



ENHANCING CHARACTERISTICS OF A CERAMIC PRODUCT FROM LOCAL RAW MATERIALS PRODUCED ON THE BASIS OF A LARGE SOLAR DEVICE IN A NON-CONVENTIONAL MODE

A.I. Mustafoev¹

M.O. Mustafoeva²

B.G. Kodirov³

F.Rakhmanova⁴

Jizzakh branch of the National University of Uzbekistan, Samarkand State Medical University

KEYWORDS

Serpentine, rare metal, ceramic plate, large sunflower

ABSTRACT

This article provides information on the properties of a ceramic plate made from local raw materials processed in a solar device. It is noted that it is possible to optimize the production process of imported ceramics based on local raw materials. It has been shown that by partially modifying the composition of naturally occurring serpentine, it is possible to obtain high temperature resistant materials that can be used instead of imported silicon carbide. Technical and economic indicators of the organization of production of products based on serpentine melted in a large solar furnace are based.

2181-2675/© 2023 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: 10.5281/zenodo.7736503

This is an open access article under the Attribution 4.0 International(CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Jizzakh branch of the National University of Uzbekistan, Jizzakh, Uzbekistan (mustafoyevakmal@gmail.com)

² Jizzakh branch of the National University of Uzbekistan, Jizzakh, Uzbekistan

³ Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

⁴ Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

АНЪАНАВИЙ БЎЛМАГАН РЕЖИМДА КАТТА ҚУЁШ ҚУРИЛМАСИ АСОСИДА ТАЙЁРЛАНАДИГАН МАҲАЛЛИЙ ХОМ- АШЁЛАРДАН ОЛИНГАН КЕРАМИК МАҲСУЛОТНИ КУЧАЙТИРИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

KALIT SO‘ZLAR:

Серпентин, нодир металл,
керамик плита, катта
қуёш печи

ANNOTATSIYA

Ушбу мақолада Қуёш қурилмасида қайта ишланган маҳаллий хом-ашёлар асосида тайёрланган керамик плитанинг хоссалари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Маҳаллий хом-ашё асосида импорт ўрнини босадиган керамикаларни ишлаб чиқариш жараёнини оптималлаштириш мумкинлиги қайд этилган. Табиий ҳолатда учрайдиган серпентин таркибини қисман ўзгартириш орқали импорт қилинадиган карбид кремний ўрнига ишлатиш мумкин бўлган юқори ҳароратга чидамли материаллар олиш мумкинлиги кўрсатилган. Катта қуёш печида эритилган серпентин асосида маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари асосланган.

Тайёрланган материаллар юқори ҳароратга чидамли оловбардош ўзида иссиқлик сақлаб қолиш имкониятига эга. Серпентиннинг эриш температураси 650°C унинг кимёвий таркиби MgO , SiO_2 ва H_2O лардан иборат. Катта қуёш печида эритилган серпентинга $60\% \text{Al}_2\text{O}_3$ қўшилса ҳосил бўлган аралашманинг эриш температураси 2000°C ни ташкил қилади. Бундай аралашмали керамик материалдан фойдаланиб, юқори ҳароратга чидамли оловбардош керамик ғиштлар тайёрланади. Тайёрланган юқори ҳароратга чидамли оловбардош ғиштлар чинни буюм тайёрлаш плитасини олишга мўлжалланган 1700°C ҳароратда ишлайдиган термостатланган электр печида қўлланилади.

Юқори ҳароратга чидамли оловбардош чинни буюм тайёрлаш плитаси асосан карбид кремний материалдан тайёрланади. Лекин, серпентин материалдан ушбу чинни тайёрлаш плитаси тайёрланганда бир қанча қулайликларга олиб келди 1-жадвал.

Карбид кремний ва серпентин материалларини характерловчи ҳолатлар.

№	Материалнинг номи	Материалнинг таркиби	Материалнинг эриш температураси °C	Материалнинг термал айланишлар сони №	Материалнинг 1кг таннарихи (сўм)	Плитани тайёрлашдаги энергия сарфи (кВт)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Карбид кремний	SiC	2730	250	4547	12
2.	Серпентин	3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O	650		1000	2,5
3.	Серпентин +60% Al ₂ O ₃	60%(3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O) +{40%(3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O) +60%(Al ₂ O ₃)}	2000	400	1500	3

Серпентин керамик маҳсулоти ва унга қўшилган керамик материалларнинг химиявий таркиби {60% (3MgO·2SiO₂·2H₂O-40% , Al₂O₃-60%) + 40% серпентин}, {1800°C да 144 соат давомида синтез қилинган}.

Серпентин керамик маҳсулоти ва унга қўшилган керамик материаллардан тайёрланган керамик плитани яъни, чинни буюм тайёрлаш плитасини синтез қилиниш жадвали 2-жадвалда келтирилган.

Тайёрланган керамик плитани мустақкамлигини ошириш учун термал айлантириш 3-жадвалда келтирилган. Бунда чинни буюмларни синтез қилишда, чинни буюм тайёрлаш плитасини термал айланишлари сони яъни, юқори ҳароратли печда чинни буюмларни тайёрлаш жараёнида бир неча юз бор термал айланишларга дуч келади, бундай термал айланишларга бардош беришлиги учун ушбу кўрсатилган тажрибадан ўтишлиги лозим.

Серпентин ва унга қўшилган аралашмалардан тайёрланган плитани синтез қилиниши.

№	Температура °C	Вақти (соат)
1	300	2
2	400	1
3	600	1
4	800	1
5	1000	0,5
6	1100	0,5
7	1200	0,5
8	1250	0,5
9	1300	1

Термал айлантиришлардан кейин ғишт тайёр ҳолатга келади. Тайёр серпентин асосидаги юқори ҳароратга чидамли оловбардош керамик ғиштдан чинни буюм тайёрлаш плитасини тайёрлашга мўлжалланган юқори ҳароратли 1700 °C ҳароратли термостатланган электр печи тайёрланади.

3-жадвал

Плитани мустаҳкамлигини ошириш учун термал айланишлар вақти

№	Температура °C	Печда туриш вақти (минут)	Термал айланишлар сони	Хона температурасида туриш вақти (минут)
1	1350	10	50	10
2	1450	10	50	10
3	1550	10	50	10

Юқори ҳароратга чидамли оловбардош керамик плиталарни маҳаллий хом-ашёлардан бўлган Кумушкон серпентинидан катта қуёш печида тайёрлаш бир қанча самарали ютуқларга эришишга олиб келади. Қуйидаги 4-жадвалда серпентин ва ундан тайёрланган юқори ҳароратга чидамли оловбардош керамик плитанинг таркибидаги материалларни характерловчи ҳолатлар келтирилиб ўтилган.

4-жадвал.

Серпентин ва унинг таркибидаги материалларни характерловчи ҳолатлар.

№	Материалнинг номи	Материалнинг таркиби	Материалнинг эриш температураси °C	Материалнинг термал айланишлар сони №	Материалнинг таннарни 1кг (сўм)	Материални тайёрлашда энергия сарфи (кВт*соат)
1	2	3	4	5	6	7
1	Серпентин	3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O	650	350	1000	2,5
2	Серпентин +60% Al ₂ O ₃	60%(3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O) +{40%(3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O) +60%(Al ₂ O ₃)}	2000	400	1500	3

Табий серпентин ва унга қўшилган материаллардан тайёрланган плиталарнинг микроскопик ва металлографик тадқиқотлари келтирилган. Бунда Quanta 200 микроскопида сканер қилувчи электрон микроскопия (SEM) тадқиқоти, EDAX рентген микроспектрал анализатори ёрдамида маҳаллий кимёвий микроанализ ўтказилди. Намуналарнинг тузилишини таҳлил қилиш учун намунанинг кесишган қисми ёки унинг майдони 1 см² гача бўлган қисми устида абразив қисмлар қилинган. Сараланган участкаларни абразив материали сифатида, олмос абразив материаллар ишлатилган. Намуналарни металлографик тадқиқоти

MEJI -7200 оптик микроскопда ёритилган, 1000* тагача нурли нурда ўтказилган. Доналарнинг ўртача ҳажми Thixomet дастуридан фойдаланиб аниқланган.

Материалнинг зичлиги ва ғоваклилигини аниқлаш. Сиртланган керамик материалларнинг зичлиги ва ғоваклилиги гидростатик тортиш орқали қуйидаги ифода бўйича аниқланди:

$$\rho = m_n \rho_{\text{сув.}} / (m_n - m_{\text{сув.}}), \quad (1)$$

бу ерда ρ – намуна зичлиги, кг/м³; m_n – намуна оғирлиги, кг; $\rho_{\text{сув.}}$ – суюқлик зичлиги, кг/м³; $m_{\text{сув.}}$ – суюқликдаги намуна массаси, кг.

MgO-SiO₂-Al₂O₃ тизим ҳолатининг диаграммаси: MgO - Al₂O₃ - SiO₂ тизимида (1-расм) кордиерит – табиатда учрайдиган Mg₂Al₄Si₅O₁₈ формула билан уч томонли кристалли бирикма мавжуд. 1435°C да кордиерит ёритилиб, муллит ва магнезияга айланади. Кордиеритнинг назарий таркиби, оғирлиги бўйича %: MgO - 13,7; Al₂O₃ - 34,9; SiO₂-51.4; зичлиги 2,8 г / см³, Моос шкаласи бўйича қаттиқлиги 7-7.5. турли хил кимёвий таркибдаги кордиеритнинг маълум турлари: магний (радио керамика ишлаб чиқаришда ишлатилади) Mg₂[Al₄Si₅O₁₈], темир Fe₂[Al₄Si₅O₁₈], марганец Mn₂[Al₄Si₅O₁₈].

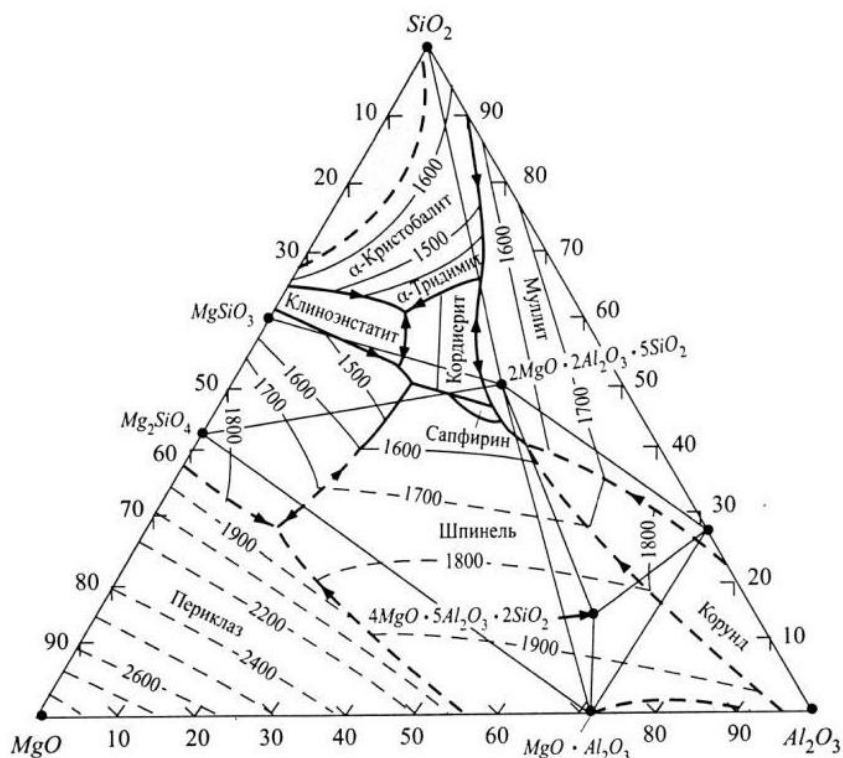
Хона ҳароратидаги кристалларнинг симметрияси ромбик, ромбо – дипирамидал турга киради. Кордиеритнинг тузилиши берилл таркибига ўхшашдир (2-расм). Ундаги бериллом катионларининг позициялари алюминий ионларининг бир қисми кремний катионларини алмаштиради.

Кордиерит тузилиши юқори ҳароратли модификациясининг олти бурчакли симметрияси ва паст ҳароратли модификациясининг ромбик симметрияси ўртасидаги оралиқ ҳосил бўлиш қатори сифатида изоҳланади. $\Delta=1,094(a-b\sqrt{3})$ формуладан фойдаланиб, структуранинг олти бурчакли симметриядан оғиш даражасини баҳолаш таклиф этилади, бу ерда a ва b – кордиеритнинг ромбик симметриясининг панжаравий параметрлари. 5-жадвалда кордиеритнинг фазавий модификацияларининг таркибий параметрлари кўрсатилган.

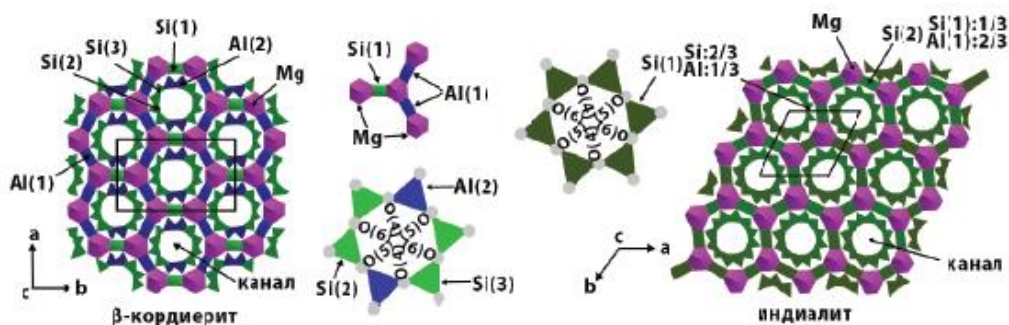
5-жадвал

Кордиеритнинг фазавий модификациясининг структуравий хусусиятлари

Модификация	Симметрия	Бирлик ҳужайра параметрлари, Å		
		a	b	c
α – кордиерит (юқори ҳароратли индиалит)	Олтибурчакли <i>P6/mcc, Z=2</i> тартибсиз, $\Delta=0$	9.78	9.78	9.35
μ - кордиерит	Оралиқ бузуқлик $0.29 < \Delta < 0$	-	-	-
β - кордиерит	Ромбик <i>Ccst, Z=4</i> буюрди $\Delta=0,29-0,31$	16.8 5	9.73	9.30



1-расм. MgO-SiO₂-Al₂O₃ тизим ҳолатининг диаграммаси.



2-расм. кордиеритнинг фазавий модификациясининг кристалл панжараси.

Юқори ҳароратгача қиздирилганда кордиерит индиалитга – олти бурчакли полиморфик модификацияга айланади, бундай ўтиш “тартибсиз” тартибига ўтиш сифатида тавсифланади. Ўтиш Si ва Al нинг тетраэдрда жойлашиши билан аниқланган қатор оралиқ ҳолатлар орқали содир бўлади. Уларнинг тасодифий тақсимланиши индиалитнинг олти бурчакли юқори носимметрик тузилишини яратишга олиб келади, шу билан бирга тартибланган тақсимот кучли бузилганкордиеритнинг пастки симметриясини (мос равишда юқори ва паст ҳароратли индиалитни) ҳосил қилади.

Қуруқ шароитда, таркибига қараб, кордиерит-индиалит фазали ўтиш $T > 1000$ °C да, гидротермал шароитда эса 650–700°C да содир бўлади. Бунинг сабаби сув кордиеритнинг таркибий каналларини тўлдириши.

Кордиеритнинг тузилиши шундайки, H_2O , CO_2 ва ишқорли металл катионлари Si – Al тетраэдрал гуруҳларининг олти аъзоли ҳалқаларидан ҳосил бўлган бўшлиқларда (диаметри $\sim 5 \text{ \AA}$) кириши мумкин.

Бундай ҳолда, сув унинг тузилишини кучли бузилишига олиб келади. Сувнинг босими қанча юқори бўлса, у шунчалик кўп молекула бўшлиқларга молекуляр шаклда киради. Буни биринчи марта 1964 йилда В. Шрейером ва Х. Йодером исботладилар.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Каримов А. А., Мустафоев А. И. Технология керамики для материалов электронной промышленности: монография //Ташкент: Типография ТИИИМСХ.– 2020. – 2020.

2. Mustafoyev A. Технология керамики для материалов электронной промышленности //Scienceweb academic papers collection. – 2020.

3. Мустафоев А. И. и др. Влияние нагрева на фазовые превращения в геомодификаторе трения на основе слоистого серпентина //AGRO ILM» журналы. – Т. 4. – С. 97-99.

4. Каманов Б. М., Маматкосимов М. А., Мустафоев А. И. Юқори ҳароратга чидамли оловбардош плитани ишлаб чиқариш //Irrigatsiya va melioratsiya" jumali. – 2019. – Т. 4. – С. 18.

5. Suvanova L. et al. Study of the technological possibilities of the large sole furnace in localization of imported electric heaters //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 020017.

6. Sapaev J. et al. Development of automated water detection device //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 020018.

7. Мустафоев А. Маҳаллий хом-ашёларга асосланган юқори иссиқликка чидамли керамик плиталар //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 378-380.

8. Мустафоев А. Юқори иссиқликка чидамли керамик плиталар учун оловбардош материаллар //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 380-382.

9. Isaqulovich M. A. RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA 17000C HARORATDA ISHLAYDIGAN TERMOSTATLANGAN ELEKTR PECHINI ISHLAB CHIQRISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 389-391.

10. ISHLANGAN I. M. A. Q. Q. Q. MAHALLIY XOM-ASHYOLAR ASOSIDA TAYYORLANGAN KERAMIK PLITANING TEXNIK-IQTISODIY KO 'RSATKICHLARI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 404-406.

11. Isaqulovich M. A. QUYOSH QURILMASIDA QAYTA ISHLANGAN MAHALLIY XOM-ASHYOLAR ASOSIDA TAYYORLANGAN KERAMIK PLITANING TEXNIK-IQTISODIY KO'RSATKICHLARI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 404-406.
12. Akmal B. M. et al. MANUFACTURE OF HIGH-TEMPERATURE ELECTRIC HEATERS BASED ON THE SOLAR ENERGY //Журнал иностранных языков и лингвистики. – 2022. – Т. 6. – №. 6. – С. 269-286.
13. Мустафоев А. И. и др. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОЛЬШОЙ СОЛНЕЧНОЙ ПЕЧИ //SCHOLAR. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 167-171.
14. Мустафоев А. И. и др. КУМУШКОН СЕРПЕНТИНИНИНГ КАТТА ҚУЁШ ПЕЧИГА АСОСЛАНГАН ТАДҚИҚОТЛАРИ //SCHOLAR. – 2023. – Т. 1. – №. 3. – С. 98-103.
15. Мустафоев А. И. и др. ҚУЁШ ҚУРИЛМАСИДА ҚАЙТА ИШЛАНГАН МАҲАЛЛИЙ ХОМ-АШЁЛАР АСОСИДА ТАЙЁРЛАНГАН КЕРАМИК ПЛИТАНИНГ ХОССАЛАРИ //SCHOLAR. – 2023. – Т. 1. – №. 4. – С. 56-61.
16. Mustafoyev A. I. et al. QUYOSH QURILMASIDA TAYYORLANGAN KERAMIK PLITANING TEXNIK-IQTISODIY KO'RSATKICHLARI //SCHOLAR. – 2023. – Т. 1. – №. 4. – С. 51-55.
17. Мустафоев А. И. и др. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРПЕНТИНА НА ОСНОВЕ БОЛЬШОЙ СОЛНЕЧНОЙ ПЕЧИ //Innovative Development in Educational Activities. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 67-73.
18. Мустафоев А. Informatika fanini o'qitishda masofaviy ta'lim tizimidan foydalanishning qulayliklari //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 191-193.
19. Abduganiyev A., Mustafoyeva M. Educational resources based on virtual reality //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 2035-2042.
20. Мустафоева М. Talabalarni induvidual ta'lim trayektoriyasi orqali oqitishning samaradorligi //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 88-90.
21. Мустафоева М. Induvidual ta'lim trayektoriyasi-talabaning ta'lim sohasidagi shaxsiy imkoniyatlarini amalga oshirishning induvidual yonalishi //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 87-88.
22. Oltinbekovna M. M. PSYCHOLOGICAL APPROACH TO TEACHING A FUTURE PHYSICS TEACHER //Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 86-92.
23. Oltinbekovna M. M. KOMPETENSIYAGA ASOSLANGAN TA'LIM: NAZARIYA VA AMALIYOT MUAMMOLARI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 622-625.

24. Suvanova L. S. et al. Studying the technological possibilities of the large sun face in the localization of imported jewelry stones //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 020016.

25. Муратов И. М. и др. СУПЕРОКСИДНЫЙ КАТАЛИЗ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСАМИ ПОРФИРИНОВ И ФТАЛОЦИАНИНОВ //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 6-2 (96). – С. 41-44.

26. Мукумов И. У. и др. Распространение рода Шренкия во флоре Узбекистана //Вестник современных исследований. – 2019. – №. 5.2. – С. 25-27.

27. Рахманова Ф. Э., Холмуродова Д. К. ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДА АЗОТА ДЛЯ АНТИМИКРОБНЫХ, РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ КОЖНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ МАЗЕЙ //INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS OF NATURAL SCIENCES AND MEDICINE. – 2022. – С. 8-20.

28. Холмуродова Д. К., Рахманова Ф. Э. ОКСИД АЗОТА В КАЧЕСТВЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ КОЖНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ ПРЕПАРАТОВ //Биотехнология и биомедицинская инженерия. – 2022. – С. 164-168.

29. Mamadiyarova H., Yusupova S., Rahmanova F. ABOUT STUDY OF THE PROCESS OF PRODUCING DEFOLIANT BASED ON SODIUM CHLORATE AND AMINOGUANIDINE PHOSPHATE //InterConf. – 2021. – С. 430-436.