

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

TK guruhi qotishmalari uch asosiy fazadan tuzilgan: titan karbidi TiC tarkibida volfram karbidining WC qattiq eritmasi, erkin volfram karbidi WC va kobalt bog'lovchisi bo'ladi. Ular asosan qirindisi lentasimon bo'ladigan materiallarga ishlov berishda kesadigan asboblari uchun mo'ljallangan. BK guruhi qotishmalariga qaraganda ular oksidlanish, qattqlik va issiqlikka, mustahkamlikka qarshi ko'proq 39 foiz chidamlilikka ega, ammo shu bilan bir vaqtda issiqlik o'tkazuvchanligi va elektr o'tkazuvchanligi hamda elastiklik moduli kamroq. TK guruhi

qotishmalarining BK guruhi qotishmalariga ko'ra po'lat bilan yopishish harorati yuqori bo'lganligi uchun sirpanuvchi qirindi ta'siri ostida yeyilishga qarshiligi ko'proq, bu esa asbobning chidamliligini sezilarli oshiradi va po'latga ishlov berishda yanada yuqoriroq kesish tezligini qo'llashga unkon beradi. Shuningdek WC-Co qotishmalari kabi TK guruhi qotishmalarida ham egilish va siqilishga chidamlilik chegarasi hamda zarbiy qovushqoqlik kobalt tarkibi oshishi bilan oshadi.

Adabiyotlar

1. Умаров Т. Надежность режущего инструмента из быстрорежущей стали. Международная дистанционная научно-техническая конференция "Технология-2001", г. Орел, Россия. Интернет: www.OSTU.ru/conf/tech2001/html.
2. Умаров Т. Надежность сверл, оснащенных пластинами из твердого сплава. // Ж. "Металлообработка". Санкт-Петербург (Россия). 2002. №5. с.5-6.
3. Умаров Т. Технологическая надежность осевых инструментов. // Ж. Вестник ТашГТУ. 2003. №4. с.91-93.
4. Mirboboyev V.A. Metallar texnologiyasi. -T.: O'qituvchi, 2004.

Annotatsiya. Bu maqolada qattiq qotishmadan tayyorlangan perosimon parmalar uchun strukturaviy tahlil va qo'llash shartlari, parmalar asbobining va uning ishlatilishini optimal texnologik ko'rsatkichlarini yaratish haqida yozilgan. Qattiq qotishmali parmalarining plastinalari va tayyorlanishi haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: VK3, VK3-M, VK4-V, VK6, peroli parma, quyish, qoliplash, payvandlash, TiN, TiC, SgO, charxlash, asbob, turg'unlik, sozlash, spiralsimon parmalar, po'lat.

Умаров Талибжан

Турунов Мухаммади Зокиржон ўғли

Хамидов Иброхим Олимжон ўғли

- т.ф.д профессор Тошкент давлат техника университети,

- доктарант Тошкент давлат техника университети,

- доктарант Тошкент давлат техника университети,

УДК 543.422.3-74+543.33+ 546.74

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ИОНОВ НИКЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ НОВОГО АЗОРЕАГЕНТА

Б.М. Хусанов, Н.Т. Турабов, Й.Ш. Эшмурзаев, Ж.Н. Тоджиев, Ф.М. Наврузов, Б.А. Тулиев, Ж.А. Жумаев

Введение. Несмотря на широкое использование физических и физико-химических методов определения [1] металлов (атомно-абсорбционный, активационный, рентгено-флуоресцентный, спектральный, электрохимический, кулонометрический), фотометрический метод до сих пор занимает значительное место в контроле производства и в практике работ научно-исследовательских лабораторий. К достоинствам спектрофотометрического метода следует прежде всего отнести простоту и доступность приборной базы, экспрессность и избирательность определений, широкий интервал определяемых концентраций.

Соединения никеля играют важную роль в кроветворных процессах, являются окислительными катализаторами, находясь в виде металлоорганических комплексов в организмах животных и человека. Повышенное содержание никеля оказывает специфическое воздействие на эндотелии сосудов (в особенности мозга и надпочечников), вследствие чего возникают множественные кровоизлияния. Содержание никеля в воде лимитируется по общесанитарному показателю – до 0,1 мг/л [2]. В производственных и сточных водах многих промышленных предприятий содержатся высокие концентрации ионов тяжелых и цветных металлов, в том числе никеля (II), поэтому определение содержания

никеля в производственных водах является актуальной проблемой [3].

Как известно, азосоединения играют важную роль в аналитической химии как устойчивые и специфичные реагенты для высокочувствительных реакций; они селективны к ионам различных металлов, в частности, никеля. Производные пиридина являются высокоизбирательными реагентами для фотометрического определения никеля(II) в природных и промышленных объектах [4]. В связи с этим разработка чувствительных и селективных спектрофотометрических методов определения никеля(II) на уровне предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ниже является весьма актуальной. Органический реагент – динатриевая соль 4-гидроокси-3-(4-сульфонато-1-нафтилазо)-1-нафталинсульфоната (4-ГСННС) может вызывать различные аллергические реакции, оказывать негативное действие на кору надпочечников. Также его нельзя употреблять людям, чувствительным к аспирину. А в некоторых странах считается, что этот краситель способствует возникновению и росту раковых опухолей и поэтому он запрещен для окрашивания продуктов питания в Норвегии,

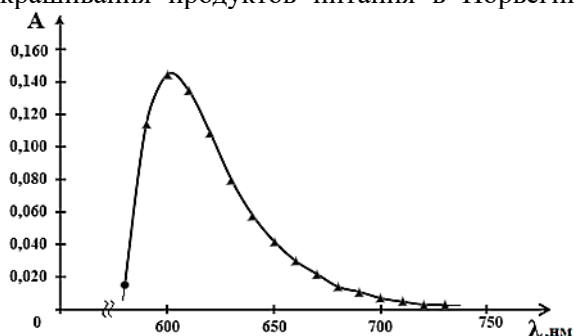


Рис.1. Зависимость ОП комплекса Ni(II) с 4-ГСННС от длины волны

Изучение области подчинения закону Бера. К аликвотной части раствора, содержащей количество никеля(II) в диапазоне градуировочного графика, приливали 2,0 мл 0,05 % ного раствора 4-ГСННС; 5,0 мл универсального буферного раствора с $\text{pH}=8,40$ и смесь разбавляли водой до 25 мл, перемешивали и измеряли ОП раствора комплексного соединения относительно раствора холостого опыта, вычисляли точное его количество по уравнению прямой линии. При этом закон Бугера-Ламберта-Бера соблюдается в интервале концентраций 5,0-60,0 мкг Ni(II) в 25 мл (Рис. 3).

Определение состава комплекса никеля с НР. Для установления молярного отношения при взаимодействии никеля (II) с реагентом 4-ГСННС использовали методы прямой линии Асмуса, сдвига равновесия (Рис. 4) и

Японии, Канаде, США, Великобритании, Австрии и Швеции. А в России и большинстве стран ЕС он разрешен, но рекомендуется его употребление в количествах, не превышающих суточную норму, которая равна 4 мг/кг от массы тела [5].

Экспериментальная часть. Для нахождения минимально-необходимого количества 4-ГСННС к определенным количествам раствора Ni(II) прибавляли 5,0 мл универсального буферного раствора со значением $\text{pH}=8,40$ содержащего 50 мкг Ni(II) и возрастающие [5,6] количества 0,05%-ного раствора 4-ГСННС, полученные растворы разбавляли дистиллированной водой до 25 мл, перемешивали и измеряли их оптическую плотность на фотоколориметре КФК-3 при 600 нм в кювете $l=2,0$ см относительно раствора холостого опыта. Полученные результаты показали, что полное постоянство ОП наступает в присутствии 2,0 мл 0,05 %-ного раствора 4-ГСННС. Это количества реагента считается достаточным для связывания в комплекс добавленных количеств металла [9]. Комплексы образуются быстро и устойчивы по крайней мере в течение 90 минут.

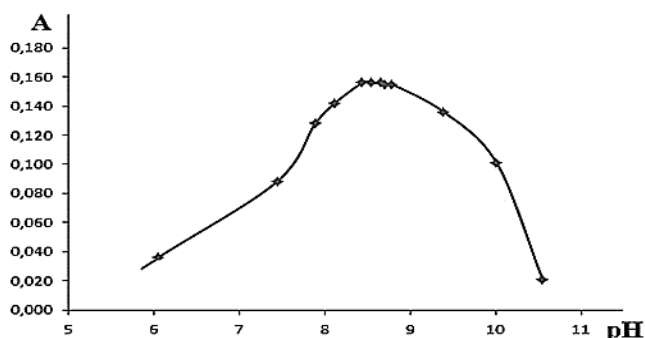


Рис.2. Зависимость ОП комплекса Ni(II) с 4-ГСННС от pH раствора

спектрофотометрического титрования. При определении состава комплекса никеля(II) с 4-ГСННС методом сдвига равновесия применяли эквимоллярные концентрации растворов никеля (II) и реагента, равным $C_{\text{Ni}^{2+}}=C_{\text{HR}}=9,95 \cdot 10^{-4} \text{ М}$ соответственно.

Методика выполнения определения: в мерных колбах емкостью 25 мл готовили растворы комплекса с добавлением 5,0 мл универсального буферного раствора с $\text{pH} 8,40$; постоянного количества никеля(II) - 1,0 мл $9,95 \cdot 10^{-4} \text{ М}$; переменного количества реагента (1,0-4,0 мл) и объемы растворов доводили до метки дистиллированной водой. Приготовленные таким образом растворы перемешивали и измеряли ОП на КФК-3 при $l=2,0$ см. В качестве раствора сравнения использовали раствор холостого опыта.

Полученные данные показывают, что в изученных концентрациях никель(II) с реагентом 4-ГСННС в соотношении 1:2 образуется комплекс состава NiR_2 . При этом по нашему мнению из молекулы реагента выделяется один протон и образуется преимущественно хелатный цикл, состоящий из атомов кислорода -ОН группы и азота в виде -

$$\varepsilon_{ист.} = \frac{1}{1/\varepsilon \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{1 \cdot 0,4 \cdot 10^{-4}} = 25000$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{a} = \frac{11,64 \times 10^{-4}}{4,52} = 2,57 \times 10^{-4}$$

$$K_{равн} = \frac{C_H^n \cdot l^n}{n^n \cdot \varepsilon_{ист.} \cdot b^{n+1}} = \frac{(3,63 \cdot 10^{-9})^2 \cdot 3^2}{2^2 \cdot 25000 \cdot (2,57 \cdot 10^{-4})^3} = 1,79 \cdot 10^{-14}$$

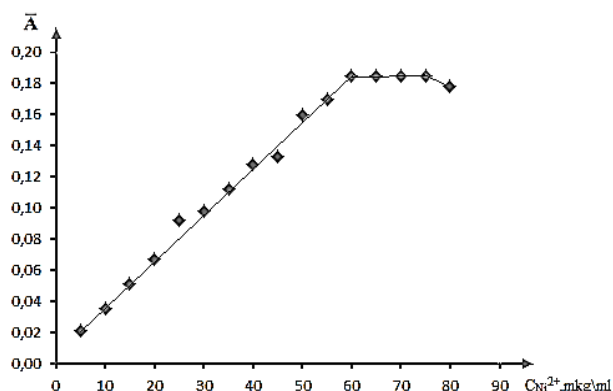


Рис. 3. Изучение подчинение закону Бугера – Ламберта – Бера комплекса никеля (II) с 4-ГСННС

Обсуждение. Для определения заряда комплекса [1] пропускали его раствор через колонки, содержащие катиониты КУ-2, КРС-10, при этом проходящий синего цвета раствор комплекса не удерживался, при этом прошедший через аниониты АВ-16ГС, АН-2ФН раствор комплекса обесцвечивался. Отсюда можно сделать вывод, что комплекс имеет отрицательный заряд. Это объясняется тем, что имеющиеся в реагенте 4-ГСННС две сульфогруппы находятся в диссоциированном состоянии и из-за стерического фактора не участвуют в комплексообразовании. Исходя из данных определения заряда и состава предполагаемое строение комплекса можно представить в следующем виде: $2[HR]^{2-} + Ni^{2+} \rightarrow [NiR_2]^{2-} + 2H^+$. Для оценки правильности и воспроизводимости фотометрического определения никеля реагентом 4-ГСННС проводили определение его различных количеств в оптимальных условиях при трёхкратном повторении. Результаты опытов показали, что относительное стандартное отклонение (Sr) при определении 5,0-60,0 мкг никеля(II) не превышает 0,074. Рассчитано уравнение градуировочного графика [4]

$N=N$ - группы. Молярный коэффициент светопоглощения (МКСП) и константа [9] равновесия комплекса никеля(II) с 4-ГСННС, рассчитаны по методу Толмачева. При этом использовали растворы с равными концентрациями: $C_{Ni^{2+}} = C_{HR} = 9,95 \cdot 10^{-4}$ моль/л соответственно.

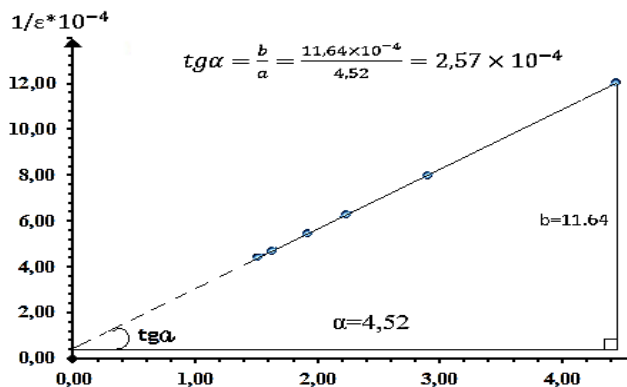


Рис. 4. График определения МКСП и константы равновесия реакции ионов никеля(II) с 4-ГСННС методом Толмачева

методом наименьших квадратов, при этом $Y_i = a + bX_i$; $a = 0,0081$ и $b = 0,01105$; по полученным расчетным данным построен градуировочный график зависимости $Y_{расч}$ (Y_i) от C_{Ni} , мкг (X_i).

Влияние различных посторонних ионов на фотометрическое определение $Ni(II)$ реагентом 4-ГСННС изучали по аналогичной методике за исключением того, что посторонние ионы вводили до раствора 4-ГСННС. Экспериментальные данные представлены в

виде фактора избирательности $(F = \frac{C_{Me}}{C_{Ni}})$ – максимально допустимого массового избытка.

Относительная ошибка определения $\pm 5,0$ %. В следующих соотношениях определению 30,0 мкг никеля(II) в 25 мл объеме не мешают: ионы щелочных и щелочно земельных металлов, Al^{3+} , Sn^{2+} , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , Br^- , NO_3^- , F^- , (1:1000). Мешают ионы Cd^{2+} (1:1), Cu^{2+} (1:2); Pb^{2+} (1:5), Ag^+ (1:8), Hg^{2+} (1:8), Cr^{3+} (1:10), Fe^{3+} (1:20), ЭДТА, SCN^- (1:0,5) и др [9,10]. Мешающие влияние вышеуказанных ионов (катионов) можно устранить введением в анализируемую смесь соответствующих маскирующих ионов или экстракционным разделением. В условиях

определения никеля(II) 4-ГСННС многие ионы при меньших концентрациях не влияют в кислых средах.

Определение никеля(II) 4-ГСННС в модельных смесях. Разработанная методика определения никеля(II) 4-ГСННС использована при анализе искусственных смесей с добавлением маскирующих веществ (фталат 1:200) Результаты измерения и их

метрологические данные приведены в табл. 2, из которой видно что, фотометрическое определение никель (II) в сложных модельных смесях, имитирующих реальные объекты, вполне возможно, причём относительное стандартное отклонение не превышает 0.0086, что говорит о хорошей правильности и воспроизводимости разработанной методики [6].

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Турабов Н.Т., Тоджиев Ж.Н., Тураева Д.Ф. Применение производными нитрозоафта в аналитической химии // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. –2021. –№1(91). –С.42-46. URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/12888>.
2. Дударева Г.Н., Нгуен Н.А.Т. Фотометрическое определение никеля с диметилглиоксимом в присутствии йода // Иркутский государственный технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83. Вестник ИрГТУ. –№4 (44). –2010. –С.84-87.
3. Залов А.З., Кулиев К.А., Акберов Н.А., Аскерова З.Г. Новая высокоселективная и чувствительная экстракционно-фотометрическая методика определения никеля // Doi: 10.17223/24135542/28/1 Вестник Томского государственного университета. Химия. –2022. –№ 28. –С. 6-21
4. Турабов Н.Т., Хусанов Б.М., Тоджиев Ж.Н. Эшмурзаев Й.Ш., Тошходжаев М.А. Новый способ спектрофотометрического определения ионов меди(II) // // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. Турабов Н.Т. [и др.]. – 2023. – № 6(108). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/15620>.
5. Statement of EFSA. Refined exposure assessment for Azorubine/Carmoisine (E 122) // EFSA Journal –2015; –№ 13(3): –Р. 1-35
6. Rehab H.E., Samah F. E., Amira H.K, Fotouh R.M., Applications of metal complexes in analytical chemistry: A review article // Coordination Chemistry Reviews. –Vol. 501, –2024, P. 55-68. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2023.215568>

Ключевые слова: ион никеля(II), 4-гидроокси-3-(4-сульфонато-1-нафтилазо)-1-нафталинсульфонат, спектрофотометрические измерения.

Определение оптимальных условий ($pH_{Ni}=8.44$; $\varepsilon_{NiR}=25000$ л/моль·см; $K_{равн.NiR}=1.79 \cdot 10^{-14}$; $\Delta\lambda_{NiR}=90$ нм, $C_{Ni}^{2+}=5,0-60,0$ мкг/25мл) при разработке новых методик обнаружения микроколичеств ионов тяжелых и токсичных металлов, в том числе никеля(II) в объектах окружающей среды становится наиболее актуальной задачей перед химиками-аналитиками в последнее время.

Хусанов Бахром Менгидовулович	- соискатель кафедры аналитической химии, химического факультета СамГУ
Турабов Нурмухаммат Турабович	- профессор химического факультета Национального Университета Узбекистана
Эшмурзаев Йигитали Шокирович	- соискатель кафедры аналитической химии химического факультета Национального университета Узбекистана
Тоджиев Жамолiddин Насириддинович	доцент химического факультета Национального университета Узбекистана
Наврззов Фарход Маматкулович	Заведующий кафедрой предметов химии университета ЕМУ
Тулиев Бехруз Алимкулович	преподаватель кафедры аналитической химии химического факультета Национального университета
Жумаев Жавохир Абдусатторович	магистрант кафедры «Общая химия и химические технологии» института предпринимательства и педагогики Денова

6. Проблемные обзоры

Z.S. Asrorova, Z.Z. Yaxshiyeva. Jizzax akkumulyator zavodidagi rotor shlaki tarkibida temir ionlarini aniqlash.	165
З.З. Яхшиева, Н.К. Мадусманова, З.А. Сманова, Ф.А. Умаров, З.Х. Асророва, Х.Б. Жураев, Г.Б. Карабаева, Р.М. Калонов. Аналитический реагент 2-нитрозо-5-метоксифенол в определении ионов железа	167
М. Каршиев, В.М. Мелиев, Б.Б. Полатов, С.А. Калауов, М.М. Файзиев. Қишлоқ хўжалиги машина деталларининг ерга ишлов бериш шароити ва ишдан чиқиши сабаблари	169
M.Z.Turonov, T.Umarov, I.O.Hamidov. Qattiq qotishmadan tayyorlangan perosimon parmalar uchun strukturaviy tahlil va qo'llash shartlari	172
Б.М. Хусанов, Н.Т. Турабов, Й.Ш. Эшмурзаев, Ж.Н. Тоджиев, Ф.М. Наврузов, Б.А. Тулиев, Ж.А. Жумаев. Эффективный метод обнаружения микроколичеств ионов никеля с помощью нового азореагента	174
М. Каршиев, С.А. Калауов, М.М. Файзиев, Р.Р. Баёзов, Т.М. Нишоннов, Х.Б. Махкамов, Ж.Э. Исхаков, К.И. Юнусалиева, Ў.Р. Бойназаров, З.У. Махаммаджонов. Экологические чистые фильтры с высокими эксплуатационными свойствами полученных методом порошковой металлургии	178
С.С. Негматов, Н.Х. Талипов, Н.С. Абед, О.Х. Панжиев, М.А. Абдуллаев, В.С. Туляганова. Исследование влияние микрокремнезема на свойства композиционных тампонажных материалов, применяющих в процессе бурения нефтегазовых скважин	181
Г.М. Камилова. Композиционные материалы на основе полимерной матрицы	184
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, Б.Т. Тожибоев, Ж.Н. Негматов, Н.А. Икрамов, Ш.А. Бозорбоев, Ш.Х. Жовлиев. Исследование структуры композиционных эпоксидных полимерных покрытий и их влияние на внутренние напряжения	187
С.С. Негматов, А.Я. Разоков, Р.Х. Солиев, Ж.Н. Негматов, Д.С. Шотмонов, Ш.Х. Жовлиев, Р.Х. Пирматов, Б.Б. Эшмурадов. Исследование влияния органоминеральных наполнителей на важнейшие свойства фурано-эпоксид-сланцевых полимерных покрытий	189
С.С. Негматов, Д.С. Шотмонов, Р.Х. Солиев, С.У. Султанов, Ж.Н. Негматов, А.Я. Раззаков, Ш.Х. Жавлиев, М.М. Машарипова. Исследование физико-механических свойств покрытий из термореактивных эпоксидных полимерных материалов, применительно к разработке полимерных покрытий из них	191
Д.С. Шотмонов, С.С. Негматов, Р.Х. Солиев, С.У. Султанов, Ж.Н. Негматов, А.Я. Раззаков, Ш.Х. Жавлиев, М.М. Машарипова. Исследование свойств и разработка антикоррозионных эпоксидных композиционных полимерных покрытий	194
С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, Х.Ю. Рахимов. Маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан полимер композицияси асосидаги янги лок-бўёқ материаллари	195
Н.Х. Талипов, А.Д. Ербеков, Г.М. Досанова. Теплоизоляционные композиционные материалы на основе пористого заполнителя и модифицирующих добавок	197
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, Б.Т. Тожибоев, Ж.Н. Негматов, Н.А. Икрамов, Ш.А. Бозорбоев, Ш.Х. Жовлиев. Кинетика изменения внутренних напряжений при старении эпоксидных полимерных покрытий	199
M.M. Yakubov, T.P. Karimova, O.M. Yoqubov, M.S. Maksudxo'jayeva. Pirometallurgik mis ishlab chiqarishda shlak tarkibidagi misni kamaytirish tadqiqotlari	201
Х.А. Аликулова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Исследование стабильности стандартных образцов для определения плотности нефтепродуктов	203
S.Sh. Tashpulatov, Sh.F. Tursunova. To'qimachilik materiallarida dekorativ bezak elementi sifatida pigmentli gul bosishni loyihalash usullarining tahlili	207
A.S. Xasanov, Sh.M. Munosibov, O.N. Usmankulov. Kaltsiy perrenat birikmasini gips tarkibli cho'kmadan ajratib olishning innovatsion usuli	210
A.S. Xasanov, Sh.M. Munosibov, O.N. Usmankulov. Ammoniy perrenatini ajratib olishni tadqiq qilish	213
Т.С. Халимжанов. Исследования прочностных свойств полимерных композитов от продолжительности ультразвуковой обработки	215
Т.С. Халимжанов. Исследования влияния модификации органоминеральными наполнителями и ультразвуковой обработкой на антифрикционно-износостойкие свойства КПМ	216

7. Вести из лабораторий

Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова. Методы определения и исследования горючих свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с использованием минеральных антипиренов	219
С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, Х.Ю. Рахимов. Пойабзал саноатида қўлланиладиган лок-бўёқ материалларининг оптимал таркиби ва хоссалари	221