսումնասիրությունը VIII. Pd—Ag/C հիդրման խառը աղտորեցիոն կատալիզատորների ակտիվությունը՝ կախված Pd և Ag նստեցման հաջորդականությունից	786
Ալյուշյան Ա. Հ., Գրիգորյան Ա. Շ., Մանտիկյան Մ. Հ. — Հիդրման խառը աղտորեցիոն կատալիզատորների ուսումնասիրությունը IX. Բենզոլի հիդրման կինետիկան աղտորեցիոն Pd—Ag/C կատալիզատորների վրա	867
Բաղդասարյան Ռ. Վ., Մելքոնյան Լ. Գ. — Քլորապրենի էմուլսիոն պոլիմերացման ժամանակ մերկապտաններով շղթայի փոխանցման գործակիցների որոշում	401
Բեյլերյան Ն. Մ., Սամվելյան Ա. Լ., Զալբիկյան Հ. Հ., Վարդանյան Լ. Ա. — Գոլիթլորային սպիրտի ջրային լուծույթներում պերսուլֆատի թերմիկ քայքայման կինետիկայի ուսումնասիրությունը	338
Գրիգորյան Գ. Լ., Մանքաշյան Ա. Հ., Նալբանդյան Ա. Բ. — Գազ ֆազում, սենյակի ջերմաստիճանում, բենզոլի ֆտորեմիական օքսիդացման ընթացքում առաջացող ֆենոլի կուտակման կինետիկական օրինաչափությունները	956
Գրիգորյան Ա. Վ., Մելիքսերյան Զ. Զ., Բեյլերյան Ն. Մ. — Ամինների հետ հիդրոպերօքսիդների ռեակցիաների կինետիկան, VI. Ջրային միջավայրում կուսուրի հիդրոպերօքսիդի հետ զեթիլամինի ռեակցիայի կինետիկան	333
Դանիելյան Վ. Հ., Նոյան Ռ. Վ. — Պատվաստված էլաստոմերների սինթեզ և նստազոտությունը IV. Գոլիթլորուտիլեն-քլորապրեն պատվաստված համատեղ պոլիմերի լուծույթների լուսադրուր	493
Իճեիկյան Մ. Ա. — Pt + Ag սխտեմի կատալիտիկ հատկությունների մասին	349
Իճեիկյան Մ. Ա. — Pt + Cu սխտեմի կատալիտիկ հատկությունների մասին	333
Կաբայան Յու. Կ., Բաղդասարյան Ռ. Վ., Մելքոնյան Լ. Գ. — Քլորապրենային կառուցվածքի զեթիլտրեիկական հատկությունների կախումը մոլեկուլա-կշռային բաշխումից	601
Կոստանդյան Բ. Ա., Մանքաշյան Ա. Հ., Նալբանդյան Ա. Բ., Սարգսյան Վ. Կ. — Ոչ իզոթերմիկ պայմաններում մեթանից ացետիլենի ստացման պրոցեսի մաթեմատիկական մոդելավորումը «Հրազդան-Յ» հաշվիչ մեքենայով	942
Կոստանդյան Կ. Ա. — Հալված ապակիների էլեկտրահաղորդականությունը և ապակու էլեկտրահալման մի քանի հարցեր	739

Կոստանյան Կ. Ա., Երզնկյան Ե. Հ. — Երկու ալկալիների էֆեկտը հալված սիլիկատային ապակիներում: II. 686

Կոստանյան Կ. Ա., Երզնկյան Ե. Հ. — Հալված զինակում Li_2O-SiO_2 սխառմի ապակիների էլեկտրահաղորդականությունը. 355

Կոստանյան Կ. Ա., Երզնկյան Ե. Հ., Ավետիսյան Է. Մ. — Հալված սիլիկատային ապակիներում երկու ալկալիների էֆեկտը: I. 592

Կոստանյան Կ. Ա., Կարապետյան Է. Կ. — Հալված ապակիների խտության մասին Հայկազյան Է. Ա., Դանիելյան Ն. Խ., Առաքելյան Ն. Մ. — Պատահական սխառման էլեկտրոդի վրա էթիլային սպիրտի օքսիդացման կինետիկան 253

Ձոցենիծե Զ. Գ., Հովհաննիսյան Կ. Տ., Սաչյան Գ. Ա., Նալբանդյան Կ. Ա. — էթիլ սպիրտի հետ ատոմական թթվածնի փոխազդեցության մեխանիզմի ուսումնասիրություն: $O+C_2H_5OH$ սեպտիկայի արագության հաստատունը 983

Մամյան Ա. Ն., Քեչիշյան Ա. Մ. — Կալիումի պերսուլֆատի թերմիկ բայթայման վրա Cu^{+} -իոնի ներգրծություն ուսումնասիրություն 257

Մովսիսյան Մ. Ե., Սահակյան Ա. Ա. — Քլորապրենի կոմբինացիոն ցրման սպեկտրների հետազոտություն 94

Մուսերիծե Մ. Մ., Մամբրաշյան Կ. Հ., Նալբանդյան Կ. Ա. — Միջկի գոլորշիներով զբաղունացրած մեթանի ֆոտոօքսիդացման ժամանակ մեթիլային սպիրտի կուտակման կինետիկական օրինակությունները 862

Նիսյան Օ. Մ., Մանրաշյան Ա. Հ., Նալբանդյան Կ. Ա. — Գազ ֆազում բենզոլի ֆոտոքիմիական, սինդիկ գոլորշիներով զբաղունացված օքսիդացում 671

Նոսիզվա Ն. Յ., Պողոսյան Վ. Գ., Չուխաջյան Գ. Ա. — Ցիզլեր-Նատտայի կատալիզատորի վրա ստերոսպեկտրիկ պոլիմերացման ուսումնասիրության պոտենցիոմետրիկ մեթոդ 173

Շլյայպիկովա Ն. Լ., Կոնցովա Վ. Վ., Պացելի Ի. Վ., Բալլուդ Ա. Պ., Ծեմերն Վ. Յա. — Ազոտի դիօքսիդի հետ մեթիլային ռադիկալների սեպտիկայի մեխանիզմը և արագության հաստատունը 972

Չալիբիյան Հ. Հ., Սամվելյան Ա. Լ., Բեյլերյան Ն. Մ. — Ջրային լուծույթներում արիէթանոլումինի հետ կալիումի պերսուլֆատի սեպտիկայի կինետիկայի վրա զինիլացեռատի և ալիբուտիլիտի ազդեցությունը 990

Չալիբիյան Հ. Հ., Վարդապետյան Օ. Հ., Առաքելյան Ա. Գ. — $Cu(II)$ -ի կոմպլեքսները ամինապիրոնների հետ: I. Ջրային լուծույթներում մոնո-, դի- և արիէթանոլումինների հետ $Cu(II)$ -ի կոմպլեքսների սպեկտրաֆոտոմետրիկ ուսումնասիրություն 89

Զիլ-Գևորգյան Գ. Մ. — 1,3-Դիօքսոլանի պոլիմերացման մեխանիզմն ու կինետիկան 779

Զիլ-Գևորգյան Գ. Մ. — 1,3-Դիօքսոլանի պոլիմերացման սեպտիկայի արագացումը և պոլի-1,3-դիօքսոլանի մոլեկուլային շեղումը 878

Զուխաջյան Գ. Ա., Կաբայան Յու. Կ., Միհրանյան Թ. Շ., Մելքոնյան Լ. Գ. — Պոլիտերիզինիլիզացիոն հիման վրա կիսահաղորչային պոլիմերների ստացում և նրանց ուսումնասիրությունը 606

Զուխաջյան Գ. Ա., Նոսիզվա Ն. Յ., Պողոսյան Վ. Գ. — Ացետիլենի պոլիմերացման ուսումնասիրումը պոտենցիոմետրիկ եղանակով 264

Պարսամյան Ն. Ի., Ազատյան Վ. Վ., Նալբանդյան Կ. Ա. — Ֆտորմեթանի հետ ատոմային ջրածնի և թթվածնի սեպտիկայների արագության հաստատունների որոշում 980

Սադոյան Լ. Ն., Ալեքսիևի Ս. Ա. — Նիկելի հիդրօքսիդի էլեկտրահաղորդականության ուսումնասիրություն 11

Վարդապետյան Օ. Հ., Չալիբիյան Հ. Հ. — Միավալենտ և երկվալենտ ալդոնի քլորիդների և բենզոնիտրիլի մեացումների սպեկտրաֆոտոմետրիկ ուսումնասիրություն 15

Վեդենև Վ. Ի., Գերշնգոն Յու. Մ., Սարկիսով Օ. Մ. — Մառնարոցային բունկման հետ սեպտիկայի արագության բացասական ջերմաստիճանային գործակցի կապի մասին 988

Քրմոյան Տ. Վ. — Մտացած միամոլեկուլային շերտերի ջրազուրոշրացման դիմազրույթությունը և արդյունավետությունը 5

- Քրմոյան Տ. Վ., Բոխյան Է. Բ., Փաշայան Ա. Ա. — Զբոս գոլորշիացումը միաշերտի միջուկ և նրա բացակայության դեպքում փակ, մասնակի դատարկված տարածությունում 680
- Օրդյան Մ. Բ., Էյդուս Յա. Տ., Բուստանջյան Ռ. Խ., Լալոբյան Հ. Ս. — KY-2 կատոնիտի ներկայությամբ կարբոնատներ և սիլիկատների հիդրոլիզման կինետիկան: C₁—C₅ հազիցած սպիրտների քացախածթվային էսթերների հիդրոլիզման արագությունը մասին 673

Անօրգանական և անալիտիկ բիմբա

- Աբրահամյան Ա. Ա., Մեղրոյան Հ. Ա. — Օրգանական միացություններում ածխածնի, ջրածնի և հալոգենների (քլորի, բրոմի և յոդի) համատեղ միկրոբոլոգիան մասնակց կալիումի պերմանգոնատի ջերմային քայքայման պրոդուկտի կիրառման նոր տարբերակ 191
- Աբրահամյան Ա. Ա., Մեղրոյան Հ. Ա., Քոչարյան Ա. Ա. — Օրգանական միացություններում ածխածնի, ջրածնի և հալոգենների (քլոր, բրոմ, յոդ) համատեղ միկրոբոլոգիա 29
- Աբրահամյան Ա. Ա., Քոչարյան Ա. Ա. — Մնդիկ պարունակող օրգանական միացությունների միջ ածխածնի և ջրածնի միկրոբոլոգիան նոր տարբերակ 515
- Աբրահամյան Ա. Ա., Քոչարյան Ա. Ա., Մեղրոյան Հ. Ա. — Օրգանական միացություններում ածխածնի, ջրածնի և ծծմբի համատեղ միկրոբոլոգիան նոր մեթոդ 25
- Բաբայան Հ. Գ., Նդոյան Ռ. Ս., Մանվելյան Մ. Գ. — Na₃AlF₆, K₃AlF₆ և Li₃AlF₆ պարունակող սիստեմների ֆիզիկա-քիմիական հետազոտություններ: III. Na₃AlF₆—Li₃AlF₆ սիստեմի համաձայն դիագրամը 30
- Բաբայան Հ. Գ., Նդոյան Ռ. Ս., Մանվելյան Մ. Գ. — Na₃AlF₆, K₃AlF₆ և Li₃AlF₆ պարունակող սիստեմների ֆիզիկա-քիմիական ուսումնասիրություններ: V. Na₃AlF₆—K₃AlF₆—Li₃AlF₆ սիստեմի համաձայն դիագրամը 503
- Բաբայան Հ. Գ., Նդոյան Ռ. Ս., Մանվելյան Մ. Գ. — Na₃AlF₆, K₃AlF₆ և Li₃AlF₆ պարունակող սիստեմների ֆիզիկա-քիմիական հետազոտություններ: VII. Na₃AlF₆—K₃AlF₆—Li₃AlF₆ սիստեմի հալույթներում ալյումինիումի օքսիդի լուծելիությունը 692
- Գայրաբեկյան Գ. Ս., Ատուրյան Մ. Մ. — Հազվագյուտ էլեմենտների ներաշերտ ջրումատոգրաֆիա: I. Ռենիումի (VII), մոլիբդենի (VI), վանադիումի (V) և վոլֆրամի (VI) բաժանումն ու իդենտիֆիկացիան անջուր և ջրախառն սպիրտների լուծույթներում 686
- Գայրաբեկյան Գ. Ս., Ատուրյան Մ. Մ. — Հազվագյուտ էլեմենտների ներաշերտ ջրումատոգրաֆիա: II. Ռենիումի (VII), մոլիբդենի (VI), վանադիումի (V) և վոլֆրամի (VI) բաժանումն ու նույնականացումը սպիրտների աղածթվային լուծույթներում 606
- Նդոյան Ռ. Ս., Բաբայան Հ. Գ., Մանվելյան Մ. Գ. — Na₃AlF₆, K₃AlF₆ և Li₃AlF₆ պարունակող սիստեմների ֆիզիկա-քիմիական ուսումնասիրություններ: IV. Na₃AlF₆—K₃AlF₆—Li₃AlF₆ եռգոմպոնենտ սիստեմի մի շարք հատվածների հալման դիագրամները 406
- Նդոյան Ռ. Ս., Բաբայան Հ. Գ., Մանվելյան Մ. Գ. — Na₃AlF₆, K₃AlF₆ և Li₃AlF₆ պարունակող սիստեմների ֆիզիկա-քիմիական ուսումնասիրություններ: VI. Na₃AlF₆—K₃AlF₆—Li₃AlF₆ սիստեմի հալույթների էլեկտրահաղորդականությունը 510
- Քառայան Վ. Մ., Մուշեղյան Լ. Գ. — Մծումը պարունակող մի քանի անօրգանական աեազենտներով սենիումի որոշման մասին 414
- Քառայան Վ. Մ., Վարդանյան Ս. Վ. — Ֆերոցիանիդի հետ սենիումի և մոլիբդենի աեազիցայի սպեկտրաֆոտոմետրիկ հետազոտում 179
- Հովսեփյան Ս. Ն., Քառայան Վ. Մ., Մալոյնիկովա Գ. Ն. — Ուլու (III), սելենի (IV) և թելուրի (IV) վերականգնման և կոմպլեքսացման աեազիցանների հետազոտում: III. Սելենի (IV) և թելուրի (IV) փոխազդեցությունը թիոմիզանյութի հետ 164

Մանգիլյան Մ. Գ., Նազարյան Ա. Կ. — Ալբիտի և կծու նատրումի փոխազդեցու- թյունը բարձր ջերմաստիճաններում	893
Մարգարյան Ա. Ա. — Հազվագյուտ հողային ֆտորիդների հավելումներով ֆտորե- բիլիումական ապակիների հիդրոլիտիկ կայունությունը	270

Օրգանական բիմբա

Ազարյան Հ. Ս., Մելիք-Սեանջանյան Ռ. Գ., Կալդրիկյան Մ. Հ., Հարոյան Հ. Ա. — Մի բանի 4-(պ-հալոգենաֆենիլ)թիազոլիլ-2-, 6-բրոմ- և 6-նիտրոբենզոթիազո- լիլ-2-ամիդների սինթեզ	138
Աղբալյան Ս. Գ., Ներսիսյան Լ. Ա., Խանամիրյան Ժ. Ա. — 1-Մեթիլ-3,4-դիհիդրո- իզոինսուլինի մեթիլ խմբի ակտիվության մասին: II. 1-Մեթիլ խմբում տե- ղակալված 3,4-դիհիդրոիզոինսուլինների ալկիլում էլեկտրաֆիլ օլեֆիններով Աղբալյան Ս. Գ., Ներսիսյան Լ. Ա., Նշանյան Ա. Օ. — 1-Մեթիլ-3,4-դիհիդրոիզոին- սուլինի մեթիլային խմբի ակտիվության մասին: IV. 3,6-Դիհիդրոբենզ(ց) պիրոկոլինային շարքի մոնո- և դիկարբոնաթթուների սինթեզ	45 447
Դալոյան Գ. Ա., Աղբալյան Ս. Գ., Սալյան Հ. Ս., Փոստոյան Ն. Ռ. — Ընդլացվող կարբոնիլ խումբ պարունակող հետերոցիկլիկ միացությունների ռեակցիա- ներ: I. Մի բանի սուլֆոթթուների 2,3-դիհիդրո-3-կետո-6-պիրիդազինի- լային և 2,3-դիհիդրո-2-ֆենիլ-3-կետո-6-պիրիդազինիլային էսթերներ	531
Գյուլբուղայան Լ. Վ., Բազրառունի Ժ. Լ., Գրիգորյան Վ. Ա. — 2,4-Դիօքսիի- նուլինի նոր ածանցյալներ: II. 6-Տեղակալված 3-(պ-ալկոքսիբենզիլ)-3-(չ- բրոմբրոտիլ)-2,4-դիօքսիինուլինների և նրանց 2,4-դիբրոմածանցյալների սինթեզ	522
Գյուլբուղայան Լ. Վ., Ղափանյան Ս. Ս., Գրիգորյան Վ. Ա. — պ-Ֆենանտրոլինի նոր ածանցյալներ	528
Գյուլի-Քևիլյան Հ. Ա., Կառաբալյան Օ. Ա., Տոնոյան Լ. Դ. — S-Ալկոքսիմեթիլիդո- թիուրոնիումի քլորջրածանական ազբերի սինթեզ	892
Դավթյան Մ. Մ., Գալստյան Հ. Լ. — Հետազոտություններ ինդոլի ածանցյալների բնագավառում: 1-Ալկիլ-2-(2'-մեթիլ-3'-ինդոլիլ)պրոպիոնաթթուների 3-քլոր- էթիլային էսթերներ	747
Դովաթյան Վ. Վ., Կոստանյան Դ. Ա. — Հերբիցիդների սինթեզ: 1-Ալկոքսի-3,3,5- տրիբրո-N-ֆենիլկարբամատներ և N-ալկոքսի-3,3,5-տրիբրոէթիլ-N'-ֆե- նիլմիզանյուրթեր և -թիոմիզանյուրթեր	627
Դովաթյան Վ. Վ., Կոստանյան Դ. Ա. — Հերբիցիդների սինթեզ: XXI. քիս-N,N'(ա- Ալկոքսի-3,3,3-տրիբրոէթիլ)մեզանյուրթեր և 2-ամինա-4,6-քիս-(ա-ալկոքսի- 3,3,3-տրիբրոէթիլ)ամին) -սիմ. տրիազիններ	123
Դովաթյան Վ. Վ., Կոստանյան Դ. Ա. — Հերբիցիդների սինթեզ: XXIII. Կարբոնական թթուների α-(արիլօքսի)արիլամինա-3,3,3-տրիբրոէթիլային ամիդներ	200
Դովաթյան Վ. Վ., Համբարձումյան Է. Ն. — Հերբիցիդների սինթեզ: XXII. Ամինային ֆունկցիայով դիթիոկարբամատներ	278
Սալյան Հ. Ս., Գալոյան Գ. Ա. — Սուլֆոթթուների էսթերներ: XV. Գլոբմեթանսուլ- ֆոթթիլ էսթերներում հալոգենի ատոմի ռեակցիոնունակության մասին	434
Ջալիճյան Մ. Գ., Հարությունյան Վ. Ա., Դանդյան Մ. Ս. — α-Փոխարկված γ-ացե- տիլբուտադիլակտոնների փոխազդեցությունը Գրինյարի ռեակտիվի հետ II. α-էթիլ-γ-ացետիլբուտադիլակտոնի փոխազդեցությունը էթիլմազենգիրում- հալոգենիդների հետ	620
Ջալիճյան Մ. Գ., Հարությունյան Վ. Ա., Ղազարյան Շ. Հ., Դանդյան Մ. Ս. — Էթիլ- մազենգիրումի բրոմիդի հետ α-ալկիլ-γ-ացետիլբուտադիլակտոնների փոխազդե- ցության մասին: III.	735
Ջալիճյան Մ. Գ., Սարգսյան Օ. Հ., Հարությունյան Է. Ա., Դանդյան Մ. Ս. — α,β-Տե- ղակալված Ե-լակտոնների ստացումը և նրանց փոխարկումները	898
Թերզյան Ա. Գ., Մկրտչյան Ա. Խ., Թադևոսյան Գ. Տ. — Բազմակրթի միացություն- ների սինթեզ: X. 10-կետո-5,6,8a,9,10,11,11a-օկտահիդրո-7H-ցիկլոհեպտա- (2)նավթալին	296

Կուրդիյան Կ. Ա., Կարապետյան Ռ. Գ. — Կուպրոկատալիզային մի քանի ռեակցիաների մասին: II. Պղնձի քլորիդների աղաթթվային լուծույթներում զիսացետիլենի, վինիլի քլորիդի և վինիլացետիլենի առաջացման պայմանների ուսումնասիրություն 705

Հակոբյան Ա. Մ., Սահակյան Ա. Մ. — Հետազոտություններ օրգանական միացությունների քլորման և քլորածանցյալների փոխարկումների սնազավառում: VI. Լիթանի քլորածանցյալների և ցիկլոֆոսֆանի մեջ ջրածինը քլորով փոխարինելու զիվինիլացետիլենով հարուցված ռեակցիան 716

Հարոյան Հ. Ա. — Տեղակալված բենզիլտրիպիլիմամոնիումական մի քանի աղերի օրթո-տեղակալման վերաբերակողությունը 688

Հարոյան Հ. Ա., Դարբինյան Վ. Վ. — 4-Հալոգենֆենոքսիդացախաթթուների մի քանի ածանցյալների սինթեզ 283

Հարոյան Հ. Ա., Իրադյան Մ. Ա. — 2-Պրիդիլային ռադիկալ պարունակող N-քառատեղակալված էթիլենդիամինների սինթեզ 915

Հարոյան Հ. Ա., Կալդրիկյան Մ. Հ., Մելիք-Օհանջանյան Ռ. Գ. — Տեղակալված մի քանի 3-(պալիօքսիբենզիլ)պիրիմիդինների սինթեզ 61

Հարոյան Հ. Ա., Կրամեր Մ. Ա. — 4-Օքսի-3-(պալիօքսիբենզիլ)-3-մեթիլ-2-մեթիլպտա-և ամինապիրիմիդինների սինթեզ և մի քանի ռեակցիաները 218

Հարոյան Հ. Ա., Ղարիբջանյան Բ. Տ., Սարգսյան Ս. Ա., Ստեփանյան Հ. Մ. — 2-Ալիլօքսի-5-բրոմբենզիլ-բիս-(3-քլորէթիլ)ամինների սինթեզ և նրանց հակաուսուցբային հատկությունների հետազոտում 908

Հարոյան Հ. Ա., Մելիք-Օհանջանյան Ռ. Գ. — Մի քանի իմինալսթերների, ամիդինների, 4,6-դիօքսի- և 4,6-դիքլոր-2-(4-ալիլօքսիբենզիլ)պիրիմիդինների սինթեզ 314

Հարոյան Հ. Ա., Ոսկանյան Լ. Ա., Դարբինյան Վ. Վ. — 4-Բրոմ- և 2,4-դիբրոմֆենօքսիդացախաթթուների մի քանի ածանցյալների սինթեզ 114

Մարտիրոսյան Գ. Թ., Առաքելյան Է. Մ., Բաբայան Ա. Թ. — Չհագեցած ամինների սինթեզ և փոխարկումներ: VII. Երկրորդի և պ-վինիլտուրուլի ամինում լիթիումի և կալցիումի ներկայությամբ 518

Մարտիրոսյան Գ. Թ., Գրիգորյան Է. Ա., Բաբայան Ա. Թ. — Ամինների միացում վինիլտուրուլին և վինիլքսիլուլին 420

Մարտիրոսյան Գ. Թ., Գրիգորյան Է. Ա., Բաբայան Ա. Թ. — 3,7-Չհագեցած ամինների սինթեզ և նրանց փոխարկումները: VI. Ամինների միացումը պիպերիլինին 423

Մարտիրոսյան Գ. Թ., Ինճիկյան Մ. Հ., Գրիգորյան Է. Ա., Բաբայան Ա. Թ. — 3,7-Չհագեցած ամինների սինթեզ և փոխարկումներ: V. 3,7-Չհագեցած ամինների իզոմերացումը ենամինների 275

Մացոյան Ս. Գ., Հակոբյան Լ. Ա. — Ացետիլենային գլիկոլների գլիցիդիլային եթերների սինթեզ 106

Մացոյան Ս. Գ., Հակոբյան Լ. Ա. — Վինիլէթիլիլարբիտոլների գլիցիդիլային եթերների ռադիկալային պոլիմերացման ուսումնասիրություն 719

Մացոյան Ս. Գ., Հակոբյան Լ. Ա., Գեորգյան Ս. Բ. — Սինթեզներ դիմեթիլէթիլիլկարբիտոլի գլիցիդիլային եթերի և նրա ածանցյալների հիման վրա 726

Մացոյան Ս. Գ., Հակոբյան Լ. Ա., Սահակյան Հ. Ս., Գեորգյան Ս. Բ. — Էպօքսիդային համասեղ պոլիմերների սինթեզ՝ դիմեթիլլիլիլէթիլիլկարբիտոլի գլիցիդիլային եթերի հիման վրա 903

Մկրյան Գ. Մ., Ղափլանյան Է. Ե., Մճոյան Շ. Լ. — Չհագեցած ռադիկալներով եթերների քիմիա: IX. 4-Ալիլօքսի-3-մեթիլբրոտտադին-1,2-ների 1,4-էնզոլում 701

Մկրյան Գ. Մ., Մճոյան Շ. Լ., Կապլանյան Է. Ե., Պողոսյան Ա. Ա. — Չհագեցած ռադիկալներ պարունակող եթերների քիմիա: VIII. 2-Քլոր- և 2,3-դիքլորբուտեն-2-ներին քլորմեթիլալիլէթերների միացում: 1-Ալիլօքսի-3-քլոր-3-մեթիլբրոտտեն-2-ների ստացում 360

Մճոյան Ա. Լ., Ազարյան Հ. Ա., Իրադյան Մ. Ա., Հարոյան Հ. Ա. — Մի քանի 4-ալիլօքսիբենզոթիազոլի-2- և 6-ալիլօքսիբենզոթիազոլի-2-ամիդինների սինթեզ 127

Մճոյան Ա. Լ., Աֆրիկյան Վ. Գ., Գրիգորյան Մ. Թ., Հակոբյան Տ. Ռ., Հատարյան Ս. Ն., Հակոբյան Ն. Ե. — Հետազոտություններ ալիլօքսիբենզոյական թթու-

նրի ածանցյալների սինթեզի բնագավառում: XXIII. Մի քանի β-տեղակալ-
ված պ-ալկոբախտրոպիկոֆենոններ 289

Մնջոյան Ա. Լ., Կալդրիկյան Մ. Հ., Մելիք-Օհանջանյան Ռ. Գ., Հարոյան Հ. Ա. — Մի
քանի δ-(պ-ալկոբախտրոպիկոֆենոնների)թրագոլիլամիդների սինթեզ 51

Մնջոյան Ա. Լ., Մնացականյան Վ. Ա., Արքեսանյան Ռ. Ա., Ստեփանյան Ն. Օ. — Ալ-
կալոբախտրոպիկոֆենոնների կառուցվածքի ձևափոխում: I. Արմեպալիկոն որոշ ածանցյալներ
Մնջոյան Ա. Լ., Մնացականյան Վ. Հ., Մկրտչյան Ա. Ռ. — Ֆլորիպալիկոն կառուց-
վածքը 376

Մովսիսյան Հ. Հ., Նոսկովա Ն. Ֆ., Զուխաջյան Գ. Ա., Կարապետյան Ն. Գ. —
Ացետիլենային միացութունների հիդրման հետազոտութուն: Մոդիֆիկաց-
ված պալադիումային կատալիզատորի ներկայութայնումը դիմեթիլէթիլէթիլկար-
բենոլի ընտրողական հիդրում՝ դիմեթիլվինիլկարբոնոլի 613

Շահնագարյան Գ. Մ., Ոսկանյան Լ. Ա., Դանդյան Մ. Տ. — Հետազոտութուններ
ամինաթթուների բնագավառում: II. α-Տեղակալված α-ամինապիմեթիլնաթթու-
ների ստացում 828

Շահնագարյան Գ. Մ., Ոսկանյան Լ. Ա., Դանդյան Մ. Տ. — Հետազոտութուններ
ամինաթթուների բնագավառում: III. α-Տեղակալված β-ամինապիմեթիլնաթ-
թուների ստացում 893

Շահնագարյան Գ. Մ., Ոսկանյան Լ. Ա., Դանդյան Մ. Տ. — 2-Տեղակալված 7,7-դի-
բրոմհեպտեն-6-թթուների փոխարկումը α-տեղակալված α-բրոմդիմեթիլնա-
թթուների՝ քացախաթթվի անհիդրիդի միջավայրում պերհլորով օքսիդաց-
նելով 195

Շահնագարյան Գ. Մ., Ոսկանյան Լ. Ա., Դանդյան Մ. Տ. — 2-Տեղակալված 7,7-դի-
բրոմհեպտեն-6- և 2-տեղակալված 9,9-դիբրոմնոնեն-8-թթուների սինթեզ 372

Եիրոյան Ֆ. Ռ., Խաժակյան Լ. Վ., Մկրտչյան Ա. Ռ., Թերզյան Ա. Գ., Թաղեվոյան
Գ. Տ. — Ինզոլի ածանցյալներ: XVII. 3-Ալկիլ-12b-մեթիլ-1,2,3,4,6,7,12,12b-
օկտահիդրոինզոլա(2,3-8)ի ինոլիզիններ 649

Զիլինգարյան Մ. Ա., Հակոբյան Հ. Ս., Բարխուդարյան Մ. Հ. — Վինիլի բրոմիդի համա-
տեղ պոլիմերացումը վինիլբրոմիդի և վինիլբրոմիդի հետ 428

Զուխաջյան Գ. Ա., Սիմոնյան Թ. Շ. — Վինիլացետիլենի միացութունների փո-
խարկումներ ծիզլեր-Նատտայի կատալիզատորի վրա 812

Վարդանյան Ս. Հ., Ասոյան Է. Լ., Ժամագործյան Վ. Ն. — Վինիլացետիլենի քիմիա,
LXXIX. 2,2,6-Տրիմեթիլ-3-իզոպրոպենիլէթիլիտետրահիդրոֆուրանոլ-3-ի
սինթեզ և փոխարկումները 741

Վարդանյան Ս. Հ., Բարխուդարյան Մ. Ռ., Բաղանյան Շ. Հ. — Վինիլացետիլենի
քիմիա, LXXX. Ացետիլեն-ալլեն-կոմոլենային վերախմբավորում՝ դիալ-
կիլիզոպրոպենիլէթիլիբրոմիդից ընտրողական ըլորը ամիններով տեղակալելիս 819

Վարդանյան Ս. Հ., Դանդյան Ֆ. Վ. — Չհագեցած միացութունների քիմիա, VII.
α-Հալոգենալկիլեթերների և α-բրոմեթիլբենզոլի միացումը 1,1,3,3-տետրամե-
թիլ-4-վինիլֆտալանին և ստացված-1,1,3,3-տետրամեթիլ-4-(α-բրոմ-γ-մեթ-
օքսիպրոպիլ)ֆտալանի մի քանի փոխարկումներ 301

Վարդանյան Ս. Հ., Դանդյան Ֆ. Վ. — Չհագեցած միացութունների քիմիա, X.
α-Հալոգենեթերների միացումը պ-մեթիլատրոլին և ստացված բրոմեթերների
փոխարկումները 633

Վարդանյան Ս. Հ., Թոսուլյան Հ. Հ., Վոսառլյա Լ. Մ. — Քլորմեթանոլի միացում
իզոպրոպենիլ- և վինիլիզոպրոպենիլացետիլեններին 110

Վարդանյան Ս. Հ., Ժամագործյան Վ. Ն., Ասոյան Է. Լ. — Վինիլացետիլենի քիմիա,
LXXVII. 2,2,6,6-Տետրամեթիլ-3-իզոպրոպենիլէթիլիտետրահիդրոֆուրան-
3-ոլի սինթեզ և նրա փոխարկումները 438

Վարդանյան Ս. Հ., Կուռոյան Ռ. Հ., Թոսուլյան Հ. Հ. — Չհագեցած միացութուն-
ների քիմիա, VIII. 2,3-Դիբրոմտետրահիդրոֆուրանի միացումը իզոպրոպենին և
ստացված դիբրոմիդի փոխարկումները 212

Վարդանյան Ս. Հ., Մուսախանյան Գ. Ա. — Չհագեցած միացութունների քիմիա,
VIII. 4-Վինիլ-1,1,3,3-տետրամեթիլֆտալանի մի քանի փոխարկումները 308

Վարդանյան Ա. Հ., Նորավյան Ա. Ս., Ժամագործյան Վ. Ն. — Վեցանդամանի, հետե-
րոցիկիկ հետնների փոխադարձ փոխարկման սեպտեմբերի ուսումնասիրու-
թյուն զազ-հեզուկային ջրոմատոգրաֆիայի օգնությամբ 921

Վարդանյան Ա. Հ., Վարդապետյան Ա. Ղ., Բաղանյան Շ. Հ. — Վինիլացետիլենի բի-
միա: LXXIV. Արոմատիկ կորիզի ալկիլումը դիվինիլ- և 3-մեթօքսիէթիլվի-
նիկետոններով 306

Վարդանյան Ա. Հ., Փիրենյան Ա. Կ., Ավետյան Լ. Հ. — Չհադեցած միացությունների
բիմիա: V. 3-Մեթիլբուտոն-1-օլ-3-ի և 2,7-դիմեթիլօկտանի-3,5-դիոլ-2,7-ի
հեցիանէթիլէթերների սինթեզ ու փոխարկումները 39

Արդյան Մ. Ռ., Էյդուս Յա. Տ. — Կարբալկօքսիլման սեպտեմբերի VI. Մըլն-Թթվի
օգնությամբ օլեֆինների հիդրոկարբալկօքսիլման վրա երկրորդ փուլի մի
բանի պայմանների ազդեցության մասին 34

Քիմիական սեխնուագիտ

Այրիյան Լ. Ս., Մելրոնյան Լ. Գ., Ռոմախինա Ռ. Գ., Սողոմոնյան Ա. Ա. — Նախի-
տային լատեքսների ժելերի սինթեզիսի պրոցեսի օրինաչափությունները 858

Բաղայան Վ. Ս., Բոյաջյան Վ. Կ., Գրիգորյան Լ. Ս., Երիցյան Վ. Կ., Սայադյան
Հ. Գ., Հակոբյան Հ. Ս. — Վինիլացետառի սինթեզ կատալիզատորի կեզծ-հեզու-
կացրած շերտում 68

Բաղայան Ս. Ռ., Նալչաջյան Ա. Հ. — Նստվածքների լվացումը լվացող հեզուկով
մայր լուծույթի արտամղումով 149

Բաղդասարյան Ռ. Վ., Բարսեղյան Ա. Զ., Մելրոնյան Լ. Գ. — ԿՐ-Նախիթի մոլեկու-
լային-կշռային կազմի կախվածությունը տարբեր շերտատիճաններում մե-
խանիկական պլաստիկացման տևողությունից 233

Գրիգորյան Ռ. Վ., Գրիգորյան Գ. Հ., Մանվելյան Մ. Գ. — Ծուացող շերտի տիպի
վառարանում Ղափանի ֆլոտացիոն կոլչեզանի այրման պրոցեսի և ստացվող
ծծմբային զազի ջրով կայանման ուսումնասիրությունը: I. Ծուացող շերտում
կոլչեզանի այրման պրոցեսի ուսումնասիրություն և ստացվող զազի մաք-
րումը ու սառեցումը 840

Գրիգորյան Գ. Հ., Կարախանյան Ս. Ս. — Կերակրի ազի կոմպլեքսային վերամշակում:
VII. Ազոտ-ֆոսֆոր-կալիումական բարձր պարարտանյութի և երկշուր գելատի
ստացում 226

Գրիգորյան Գ. Հ., Կարախանյան Ս. Ս., Միրումյան Ռ. Լ., Մահոեսյան Ի. Մ. — Կե-
րակրի ազի կոմպլեքսային մշակում: VI. Ապատիտային կոնցենտրատի ջայ-
քայում ամոնիումի բիոսուլֆատով, Թթվի բարձր նորմայի գործազրույթյամբ
և այդ պրոցեսում ստացվող շլամի ֆիլտրման և լվացման օպտիմալ պայման-
ների որոշում 157

Գրիգորյան Գ. Հ., Կիրակոսյան Ռ. Մ. — Ամոնիումի սուլֆատի ստացում ցածր
կոնցենտրացիայի ծծմբային զազերից, ազոտի օքսիդների՝ որպես ինիցիա-
տորի ներկայությամբ SO₃-իոնը հեզուկ ֆազում օդի Թթվածնով օքսի-
զացնելով 164

Գուբիևա Ջ. Կ., Հակոբյան Հ. Ս. — Վինիլպրոպիոնատի հետ վինիլացետատի էմուլ-
սիոն համատեղ պոլիմերացում 659

Դարբինյան Մ. Վ., Սահակյան Է. Ռ. — Ջրի էկստրակցում շուր պարունակող հրա-
բերային Թթու ապակիներին 468

Եղիկյան Մ. Ս., Հակոբյան Հ. Ս. — Կարագաթթվի մաքրման հարցի շուրջը 401

Կարապետյան Ն. Գ., Թարխանյան Հ. Ս., Լյուբիմովա Ա. Ն., Օսիպովա Մ. Վ.,
Ալեքսանդրովա Մ. Վ. — Գիբրիլիային ացետիլենի խառնուրդների վառքը վի-
նիլացետիլենի և ջրապարենի արդյունաբերական սինթեզի կատալիտիկ լու-
ծույթներում: I. Գղնձի ջրորիզի ջրային լուծույթներում մեթիլացետիլենի
լուծելիության մասին 553

Կուրդիյան Կ. Ա., Մելրոնյան Լ. Գ. — Վինիլբուրեդի մեղ եզած խառնուկների
իդենտիֆիկացիան 242

Հակոբյան Հ. Ս., Էնֆիլաջյան Մ. Ա., Ռոստոմբեկյան Ռ. Գ. — Գոլիվինիլացեա-տային ջրային դիսպերսիաների ցրտահալուչութան հարցի մասին 926

Մանվելյան Մ. Գ., Կարյակիև Ա. Վ., Աֆրիկյան Հ. Բ., Ալմանովա Մ. Վ. — Երե-վանիտի ստացման ընթացքում գոյացող արտադրական նյութերի հետազո-տում ինֆրակարմիր սպեկտրոսկոպիայով 836

Մանվելյան Մ. Գ., Տարառ Է. Յա., Սաֆարյան Մ. Ա. — Նատրիումի մետասիլիկատի լուծույթի կարբոնիդացիան փրփրման ապարատում I. Նմանութան հիդրո-դինամիկական պայմանները ուղղահոս փրփրման ապարատում 382

Մանվելյան Մ. Գ., Տարառ Է. Յա., Սաֆարյան Մ. Ա. — Նատրիումի մետասիլիկատի կարբոնիդացիան փրփրման ապարատում II. Հիդրոդինամիկական ռեժիմի հիմնական ցուցանիշները և փրփուրի առաջացման վրա ազդող գործոնները 391

Մանվելյան Մ. Գ., Տարառ Է. Յա., Սաֆարյան Մ. Ա. — Նատրիումի մետասիլիկատի լուծույթի կարբոնիդացիան փրփրային ապարատում III. Ածխաթթվական գազ — նատրիումի մետասիլիկատի լուծույթ սխտեմի փրփրային շերտում մասսափոխանցման պրոցեսի նմանությունը 343

Մարտիրոսյան Գ. Գ., Դրիգորյան Գ. Հ. — Հիմքասիլիկատային լուծույթների կառու-տիֆիկացում I. Հիմքասիլիկատային լուծույթների կառուտիֆիկացում թրժած կրով 434

Մարտիրոսյան Գ. Գ., Դրիգորյան Գ. Հ. — Հիմքասիլիկատային լուծույթների կառու-տիֆիկացում II. Հիմքասիլիկատային լուծույթի կառուտիֆիկացումը թրժած գոլմիտով 781

Մարտիրոսյան Գ. Գ., Մանվելյան Մ. Գ., Դրիգորյան Գ. Հ., Դրիգորյան Օ. Վ. — Հիմքասիլիկատային լուծույթների կառուտիֆիկացում V. Թրժած գոլմիտով հիմքասիլիկատային լուծույթների կառուտիֆիկացման ժամանակ մի քանի գործոնների ազդեցությունը կառուտիֆիկացման արագություն և ստացվող նյութերի բաղադրության վրա 849

Շահբազով Ռ. Ս., Կաշիրսկի Վ. Գ. — Սապրոպիտների շեմօքսիդիչ պիրոլիզի հարցի մասին 409

Սայադյան Հ. Գ., Աղիզյան Ա. Հ. — Գոլիվինիլֆորմալեթիլալի ստացումը պոլիվի-նիլացետատի ջրային դիսպերսիայից: IV. Գոլիվինիլսպիրտը մըջնալինհիդով և քաղցախալինհիդով հիդրոլիզատի միջավայրում արտադրանքի լուծույթի սպեկտրի պայմանները 339

Սայադյան Հ. Գ., Սաֆարյան Է. Բ., Ղազարյան Ժ. Ա. — Գոլիվինիլֆորմալեթիլալի ստացում՝ պոլիվինիլացետատի ջրային դիսպերսիայից: V. Գոլիվինիլացե-տատի դեստրուկցիան նրա ջրային դիսպերսիայի հիդրոլիզի պրոցեսում 664

Քամայան Գ. Ա. — Լուծույթներից արծաթի անջատումը բուսյանի քլորոֆիլի միջոցով 337

Կարճ հաղորդումներ

Ազատյան Վ. Գ. — Ցիկլոհատտրենի շարժի երկերկրորդային դիզիոնների սինթեզ Իսայան Գ. Ա., Բուչնե Ի. Ֆ., Գասպարյան Ժ. Մ. — Կիսահազրդրիչների էթիլ-ը և կատալիտիկ ազդեցությունը 474

Կաբայան Յա. Կ., Մելքոնյան Լ. Գ. — Գոլիքլորապրենի էլեկտրահաղորդականու-թյան կախումը մոլեկուլային կշռից 477

Հարությունյան Մ. Ն. — Տիտացիոն մնացորդներից ոսկու կարգումը սոբբոնի ալ-կալիանանման մեթոդով 479

Մեսրոպյան Է. Գ., Դանդյան Մ. Տ. — α-Ալկոքսիմեթիլ-γ-քլոր-γ-լ-պենտենաթթու-նի սինթեզ և նրանց օքսիդացումը ջրածնի պերօքսիդով քաղցախաթթվի միջավայրում 322

Վարդանյան Ա. Հ., Դանդյան Ֆ. Վ. — α-Քլորէթիլբենզոլի, պ-մեթիլ-α-քլորէթիլբեն-զոլի և α,β-դիքլորաեթարահիդրոֆուրանի միացում վինիլացետատին և ստաց-ված քլորացետատների հիդրոլիզ: Մի քանի ալկենիդների սինթեզ 325

Նամակներ խմբագրւթյանը

Գուրգարյան Ա. Հ., Առաքելյան Ի. Ա. — Կատրոնային համատեղ պոլիմերացման ընթացքում տեղի ունեցող տեղակայման ուեակցիա	78
Քառայան Վ. Մ., Վարդանյան Ս. Վ. — Ռենիումի որոշումը մեթիլենային կանաչով էքստրակցիոն-ֆոսֆորիկ եղանակով	93
Հովհաննիսյան Ա. Ս. — Երկկամային հյուսվածքում ամինաթթուների դեզամինացման հարցի շուրջը	80

ՔՆՏՁՎՈՒՄՆԵՐ և զբախոսուրյունք

Գալֆայան Դ. Տ. — Մի քանի դիտողություններ Սվաբանցի հանքաքարի հարստացման պոչերի քիմիական վերամշակման հարցի կադակցությամբ	52
Դյուլզայան Ա. Ա., Աշիկյան Մ. Ա. — Գ. Տ. Գալֆայանի քննադատական հողվածի առթիվ	417
Կուշերով Վ. Ֆ. — Ս. Հ. Վարդանյանի «Վինիլացետիլենի և նրա անոցյալների քիմիան» գրքի մասին	371

ԽՐՈՆԻԿԱ

Ազատյան Վ. Դ. — Հալոգեն պարունակող դիենային միացությունների բնադավառում հետազոտությունների պրոբլեմներին և միջնակարգ դպրոցում քիմիայի դասավանդման մեթոդիկային նվիրված համամիութենական միջրուհական կոնֆերանս	325
Ազատյան, Վ. Դ. — Քիմիայի զարգացումը Հայկական ՍՍՀ-ում 1920—1967 թվականներին	767
Սեմյոնով Ն. Ն. — Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ահադեմիկոս Ա. Բ. Նալբանդյանի 60-ամյակի առթիվ	939
Վ. Գ. Աֆրիկյանի (ծննդյան 60-ամյակի առթիվ)	452

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЬЕЙ,

опубликованных в XX томе Армянского химического журнала

Стр.

Общая и физическая химия

<i>Ажанджян Э. О., Мелконян Л. Г.</i> — Изучение структуры полихлоропрена. II. ИК-спектральный количественный метод исследования микроструктуры полихлоропрена	98
<i>Азатян В. В.</i> — Метод пределов воспламенения при гетерогенном обрыве цепей в диффузионной области	577
<i>Айказян Э. А., Даниелян Н. Х., Аракелян Н. М.</i> — Кинетика окисления этилового спирта на платинированном платиновом электроде	585
<i>Алчуджан А. А., Григорян А. Ш., Мантикян М. А.</i> — Исследование смешанных адсорбционных катализаторов гидрирования. VII. Pd—Ag катализаторы на угле	487
<i>Алчуджан А. А., Григорян А. Ш., Мантикян М. А.</i> — Исследование смешанных адсорбционных катализаторов гидрирования. VIII. Активность смешанных адсорбционных Pd—Ag/C катализаторов в зависимости от последовательности нанесения Pd и Ag	786
<i>Алчуджан А. А., Григорян А. Ш., Мантикян М. А.</i> — Исследование смешанных адсорбционных катализаторов гидрирования. IX. Кинетика гидрирования бензола на адсорбционных Pd—Ag катализаторах на угле	867
<i>Атанасян Е. Н., Туманова Е. В., Чалтыкян О. А.</i> — Скорость растворения поливинилацетата в некоторых растворителях и их бинарных смесях	801
<i>Багдасарян Р. В., Мелконян Л. Г.</i> — Определение коэффициентов переноса цепи меркаптанами при эмульсионной полимеризации хлоропрена	401
<i>Бейлерян Н. М., Самвелян А. Л., Чалтыкян О. А., Варданян Л. А.</i> — Исследование кинетики термического распада персульфата в водных растворах поливинилового спирта	338
<i>Вартапетян О. А., Чалтыкян О. А.</i> — Спектрофотометрическое изучение соединений хлористой и хлорной меди с бензонитрилом	15
<i>Веденев В. И., Гершензон Ю. М., Саркисов О. М.</i> — О связи отрицательного температурного коэффициента скорости реакции с холоднотлевающим воспламенением	968
<i>Григорян Г. Л., Мантшиян А. А., Налбандян А. Б.</i> — Кинетические закономерности накопления фенола в процессе фотохимического окисления бензола в газовой фазе при комнатной температуре	956
<i>Григорян С. К., Меликсетян Э. Э., Бейлерян Н. М.</i> — Кинетика реакций гидроперекисей с аминами. VI. Кинетика реакции гидроперекиси кумола с диэтиламиноом в водном растворе	333
<i>Даниелян В. А., Егоян Р. В.</i> — Синтез и исследование привитых эластомеров. IV. Светорассеяние растворов привитого сополимера полиизобутилен—хлоропрен	495

<i>Дзюценидзе Э. Т., Оганесян К. Т., Сачян Г. А., Налбандян А. Б.</i> — Изучение механизма взаимодействия атомарного кислорода с этиловым спиртом. Константа скорости реакции $O + C_2H_5OH$	983
<i>Инджикян М. А.</i> — О каталитических свойствах системы $Pt + Ag$	349
<i>Инджикян М. А.</i> — О каталитических свойствах системы $Pt + Cu$	353
<i>Кабалян Ю. К., Багдасарян Р. В., Мелкоян Л. Г.</i> — Зависимость диэлектрических свойств хлоропренового каучука от молекулярно-вещевого распределения	601
<i>Костиндян Б. А., Минташян А. А., Налбандян А. Б., Саркисян В. К.</i> — Математическое моделирование на ЭВМ процесса неизотермического превращения метана в ацетилен	942
<i>Костянян К. А.</i> — Электропроводность расплавленных стекол и некоторые вопросы электростекла	793
<i>Костянян К. А., Ерзкян Е. А.</i> — Электропроводность стекол системы $Li_2O - SiO_2$ в расплавленном состоянии	358
<i>Костянян К. А., Ерзкян Е. А.</i> — Эффект двух щелочей в расплавленных силикатных стеклах. II.	686
<i>Костянян К. А., Ерзкян Е. А., Аветисян Э. М.</i> — Эффект двух щелочей в расплавленных силикатных стеклах. I.	592
<i>Костянян К. А., Карапетян Э. К.</i> — О плотности расплавленных стекол	253
<i>Крмоян Т. В.</i> — Эффективность и сопротивление конденсированных монослоев испарению	5
<i>Крмоян Т. В., Бохян Э. Б., Пашаян А. А.</i> — Испарение воды через монослой и без монослоя в закрытом, частично разреженном пространстве	680
<i>Мамян А. Н., Кешишян А. М.</i> — Исследование влияния Cu^+ -иона на термический распад персульфата калия	257
<i>Мовсисян М. Е., Саакян А. А.</i> — Исследование спектров комбинационного рассеяния хлоропрена	94
<i>Мусеридзе М. Д., Манташян А. А., Налбандян А. Б.</i> — Кинетические закономерности накопления метилового спирта при фотохимическом, сенсбилизированном парами ртути окислении метана	962
<i>Ниазян О. М., Манташян А. А., Налбандян А. Б.</i> — Фотохимическое, сенсбилизированное парами ртути окисление бензола в газовой фазе	671
<i>Носкова Н. Ф., Подоляк В. Г., Чухаджян Г. А.</i> — Потенциометрический метод исследования стереоспецифической полимеризации на катализаторах Циглера-Натта	173
<i>Ордян М. Б., Эйбус Я. Т., Бостанджян Р. Х., Акопян А. Е.</i> — Кинетика гидролиза сложных эфиров карбоновых кислот в присутствии КУ-2. II. О скоростях гидролиза эфиров уксусной кислоты и предельных спиртов $C_1 - C_5$	873
<i>Парсаян Н. И., Азатян В. В., Налбандян А. Б.</i> — Определение констант скорости реакций атомарных водорода и кислорода с фтористым метилом	950
<i>Сагоян Л. Н., Алешкевич С. А.</i> — Исследование электропроводности гидрата окиси никеля	11
<i>Чалтыкян О. А., Вартапетян О. А., Аракелян А. К.</i> — Комплексы $Cu(II)$ с аминспиртами. I. Спектрофотометрическое изучение комплексов $Cu(II)$ с моно-, ди- и триэтаноламинами в водных растворах	89
<i>Чалтыкян О. А., Самвелян А. Л., Бейлерян Н. М.</i> — Влияние винилацетата и акрилонитрила на кинетику реакции персульфата калия с триэтаноламином в водных растворах	990
<i>Чиль-Геворгян Г. М.</i> — Механизм и кинетика реакции полимеризации 1,3-диоксолана	779
<i>Чиль-Геворгян Г. М.</i> — Ускорение реакции полимеризации 1,3-диоксолана и молекулярный вес поли-1,3-диоксолана	878

Чухаджян Г. А., Кабальян Ю. К., Мигранян Т. Ш., Мелконян Л. Г. — Получение и исследование полупроводниковых полимеров на основе политривинилбензола	606
Чухаджян Г. А., Носкова Н. Ф., Подоляк В. Г. — Изучение реакции полимеризации ацетилена потенциометрическим методом	264
Шляпникова Н. Л., Кононова В. В., Пацевич И. В., Баллод А. П., Штерн В. Я. — Механизм и константа скорости реакции метильных радикалов с двуокисью азота	972

Неорганическая и аналитическая химия

Абрамян А. А., Кочарян А. А. — Новый вариант микроопределения углерода и водорода в ртутьсодержащих органических соединениях	515
Абрамян А. А., Кочарян А. А., Мегроян Р. А. — Новый метод совместного микроопределения углерода, водорода и серы в органических соединениях	25
Абрамян А. А., Мегроян Р. А. — Новый вариант использования продукта термического разложения перманганата калия при совместном определении углерода, водорода и галогенов (Cl, Br и I)	191
Абрамян А. А., Мегроян Р. А., Кочарян А. А. — Совместное микроопределение углерода, водорода и галогенов (хлора, брома, йода) в органических соединениях	29
Бабаян Г. Г., Едоян Р. С., Манвелян М. Г. — Физико-химические исследования систем, содержащих Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и Li_3AlF_6 . III. Диаграмма плавкости системы Na_3AlF_6 — Li_3AlF_6	20
Бабаян Г. Г., Едоян Р. С., Манвелян М. Г. — Физико-химические исследования систем, содержащих Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и Li_3AlF_6 . V. Диаграмма плавкости системы Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6	503
Бабаян Г. Г., Едоян Р. С., Манвелян М. Г. — Физико-химические исследования систем, содержащих Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и Li_3AlF_6 . VII. Растворимость глинозема в расплавах систем Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6	692
Гайбакян Д. С., Атурян М. М. — Тонкослойная хроматография редких элементов. I. Разделение и идентификация рения (VII), молибдена (VI), ванадия (V) и вольфрама (VI) в среде безводных и водноспиртовых растворов спиртов	696
Гайбакян Д. С., Атурян М. М. — Тонкослойная хроматография редких элементов. II. Разделение и идентификация рения (VII), молибдена (VI), ванадия (V) и вольфрама (VI) в среде солянокислых растворов спиртов	806
Едоян Р. С., Бабаян Г. Г., Манвелян М. Г. — Физико-химические исследования систем, содержащих Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и Li_3AlF_6 . IV. Диаграммы плавкости ряда разрезов системы Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6	406
Едоян Р. С., Бабаян Г. Г., Манвелян М. Г. — Физико-химические исследования систем, содержащих Na_3AlF_6 , K_3AlF_6 и Li_3AlF_6 . VI. Электропроводность расплавов системы Na_3AlF_6 — K_3AlF_6 — Li_3AlF_6	510
Манвелян М. Г., Наджарян А. К. — Взаимодействие альбита с раствором едкого натра при повышенных температурах	883
Маргарян А. А. — Гидролитическая устойчивость фторобериллатных стекол с добавками редкоземельных фторидов	270
Овсепян Е. Н., Тараян В. М., Шапошникова Г. Н. — Исследование реакций восстановления и комплексообразования золота (III), селена (IV) и теллура (IV). III. Взаимодействие селена (IV) и теллура (IV) с тиомочевинной	184
Тараян В. М., Вартанян С. В. — Спектрофотометрическое исследование реакции рения и молибдена с ферроцианидом	179
Тараян В. М., Мушегян Л. Г. — К определению рения некоторыми серусодержащими (неорганическими) реагентами	414

Органическая химия

- Агбалян С. Г., Нерсисян Л. А., Ншанян А. О.* — Об активности метильной группы 1-метил-3,4-дигидроизохинолина. IV. Синтез моно- и дикарбоновых кислот 5,6-дигидробенз(г)пирроколинового ряда 447
- Агбалян С. Г., Нерсисян Л. А., Ханамирян Ж. А.* — Об активности метильной группы 1-метил-3,4-дигидроизохинолина. II. Алкилирование замещенных в 1-метильной группе 3,4-дигидроизохинолинов электрофильными олефинами 45
- Азарян А. С., Мелик-Оганджян Р. Г., Калдрикян М. А., Ароян А. А.* — Синтез некоторых 4-(*п*-галогенофенил)тиазолил-2-, 6-бром- и 6-нитробензотиазолил-2-амидов 135
- Акопян А. Н., Саакян А. М.* — Исследования в области хлорирования органических соединений и превращений хлоропроизводных. VI. Иницированная дивинилацетиленом реакция замещения водорода хлором в хлоропроизводных этана и в циклогексане 716
- Ароян А. А.* — орто-Заместительная перегруппировка некоторых замещенных солей бензилтриалкиламмония 638
- Ароян А. А., Восканян Л. А., Дарбинян В. В.* — Синтез некоторых производных 2-бром- и 2,4-дибромфеноксиуксусных кислот 114
- Ароян А. А., Гарибджанян Б. Т., Саркисян С. А., Степанян Г. М.* — Синтез 2-алкокси-5-бромбензил-бис-(β -хлорэтил)аминов и исследование их противоопухолевой активности 908
- Ароян А. А., Дарбинян В. В.* — Синтез некоторых производных эфиров 4-галлоидфеноксиуксусных кислот 283
- А. А. Ароян, М. А. Ирадян* — Синтез N-тетразамещенных этилендиаминов, содержащих 2-пиридильный радикал 915
- Ароян А. А., Калдрикян М. А., Мелик-Оганджян Р. Г.* — Синтез некоторых замещенных 5-(*п*-алкоксибензил)пиримидинов 61
- Ароян А. А., Крамер М. С.* — Синтез и некоторые реакции 4-окси-5-(*п*-алкоксибензил)-6-метил-2-меркапто- и -аминопиримидинов 218
- Ароян А. А., Мелик-Оганджян Р. Г.* — Синтез некоторых иминоэфиров, амидинов, 4,6-диокси- и 4,6-дихлор-2(4-алкоксибензил)пиримидинов 314
- Вартанян С. А., Асоян Э. Л., Жамгагорцян В. Н.* — Химия винилацетилена. LXXIX. Синтез и превращения 2,2,5-триметил-3-изопропенилэтинилтетрагидрофуран-3-ола 741
- Вартанян С. А., Бархударян М. Р., Баданян Ш. О.* — Химия винилацетилена. LXXX. Ацетилен-аллен-кумуленовая перегруппировка при замещении аминами хлора в диалкилизопропенилэтинилхлоридах 819
- Вартанян С. А., Вардапетян С. К., Баданян Ш. О.* — Химия винилацетилена. LXXIV. Алкилирование ароматического ядра дивинил- и β -метоксипропил-винилкетонами 205
- Вартанян С. А., Дангян Ф. В.* — Химия непредельных соединений. VII. Присоединение α -галлоидалкиловых эфиров и α -хлорэтилбензола к 1,1,3,3-тетраметил-4-винилфталату и некоторые превращения полученного 1,1,3,3-тетраметил-4-(α -хлор- γ -метоксипропилфталана) 301
- Вартанян С. А., Дангян Ф. В.* — Химия непредельных соединений. X. Присоединение α -галлоидэфиров к *п*-метилстиролу и превращения полученных γ -хлорэфиров 633
- Вартанян С. А., Жамгагорцян В. Н., Асоян Э. Л.* — Химия винилацетилена. LXXVII. Синтез и превращения 2,2,5,5-тетраметил-3-изопропенилэтинилтетрагидрофуран-3-ола 438
- Вартанян С. А., Куроян Р. А., Тосунян А. О.* — Химия непредельных соединений. VIII. Присоединение 2,3-дихлортetraгидрофурана к изопрену и превращения полученного дихлорида 212
- Вартанян С. А., Мусаханян Г. А.* — Химия непредельных соединений. VIII. Некоторые превращения 4-винил-1,1,3,3-тетраметилфталана 308

- Вартамян С. А., Нораян А. С., Жамагорцян В. Н.* — Изучение реакций взаимного превращения шестичленных гетероциклических кетонов с помощью газожидкостной хроматографии 921
- Вартамян С. А., Пиренян С. К., Аветян Л. О.* — Химия непредельных соединений. V. Синтез и превращения β -цианэтиловых эфиров 3-метилбутин-1-ола-3 и 2,7-диметилоктадин-3,5-диола-2,7 39
- Вартамян С. А., Тосунян А. О., Косточка Л. М.* — Присоединение хлорметанола к изопропенил- и винилизопропенилацетиленам 110
- Галоян Г. А., Агбальян С. Г., Есаян Г. Т., Постоян Н. Р.* — Реакции гетероциклических соединений, содержащих енозилирующуюся карбонильную группу. I. 2,3-Дигидро-3-кето-6-пиридазиниловые и 2,3-дигидро-2-фенил-3-кето-6-пиридазиниловые эфиры некоторых сульфокислот 531
- Гюли-Кевхян Р. С., Шахбазян О. С., Тоноян Л. Д.* — Синтез хлористоводородных солей S-алкоксиметилизотурония 832
- Гюльбудагян Л. В., Багратуни Ж. Л., Григорян В. А.* — Новые производные 2,4-диоксихинолина. II. Синтез 6-замещенных 3-(α -алкоксибензил)-3-(γ -хлоркротил)-2,4-диоксихинолинов и их 2,4-дихлорпроизводных 522
- Гюльбудагян Л. В., Каплянцян Е. Е., Григорян В. А.* — Новые производные п-фенантролина 526
- Давтян С. М., Папаян Г. Л.* — Исследования в области производных индола. β -Хлорэтиловые эфиры 1-алкил-2-(2'-метил-3'-индолил)пропионовых кислот 747
- Довлатян В. В., Амбарцумян Э. Н.* — Синтез гербицидов. XXII. Дитиокарбаматы с аминной функцией 278
- Довлатян В. В., Костанян Д. А.* — Синтез гербицидов. XXI. Бис-N,N'(α -алкокси- β,β,β -трихлорэтил)мочевины и 2-амино-4,6-бис(α -алкокси- β,β,β -трихлорэтиламино)-симм-триазины 123
- Довлатян В. В., Костанян Д. А.* — Синтез гербицидов. XXIII. α -(Арилокси)ариламино- β,β,β -трихлорэтиловые амиды карбоновых кислот 200
- Довлатян В. В., Костанян Д. А.* — Синтез гербицидов. α -Алкокси- β,β,β -трихлорэтил-N-фенилкарбаматы и N- α -алкокси- β,β,β -трихлорэтил-N'-фенилмочевины и -тиомочевины 627
- Есаян Г. Т., Галоян Г. А.* — Эфиры сульфокислот. XV. О реакционной способности атома галоида в эфирах хлорметансульфокислоты 434
- Залинян М. Г., Арутюнян В. С., Дангян М. Т.* — Взаимодействие α -замещенных γ -ацетилбутиролактонов с реактивом Гриньяра. II. Реакция α -этил- γ -ацетилбутиролактона с этилмагнийгалогенидами 620
- Залинян М. Г., Арутюнян В. С., Казарян Ш. А., Дангян М. Т.* — О взаимодействии α -алкил- γ -ацетилбутиролактонов с этилмагнийбромидом. III 735
- Залинян М. Г., Саркисян О. А., Арутюнян Э. А., Дангян М. Т.* — Получение α,δ -замещенных δ -лактонов и их превращения 898
- Кургинян К. А., Карапетян Р. Г.* — О некоторых купрокаталитических реакциях. II. Выяснение условий образования диацетиленов, винилхлорида и винилацетилена в солянокислых растворах хлоридов меди 705
- Мартirosян Г. Т., Аракелян Э. М., Бабаян А. Т.* — Синтез и превращения β,γ -непредельных аминов. VII. Аминирование изопрена и л-винилтолуола в присутствии лития и калия 518
- Мартirosян Г. Т., Григорян Э. А., Бабаян А. Т.* — Присоединение аминов к винилтолуолу и винилхлоролу 420
- Мартirosян Г. Т., Григорян Э. А., Бабаян А. Т.* — Синтез и превращения β,γ -непредельных аминов. VI. Присоединение аминов к пипериллену 423
- Мартirosян Г. Т., Инджикян М. Г., Григорян Э. А., Бабаян А. Т.* — Синтез и превращения β,γ -непредельных аминов. V. Изомеризация β,γ -непредельных аминов в енамины 275
- Мацоян С. Г., Акоюн Л. А.* — Изучение радикальной полимеризации глицидиловых эфиров винилэтинилкарбинолов 719

<i>Мацюян С. Г., Акоюн Л. А.</i> — Синтез глицидиловых эфиров ацетиленовых гликолей	106
<i>Мацюян С. Г., Акоюн Л. А., Геворкян С. Б.</i> — Синтезы на основе глицидилового эфира диметилвинилкарбинола и его производных	726
<i>Мацюян С. Г., Акоюн Л. А., Саакян А. А., Геворкян С. Б.</i> — Синтез эпоксидных сополимеров на основе глицидилового эфира диметилвинилэтинилкарбинола	902
<i>Мкрян Г. М., Капаян Э. Е., Миджоян Ш. Л.</i> — Химия простых эфиров с ненасыщенными радикалами. IX. 1,4-Расщепление 4-алкокси-3-метилбутадиенов-1,2	701
<i>Мкрян Г. М., Миджоян Ш. Л., Капаян Э. Е., Погосян А. А.</i> — Химия простых эфиров с ненасыщенными радикалами. VIII. Присоединение хлорметилалкиловых эфиров к 2-хлор- и 2,3-дихлорбутенам-2. Получение 1-алкокси-3-хлор-2-метилбутенов-2	366
<i>Миджоян А. Л., Азарян А. С., Ирадян М. А., Ароян А. А.</i> — Синтез некоторых 4-алкоксибензотиазолил-2 и 6-алкоксибензотиазолил-2-амидов	127
<i>Миджоян А. Л., Африкян В. Г., Григорян М. Т., Акоюн Т. Р., Асратян С. Н., Акоюн Н. Е.</i> — Исследования в области синтеза производных <i>p</i> -алкоксибензойных кислот. XXIII. Некоторые β -замещенные <i>p</i> -алкоксипропиофеноны	289
<i>Миджоян А. Л., Калдрикян М. А., Мелик-Оганджянян Р. Г., Ароян А. А.</i> — Синтез некоторых 4-(<i>p</i> -алкоксифенил)тиазолиламидов	51
<i>Миджоян А. Л., Мнацаканян В. А., Алексанян Р. А., Степанян Н. О.</i> — Модификация структур алкалоидов. I. Некоторые производные артепавина	141
<i>Миджоян А. Л., Мнацаканян В. А., Мкртчян А. Р.</i> — Строение флорипавина	376
<i>Мовсисян Г. В., Носкова Н. Ф., Чухаджян Г. А., Карапетян Н. Г.</i> — Исследование гидрирования ацетиленовых соединений. I. Избирательное гидрирование диметилэтинилкарбинола в диметилвинилкарбинол на модифицированном палладиевом катализаторе	613
<i>Ордян М. Б., Эйдус Я. Т.</i> — Реакции карбалкокислирования. VI. О влиянии некоторых условий второй стадии на гидрокарбалкокислирование олефинов муравьиной кислотой	34
<i>Терзян А. Г., Мкртчян А. Р., Татевосян Г. Т.</i> — Синтез многоядерных соединений. X. 10-Кето-5,6,8,9,10,11,11а-октагидро-7Н-циклопента(а)нафталин	296
<i>Чилингарян М. А., Акоюн А. Е., Бархударян М. Г.</i> — Совместная полимеризация винилхлорида с винилпропионатом и винилбутиратом	428
<i>Чухаджян Г. А., Мигранян Т. М.</i> — Превращения винилацетиленов на катализаторе Циглера-Натта	812
<i>Шахназарян Г. М., Восканян Л. А., Дангян М. Т.</i> — Исследование в области аминокислот. II. Синтез α' -замещенных α -аминопимелиновых кислот	828
<i>Шахназарян Г. М., Восканян Л. А., Дангян М. Т.</i> — Исследование в области аминокислот. III. Синтез α' -замещенных α -аминоазелаиновых кислот	893
<i>Шахназарян Г. М., Восканян Л. А., Дангян М. Т.</i> — Превращение 2-замещенных 7,7-дихлоргептен-6-овых кислот в α' -замещенные α -хлорпимелиновые кислоты окислением перекисью водорода в уксусном ангидриде	195
<i>Шахназарян Г. М., Восканян Л. В., Дангян М. Т.</i> — Синтез 2-замещенных 7,7-дихлоргептен-6- и 9,9-дихлорнонен-8-овых кислот	372
<i>Шигоян Ф. Р., Хажакян Л. В., Мкртчян А. Р., Терзян А. Г., Татевосян Г. Т.</i> — Производные индола. XVII. 3-Алкил-12b-метил-1,2,3,4,6,7,12,12b-октагидрониндола(2,3-а)хинолизинны	649

Химическая технология

<i>Айриян Л. С., Мелконян Л. Г., Ромахина Р. Г., Согомонян А. А.</i> — Закономерности процесса синерезиса гелей из наиритовых латексов	858
--	-----

<i>Акопян А. Е., Энфиаджян М. А., Ростомбекян Р. Х.</i> — К вопросу о морозостойкости поливинилацетатных водных дисперсий	926
<i>Багдасарян Р. В., Барсебян А. Дж., Мелконян Л. Г.</i> — Зависимость молекулярно-весового состава наирита КР от продолжительности механической пластикации при различных температурах	235
<i>Бадалян В. Е., Бояджян В. К., Григорян Л. С., Ерицян В. К., Саядян А. П., Акопян А. Е.</i> — Синтез винилацетата в псевдооживленном слое катализатора	68
<i>Бадалян С. Б., Налчаджян С. О.</i> — Промывка осадков с вытеснением маточного раствора промывной жидкостью	149
<i>Григорян Г. О., Караханян С. С.</i> — Комплексная переработка поваренной соли. VII. Получение азотно-фосфорно-калийного сложного удобрения и двухводного гипса.	226
<i>Григорян Г. О., Караханян С. С., Мирумян Р. Л., Махтесян И. М.</i> — Комплексная переработка поваренной соли. VI. Разложение апатитового концентрата бисульфатом аммония с повышенной нормой кислоты и установление оптимальных условий для фильтрации и промывки полученного шлама	157
<i>Григорян Г. О., Киракосян Р. М.</i> — Получение сульфата аммония из низкоконцентрированных сернистых газов окислением SO_3 -иона в жидкой фазе кислородом воздуха в присутствии окислов азота, как инициатора	164
<i>Григорян Р. В., Григорян Г. О., Манвелян М. Г.</i> — Исследование процессов обжига Кафанского флотационного колчедана в печи кипящего слоя и сорбции сернистого газа водой. I. Обжиг колчедана в печи кипящего слоя, очистка и охлаждение обжигового газа	840
<i>Губиева З. К., Акопян Л. Е.</i> — Эмульсионная сополимеризация винилацетата с винилпропионатом	659
<i>Дарбинян М. В., Саакян Э. Р.</i> — Экстракция воды из водосодержащих кислых вулканических стекол	468
<i>Егикян М. С., Акопян А. Е.</i> — К вопросу об очистке масляной кислоты	401
<i>Камалян Г. А.</i> — Способ извлечения серебра из растворов с помощью хлорофиллов растений	537
<i>Карапетян Н. Г., Тарханян А. С., Любимова А. Н., Осипова М. В., Александрова М. В.</i> — Поведение примесей пиролизного ацетилена в каталитических растворах промыленного синтеза винилацетилена и хлоропрена. I. О растворимости метилацетилена в водных растворах хлористой меди	553
<i>Кургинян К. А., Мелконян Л. Г.</i> — Идентификация примесей в винилхлориде	242
<i>Манвелян М. Г., Карякин А. В., Африкян О. Б., Ахманова М. В.</i> — Изучение производственных продуктов при получении ереванитов методом ИК-спектроскопии	836
<i>Манвелян М. Г., Тарат Э. Я., Сафарян М. А.</i> — Карбонизация раствора метасиликата натрия в пенном аппарате. I. Гидродинамические условия подобия в проточном пенном аппарате	382
<i>Манвелян М. Г., Тарат Э. Я., Сафарян М. А.</i> — Карбонизация раствора метасиликата натрия в пенном аппарате. II. Основные показатели гидродинамического режима и факторы, влияющие на пенообразование	391
<i>Манвелян М. Г., Тарат Э. Я., Сафарян М. А.</i> — Карбонизация раствора метасиликата натрия в пенном аппарате. III. Подобие процесса массопередачи в пенном слое в системе углекислый газ—раствор метасиликата натрия	543
<i>Мартиросян Г. Г., Григорян Г. О.</i> — Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов. III. Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов обожженным известняком	454
<i>Мартиросян Г. Г., Григорян Г. О.</i> — Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов. IV. Каустификация щелочно-кремнеземистого раствора обожженным доломитом	751

<i>Мартиросян Г. Г., Манвелян М. Г., Григорян Г. О., Григорян О. В.</i> — Каустификация щелочно-кремнеземистых растворов. V. Влияние некоторых факторов на скорость каустификации и состав полученного продукта при каустификации щелочно-кремнеземистых растворов обожженным доломитом	849
<i>Саядян А. Г., Азизян А. Г.</i> — Получение поливинилформальэтилала из водной дисперсии поливинилацетата. IV. Оптимальные условия ацеталлирования поливинилового спирта формальдегидом и ацетальдегидом в среде гидролизата	559
<i>Саядян А. Г., Сафарян Э. Б., Казарян Ж. А.</i> — Получение поливинилформальэтилала из водной дисперсии поливинилацетата. V. О деструкции поливинилацетата при гидролизе его водной дисперсии	564
<i>Шахбазов Р. К., Каширский В. Г.</i> — К вопросу о термоокислительном пиролизе сапропелитов	408

Краткие сообщения

<i>Азатян В. Д.</i> — Синтез двувторичных гликолей циклооктатриенового ряда	248
<i>Арутюнова М. Н.</i> — Извлечение золота из хвостов флотации методом сорбционного выщелачивания	479
<i>Вартамян С. А., Дангян Ф. В.</i> — Присоединение α -хлорэтилбензола, p -метил- α -хлорэтилбензола и α,β -дихлортetraгидрофурана к винилацетату и гидролиз полученных хлорэтилатов. Синтез некоторых альдегидов	325
<i>Исаян Г. А., Бучнев И. Ф., Гаспарян Ж. М.</i> — ЭПР и каталитическая активность полупроводников	474
<i>Кабалян Ю. К., Мелконян Л. Г.</i> — Зависимость электропроводности полихлоропрена от молекулярного веса	477
<i>Месропян Э. Г., Дангян М. Т.</i> — Синтез α -алкоксиметил- γ -хлор- γ,δ -пентеновых кислот и их окисление перекисью водорода в среде уксусной кислоты	322

Письма в редакцию

<i>А. А. Дургарян, Р. А. Аракелян</i> — Реакция замещения при катионной сополимеризации	78
<i>А. С. Оганесян</i> — К вопросу о дезаминировании аминокислот в почечной ткани	80
<i>В. М. Тараян, С. В. Вартамян</i> — Экстракционно-фотометрическое определение рения метиловым зеленым	932

Критика и библиография

<i>Г. Т. Галфаян</i> — Некоторые замечания по вопросу о химической переработке хвостов от обогащения сваранцкой руды	82
<i>А. А. Гюльзадян, М. А. Ашикян</i> — О критической статье Г. Ф. Галфаяна	417
<i>В. Ф. Кучеров</i> — О книге С. А. Вартамяна „Химия винилацетилен и его производных“	571

Хроника

<i>В. Д. Азатян</i> — Развитие химии в Армянской ССР в 1920—1967 годах	767
<i>В. Д. Азатян</i> — Всесоюзная межвузовская конференция по проблемам исследований в области галогенсодержащих диеновых соединений и по методике преподавания химии в средней школе	328
<i>Н. Н. Семенов</i> — К 60-летию академика АН Армянской ССР А. Б. Налбандяна	939
<i>В. Г. Африкян</i> (К 60-летию со дня рождения)	482