



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Sborník abstraktů, archivu přednášek a posterů z české a slovenské konference o skle 2022

Editor:

Ing. Kristýna Jílková, Ph.D.



VŠCHT Praha

2023

**Sborník abstraktů, archivu přednášek a posterů
z české a slovenské konference o skle 2022**

Editor: Ing. Kristýna Jílková, Ph.D.

Praha, 2023



Anotace:

Česká a slovenská konference o skle je tradiční konferencí, jejímž cílem je zprostředkovávat společenská a odborná setkávání mezi členy České a Slovenské sklářské společnosti a dalšími zájemci o sklářskou tematiku. V rámci svého odborného programu představuje hlavní směry sklářského výzkumu a vývoje a poskytuje platformu pro komunikaci mezi skláři z akademické i průmyslové sféry. Součástí konference je i společný program s Asociací sklářského a keramického průmyslu, kde jsou diskutovány aktuální problémy v průmyslu a školství.

Anotation:

The Czech and Slovak Conference on Glass is a traditional conference aimed at facilitating social and professional meetings between members of the Czech Glass Society and Slovak Glass Society and others interested in glass. Within its professional programme, it presents the main directions of glass research and development and provides a platform for communication between glassmakers from both academia and industry. The conference also includes a joint programme with the Glass and Ceramics Industry Association to discuss current issues in industry and education.

Publikace neprošla jazykovou ani redakční kontrolou, za obsah příspěvků odpovídají autoři.

© Kristýna Jílková, 2023

ISBN: 978-80-7592-162-8

PROGRAM

Program konference byl sestaven z jednotlivých tematických bloků. Ve spolupráci s Asociací sklářského a keramického průmyslu proběhla rovněž panelová diskuse k aktuálním tématům a výzvám výrobců skla. Páteř konference byla tvořena vyzvanými přednáškami od předních odborníků, které představily současný výzkum v oblasti skelných a amorf-ních materiálů. Součástí byla i posterová sekce, která umožnila dalším zájemcům před-stavit svůj výzkum, řešené problémy, anebo se pouze podělit se širokou sklářskou obcí o své myšlenky. Nosná část programu proběhla v češtině a slovenštině, některé přednášky a postery však byly v angličtině.

Součástí konferenčního programu byla Valná hromada České sklářské společnosti.

Harmonogram konference

Středa 9. 11. 2022			Regis-trace
12:00 - 13:00			
13:00 - 13:10	Zahájení konference		
13:10 - 13:40	<i>Erik Muijsenberg</i> The future of Glass Melting, Electric or Hydrogen?	18. konference o elektrickém tavení skla Předsedající: <i>Jaroslav Kloužek,</i> <i>Richard Pokorný</i>	
13:40 - 14:10	<i>Stuart Hakes</i> How does the glass industry decarbonise, how will furnaces change?		
14:10 - 14:40	<i>Lubomír Němec</i> Role toku taveniny při kontinuálním tavení skel		
14:40 - 15:10	<i>Miroslav Trochta</i> Simulation of batch motion and melting in industrial furnaces using method of discrete elements		
15:10 - 15:40	Občerstvení		
15:40 - 16:10	<i>Martin Kubiček</i> Elektrické tavení na plynových pecích - provozní poznatky	18. konference o elektrickém tavení skla Předsedající: <i>Jaroslav Kloužek,</i> <i>Richard Pokorný</i>	
16:10 - 16:40	<i>Josef Smrček</i> Celoelektrické tavení s nulovou uhlíkovou stopou a s minimálním množstvím čeriv		
16:40 - 17:10	<i>Richard Pokorný</i> Vliv složení a vlastností kmene na rychlost tavení při vitri-fikaci jaderného odpadu v elektrické tavicí peci		
17:10 - 17:40			
18:10 - 21:00	Exkurze do laboratoří technologie optických vláken, Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR	Průvodci: <i>Ivan Kašík, Jan Mrázek</i>	
Čtvrtek 10. 11. 2022			Regis-trace
8:45 - 9:00			
9:00 - 9:30	<i>Adam Hotař</i> Korozní odolnost slitin na bázi Fe ₃ Al v bezolovnaté sklo-vině	Předsedající: <i>Vlastimil Hotař</i>	
9:30 - 10:00	<i>Helena Krutská</i> Energetická budoucnost ve sklářství		
10:00 - 10:30	<i>Adam Giurg</i> Využití obnovitelné energie a využití vodíku jako nosiče energie v ČR z pohledu ORLEN UniCRE		
10:30 - 11:00	Občerstvení		

11:00 - 11:30	<i>Jan Macháček</i> Konfokální mikroskopie korodovaného povrchu skla	Předsedající: <i>Ivan Kašík</i>
11:30 - 12:00	<i>Martina Šídllová</i> Sklo v betonu	
12:00 - 12:30	<i>Ondrej Gedeon</i> Povrch skla a jeho kvantifikace pomocí pokročilých analytických technik	
12:30 - 14:00	Oběd	
14:00 - 16:15	Aktuální výzvy pro sklářský průmysl – energie, konkurence, inovace (Jiří Kočárek, Milan Kucharčík, Petr Mazzolini, Jaroslav Seifrt ml.)	Diskusní kulatý stůl Moderátor: <i>Petr Nový</i>
	Sklářské školství, věda a výzkum (Pavel Kopřiva, Vlastimil Hotař, Pavel Mrknus, Aleš Helebrant)	Diskusní kulatý stůl Moderátor: <i>Petr Nový</i>
16:15 - 16:45	Občerstvení	
16:30 -18:30	Posterová sekce	
19:30 - 24:00	Společenský večer	
Pátek 11. 11. 2022		
9:00 - 9:30	<i>Ivan Kašík</i> Pokroky v oblasti optických vláken	Předsedající: <i>Aleš Helebrant</i>
9:30 - 10:00	<i>Kristýna Jílková</i> Elektrooptické sklo pro fotoniku	
10:00 - 10:30	<i>Jan Mrázek</i> Sklo-keramické luminofory pro krátkou a střední infračervenou oblast	
10:30 - 11:00	Občerstvení	
11:00 - 11:30	<i>Vlastimil Hotař</i> Tavení skla laserem a možnosti jeho využití pro 3D tisk	Předsedající: <i>Aleš Helebrant</i>
11:30 - 12:00	<i>Mokhtar Mahmoud</i> Innovative Dye Sorbent Based on 3D Printing of Pharmaceutical Glass Waste	
12:00 - 12:30	<i>Mokhtar Mahmoud</i> Additive manufacturing of transparent and porous glass 3D structure	
12:30 - 14:00	Oběd	
14:00 - 14:45	Valná hromada ČSS	
14:45 - 15:15	<i>Akansha Mehta</i> Potential of Inorganic Polymer-Oriented glass from foams to photocatalytic destructors for water treatment applications	Předsedající: <i>Lubomír Němec</i>
15:15 - 15:45	<i>Karolína Pánová</i> Koroze archeologického skla a modelování jejího průběhu	
15:45 - 16:15	Ukončení konference	

ORGANIZÁTOR

Česká sklářská společnost/Czech Glass Society



Stránky konference: <https://czech-glass-society.cz/konference2022>

Archiv přednášek a posterů dostupný z: <https://czech-glass-society.cz/konference2022>

VĚDECKÝ VÝBOR

Ondrej Gedeon (předseda)

Aleš Helebrant

Vlastimil Hotař

Jaroslav Kloužek

Ladislav Koudelka

Marek Liška

Jan Macháček

Petr Mošner

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

Petr Beránek

Mykyta Borysenko

Jana Hurníková

Dušan Galusek

Ondrej Gedeon (předseda)

Jaroslav Kloužek

Jan Macháček

Vipin Mishra

Marek Novák

Peter Vrábel

Českou sklářskou společnost podporuje:

nadace
PRECIOSA

Česká sklářská společnost je členem:



ASOCIACE SKLÁŘSKÉHO
A KERAMICKÉHO
PRŮMYSLU ČR



OBSAH

1	ABSTRAKTY PŘEDNÁŠKY	6
2	ABSTRAKTY POSTERY	20
3	ARCHIV – PREZENTACE.....	27
4	ARCHIV – POSTERY	28

1 ABSTRAKTY PŘEDNÁŠKY

Energetická budoucnost ve sklářství

Helena Krutská
EcoGlass, a.s.

Abstrakt v českém jazyce:

Studie mapuje možné náhrady plynu ve sklářském průmyslu z pohledu malé rodinné firmy. Konkrétně uvádí výhody a nevýhody použití bioplynu, vodíku a elektřiny. Ačkoli je možnost použití vodíku v současné době hojně skloňována, v praxi se zatím stále pohybujeme v úplných začátcích. Z dosavadních pokusů tavení skla pomocí vodíkových hořáků, lze zmínit např. tavení na float vaně v St.Helens ve společnosti Pilkington. Studie také zmiňuje možné výrobní zdroje vodíku a mapuje jejich limity použití v praxi. Můžeme nalézt projekty, které se zaměřují na komplexní řešení výroby a spotřeby vodíku na jednom místě, aby se limitovaly komplikace a vícenáklady spojené s dopravou. Budoucnost masovějšího využití vodíku se ale ukazuje jako velmi vzdálená, pokud vůbec reálná. Při použití bioplynu čelíme nedostatku zdrojů a nedostatku komerčně dostupných zařízení, která při použití bioplynu budou spolehlivě fungovat. Z hlediska ekologie má výroba bioplynu z existujícího městského odpadu mnohem větší smysl, než instalace střešních solárních panelů s 15 % účinností, i s ohledem na vedlejší produkty při výrobě v podobě hnojiv.

Pro Českou republiku se v krátkém časovém horizontu jeví elektrická energie jako jediné možné řešení energetické krize nebo částečné náhrady zemního plynu. Práce se zabývá možnostmi, jakým způsobem navýšit množství elektrické energie, které by bylo nezbytné pro přechod průmyslové výroby na tento zdroj. Pro větší rozvoj jaderné energetiky je velkou limitou komplikovaná byrokracie, a i když se současná vláda plánuje danou problematikou zabývat, jeví se dosavadní snaha jako zcela nedostatečná a neschopná rychle reagovat na měnící se celosvětové dění.

Studie uvádí množství příkladů výroby skla ve sklárnách v Evropě nebo Jižní Americe pomocí jiných energetických zdrojů, než je zemní plyn. Je třeba zdůraznit, že některé jsou úspěšné pouze díky značnému zjednodušení výrobního procesu, některé neuvádí ani rámcovou finanční náročnost a žádný neukazuje na jednoduché a rychlé řešení současné energetické hrozby. Nejen obor sklářství se tak bude muset touto problematikou dál intenzivně zabývat.

Využití obnovitelné energie a využití vodíku jako nosiče energie v ČR z pohledu ORLEN UniCRE
The utilization of renewable energy and hydrogen as an energy carrier in the Czech Republic from the perspective of ORLEN UniCRE

Adam Giurg
ORLEN UniCRE a.s.

Abstrakt v českém jazyce:

Evropská Unie se zavázala k uhlíkové neutralitě do roku 2050. Vodíková ekonomika může významně pomoci k dosažení tohoto cíle. Navíc využití vodíku je velmi široké od využití v průmyslu až po využití v mobilitě. Skupina PKN ORLEN má vodík ve své strategii a plánuje významný rozvoj vodíkových technologií. ORLEN UniCRE se na těchto záměrech významně podílí a podporuje rozvoj vodíku především na území České republiky a Slovenska.

Pro snižování uhlíkové stopy je počítáno s výrobou zeleného/obnovitelného vodíku. Tento vodík je značně spojen s obnovitelnými zdroji energie. Proto naše pozornost směřuje i na využití obnovitelných zdrojů energie, které by mohli napájet jednak výrobu vodíku, tak i rafinerské či petrochemické jednotky. Pro tyto účely je potřeba stabilní zdroj energie o velkém výkonu, produkující elektrickou energii a teplo. Z toho důvodu se zaměřujeme i na využití dalších nízko uhlíkových technologií jako např. SMR (Small Modular Reactor).

Naším krátkodobým cílem je investice do vhodného nízkoemisního zdroje energie s následnou konverzí energie na nízkoemisní vodík uplatnitelných jak v zavedených, tak i plánovaných rafinerských, anebo petrochemických výrobnách. Hnací motorem je především poptávka zákazníků po produktech s co nejnižší emisní stopou. Z dlouhodobého hlediska pak cílíme na středoevropský automobilový trh se záměrem poskytovat vodík jako nosič energie. Kromě rozvoje infrastruktury se k této oblasti pojí i vzorkování vodíku a jeho analýza. Dále se zaměřujeme na alternativní možnosti uskladnění vodíku, které by zvýšili množství vodíku na plnicích stanicích. V neposlední řadě se zabýváme vývojem mobilní vodíkové plnicí stanice, která by mohla být využita i veřejně. V našem zájmu je i rozvoj vodíkové mobility na železnici. Máme podaný projekt na vývoj vodíkové posunovací lokomotivy. Tyto projekty jsou propojeny s plněním vodíku v areálu Chempark Záluží a distribucí vodíku po ČR. Další významné využití vodíku je přímo v areálu Chempark Záluží v rafinerských a petrochemických procesech. Využití zeleného vodíku v těchto jednotkách povede ke snížení emisní stopy paliv a plastů.

Abstrakt v anglickém jazyce:

The European Union is committed to carbon neutrality by 2050. The hydrogen economy can significantly help to achieve this goal. In addition, the use of hydrogen is very broad, from industrial use to mobility. The PKN ORLEN Group has hydrogen in its strategy and plans a significant development of hydrogen technologies. ORLEN UniCRE participates significantly in these plans and supports the development of hydrogen, especially in the territory of the Czech Republic and Slovakia.

To reduce the carbon footprint, the production of green/renewable hydrogen is planned. This hydrogen is heavily associated with renewable energy sources. That is why our attention is directed towards the utilization of renewable energy sources, which could power

both hydrogen production and refinery or petrochemical units. For these purposes, a stable energy source with high power that produces electric energy and heat is needed. For that reason, we also focus on the utilization of other low-carbon technologies such as SMR (Small Modular Reactor).

Our short-term goal is to invest in a suitable low-emission energy source with subsequent energy conversion to low-emission hydrogen applicable in both established and planned refineries or petrochemical production. The driving force is primarily customer demand for products with the lowest possible emission footprint. In the long term, we are targeting the Central European automotive market with the intention of providing hydrogen as an energy carrier. In addition to infrastructure development, hydrogen sampling and analysis are also related to this area. We are also focusing on alternative hydrogen storage options that would increase the amount of hydrogen at filling stations. We are developing a mobile hydrogen filling station that could also be used publicly. We are also interested in the development of hydrogen mobility on railways. We have submitted a project for the development of a hydrogen shunter. These projects are connected with the filling of hydrogen at the Chempark Záluží and the distribution of hydrogen in the Czech Republic. Another important utilization of hydrogen is directly in the Chempark Záluží in refinery and petrochemical processes. The utilization of green hydrogen in these units will lead to a reduction in the emission footprint of fuels and plastics.

Possible improvements and tools to increase the glass quality in high quality soda lime- and crystal glasses

Joachim Gesslein

HORN Glass Industries AG

Abstrakt v anglickém jazyce:

High-quality soda lime and crystal glasses must fulfill very high requirements referring to the permissible gaseous and solid inclusions. This will usually be achieved (Or generally achieved) through appropriate raw materials and a good melting process. After that, these glasses must be additionally homogenized so that small differences in the chemical concentration, refractive index, and density, caused by the melting process, are compensated. Drain systems removes the corroded refractory components, or they must be finely distributed by stirring systems in order to make them virtually invisible in the final product. Therefore, regular attempts are being made to further improve the glass quality with suitable measures, in the field of glass conditioning. However, the formation of new problems caused by corrosion of glass contact materials or glass defects by bubbles, inclusions, etc., must be avoided simultaneously. The common tools therefore are:

- Stirrer systems
- Bottom drains
- Surface drains

In this presentation, these tools will be explained in more detail, how they work, and where the most effective place for installation will be. In addition, there are various mixed systems, made with expensive platinum components for technical or special glasses with the highest demands, but this will not be discussed in detail here. Also, the correct design of the throat, riser, distributor, forehearth, spout, and the correct selection of suitable refractory and glass contact materials may have a considerable influence on the subsequent glass quality. As well as the correct dimensioning of the plant layout and the resulting glass bath surface, the residence time and flow rates of the glass, as well as the engineering of the heating systems, also have an impact on the later glass quality. An insufficient design can lead to new glass defects, for example, with long and intensive contact of the glass with the refractory materials or the evaporation of light volatile components at the glass surface. The problems and solutions described here result mainly from my own experience, which I gathered during my more than 30 years of work in the glass industry.

Sklo v betonu Glass in concrete

Martina Šídlová
VŠCHT Praha

Abstrakt v českém jazyce:

Použití skla do betonu je obecně problematické z důvodu vzniku alkalicko-křemičité reakce (ASR) mezi zrnem skla a pojivem (cementem). Tato degradační reakce projevující se vznikem expanzního gelu a objevující se v průběhu životnosti výrobku způsobuje vznik tlaků uvnitř betonu, jež vedou ke vzniku prasklin a následně k jeho destrukci.

Obecně platí, že aby k ASR v betonu mohlo dojít, musí být splněny tři podmínky. V betonu musí být přítomno reaktivní kamenivo (amorfní forma SiO_2), dále musí být přítomny alkálie (Na^+ ionty, K^+ ionty) a v neposlední řadě musí být beton vystaven vodě/vlhkosti.

Pokud je předpoklad, že by k alkalicko-křemičité reakci mohlo dojít, existují možnosti, jak ASR potlačit. Nejúčinnější a v praxi nejpoužívanější je dnes přidávání tzv. minerálních příměsí (pucolánů). Mezi nejběžněji používané minerální příměsi patří popílek z uhelných elektráren, vysokopecní struska nebo mikrosilika. Velmi dobře funguje i metakaolin, který je ovšem z pohledu stavebnictví drahý. Mezi minerální příměsi však můžeme řadit i jiné hlinito-křemičité látky mající vyšší měrný povrch, resp. malou velikost částic. Existují práce, jež ukazují, že jako pucolán může sloužit i mleté sklo.

Abstrakt v anglickém jazyce:

The utilization of glass in concrete is generally problematic due to the formation of an alkali-silica reaction (ASR) between the glass grain and the binder (cement). This degradation reaction, manifested by the formation of the expansion gel and occurring during the life of the concrete product, causes the formation of pressures inside the concrete, which lead to the formation of cracks and subsequently to its destruction.

In general, three conditions must be met for ASR in concrete to occur. Reactive aggregate (amorphous form of SiO_2) must be present in the concrete, alkalis (Na^+ ions, K^+ ions) must also be present and, last but not least, the concrete must be exposed to water/moisture.

If there is a presumption that an alkali-silica reaction could occur, there are options to suppress the ASR. The most effective and in practice the most used today is the addition of mineral admixtures (pozzolans). The most commonly used mineral admixtures include fly ash from coal-fired power plants, blast furnace slag or microsilica. Metakaolin also works very well, but it is expensive from the point of view of construction. However, mineral admixtures can also include other aluminosilicates having a higher specific surface area, resp. small particle size. There are works that show that ground glass can also serve as a pozzolan.

Povrch skla a jeho kvantifikace pomocí pokročilých analytických technik **Glass surface and its quantification using advanced analytical techniques**

Ondrej Gedeon
VŠCHT Praha

Abstrakt v českém jazyce:

Znalosti o povrchu skla mají prvořadý význam pro mnoho aplikací ve vědě a průmyslu: úzce například souvisí s problémy a vývojem v oblasti chemické a mechanické odolnosti, biologické kompatibility, povrchové úpravy a funkcionalizace. Proto je překvapivé, jak málo se ví o povrchu skla, které vůči objemu vykazuje výrazně odlišné fyzikální, chemické a strukturní vlastnosti. Nedostatek dat je často odůvodňován jak omezeními u experimentálních technik, tak limity teoretických výpočtů a modelů.

Příspěvek prezentuje výsledky získané korozí povrchu izostrukturních skel. Isostrukturní skla jsou zde skla se stejnou strukturou skla z hlediska distribuce BO, NBO a Qn. Byly připraveny dvě sady izostrukturních skel: jedna napodobuje sklo Float a druhá průmyslový barnatý křišťál. Čerstvé povrchy byly připraveny lámáním a povrchy byly poté vystaveny zvýšené vlhkosti a teplotě, aby došlo k reprodukovatelné korozi. Zkorodované povrchy byly studovány povrchově citlivými metodami se submikrometrovým laterálním rozlišením: SEM, EDX a TOF-SIMS, které byly vzájemně korelovány za účelem získání hlubšího náhledu na počáteční stavy korozních procesů na povrchu. Výsledky ukazují jak nehomogenní plošnou korozi na povrchu spojenou s nehomogenním rozložením prvků, tak nehomogenní hloubkové profily jednotlivých prvků. Oba pozorované jevy úzce souvisí s relaxací povrchu skla, která bude stručně diskutována z termodynamického a strukturního pohledu.

Abstrakt v anglickém jazyce:

Knowledge about glass surface is of paramount importance for many applications in science and industry. For example, it is closely linked to problems and developments in chemical and mechanical resistance, biocompatibility, surface treatment and functionalization. Therefore, it is surprising how little is known about the surface of glass, which exhibits significantly different physical, chemical and structural properties in comparison to volume. The lack of data is often justified by both the limitations of experimental techniques and the restrictions given by theoretical calculations and models.

The paper presents the results obtained by corrosion of the surfaces of isostructural glasses. Isostructural glasses here are glasses with the same glass structure in terms of BO, NBO and Qn distribution. Two sets of isostructural glass have been prepared: one mimics Float glass and the other industrial barium crystal. Fresh surfaces were prepared by breaking and the surfaces were then exposed to elevated humidity and temperature to cause reproducible corrosion. Corroded surfaces were studied by surface-sensitive methods with sub-micrometer lateral resolution: SEM, EDX and TOF-SIMS, which were correlated to obtain a deeper insight into the initial states of corrosion processes on the surface. The results show 1) inhomogeneous surface corrosion on the surface associated with inhomogeneous distribution of elements and 2) inhomogeneous depth profiles of individual elements. Both observed phenomena are closely related to the relaxation of the glass surface, which will be briefly discussed from a thermodynamic and structural point of view.

Pokroky v oblasti optických vláken **Progress in optical fibers**

Ivan Kašík

Ústav fotoniky a elektroniky, AVČR

Abstrakt v českém jazyce:

Více než 40 let uběhlo od doby, kdy se ve Společné laboratoři silikátů VŠCHT a ČSAV začalo rozvíjet studium problematiky křemenných optických vláken. Jejich jedinečné optické vlastnosti je předurčily k používání v telekomunikacích – pro přenosy na kratší i dlouhé mezikontinentální vzdálenosti. Původní výzkumné cíle se v té době zaměřovaly na dosažení minimálních optických ztrát, modelování a přípravu vhodných vlnovodných struktur a posléze na úspěšný transfer dosažených výsledků do průmyslové výroby. Na tyto práce vzápětí navázal výzkum modifikací křemenných skelných materiálů a nových struktur vhodných pro vláknové sensory, zesilovače a lasery. Taková speciální vlákna v krátkých metrážích se používají pro regeneraci signálů v telekomunikační síti nebo přímo pro generování laserového záření na různých vlnových délkách, s výkonem od několika miliwattů po kilowatty, sloužící jako zdroj čisté energie. Většinou jde o skla dopovaná ionty prvků vzácných zemin. A protože přítomnost vzácných zemin v křemenném skle vede k odmísení již při nízkých koncentracích, je nutné skelné matrice podstatně modifikovat, obvykle oxidem hlinitým nebo oxidem fosforečným. Tyto změny vyžadují podstatné úpravy technologií CVD, kterými jsou optická vlákna většinou připravována. Pozornost bude tedy věnována optickým křemenným vláknům dopovaným ionty erbia, yterbia, thulia, holmia, technologii MCVD pro jejich přípravu a několika typickým výsledkům.

Abstrakt v anglickém jazyce:

More than 40 years is over from initiation of research of silica optical fibers in Joint Laboratory of Silicates of the Institute of Chemical Technology and Czechoslovak Academy of Sciences. Excellent optical properties predetermined these fibers for application in telecommunications – for short as well as for long-haul data transmission. Primary research activities were focused on reaching of minimum optical losses, modelling and experimental preparation of various waveguiding structures and later on successful industrial transfer of the technology. Later this research continued by investigation of modifications of silica-based glass materials and novel fiber structures suitable for fiber sensors, amplifiers and fiber lasers. Such specialty fibers of short segments are used for recovering of signals in telecommunication network or directly for laser generation of variety of wavelengths with output optical power ranging from milliwatts to kilowatts, employed as sources of green energy. Usually glasses doped with ions of rare earths are used for these purposes. Since presence of rare earths in silica glass leads to phase separation even if low concentration, pure silica matrix must be significantly modified, usually by alumina or phosphorus pentoxide. Such changes require essential modifications of CVD technologies used for optical fiber fabrication. In this contribution the attention will be given to silica optical fibers doped with erbium, ytterbium, thulium and holmium, fabricated by MCVD technology and some typical results will be demonstrated.

Elektrooptické sklo pro fotoniku Electro-optic glass for photonics

Kristýna Jílková
VŠCHT Praha

Abstrakt v českém jazyce:

Světelné modulátory jsou důležité pro zpracování optických signálů a umožňují řídit a ovlivňovat fázi, frekvenci, amplitudu nebo polarizaci procházejícího paprsku. Klíčovou složkou pro konstrukci rychlých elektrooptických světelných modulátorů pracujících v oblasti viditelné a infračervené oblasti spektra je optický materiál s dostatečně vysokým elektrooptickým koeficientem. Skelný systém oxidů těžkých kovů $\text{PbO-Bi}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3$ byl vybrán jako vhodný a cenově výhodný materiál pro přípravu optického skelného materiálu pro transversální elektrooptický modulátor. Základní matrice oxidů těžkých kovů vykazuje jeden z nejvyšších elektrooptických Kerrových koeficientů mezi ostatními skelnými maticemi. Za účelem zlepšení elektrooptických vlastností skla byly přidány ke zvolenému skelnému systému oxidy stříbra (Ag_2O_3) a antimonu (Sb_2O_3). U připravených vzorků skel byly měřeny tepelné vlastnosti pomocí DTA a měřením dilatace. Optické vlastnosti byly zkoumány pomocí UV-VIS, FT-IR a jednohranolové vidové spektroskopie. Struktura skel byla zkoumána pomocí XRD, Ramanovy a XPS spektroskopie. Byla měřena elektrická vodivost a Kerrové elektrooptické koeficienty byly určeny pomocí experimentálně sestavené elektrooptické soustavy. Nanočástice Ag^0 byly zkoumány za použití TEM/EDS, elektronové difrakce a XPS. Byl vyhodnocen vliv jejich přítomnosti ve sklech na transmitanci, index lomu, strukturu, elektrickou vodivost a Kerrův elektrooptický koeficient.

Abstrakt v anglickém jazyce:

Light modulators are important for processing of optical signals and allow to control the phase, frequency, amplitude, or polarization of the passing beam. The key component for the construction of fast electro-optic light modulators operating in the VIS and IR parts of the spectrum is an optical material with a sufficiently high electro-optic coefficient. The $\text{PbO-Bi}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3$ heavy-metal oxide glass system was selected as a suitable and cost-effective candidate material for the preparation of optical glass material for transversal electro-optic modulator. The basic glass matrix of heavy metal oxides shows one of the highest Kerr electro-optic coefficients among other glass matrices. In order, to enhance electro-optic properties of the glass, silver (Ag_2O_3) and antimony (Sb_2O_3) oxides were added into the system. The thermal properties of the prepared samples were measured using DTA and dilatation measurement. Optical properties were investigated using the UV-VIS, FT-IR and M-line spectroscopy. The structure of the glasses was investigated by XRD, Raman and XPS spectroscopy. The electrical conductivities of the glasses were measured and the Kerr electro-optic coefficients were determined using an experimental assembled electro-optic set up. Ag^0 nanoparticles were investigated using

TEM/EDS, electron diffraction and XPS. Influence of their presence in glasses on transmittance, refractive index, structure, electrical conductivity and Kerr electro-optic coefficient was also evaluated.

Sklo-keramické luminofory pro krátkou a střední infračervenou oblast Glass-ceramic luminophores for short- and mid-infrared lasers

Jan Mrázek

Ústav fotoniky a elektroniky, AVČR

Abstrakt v českém jazyce:

Vláknové lasery představují jeden z objevů, který změnil moderní svět. Přes jejich nezapustitelnou roli v telekomunikacích je rozvoj v mnoha oborech spojený s aktivními luminiscenčními materiály vyzařujícími v infračervené oblasti 2-3 μm . Jako aktivní médium se ve vláknových laserech obvykle používají prvky vzácných zemin (RE). Pro dosažení požadovaných luminiscenčních vlastností je však nutné přesně přizpůsobit chemické složení a strukturu nanokrystalů, ve kterých se ionty RE nacházejí.

V příspěvku představujeme sol-gel metodu přípravy nanokrystalického $(\text{RE}_{0,05}\text{Y}_{0,95})_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ (RE=Eu, Ho) zachyceného v matici z křemenného skla. Výchozí sol byl připraven smícháním prekurzorů $(\text{RE}_{0,05}\text{Y}_{0,95})_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ s předem hydrolyzovaným tetraethoxysilanem. Vzniklý sol byl tepelně zpracován na xerogel nebo nanosen ve formě tenkých vrstev na planární optické substráty. Byl studován vliv strukturních vlastností na optické a luminiscenční vlastnosti připravených materiálů. Vypracovaná metodika umožňuje připravit prášky a tenké vrstvy s přizpůsobenou velikostí a morfologií nanokrystalů v optické kvalitě. Zavedená metoda vede k tvorbě vysoce homogenních nanokrystalů $(\text{RE}_{0,05}\text{Y}_{0,95})_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ homogenně distribuovaných uvnitř křemíkové matrice. Velikost nanokrystalů se pohybovala od 20 nm do 200 nm. Luminiscenčními vlastnostmi iontů RE^{3+} v krystalické mřížce pyrochloridu byly korelovány se strukturou a morfologií připravených materiálů.

Výsledky přinášejí základní informace o vlivu velikosti nanokrystalů na jejich luminiscenční vlastnosti. V příspěvku je široce diskutováno využití připravených nanokrystalů v oblasti laserů a planárních optických zesilovačů.

Abstrakt v anglickém jazyce:

Fiber lasers represent a breakthrough that have changed the modern world. Despite their indispensable role in telecommunications, the breakthroughs in many fields are associated with active materials emitting in the 2-3 μm infrared region. Rare-earth elements are widely exploited as an active medium in the fiber lasers. However, the chemical composition and nanocrystal structure must be precisely tailored to achieve the required luminescence properties.

In this contribution we present a versatile sol-gel synthesis of nanocrystalline $(\text{RE}_{0,05}\text{Y}_{0,95})_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ (RE=Eu, Ho) encapsulated inside a silica glass matrix. The starting sol was prepared by mixing the precursors of $(\text{RE}_{0,05}\text{Y}_{0,95})_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ with pre-hydrolyzed tetraethylorthosilicate. Formed sol was treated to xerogel or deposited as thin films on planar optical substrates. Optical and luminescence properties of formed materials were related to their structural properties. Presented approach allows us to prepare powders and thin films with tailored size and morphology of formed nanocrystals in an excellent optical quality. The introduced method leads to the formation of the highly-uniform nanocrystalline $(\text{RE}_{0,05}\text{Y}_{0,95})_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ homogeneously distributed inside a silica matrix. The size of nanocrystals ranged from 20 nm to 200 nm. The morphology and the structure of the formed nanocrystals are linked to the luminescence properties of RE^{3+} ions incorporated into the pyrochlore lattice.

The results present fundamental information about the effect of the size of the nanocrystals to their luminescence properties. The promising application of prepared nanocrystals in the field of lasers and planar optical amplifiers is widely discussed in the contribution.

Innovative Dye Sorbent Based on 3D Printing of Pharmaceutical Glass Waste

Mokhtar Mahmoud

FunGlass Trenčín

Abstrakt v anglickém jazyce:

Synthetic dyes are released in wastewater from different industrial outlets, such as paper, cosmetics, leather, printing, textile industries etc. Most of these industries utilize large quantities of dyes and release these dye contaminants into the environment as wastewater effluents. On the other hand, the obstacles involved in the upcycling of glass waste for glass manufacturing, coupled with its growing quantities and non-biodegradable nature, bring the need for the development of new applications. The objective of our work is to fabricate an efficient 3D glass object for treating wastewater. 3D Printing (Additive manufacturing) technologies enable the fabrication of objects with complex geometries in much simpler ways than conventional shaping methods. In the current study, we have applied stereolithography (SLA), which belongs to a family of additive manufacturing known as vat-polymerizations. Fine Pharmaceutical glass waste was suspended in the photocurable resin with a solid loading weight of 55 wt%. 3D gyroid structures were printed with a layer thickness of 50 μm . After debinding, and sintering, the printed gyroids were activated by applying 2.5 molars of sodium hydroxide for enhancing the adsorbing sites. The printed activated and non-activated gyroids were examined to adsorb methylene blue dye, and the adsorption efficiency of the printed glass gyroids was compared to other recent printed materials including titania, carbon, and ceramic filters.

Keywords: additive manufacturing; dye sorbents; glass waste; stereolithography; water treatment.

Acknowledgment

This paper is a part of dissemination activities of project FunGlass. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 739566. Authors also gratefully acknowledge the financial support from Slovak Grant Agency of Ministry of Education, Science, Research and Sport, VEGA 1/0456/20.

Additive manufacturing of transparent and porous glass 3D structure

Jozef Kraxner

FunGlass Trenčín

Abstrakt v anglickém jazyce:

Nowadays, additive manufacturing (AM) technology is verified in many production processes as a rapid prototyping tool, except for the production of glass 3D structures, in which processing remains a challenge. The technology of AM has been developing for more than 30 years, and its utilization in our era covers even houses construction at the final, high-quality level. In summary, in recent years, 3D printing devices have become cheaper, reliable and easier to use, which has led to the rapid development of their application in various application fields. The primary aim is to introduce a new sustainable route for upcycling pharmaceutical glasses in borosilicate system and to fabricate novel transparent and porous 3D glass structures. In the first step, the achieved glass precursor from pharmaceutical glass waste by milling process with particle size distribution below 80 μm was fed into an oxygen-methane (O_2/CH_4) torch (flame synthesis process), and solid glass microspheres (SGMs) were prepared. The second step was the fabrication of various 3D structures by stereolithography (SLA) 3D printer (Original Prusa SL-1, Prusa Research a.s., Prague, Czech Republic) operating in the visible light range (405 nm) with the incorporation of SGMs in a photocurable resin. The spherical shape facilitated a high solid content, up to 70 wt% of the SGMs in the suspension. After burn-out of the organic binder and sintering treatment at a temperature range of 750 -1100°C, various scaffolds (porous and transparent) have been achieved.

Acknowledgment

This paper is a part of dissemination activities of project FunGlass. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 739566. Authors also gratefully acknowledge the financial support from Slovak Grant Agency of Ministry of Education, Science, Research and Sport, VEGA 1/0456/20.

2 ABSTRAKTY POSTERY

IPCEI Hydrogen Project -SK12 Development and production of glass produced with zero greenhouse gas emission

Čierniková M.

RONA, a.s., Lednické Rovne

Abstrakt v anglickém jazyce:

The aim of RONA, a.s. (“RONA“) within this IPCEI project is to develop a unique glass furnace and automatic line forming and processing stemware with zero emissions by replacing natural gas with hydrogen. This will allow RONA to increase the glass production by additional approx. 20%, but at the same time, minimize the emission footprint - existing production utilizes natural gas and generates greenhouse gases (up to 65% are emitted in melting, 24% in forming and processing, 6% comes from the decomposition of raw materials).

The primary project location is the existing plant of RONA in Lednické Rovne, Slovakia. To achieve the main goal of RONA’s IPCEI project, the project research and development (R&D) and first industrial deployment (FID) activities are defined within the following working packages (WPs) and performed in active cooperation between RONA and its project partners.

Surface characterization of historical glass samples

Hruška B.

FunGlass, Trenčín

Abstrakt v anglickém jazyce:

Crown glasses were commonly used in the late Middle Ages and the early Modern Age as a form of glazing characteristic for secular and sacred buildings. In this work, the set of historical crown glass pieces from the archeological excavations located under the north part of the bridge at Castle Square in Warsaw was studied, especially in terms of surface degradation caused by interaction with the surrounding environment.

Research of opaxite glass from the façade of the Grand Hotel in Pardubice

Jílková K.

UCT Prague

NHI, Prague

Abstrakt v anglickém jazyce:

Opaxite glass or Opaxit, formerly known as Miroxit, Miropak, later Chodopak, are commercial names of a type of rolled flat white or coloured opaque glass, which was used in functionalist and interwar architecture, especially for facing masonry, portals, furniture etc.

Opaxite cladding is becoming less and less visible on buildings; one of the few preserved opaxite cladding is located on the former building of the Grand Hotel in Pardubice.

The current owner of this building (today's OC centre), PSN s.r.o., would like to restore the original appearance of the opaxite façade, which was not well reconstructed in the past and therefore nowadays looks inconsistent from an optical point of view. The goals of this work was to measure XRF, XRD of samples of original opaxite tiles to find out chemical composition of original glass batch and to clarify the opacity of opaxite tiles. To prepare copies of the original opaxite glass and to measure color of original and prepared glass samples.

Microstructuring by CW direct laser writing on Ge-As-S glass

Samsonova E.

University of Pardubice

Abstrakt v anglickém jazyce:

The laser direct writing (DLW) in glasses is a growing field to directly address 3D material structuring – the creation of periodic structure on the glass surface [1]. Chalcogenide glasses have unique infrared-transmitting and infrared-semiconducting properties. They provide generally low optical loss in the telecommunication bands (1.310 nm and 1.550 nm), and transparency extends to beyond 20 microns in some compositions [2]. Important physical properties of Ge-As-S glasses for optical applications: high refractive index, low phonon energy, high nonlinearity, good transmission in IR region, low optical band gap, low glass transition temperature [3].

The present work is focused on the micro lense and microcraters formation on the surface of stoichiometric Ge-As-S bulk glasses using continuous-wave laser with direct writing technique. The role of the chemical composition (T_g , CTE, penetration depth) and illumination conditions for used CW laser (illumination time, spot diameter, intensity) on microstructuring formation was determined.

[1] M. Csele, Fundamentals of light sources and lasers, 2004.

[2] Wang, R. P., Amorphous Chalcogenides: Advances and Applications, 2014.

[3] S. Ding, S. Dai, Z. Cao, C. Liu and J. Wu, Optical Materials, 2020, 108, 110175.

All-electric furnace with a zero carbon footprint almost requiring no fining agents

Smrček J.

Electroheat S.V.P.D. Praha.cz

Abstrakt v anglickém jazyce:

Removal of convective glass flow in the glass bath is achieved by reducing the Rayleigh number Ra below the critical value of 1708. Then finings agents are not needed in the stationary glass melt. This requires a reduction in the vertical temperature difference and the depth of the bath. For Simax borosilicate glass, is possible to achieve $Ra(krit)$ at a glass melt depth of 0,6-0,7 m. This makes it possible to create an all-electric tank with a variable melting capacity 25-100%, supplied with electricity from a wind turbine with a similar range of wind power. For periods of no wind, a storage tank with a 4-day supply of glass melt is included in the system. The speed of the outgoing hot air is again used by placing small wind turbines in the hall's roof windows to give some steady power.

Glass melt practically does not come into contact with ceramics, no alumina cords are formed.

Vysoce olovnaté emaily doby laténské a emaily doby římské - srovnání výrobních parametrů

Zlámalová Cílová Z.
VŠCHT Praha

Abstrakt v českém jazyce:

S využitím emailu jako výzdobného prvku se můžeme u nás setkat již od laténského období (4. - 1. stol. př. n. l.). V době římské (1. - 4. stol. n. l.) se setkáváme výlučně s importy – artefakty pocházejícími z prostředí Římské říše. Jedná se převážně o osobní ozdoby – spony, kování opasků nebo koňského postroje. U předmětů bývají zastoupeny i emaily několika barev najednou, a to i na menších předmětech.

3 ARCHIV – PREZENTACE

- 1) Gedeon - Glass surface and its characterization by means of the advanced techniques
- 2) Giurg - Využití obnovitelné energie a vodíku jako nosiče energie v ČR z pohledu ORLEN UniCRE
- 3) Hakes - How does the glass industry decarbonise
- 4) Hotař Adam - Korozní odolnost slitin na bázi Fe_3Al v bezolovnaté sklovině
- 5) Hotař Vlastimil - Tavení skla laserem a možnosti jeho využití pro 3D tisk
- 6) Jílková - Electro-optic glass for photonics
- 7) Kašík - Progress in optical fibers
- 8) Krutská - Future of energy in glass industry
- 9) Kubíček - Elektrické tavení na plynových pecích – provozní poznatky
- 10) Macháček - Konfokální mikroskopie korodovaného povrchu skla
- 11) Mazzolini - Sklářský průmysl v České republice a v Evropské unii v roce 2021
- 12) Mehta - Waste-derived Glass as Precursor for Inorganic Polymers from Binders to photocatalytic destructors for Dye Removal
- 13) Mrázek - Glass-ceramic luminophores for short- and mid- infrared lasers
- 14) Muisenberg - The future of glass melting, electric or hydrogen
- 15) Němec - Role toku taveniny při kontinuálním tavení skel
- 16) Pánová - Koroze archeologického skla a modelování jejího průběhu
- 17) Pokorný - Effect of melter feed composition and properties on the rate of melting during vitrification of nuclear waste
- 18) Smrček - Ways to obtain an all-electric furnace with an output of 600t a day that does not need fining agents
- 19) Šídlová - Sklo v betonu
- 20) Trochta - Simulation of Batch Motion and Melting in Industrial Furnaces

4 ARCHIV – POSTERY

- 1) Čierniková - IPCEI HydrogenProject -SK12 Development and production of glass produced with zero greenhouse gas emission
- 2) Hruška - Surface characterization of historical glass samples
- 3) Chromčíková - Characterization of silicate and phosphate glasses using thermomechanical analysis
- 4) Jílková - Research of opaxite glass from the facade of the Grand Hotel in Pardubice
- 5) Samsonova - Microstructuring by CW direct laser writing on Ge-As-S glass
- 6) Smrček - All-electric furnace with a zero carbon footprint almost requiring no fining agents
- 7) Zlámalová Cílová - Vysoce olovnaté emaily doby laténské a emaily doby římské - srovnání výrobních parametrů

Editor: Ing. Kristýna Jílková, Ph.D.

Vydavatel: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,
Technická 5, 166 28 Praha 6

Počet stran: 32 stran