EVON	Нейлон 6/EVOH/Нейлон 6	20	0,3 -1,5
PET	PET/PE	200	5

При выборе упаковки для сублимированного меда необходимо учитывать такие его свойства, как пористость, низкая влажность (менее 4 %) и большое количество углеводов в его составе. Каждое из этих свойств, способствует высокой гигроскопичности продукта, то есть сублимированный мед обладает повышенной способностью набора влаги из воздуха.

Выводы. Таким образом, оптимальный упаковочный материал для сухого меда должен обладать повышенной влагостойкостью, прочностью и герметичностью.

Учитывая эти требования, а также на основе анализа характеристик многослойных материалов рекомендуется использовать для упаковки сублимированного меда следующие многослойные материалы: PET/Al/PE; PET/PE; PET/Al/ BOPP; BOPP/Al/PE. Они обеспечат сохранение высокого качества сухого меда при длительных сроках хранения. Такая упаковка предоставляют возможность применения межслойной печати и улучшения внешнего вида упаковки, а также обладает высокими механическими свойствами.

Финансирование. Данное исследование проводилось в рамках финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан программы BR 10765062: «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения»

Литература:

1. Заикина В. И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации: Учебное пособие / В. И. Заикина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательско торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 168 с.
2. Da Silva, P. M., Gauche, C., Gonzaga, L. V., Costa, A. C. O., & Fett, R. (2016). Honey: Chemical composition, stability and authenticity. Food Chemistry, 196(1), 309–323.
3. Jedlińska, A., Samborska, K., & Witrowa-Rajchert, D. (2012a). Aspekty techniczno-technologiczne suszenia miodu (Technical and technological aspects of drying honey). Nauki Inżynierskie i Technologie, 2(5), 35-43. (in Polish)
4. Conforti, P. A., Lupano, C. E., Malacalza, N. H., Arias, V., & Castells, C. B. (2006). Crystallization of honey at − 20°C. International Journal of Food Properties, 9(1), 99–107.
5. К. Б. Гурьева, Ю. О. Сумелиди, О. Н. Магаюмова, А. Н. Голованова, С. Л. Белецкий, А. В. Акулинцева. Применение современной полимерной упаковки для защиты от влияния внешних факторов и увеличения сроков хранения гречневой крупы / Биотехносфера № 3(39), 2015
6. В. А. Седых, А.В. Жучков, В.Н. Щербаков. Перспективы развития полимерных упаковочных материалов / Вестник ВГУИТ, № 1, 2012

УДК 546.287

Абдалиев Урмат Калмаматович, т.и.к., доцент,
Ош технологиялык университети,
Урмат кызы Жылдыз, магистрант,
Ош мамлекеттик университети

РЕСПУБЛИКАБЫЗДЫН ТҮШТҮГҮНДӨГҮ КРЕМНИЙДИН МИНЕРАЛДЫК-ЧИЙКИ ЗАТТЫК КОРУНУН АБАЛЫ, АНЫ КОЛДОНУУДАГЫ КӨЙГӨЙЛӨР ЖАНА ИЗИЛДӨӨ МАСЕЛЕЛЕРИ

Жумушта республикабыздын түштүгүндөгү кремнийдин минералдык-чийки заттык кору берилип, *кремний оксиди негизинде композиттик материалдардын физика-техникалык мүнөздөмөлөрү, табигый кремний кендеринен тазартылган кремнийдин оксидин алуунун технологиясы, кремнийдин оксидинин табигый органикалык эмес минералдарынын элементтик курамын аныктоолор каралып, электрофизикалык ионизациянын жүрүү интенсивдүүлүгү электрофизикалык иондошуу жүргөн эритменин (аралашманын) температурасынан, концентрациясынан, электрофизикалык ионизация аянтынын чоңдугунан, эритмеде (аралашманын) электрофизикалык иондошууну ишке ашырган электроддорго берилген чыңалуунун жана ток күчүнүн чоңдугунан, идиште эритменин (аралашманын) электрофизикалык иондошуу убактысынан көз каранды болоору такталды. Балкып эритүүгө электр энергиясынын салыштырма чыгымы кремний чийки затынын минералогиялык курамынан көз каранды болбостугу такталды. Кремнийдин диоксидинин жогорку концентрациядагы коллоиддик дисперсиясын узак мезгил сактоодо мүмкүн болбогон гелийди пайда кылууга же кремнийдин диоксидин чөктүрүүгө мүмкүнчүлүк түзүлөрү далилденди. Эритмеде кварц кумунун концентрациясы чыңалуунун сандык маанисинин өзгөрүшүнө түз пропорциялаш болору аныкталды.*

Негизги сөздөр: кварц куму, кремний, *композиттик материалдар, технология, коллоиддик дисперсия.*

Абдалиев Урмат Калмаматович, к.т.н., доцент,
Ошский технологический университет;
Урмат кызы Жылдыз, магистрант,
Ошский государственный университет

СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КРЕМНИЯ НА ЮГЕ РЕСПУБЛИКИ, ПРОБЛЕМЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе представлены минерально-сырьевые запасы кремния на юге нашей республики, рассмотрены физико-технические характеристики композиционных материалов на основе оксида кремния, технология получения очищенного оксида кремния из природных месторождений кремния, определение элементный состав природных неорганических минералов оксида кремния, выяснено, что интенсивность электрофизической ионизации является зависимым от температуры и концентрации раствора (смеси), подвергающегося электрофизической ионизации, величины области электрофизической ионизации, величины напряжения и тока, подаваемых на электроды, осуществляющие электрофизическую ионизацию в растворе (смеси), время электрофизической ионизации раствора (смеси) в емкости. Выяснено, что относительные затраты электроэнергии на плавку не зависят от минералогического состава кремниевого сырья. Показано, что при длительном хранении высококонцентрированных коллоидных дисперсий диоксида кремния возможно образование гелия или осаждение диоксида кремния, что невозможно. Определено, что концентрация кварцевого песка в растворе прямо пропорциональна изменению численного значения напряжения.

Ключевые слова: кварцевый песок, кремний, композиционные материалы, технология, коллоидная дисперсия.

Abdaliev Urmat Kalmamatovich,
candidate of technical sciences, associate professor,
Osh Technological University,
Urmat kyzy Zhyldyz, graduate student,
Osh State University

STATE OF SILICON MINERAL RESOURCES IN THE SOUTH OF THE REPUBLIC, PROBLEMS OF ITS USE AND RESEARCH QUESTIONS

The paper presents the mineral resources of silicon in the south of our republic, considers the physical and technical characteristics of composite materials based on silicon oxide, the technology for obtaining purified silicon oxide from natural silicon deposits, determining the elemental composition of natural inorganic minerals of silicon oxide, it was found that the intensity of electrophysical ionization is dependent on the temperature and concentration of the solution (mixture) undergoing electrophysical ionization, the size of the area of electrophysical ionization, the magnitude of the voltage and current applied to the electrodes that carry out electrophysical ionization in the solution (mixture), the time of electrophysical ionization of the solution (mixture) in the container. It was found that the relative costs of electricity for melting do not depend on the mineralogical composition of silicon raw materials. It has been shown that during long-term storage of highly concentrated colloidal dispersions of silicon dioxide, helium formation or precipitation of silicon dioxide is possible, which is impossible. It is determined that the concentration of quartz sand in the solution is directly proportional to the change in the numerical value of the stress.

Key words: quartz sand, silicon, composite materials, technology, colloidal dispersion.

Киришүү. Республикабыздын түштүгү кварцит кендерине бай (Сүлүктү, Озгур, Таш-Көмүр ж.б.). Кварциттер жогорку технологияларды өркүндөтүү менен байланышкан жогорку тазалыктагы кремний чийки затынын булагы катары зор практикалык кызыгууну жаратат жана түрдүү материалдарды даярдоодо: оптикада, металлургияда, айнек чыгаруу өнөр-жайында, аскердик жана космостук техникада, ар түрдүү буюмдарды жасоодо, атап айтканда, кремний монокристаллдарын созууда, оптоэлектрондук элементтерди даярдоодо (мисалы, линзаларды жана күзгүлөрдү), электроникада пассивдүү элементтерди толуктоодо, жарык булаларын алууда, кварц тигелдеринде материалдарды даярдоодо, жарым өткөргүчтүү пластиналарды сырдоодо кеңири колдонулат [1,2,6].

Актуалдуулугу. Негизги практикалык маселелердин бири – бул, кварц кумунун курамын жана касиеттерин изилдөө менен бирге аны түрдүү тармактарда рационалдуу пайдалануунун технологияларын иштеп чыгуу [1]. Бул аспектиде, принципиалдуу жаңы делген ыкмаларды колдонуу менен алардын курамын жана касиеттерин изилдөө, тазалоонун жана кайрадан иштеп чыгуунун жаңы технологияларынын эсебинен аларды колдонуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу актуалдуу маселелерден болуп саналат.

Жумуштун максаты. Азыркы мезгилде “таза” кремнийди алуунун технологияларын иштеп чыгуу боюнча теориялык жана эксперименталдык жумуштар көп сандагы монографияларда жана илимий макалаларда белгилүү болсо да, Кыргызстанда табигый органикалык жана органикалык эмес чийки заттар ресурстарынын негизинде таза кремний кычкылын алуунун технологиясы практикалык жактан да, теориялык жактан да иштелип чыга элек, ушул багыттарда изилдөөлөрдү жүргүзүү.

Изилдөөнүн материалдары жана методдору. Кремний кычкылы SiO_2 – жаратылышта кеңири таркалган, кварц минералы, кристобалит жана тридимит

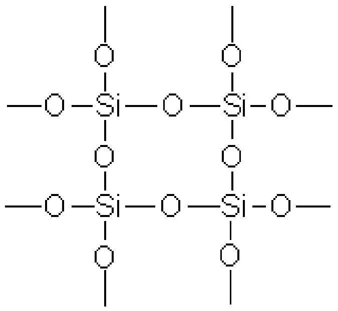
көрүнүшүндө кезиккен, катуу, ээриши абдан кыйын болгон зат (эрүү температурасы 1700 ^0C).

Кадимки температурада туруктуу модификация болуп кварц саналат, температуранын өсүшү менен полиморфтук өтүү байкалат:

$$870^0C \qquad 1470^0C \qquad 1728^0C$$

кварц ⟵⟶ тридимит ⟵⟶кристобалит ⟵⟶ ээритме

Кремний бардык модификацияларында мономер көрүнүшүндө жашабайт, ал дайыма абдан бышык атомдук торчо түрүндөгү тетраэдрлерден [SiO_4] полимерленген жана “түзүлгөн”:



Кристаллдарда кремнийдин ар бир атому $(SiO_2)_n$ кычкылтектин төрт атомдору менен, ар бири көпүрө сымал болуп, тетраэдрдик курчалган. Тетраэдрде [SiO_4] кычкылтектин жалпы атомдору аркылуу, үзгүлтүксүз үч өлчөмдүү торчону түзүү менен түрдүү бурчтар боюнча бири-бирин байланыштырат. Мейкиндикте тетраэдрлердин [SiO_4] өз ара жайгашуусу кремнийдин тигил же бул модификациясын аныктайт.

Белгилүү болгондой, техникалык кремнийди алууда кремнийдин сапаты баштапкы чийки заттагы (кварц, калыбына келтиргичтер ж.б.) аралашманын деңгээлинен көз каранды болот [4,5].

Техникалык кремнийди алууну уюштурууга бир кыйла жеткиликтүү кен болуп, чалгындоолордон аныкталгандай 4-5 млн тонна кварц куму жайгашкан Таш-Көмүр кени саналат. Бул кумдун курамында кремний орточо 95,5% түзөт. Кошумча кумду жууп кремнийди байытып 97-98% чыгарылыт.

Техникалык кремний алынуучу чийки зат катары SiO_2 технологиялык талаптарга ылайык, металлургиялык эритүүдө колдонулуучу кварциттер төмөндөгү техникалык талаптарга жооп берүүсү зарыл:
- курамында кремний 93-99% болуусу керек;
- курамындагы зыяндуу делген керексиз аралашмалар – кальций жана магний кычкылдары, өзгөчө глинозем жана фосфорлор минималдык өлчөмдө болуусу шарт (курамында P_2O_5 0,02 % дан ашпоосу керек);
- кварциттин нымдуулугу 5 %дан ашпоосу керек;
- кварцитти талкалоо жана ысытуу жеңил, арзан ишке ашуусу керек.

Каралып жаткан руданын курамында, ушул талаптар менен катар темирдин. титандын, кальцийдин, жегич металлдардын, магнийдин кычкылынын ж.б. аралашмалары чектелген болушу зарыл.

Кремний оксиди негизинде композиттик материалдардын физика- техникалык мүнөздөмөлөрү

Эффективдүү электрофизикалык ионизация процессин [3] жүргүзүү үчүн кварц кумун (SiO_2) жетиштүү өлчөмгө чейин (1-50 мкм) майдалоо керек. 1,5 г массадагы майдаланган кварц кумун 1,0 л дистиллирленген сууга аралаштырабыз жана бул эритмеге (аралашмага) 0,24 г Na_2CO_3 (сода) кошобуз (1-сүрөт). Алынган эритменин вольт-ампердик мүнөздөмөсүн аныктоодо, алгач сунушталган эритмени (аралашманы)

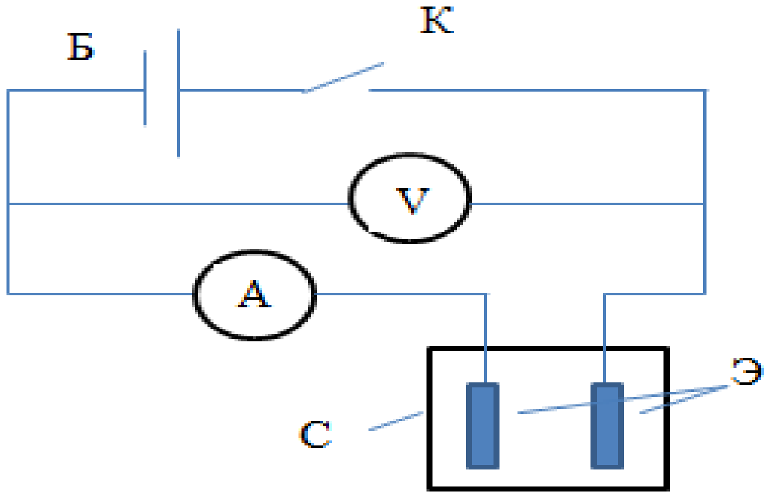
280 К температурада кармап, түзүлүштө жайгашкан алюминий электроддорунан (ар биринин аянты 19,4 $см^2$ ка барабар) (кумдун курамында SiO_2 90 % түзөт) эритмеге электроддордон чыңалуу беребиз. Концентрациясын, температурасын өзгөртүп изилдөөлөрдүн негизинде алынган жыйынтыктар 1-таблицада берилди.

Таблица 1

Эритменин вольт-ампердик мүнөздөмөсү

№	C, %	1,8			3,5			6,5		
	T, ^{0}K	Чыңалуу, В								
		U_1	U_2	ΔU	U_1	U_2	ΔU	U_1	U_2	ΔU
1	280	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.0	0.0
2	284	7.5	7.5	0.0	7.5	7.5	0.0	7.5	7.5	0.0
3	288	9.0	9.3	0.3	9.0	9.2	0.2	8.2	8.5	0.3
4	292	12.5	12.7	0.2	12.5	12.6	0.1	13.5	14.9	1.4
5	296	15.0	15.1	0.1	15.0	15.1	0.1	15.0	15.2	0.2

1-таблицада келтирилген жыйынтыктардан көрүнүп тургандай, температуранын ар түрдүү маанилеринде, белгилүү убакыттын өтүүсүндө (5мин.), чыңалуунун өзгөрүүсү түрдүү маанилерге ээ болот, б.а. чыңалуунун өзгөрүүсү 0,1 В; 0,2 В жана 1,4 В ту түздү.



1-сүрөт. Вольт-ампердик мүнөздөмө аныкталуучу чынжыр. Мында: А-амперметр, V-вольтметр, Б-ток булагы, К-ажыраткыч, Э-электроддор, С-изилденүүчү суюктук куюлуучу идиш.

Эксперименттен байкалгандай, электроддорго 5 В тон 15 В ко чейин чыңалуу бергенде электроддорго берилген чыңалуунун мааниси белгилүү убакытка чейин өзгөрүлбөйт (табл.1). Мына ушундан кийин эритмеде электро-физика-химиялык реакция жүрүүсүн баштайт жана бул процесстин жүрүүсүндө суунун түсүнүн өзгөрүшүн жана сууда чөкмөнүн пайда болуусун байкоого мүмкүн. Чындыгында, чыңалуунун жогорулоосу, электроддордун бирдик бет аянтында бир аттуу заряддардын-иондордун көбөйүүсүнөн көз каранды. Белгилүү болгондой, эритменин курамына түрдүү заттардын атомдору кирет. Мына ошондуктан эритмедеги электроддор арасындагы потенциалдар айырмасынын өзгөрүү маанисине туура келген чыңалуунун чоңдугу, заттардын иондошуу потенциалынын сандык маанисине туура келген эритмедеги атомдордун болушу менен түшүндүрүлөт. Изилдөөлөрдөн, эксперименталдык маанилер көрсөткөндөй, бир мезгилде чыңалуунун сандык маанисинин жогорулоосу менен бир нече элементтердин атомдору иондошушат. 1-таблицада көрүнүп тургандай, оксиддин иондошуусунда электроддор арасындагы

чыңалуунун мааниси 1,4 В ко барабар болду. Ал эми кремнийдин 1-иондошуу потенциалы 8,157 эВ ко барабар болду, электроддор арасындагы чыңалуунун маанилерин 8-9 В ко алып келгенде, чыңалуулардын айырмасы пайда болот б.а. кремнийдин атому ионизация процессине катыша баштайт. Кварц кумунун концентрациясын канчалык азайтсак, чыңалуунун сандык маанисинин айырмасы ошончолук азаят.

Убакыттын берилген аралыгында чыңалуунун маанисинин чоңоюшу ионизация кубулушунан көз каранды болот. Белгиленгендей, температуранын белгилүү маанисинде эритменин иондошуусу жакшы жүрөт б. а. эритменин температурасынын төмөнкү маанилеринде ионизация процесси жакшы жүрөрү аныкталды.

Табигый кремний кендеринен тазартылган кремнийдин оксидин алуунун технологиясы

Лабораториялык шартта экспериментти жүргүзүү үчүн Таш-Көмүр кремнийине концентрленген азот жана туз кислоталарын (1:3) катышында колдонуу менен металл аралашмаларынан тазалоо жүргүзүлдү. Кийин тазаланган анализденүүчү үлгүнү агын сууда жуудук, жана кийинки жуу дистиллирленген сууда ишке ашырылды. Тазаланган кремний кургатылды жана форфор сокусунда майдаланды жана салмагы 1 г кремнийди 1 л сууда 1 сутка аралыгында комнаталык температурада эриттик.

Изилденүүчү эритменин суутектик көрсөткүчүн (pH) ЭВ-74 универсалдык иономери жардамында аныктадык.

Изилдөө процессинде изилденүүчү эритменин суутектик көрсөткүчү pH=4,0 кө барабар экендиги, бир суткадан кийин эритменин гидролиздик ажыроосунун эсебинен суутектик көрсөткүчү pH=4,2 ге барабар болуп калгандыгы аныкталды.

Кремнийдин эритмесинин 0,01 % химиялык курамын андан ары изилдөө үчүн, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} , $SiO_2^{\,2-}$, Cl^-, PO_4^{3-} иондоруна сапаттык анализдер жасалды.

1. Сульфа –иондор реакциясы - SO_4^{2-}

Барий хлориди сульфат – иондору менен ак кристалл чөкмөлөрдү берет.

$S0_4^{2-} + B_a^{2+} = BaS0_4$ барий сульфаты кислоталарда эрибейт.

Изилденүүчү эритмелерде сульфат – ион - SO_4^{2-} -терс.

2. Хлорид –иондор реакциясы - Cl^-

Күмүш нитраты хлорид –иондор менен күмүштүн хлорунун ак сүзмө чөкмөсүн берет:

$$Cl^- + Ag^+ = AgCl^- \downarrow$$

Изилденүүчү эритмеде хлорид- иондор жок болуп кетет.

3. Фосфат –иондор реакциясы - PO_4^{3-}

Молибдендик суюктук, башкача айтканда аммоний молибдени азот кислотасында фосфат- ион менен сары кристаллдык чөкмө - аммоний фосфоромолибдатты берет:

$Na_2HPO_4 + 12(NH_4)_2MOO_4 + 23HNO_3 = (NH_4)_3H_4[P(MO_2O_7)_6]\downarrow + 2NaNO_3 +$
$+21NH_4NO_3 + 10H_2O$

Биздин эритмеде фосфат иондору - PO_4^{3-} табылбады.

4. Силикат – иондорунун реакциясы - $Si0_3^{2-}$

Барий хлориди силикат иондор менен ак барийдин силикаттарын берет:

$$Si0_3^{2-} + B_a^{2+} = BaSi0_3 \downarrow ,$$

Кремний кислоталарынын аралашмасында чөкмө пайда кылуу үчүн кислоталар менен бөлүштүрүлөт:

$$BaSi0_3 + 2H^+ = H_2Si0_3 \downarrow + B_a^{2+}$$

Изилденип жаткан эритмеде силикат иондордун $Si0_3^{2-}$ реакциясында барийдин силикатынын абдан чоң чөкмөсү пайда болот. Удаалаш эле 4-5 тамчы барийдин силикатынын эритмесин кошуу менен катар эле 3-4 тамчы туз кислотасын кошкондо кремний кислотасынын гели пайда болду.

5. Карбонат –иондор реакциясы - CO_3^{2-}

Барий хлориди карбонат иону менен ак түстөгү барийдин карбонатынын чөкмөсүн берет:

$$CO_3^{2-} + B_a^{2+} = B_a\,CO_3 \downarrow,$$

Чөкмө туз жана уксуз кислоталарында жеңил эрийт.

Мына ошентип, изилденүүчү эритмеде карбонат-иондор CO_3^{2-} барий хлориддери менен ак түстөгү өтө аз сандагы чөкмөлөрдү берет.

Ушундан кийин Таш-Көмүр кремнийинен 1; 2; 3; 4 % эритме даярдадык да комнаталык температурада туздардын гидролизи тургузулушу үчүн 15 сутка аралыгында коюп коебуз б.а. эритмеде суутектин жана гидроксилдин иондор аралык катышынын өзгөрүүсүнө алып келүүчү суу иондору менен туз иондорунун айланма процесстерин жаратабыз.

Бизге универсал иономер көрсөткөндөй, химиялык таза сууда (дистиллирленген сууда) суутектин иондорунун концентрациясы жана иондордун гидроксиди бирдей, мындан суу нейтралдык реакцияга ээ болот (pH=7).

Таш-Көмүр кремнийинин эритмелеринин pH суутектик көрсөткүчүн изилдөөлөр 2-таблицада берилди.

Таблица 2

Кремний эритмелеринин суутектик көрсөткүчү

№ к/н	Глинозем эритмесинин концентрациясы, %		Суутектик көрсөткүч pH					
		1	2	3	4	5	6	7
		4,2	4,6	4,8	5,1	5,2	5,4	5,9
1	0,011	/////						
2	0,21		/////					
3	0,62							
4	0,81				/////			
5	1					/////		
6	2						/////	
7	4							/////

Кремнийдин оксидинин табигый органикалык эмес минералдарынын элементтик курамын аныктоо

Кыргыз Республикасынын түштүк регионунда, өндүрүштүк масштабда кремнийдин таза оксидин жана техникалык кремнийлерди өндүрүүнү уюштуруу үчүн керектүү болгон, гранулдашкан таза кварцтарга бай кендер белгилүү: Сүлүктү, Озгур, Таш-Көмүр ж.б. Биздин изилдөөлөрүбүздөн, бир катар кендердин кварцтарынын анализдеринин жыйынтыктары көрсөткөндөй, жогоруда аталган кендердин арасынан бир кыйла таза гранулдашкан кварцтарга Сүлүктү кени ээ экендиги аныкталды. Бардык үч кендердин тең казып алына турган ресурстарынын потенциалы ондогон миллион тонна гранулдашкан кварцтарга ээ деп бааланып келет.

Изилдөөлөрдө колдонулган кремний концентраттарынын үлгүлөрү, негизинен гранулометрикалык курамы боюнча айырмаланат. Биринчи концентрат үлгүнүн чоңдугу - 0,3мм (85%), ал эми экинчи үлгүнүкү -1,0 мм ди түздү.

3-таблицасында үч кендин кварцтарына анализдердин жыйынтыктары келтирилди.

Таблица 3

Түрдүү кендердин кварцтык чийки заттарынын элементтик курамы (% менен)

Химиялык элементтер жана байланыштар	Салмактык концентрациясы		
	Сүлүктү кени	Таш-Көмүр кени	Озгур кени
SiO_2	85,7	94,2	88,1
Al_2O_3	11,2	1,9	5,4
F_2O_3	0,88		
MgO	0,74	-	-
CaO	0,98	-	-
K_2O		3,1	5,6
I		$2\cdot10^{-3}$	$2,2\cdot10^{-3}$
Ag		$2,1\cdot10^{-4}$	$1,2\cdot10^{-4}$
Cu		$3\cdot10^{-3}$	$1,21\cdot10^{-3}$
Zn	$2\cdot10^{-1}$	$2\cdot10^{-1}$	-
Mo		$4,3\cdot10^{-4}$	$3,9\cdot10^{-4}$
Ti		$3\cdot10^{-2}$	$3,8\cdot10^{-2}$
Ni		$4,1\cdot10^{-3}$	-
Cr		$1,2\cdot10^{-2}$	$1,2\cdot10^{-3}$
Sn	$2\cdot10^{-4}$	$2,1\cdot10^{-4}$	-
Ga		-	$7,2\cdot10^{-4}$
Pb		-	$1,4\cdot10^{-3}$
Zr		$3,4\cdot10^{-3}$	$5,6\cdot10^{-3}$
Ba		-	$5,8\cdot10^{-2}$

Таблицадан көрүнүп тургандай, анализденүүчү объекттер химиялык курамы жана курамындагы аралашмалардын деңгээли боюнча түрдүүчө.

Эритмеден аралашмаларды чыгарып салуу үчүн атайын металлургиялык тазалоо зарыл[5]. Курамындагы кальций оксидин чектөө, руданы калыбына келтирүүчү эритүүлөрдө алардын шлактарды жаратуу жөндөмдүүлүгүнө байланыштуу.

Эритменин курамындагы калыбына келтирилген кальцийди рафинирлөө процессинде чыгарып салат.

Балкып эритүүгө электр энергиясынын салыштырма чыгымы практикада кремний чийки затынын минералогиялык курамынан көз каранды болбостугу аныкталды. Бул, бир модификациядан башкасына жылуулук айлануулардын жана кремний заттарынын түрдүү модификацияларынын мутиллизациясынын жылуулук эффекттеринин айырмасы кремнийдин калыбына келүү реакцияларынын жылуулук эффекттерине салыштырмалуу маанисиз экендигин түшүндүрөт.

Магний оксидинин курамы чектелген болушу керек, себеби анын калыбына келүүсү жана буулануусуна энергия сарпталат, бул электр энергиясынын чыгымынын жогорулоосуна алып келет. Глинозем камтыган бардык чийки заттардын жалпы талаптары болуп, 1,5 % дан ашпашы керек болгон темирдин жана титандын оксиддеринин суммасы чектелген болушу саналат.

950-1000 ^{0}C температурада кремнийдин (IV) хлоридин калыбына келтирүү үчүн төмөндөгү реакциялар орун алышы керек:

1. $$2Zn + SiCl_4 \rightarrow 2ZnCl_2 + Si \quad (1)$$

2. $$2Mg + SiCl_4 \rightarrow 2MgCl_2 + Si \quad (2)$$

Бул учурда металлдар учуучу хлориддер көрүнүшүндө чыгарылат – реактордун муздак бетинде чөгөт, ал эми аморфтук кремнийлер ыссык зона кайерде болсо, амморфтук кремний ошол жерде калат.

Калдыкты калыбына келтирүүдөн кийин, ыссык дистиллирленген сууда суюлтулат, эритме суюлтулгандан кийин металлдардын хлоридине өтөт.

Аморфтук кремнийдин калдыгы кургатылат жана кристаллдык кремнийди алуу үчүн колдонулат. Бул үчүн бир кыйла эффективдүү газ $SiCl_4$ жардамында агым усулун колдонуу менен, буулары суутек же аргон аркылуу ташылат. Төмөндөгү реакцияга ылайык Кип аппаратынын жардамында суутек алынды:

$$Zn + HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow \qquad (3)$$

Аморф кремнийин түзүлүштүн биринчи бөлүгүнө жайгаштырабыз. Тазалануучу кремний аркылуу $SiCl_4$ буусу өтпөөсү үчүн, суюк $SiCl_4$ аркылуу (H_2) газ ташуучуну жай өткөрөбүз. Печканы 1050-1100 ^{0}C га чейинн ысытылды.

Мына ушундай температурада $SiCl_4$ суутектин катышуусу менен аморфтук кремний менен реакцияга кирет.

Түзүлүштүн экинчи бөлүгүндө (муздак бөлүгүндө) кремний төмөндөгү процесстер негизинде жылтырак ничке ийне көрүнүшүндө кристаллдашат:

$$SiHCl_3 \Leftrightarrow SiCl_2 + HCl \qquad (4)$$

$$SiCl_2 + H_2 \Leftrightarrow SiH_2Cl_2 \qquad (5)$$

$$SiH_2Cl_2 \Leftrightarrow Si + 2HCl \qquad (6)$$

$$2SiCl_2 \Leftrightarrow Si + SiCl_4 \qquad (7)$$

$$SiCl_4 + H_2 \Leftrightarrow SiHCl_3 + HCl \qquad (8)$$

Негизги реакциялардын суммардык теңдемеси:

$$SiCl_4 + H_2 = SiHCl_3 + HCl \qquad (9)$$

$$SiHCl_3 + H_2 = Si + 3HCl \qquad (10)$$

көрүнушунө келет.

Экзотермикалык реакцияларда $T_1 \rightarrow T_2$ ($T_2 > T_1$) багыты боюнча б.а. бир кыйла жогорку температурага ээ аймакка заттарды ташуу жүрөт. Эгерде ажыроо реакциясы эндотермикалык болсо, анда заттарды ташуу $T_2 \rightarrow T_1$ багытында б.а. бир кыйла муздак аймакка багытталат.

Анда кремнийди тазалоо үчүн ампулалык усулду колдонсо болот. 4-5 г кремний ампулаларга салынып, хлор менен толтурулат, аларга 1-2 тамчы $SiCl_4$ же иод кристаллдары кошулат. Кремний салынган ампуланын аягы 1100 ^{0}C га чейин ысытылат. Ушул температурада $SiCl_4$ кремний менен реакцияга кирет:

$$SiCl_4 + Si \Leftrightarrow 2SiCl_2$$

Температураны 900 ^{0}C га чейин төмөндөткөндө $SiCl_2$ диспропорциондошот:

$$2SiCl_2 \Leftrightarrow Si + SiCl_4$$

Эгерде ампула дистиллирлөө менен колдонулса, кремнийди ташуу өтө акырындайт.

Жыйынтык. Электрофизикалык ионизациянын жүрүү интенсивдүүлүгү электрофизикалык иондошуу жүргөн эритменин температурасынан, концентрациясынан, электрофизикалык ионизация аянтынын чоңдугунан, эритмеде электрофизикалык иондошууну ишке ашырган электроддорго берилген чыңалуунун жана ток күчүнүн чоңдугунан, идиште эритменин (аралашманын) электрофизикалык иондошуу убактысынан (иондошуу убактысынын ашыча кармалуусу жыйынтыксыз, максатсыз) көз каранды болоору такталды.

Балкып эритүүгө электр энергиясынын салыштырма чыгымы кремний чийки затынын минералогиялык курамынан көз каранды болбостугу аныкталды.

Кремнийдин диоксидинин жогорку концентрациядагы коллоиддик дисперсиясын узак мезгил сактоодо мүмкүн болбогон гелийди пайда кылууга же кремнийдин диоксидин чөктүрүүгө мүмкүнчүлүк түзүлөрү далилденди.

Эритмеде кварц кумунун концентрациясы чыңалуунун сандык маанисинин өзгөрүшүнө түз пропорциялаш болоору аныкталды.

Адабияттар:

1. Абдуллаев, М.А. Казахстанский проект создания промышленного производства поли-и монокристаллетического кремния на базе собственных запасов кварцевого сырья [Текст] / Борисов Н.И., Касымова А.С., Кеншинбаев Н.К., Кокорин А.И., Кусаинов А.К., Прилипко А.И., Сулеев Д.К., Тыныштыкбаев К.Б. // Материалы электронной техники, г. Алматы 2003-№3.
2. Адюханов, И.М. Разработка основ технологии производства металлургического кремния повышенной чистоты для наземной фотоэнергетики. [Текст] / Рос.хим.ж. (Ж.Рос.хим.об-ва им. Д.И.Менделеева), 2001, т.45.№5-6.,с.107-111.
3. Акматов, Б.Ж. Исследование и разработка технологии очистки питьевой воды на основе электрофизической ионизации [Текст]: автореф. дисс. канд. техн. наук / Б.Ж. Акматов. – Ош, 2011. – 19 с.
4. Баймуратова, Г.А. Глубокая очистка и восстановления кремния газопоточным методом [Текст] / Г.А. Баймуратова, Г. К. Омурбекова, Э. М. Ысманов, Ы. Ташполотов // Вестник Ошского государственного университета г.Ош 2013- №2 – С.141-143.
5. Салиева, М.Г. Исследование физико-химических составов сырьевых материалов южного региона кыргызской республики [Текст] / М.Г. Салиева // Известия ОшТУ, г.Ош. – 2018, №3. - С.133-137.
6. Чотонов, Б.Б. Кремний кристаллын отурукташтыруу процессинде аралашмаларынын ички энергетикалык абалдары [Текст] / Б.Б. Чотонов // Известия ОшТУ, г.Ош. – 2018, №1.Часть 1 - С.164-168.

УДК 691.554

Шабданов Муса Добулович, к.т.н., профессор ОшТУ,
Эргешов Эмилбек Сатимбекович, ст.преподаватель,
Сапарбай уулу Муратбек, магистрант,
Ошский технологический университет
E-mail: shabdanovmusa-66@mail.ru

УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗВЕСТКОВОЙ СУХОЙ ШТУКАТУРНОЙ СМЕСИ

В данной статье описывается использование редиспергируемых полимерных порошков и добавок эфира целлюлозы для улучшения технических и эксплуатационных свойств известково-сухих штукатурных смесей.

Ключевые слова: известь, редиспергируемый полимер, штукатурная смесь, эфир целлюлозы.

Шабданов Муса Добулович, т.и.к.,
ОшТУнун профессору,
Эргешов Эмилбек Сатимбекович, ага окутуучу,
Сапарбай уулу Муратбек, магистрант,
Ош технологиялык университети