



Synthesis :: Materials :: Corrosion :: Environment :: Energy

Y u C o r r

Analyse :: Discover :: Coat :: Green :: Protect :: Save :: Sustain

INTERNATIONAL CONFERENCE
MEĐUNARODNA KONFERENCIJA

MEETING POINT OF THE SCIENCE AND PRACTICE IN THE FIELDS OF
CORROSION, MATERIALS AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

*STECIŠTE NAUKE I PRAKSE U OBLASTIMA KOROZIJE,
ZAŠTITE MATERIJALA I ŽIVOTNE SREDINE*

PROCEEDINGS

KNJIGA RADOVA

Under the auspices of the
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT
AND INNOVATION OF THE REPUBLIC OF SERBIA

*Pod pokroviteljstvom
MINISTARSTVO NAUKE, TEHNOLOŠKOG RAZVOJA I
INOVACIJA REPUBLIKE SRBIJE*

May 28-31, 2023 :: Divčibare, Serbia

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

620.193/.197(082)(0.034.2)
621.793/.795(082)(0.034.2)
667.6(082)(0.034.2)
502/504(082)(0.034.2)
66.017/.018(082)(0.034.2)

INTERNATIONAL Conference YUCORR (24 ; 2023 ; Divčibare)

Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection [Elektronski izvor] : proceedings = Stečište nauke i prakse u oblastima korozije, zaštite materijala i životne sredine : knjiga radova / XXIV YuCorr International Conference, May 28-31, 2023, Divčibare, Serbia = XXIV YuCorr [Jugoslovenska korozija] Međunarodna konferencija = [organized by] Serbian Society of Corrosion and Materials Protection ... [et al.] ; [organizatori Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala ... [et al.] ; [editors, urednici Miroslav Pavlović, Marijana Pantović Pavlović, Miomir Pavlović]. - Beograd : Serbian Society of Corrosion and Materials Protection UISKOZAM = Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala UISKOZAM, 2023 (Beograd : Serbian Society of Corrosion and Materials Protection UISKOZAM = Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala UISKOZAM). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm
Sistemski zahtevi: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Radovi na engl. i srp. jeziku. - Tiraž 200. - Bibliografija uz većinu radova. - Abstracts.

ISBN 978-86-82343-30-1

a) Премази, антикорозиони -- Зборници b) Превлаке, антикорозионе -- Зборници v) Антикорозиона заштита -- Зборници g) Животна средина -- Заштита -- Зборници d) Наука о материјалима -- Зборници

COBISS.SR-ID 119553545

XXIV YUCORR – International Conference | Međunarodna konferencija

PUBLISHED BY | IZDAVAČ

SERBIAN SOCIETY OF CORROSION AND MATERIALS PROTECTION (UISKOZAM)

UDRUŽENJE INŽENJERA SRBIJE ZA KORZIJU I ZAŠTITU MATERIJALA (UISKOZAM),

Kneza Miloša 7a/II, 11000 Beograd, Srbija, tel/fax: +381 11 3230 028, office@sitzam.org.rs; www.sitzam.org.rs

FOR PUBLISHER | ZA IZDAVAČA Prof. dr MIOMIR PAVLOVIĆ, predsednik UISKOZAM

SCIENTIFIC COMMITTEE | NAUČNI ODBOR: Prof. dr M. G. Pavlović, Serbia – President

Prof. dr Đ. Vaštag, Serbia; Dr M. M. Pavlović, Serbia; Prof. dr D. Vuksanović, Montenegro; Prof. dr D. Čamovska, N. Macedonia; Prof. dr M. Antonijević, Serbia; Prof. dr S. Stopić, Germany; Prof. dr R. Zejnilović, Montenegro; Prof. dr L. Vrsalović, Croatia; Dr N. Nikolić, Serbia; Dr I. Krastev, Bulgaria; Prof. dr B. Grgur, Serbia; Prof. dr M. Gvozdrenović, Serbia; Prof. dr S. Hadži Jordanov, N. Macedonia; Prof. dr R. Fuchs Godec, Slovenia; Prof. dr J. Stevanović, Serbia; Dr V. Panić, Serbia; Dr M. Mihailović, Serbia; Prof. dr V. Marić, B.&H.; Prof. Dr C. Stojanović, B.&H.; Prof. dr J. Jovičević, Serbia; Prof. dr D. Jevtić, Serbia; Dr M. Pantović Pavlović, Serbia; Dr F. Kokalj, Slovenia; Prof. dr M. Gligorić, B.&H.; Prof. dr A. Kowal, Poland; Prof. dr M. Tomić, B.&H.; Prof. Dr B. Arsenović, B.&H., Dr S. Blagojević, Serbia

ORGANIZING COMMITTEE | ORGANIZACIONI ODBOR: Dr Miroslav Pavlović – president

Dr Nebojša Nikolić – vice president; Dr Marija Mihailović – vice president

Prof. dr Miomir Pavlović; Dr Vladimir Panić; Jelena Slepčević, B.Sc.; Prof. dr Milica Gvozdrenović; Zagorka Bešić, B.Sc.; Gordana Miljević, B.Sc.; Miomirka Anđić, B.Sc.; Dr Marija Matić; Dr Marijana Pantović Pavlović; Dr Dragana Pavlović; Dr Sanja Stevanović; Lela Mladenović – secretary

EDITORS | UREDNICI: Dr Miroslav Pavlović, Dr Marijana Pantović Pavlović, Prof. dr Miomir Pavlović

SCIENTIFIC AREA | OBLAST: CORROSION AND MATERIALS PROTECTION | KOROZIJA I ZAŠTITA MATERIJALA

PAGE LAYOUT | KOMPJUTERSKA OBRADA I SLOG: Dr Marijana Pantović Pavlović

CIRCULATION | TIRAŽ: 200 copies | primeraka

PUBLICATION YEAR | GODINA IZDANJA: 2023

ISBN 978-86-82343-30-1

**XXIV YUCORR IS ORGANIZED BY
ORGANIZATORI XXIV YUCORR-a**



SERBIAN SOCIETY OF CORROSION AND MATERIALS PROTECTION

Udruženje Inženjera Srbije za Koroziju i Zaštitu Materijala



**INSTITUTE OF CHEMISTRY, TECHNOLOGY AND METALLURGY,
UNIVERSITY OF BELGRADE**

*Institut za Hemiju, Tehnologiju i Metalurgiju,
Univerzitet u Beogradu*



INSTITUTE OF GENERAL AND PHYSICAL CHEMISTRY, BELGRADE

Institut za Opštu i Fizičku Hemiju



UNION OF ENGINEERS AND TEHNICIANS OF SERBIA, BELGRADE

Savez Inženjera i Tehničara Srbije



ENGINEERING ACADEMY OF SERBIA

Inženjerska Akademija Srbije

**XXIV YUCORR IS ORGANIZED UNDER THE AUSPICES OF THE
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND
INNOVATION OF THE REPUBLIC OF SERBIA**



***XXIV YUCORR JE FINANSIJSKI POMOGLA
MINISTARSTVO NAUKE, TEHNOLOŠKOG RAZVOJA I
INOVACIJA REPUBLIKE SRBIJE***

SPONSORS | SPONZORI

**INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY, Switzerland
SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA SRBIJE, Beograd
INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE, Beograd
HELIOS SRBIJA a.d., Gornji Milanovac
MIKROLUX d.o.o., Zaprešić, Hrvatska
TESCAN
FIRESTOP INTERNACIONAL d.o.o., Nova Pazova
SURTEC ČAČAK d.o.o., Čačak
INSTITUT ZA PREVENTIVU d.o.o., Novi Sad
EKP ELKER a.d., Prijedor, Republika Srpska, B&H
EKO ZAŠTITA d.o.o., Bijeljina, Republika Srpska, B&H
IPIN d.o.o., Bijeljina, Republika Srpska, B&H
HEMIPRODUKT d.o.o., Novi Sad
INSTITUT ZA OPŠTU I FIZIČKU HEMIJU, Beograd
SZR "GALVA", Kragujevac
EPS OGRANAK DRINSKO-LIMSKE HIDROELEKTRANE, Bajina Bašta
NOVOHEM d.o.o., Šabac**

Synthesis of iridescent crystal vanadium-oxide ceramic glazes *Sinteza kristalnih vanadijum-oksidnih keramičkih glazura*

Bojan Jokić^{1,*}, Milica Gvozdrenović², Branimir Jugović²

¹ Faculty of Applied Arts in Belgrade, University of Arts in Belgrade, Kralja Petra 4, Belgrade, Serbia

² Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Karnegijeva 4, Belgrade, Serbia

³ Institute of Technical Sciences of SASA, Kneza Mihaila 35/IV, Belgrade, Serbia

*bojan.jokic@fpu.bg.ac.rs

Abstract

The crystalline phase is the dominant phase in the ceramic body with a small amount of glassy phase. The preparation of ceramic glazes with characteristics similar to glass-ceramics can be performed by controlling the raw glaze composition and nucleating agent. The choice of appropriate nucleating agents that dominate bulk crystallization can be essential. Among multiple nucleating agents such as zirconia, titania, metallic molybdenum, and wolfram particles investigation of the influence of vanadium compound was not well studied on aluminum-silicate glass-ceramics. Metal such as vanadium forms oxides in an oxidation atmosphere at lower temperatures compared to metallic molybdenum and wolfram helping elucidate the effect of oxide on the crystallization behavior. Controlling the microstructure of glass-ceramic by processing parameters further control mechanical and optical properties. The addition of vanadium-pentoxide promotes the formation of entangled flower-like crystals on the porcelain ceramic body in combination with different commercial high-temperature glazes. Red and dark red colorations due to the presence of V^{5+} were obtained for aluminosilicate glass with a V_2O_5 content in the 5-10 mass % range. A pronounced spread of crystals beyond the glazed surface is observed on densely sintered stoneware and porcelain, which enables the formation of a decorative effect using simple application techniques.

Keywords: crystal glaze; vanadium-pentoxide; porcelain; stoneware

Izvod

Kristalna faza predstavlja dominantnu fazu porcelana i kamenine sa malim udelom staklaste faze. Priprema keramičkih glazura sa karakteristikama sličnim staklo-keramici može se vršiti kontrolisanjem sastava sirove glazure i sredstva za nukleaciju. Izbor odgovarajućih agenasa ima značajan uticaj na odvijanje procesa nukleacije. Za razliku od najčešće korišćenih nukleatora, kao što je cirkonijum, titanijum, metalni molibden i čestice volframa, ispitivanje uticaja jedinjenja vanadijuma nije dovoljno istraženo u formiranju aluminijum-silikatne staklo-keramike. Metal kao što je vanadijum formira okside u oksidacionoj atmosferi na nižim temperaturama u poređenju sa metalnim molibdenom i volframom, što omogućava proučavanje uticaja oksida na proces kristalizacije. Kontrolisanjem mikrostrukture staklo-keramike kontrolom procesnih parametara moguće je dobiti staklo-keramiku željenih mehaničkih i optičkih svojstava. Dodatak vanadijum-pentoksida promoviše formiranje umreženih igličastih kristala nalik cvetu na porcelanskoj masi u kombinaciji sa različitim komercijalnim visokotemperaturnim glazurama. Crvena i tamnocrvena boja, uzrokovana prisustvom V^{5+} dobijena je u alumo-silikatnoj fazi pri koncentraciji V_2O_5 u opsegu od 5-10 masenih %. Na gusto sinterovanoj kamenini i porcelanu primećen je izraženi rast kristala izvan glazirane površine, što omogućava stvaranje dekorativnog efekta korišćenjem jednostavnih tehnika nanošenja.

Ključne reči: kristalne glazure; vanadium-pentoksid; porcelan; kamenina