

**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES**

ӘОЖ 667.622.1

М.Б. Акимхан*, Б.О. Есимов, Ж.М. Айтулова

студент, М.Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, М.Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

техника және технология магистрі, аға оқытушы, М.Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

*Корреспондент авторы: akimkhanovam@bk.ru

**ОТАНДЫҚ ШИКІЗАТ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ УЛЬТРАМАРИН ПИГМЕНТІНІҢ
СИНТЕЗІ**

Түйін

Ультрамариннің құрамы мен қасиеттерін талдауды, сондай-ақ оны синтездеу әдістерін зерттеуді қамтитын бірқатар зерттеулер жүргізілді. Зертханалық жағдайда ультрамарин өндірісі үшін шикізаттың оңтайлы құрамы анықталды, синтездеудің ең тиімді технологиялық параметрлері анықталды. Алынған ультрамарин үлгілерінің химиялық және минералогиялық құрамы физикалық қасиеттерін анықтаудың стандартты минералогиялық әдістерін, сондай-ақ физика-химиялық аналитикалық әдістерді қолдану арқылы талданды. Ультрамарин синтезінің процестерін тереңірек түсінуге, оның химиялық қасиеттерін талдауға және практикалық қолдануды қарастыруға бағытталған. Бұл технологияның дамуы ультрамариннің ғылымға, өнерге және өнеркәсіпке қалай үлес қосатынына шолу жасай отырып, қазіргі тенденциялар мен перспективалар аясында зерттеледі. Курстық жұмыс сонымен қатар қазіргі қоғам үшін маңызды аспектілерді ашып, ультрамарин өндірісінің экологиялық тұрақтылығы мен әлеуметтік маңыздылығын қарастырады.

Кілттік сөздер: Көк ультрамарин, лазурит, пигмент синтезі, минералды шикізат, химиялық процесс.

Кіріспе. Ультрамарин өндірісі әдемі көк түске жету үшін белгілі бір жағдайларда күкірт пен көмірқышқыл газының әрекеттесуін қамтитын күрделі химиялық реакцияларды қамтиды.

Теориялық талдау. Жасанды ультрамарин өндіру әдістерінің ашылуы 1828 жылда ашылды. Бұған дейін табиғи ультрамарин көгілдір пигмент ретінде қолданылған, ол ежелгі заманнан бері жартылай бағалы минералды - ляпис-лазурьді өндеу арқылы алынған. Формуласы $(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2) \cdot \text{Na}_2\text{S}_x$ болып белгіленеді.

Ляпис-лазурьден пигменттің шығуы аз болғандықтан және бұл минералдың белгілі кен орындарының саны шамалы болғандықтан, табиғи ультрамарин өте қымбат бағаланды. Өткен ғасырдың 30-жылдарында бірнеше елдерде жасанды ультрамарин өндірісі басталды. Алғашқы күйдіру нәтижесінде жасыл өнім пайда болды, ол күкірттің кішкене қоспасымен екінші рет күйдірілгенде көк ультрамаринге айналды. Екі әдіс те аз күкіртті және аз кремнийлі ультрамарин берді, олардың құрамы лапис-лазури ультрамариніне сәйкес келеді. Ультрамарин-бұл натрий алюмосиликаты, құрамында қосылыс өнімі ретінде натрий сульфиді немесе полисульфид бар.

Эксперименттік бөлім.

Әр түрлі температуралық жағдайларға өнімді синтездеу арқылы алынған пигменттің түс сипаттамаларын өзгертіп қана қоймай, оның физика-химиялық қасиеттеріне де айтарлықтай әсер етті. Нәтижелерді талдау ультрамариннің кристалдық құрылымы мен оптикалық қасиеттерін бақылау үшін температура факторлары маңызды.

Кесте 1 –Термиялық өңдеу режимі

Температура, °С.	Қыздыру уақыты, сағ
20 дан 900 – ге дейін	1,5
900	2
900 ден 400 – ге дейін	салқындату

Синтез жасауға тигель әдісі қолданылды. Шикізат ретіндеотан: каолин -36,05%, колба-6,87%, күкірт-36,05%, сода – 14,59% және көмір-6,44%.

Жоғарыдағы көрсетілген температуралық режимде үлгі термиялық процестерден өтті.



Сурет 1-Эталон ультрамарин

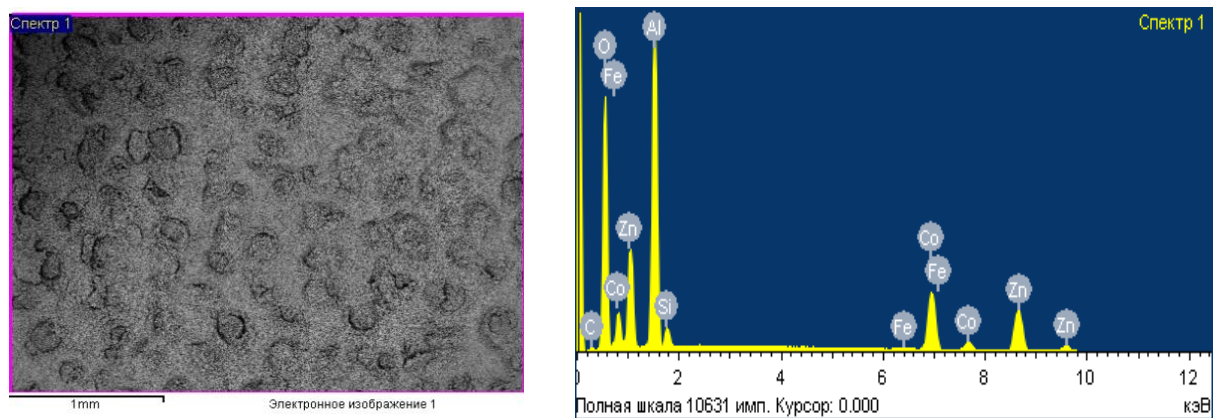


Сурет 2- Синтезделген үлгі

Синтезделген үлгілердің химиялық құрамын эталондық сынаманың деректерімен салыстыруға болады. [Сурет 3, 1-2 Кесте]

Кесте-2. Эталонды сынама құрамы

Ультрамариннің синтезделген үлгісі, эталон			
Құрамы, % (салмақ)		Құрамы, % (пересчет)	
C	2.39	CO ₂	86,76
O	32.19		
Al	24.80	Al ₂ O ₃	46,84
Si	1.52	SiO ₂	3,25
Fe	0.29	Fe ₂ O ₃	0,82
Co	16.01	CoO	20,33
Zn	22.80	ZnO	28,41



Сурет 3. Эталонды ультрамарин микроскопиялық суреттері

Кесте-3. Сынама №1 құрамы

Ультрамариннің синтезделген үлгісі			
Құрамы, % (салмақ)		Құрамы, % (пересчет)	
C	6.09	CO ₂	22,33
O	45.01		
Na	12.93	NaO	22,23
Al	7.26	Al ₂ O ₃	13,64
Si	20.93	SiO	20,93
S	6.23	SO ₂	6,23
K	0.29	K ₂ O	0,35
Ca	0.77	CaO	1,07
Fe	0.50	Fe ₂ O ₃	0,71

Қорытынды

Әрі қарайғы зерттеулер жасанды ультрамарин синтез әдістерін жақсарту, реакция жағдайларын оңтайландыру, алынған ультрамариннің қасиеттерін және оның әртүрлі салаларда қолданылуын зерттеу сияқты қосымша зерттеулердің мүмкін бағыттарын көрсетуге бағытталады. Зерттеулер ультрамаринді қолданудың ықтимал бағыттарын көрсету дамуына ықпал етеді.

Жалпы, жүргізілген зерттеу ультрамарин синтезінің процесін және оның ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында әлеуетті қолданылуын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Фарндон Драгоценные и поделочные камни, полезные ископаемые и минералы. Энциклопедия коллекционера / Фарндон, Джон. — М.: Эксмо, 2018. -256 с.
2. П.Рид. Геммология.- М.: Мир, 2016. — 366 с.
3. Е.Я.Киевленко. Поиски и оценка месторождений драгоценных и поделочных камней. — М.: Мир, 2015.- 166 с.
4. Смит Г. Драгоценные камни.- М.: ООО «Издательство АСТ», 2014. -511 с.
5. Эллиуэлл Д. Искусственные драгоценные камни. Пер. с англ., - 2 —е изд. — М.: Мир.2013. — 160 с.
6. Батти Х. Минералогия для студентов. Москва: Мир. 2015. — 429 с.
7. Куликов Б.Ф. Словарь-справочник камней самоцветов. М.: Изд.Дом МСП, 2017. — 320 с.

References

1. Farndon Dragocennyye i podelochnyye kamni, poleznyye iskopaemye i mineraly. Jenciklopediya kollekcionera / Farndon, Dzhon. — M.: Jeksmo, 2018. -256 s.
2. P.Rid. Gemmologiya.- M.: Mir, 2016. — 366 s.
3. E.Ja.Kievlenko. Poiski i ocenka mestorozhdenij dragocennyh i podelochnyh kamnej. — M.: Mir, 2015.- 166 s.
4. Smit G. Dragocennyye kamni.- M.: ООО «Izdatel'stvo AST», 2014. -511 s.
5. Jellujell D. Iskusstvennyye dragocennyye kamni. Per. s angl., - 2 –e izd. — M.: Mir.2013. — 160 s.
6. Batti H. Mineralogija dlja studentov. Moskva: Mir. 2015. — 429 s.
7. Kulikov B.F. Slovar'-spravochnik kamnej samocvetov. M.: Izd.Dom MSP, 2017. — 320 s.

М.Б. Акимхан*, Б.О. Есимов, Ж.М. Айтулова

студент, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

доктор геолого-минералогических наук, профессор, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент,
Казахстан

магистр техники и технологии, старший преподаватель, ЮКУ им. М. Ауэзова, Шымкент,
Казахстан

*Автор для корреспонденции: akimkhanovam@bk.ru

СИНТЕЗ ПИГМЕНТА УЛЬТРАМАРИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Аннотация

Был проведен ряд исследований, включающих анализ состава и свойств ультрамарина, а также изучение методов его синтеза. В лабораторных условиях был определен оптимальный состав сырья для производства ультрамарина, определены наиболее эффективные технологические параметры синтеза. Химический и минералогический состав полученных образцов ультрамарина анализировали с использованием стандартных минералогических методов определения физических свойств, а также физико-химических аналитических методов. Направлен на более глубокое понимание процессов синтеза ультрамарина, анализ его химических свойств и рассмотрение практического применения. Развитие этой технологии исследуется в свете текущих тенденций и перспектив, давая обзор того, как ультрамарин вносит свой вклад в науку, искусство и промышленность. Курсовая работа также раскрывает важные для современного общества аспекты и рассматривает экологическую устойчивость и социальную значимость производства ультрамарина.

Ключевые слова: Синий ультрамарин, лазурит, синтез пигмента, минеральное сырье, химический процесс.

M.B. Akimkhan*, B.O. Yessimov, Zh.M. Aitulova

student, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan

doctor of geological and mineralogical sciences, professor, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan

master of engineering and technology, Senior Lecturer, M. Auezov SKU, Shymkent, Kazakhstan

*Corresponding author's email: akimkhanovam@bk.ru

SYNTHESIS OF ULTRAMARINE PIGMENT USING DOMESTIC RAW MATERIALS

Abstract

A number of studies were carried out, which included the analysis of the composition and properties of Ultramarine, as well as the study of methods for its synthesis. The optimal composition of raw materials for the production of Ultramarine in laboratory conditions is determined, the most effective technological parameters for synthesis are determined. The chemical and mineralogical composition of the obtained ultramarine samples was analyzed using standard mineralogical methods for determining

physical properties, as well as physico-chemical analytical methods. Aimed at a deeper understanding of the processes of Ultramarine synthesis, analysis of its chemical properties and consideration of practical application. The development of this technology is studied in the light of current trends and perspectives, giving an overview of how ultramarine contributes to science, art and industry. The course work also reveals important aspects for modern society and considers the environmental sustainability and social significance of Ultramarine production.

Keywords: Blue ultramarine, lazurite, pigment synthesis, mineral raw materials, chemical process.