

Kartica za nastavnike



Sirovine za staklo

Index

OPŠTI UVOD.....	2
PROŠIRENE OSNOVNE INFORMACIJE	2
EVROPSKI OKVIR KLJUČNIH SPOSOBNOSTI	3
CILJEVI ODRŽIVOG RAZVOJA UJEDINJENIH NACIJA.....	4
SADRŽAJ – TEORIJSKI PRINCIPI	5
LABORATORIJSKI POSTUPAK/AKTIVNOST	6
PUT UČENJA.....	6
PROCJENA.....	7
OPIS UČENIČKE KARTICE.....	7
IZVORI.....	7

Kartica za nastavnike

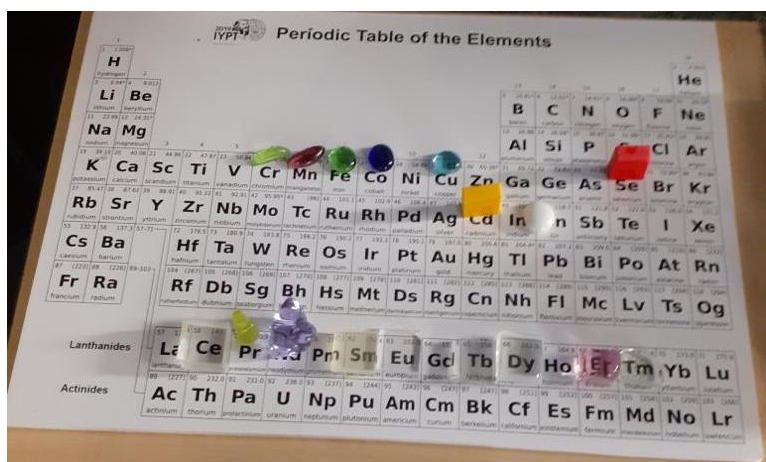
Opšti uvod

U ovom kompletu alata su predstavljene različite sirovine koje se koriste za proizvodnju stakla. U ovoj laboratorijskoj aktivnosti će se koristiti čaše različitih boja, gdje će učenici pokušati pronaći elemenat periodnog sistema koji daje boju ili luminescenciju staklu (Slika 1).

Ove aktivnosti imaju za cilj da pomognu učenicima da istraže svojstva i širok spektar primjene stakla i nauče o sastavu stakla.

Ovaj komplet alata je vrlo sveobuhvatan, a aktivnosti mogu provoditi učenici od 5 do 18 godina.

Produbljivanje pojmova svojstvenih eksperimentu mora se vršiti u skladu sa uzrastom učenika.



Slika 1. Obojena i luminescentna stakla postavljena na odgovarajući korišćeni element u periodnom sistemu elemenata.

Ključne riječi: *Sastav stakla, boje, luminescencija*

Proširene osnovne informacije

Stakleni materijali su vrlo atraktivni za razvoj ekološki prihvatljivih, tehnički pouzdanih i potpuno reciklažnih pametnih materijala. Staklo može biti rješenje za održiviju budućnost kao materijal koji se u potpunosti može reciklirati i koji može djelomično zamijeniti plastiku u različitim primjenama. Industrijski najzastupljenija staklena kompozicija je soda-kreč koja se koristi u ambalaži, posudama i staklu za prozore. Ipak, borosilikatna stakla se često koriste u Pyrex kuhinjskom priboru, laboratorijskom staklenom posuđu i optičkim aplikacijama, jer imaju bolja svojstva na termički udar i mogu izdržati visoke temperature bez deformacije.

Kartica za nastavnike

Ovaj *toolkit* se odnosi na prednosti upotrebe staklenih materijala, što učenicima može pomoći da razumiju koje sirovine su potrebne za proizvodnju stakla i koji elementi iz periodnog sistema elemenata se mogu koristiti za dobijanje obojenih ili luminiscentnih stakla.

Evropski okvir ključnih sposobnosti

Kompetencija pismenosti
S1. Sposobnost razumijevanja i tumačenja koncepata, osjećanja, činjenica ili mišljenja u usmenoj i pismenoj formi.
S2. Sposobnost izražavanja koncepata, osjećaja, činjenica ili mišljenja u pisanoj i usmenoj formi.
S3. Sposobnost tumačenja svijeta i odnosa sa drugima.
Matematička kompetencija i kompetencija u nauci, tehnologiji i inženjerstvu
S1. Sposobnost primjene konstruktivnog mišljenja za rješavanje problema u svakoj situaciji.
S4. Spremnost za rješavanje novih problema iz novih oblasti.
S6. Sposobnost izdvajanja kvalitativnih informacija iz kvantitativnih podataka.
S8. Sposobnost dizajniranja eksperimentalnih i opservacijskih studija i analize podataka koji iz njih proizilaze.
Lične i društvene kompetencije; kompetencije učenja za učenje
S1. Sposobnost da se nastavi i istraje u različitim vrstama učenja.
Građanska kompetencija
S1. Sposobnost efikasne interakcije sa drugim ljudima.
S3. Sposobnost efikasnog rada i saradnje sa drugim članovima tima.
Preduzetnička kompetencija
S1. Svijest o lokalnoj, nacionalnoj, evropskoj kulturnoj baštini i njihovom mjestu u svijetu.
Kulturna svijest i kompetencija izražavanja
S2. Kreativnost/inovacija.

Kartica za nastavnike

Ciljevi održivog razvoja Ujedinjenih Nacija

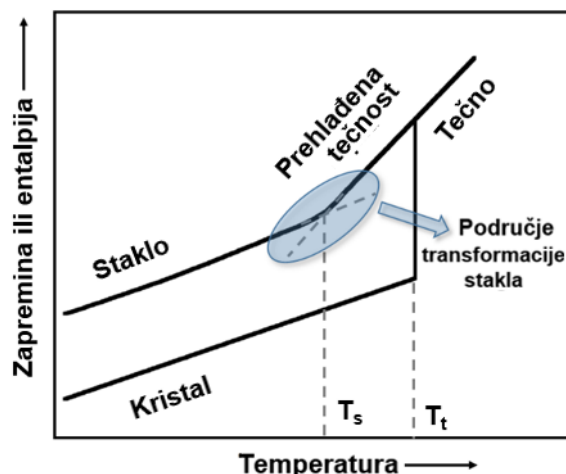
Ciljevi Održivog Razvoja su nacrt za postizanje bolje i održivije budućnosti za sve. Ciljevi Održivog Razvoja se bave globalnim izazovima sa kojima se suočavamo, uključujući one koji se odnose na siromaštvo, nejednakost, klimatske promjene, degradaciju životne sredine, mir i pravdu.

		Omogućiti pristup osnovnim uslugama		Jednak pristup globalnoj stručnosti
		Sigurni medicinski uređaji		Održiva urbanizacija
		Pristup obrazovanju		Odgovorna potrošnja i proizvodnja
		Manje poteškoća više mogućnosti		Ojačati otpornost, smanjiti uticaj katastrofe
		Sigurna i pristupačna voda		Smanjiti zagađenje mora
		Energija – zlatna nit		Održivo korišćenje kopnenih ekosistema
		Sigurnost radnika i ekonomski rast		Promovisati mirna i inkluzivna društva
		Otporna infrastruktura i održiva industrijalizacija		Bolji pristup tehnologiji i inovacijama

Kartica za nastavnike

Sadržaj – Teorijski principi

Definicija stakla je tema o kojoj se raspravljalo tokom vremena. J. E. Shelby definisao je staklo kao "amorfnu čvrstu supstancu kojoj u potpunosti nedostaje dugotrajna, periodična atomska struktura i koja pokazuje područje transformacije stakla". Opseg staklene transformacije, ili raspon staklene tranzicije, opisuje termodinamičko područje materijala u kojem dolazi do fazne transformacije iz tečne u staklenu strukturu i obrnuto, predstavljajući snažnu promjenu volumena (Slika 2).



Slika 2. Zapreminsko-temperaturni dijagram za formiranje kristalnih i staklenih struktura koji pokazuje temperaturu staklastog prelaza (T_s) i temperaturu topljenja kristala (T_t).

Metoda kaljenja topljenjem se sastoji od fuzije praćene hlađenjem neorganskih sirovina na visokim temperaturama, što predstavlja najčešće korišćenu tehniku za proizvodnju neorganskog stakla. Sirovine koje se koriste su sljedeće:

- Formiranje ili umrežavanje stakla** – Primarne komponente za formiranje stakla su SiO_2 , B_2O_3 , PbO i P_2O_5 , koji služe za formiranje jednodijeljenih stakla. Silicijum dioksid je glavna komponenta za formiranje stakla, ali topi se na veoma visokim temperaturama (oko 1700°C), što ovaj proces čini veoma skupim;
- Mreža topitelja ili modifikatora** - Da bi se smanjila temperatura fuzije, topitelji se dodaju u sastav stakla, npr.: Na_2O , K_2O , Li_2O . Oksidi osim što snižavaju temperaturu fuzije takođe uzrokuju djelomične pukotine mreže koje smanjuju stabilnost stakla;
- Stabilizator** – Stabilizuje određena svojstva stakla i djeluje kao posrednik između komponenti za formiranje mreže i modifikatora, npr.: CaO , Al_2O_3 , ZnO ;
- Sekundarne komponente** – imaju specifične funkcije, kao što su boje (Fe, Co, Cu, Au), sredstva za dekolraciju (As_2O_3), sredstva za zatamnjenje (F-) ili sredstva za fino čišćenje za uklanjanje mjehurića.

Kartica za nastavnike

Ovaj komplet alata (*toolkit*) predstavlja primjere različitih prirodnih sirovina kao što su kao pesak, školjke i pepeo salikornije kao izvori silicijum dioksida, kalcijuma i natrijuma. Takođe, predstavlja stakla različitih boja i luminiscentnih sintetizovanih pomoću različitih elemenata.

Laboratorijski postupak/Aktivnost

U ovom kompletu alata (*toolkit*-u) postoje dvije aktivnosti za istraživanje staklenih sirovina. Ove aktivnosti imaju za cilj upoznati učenike sa definicijom stakla i istražiti elemente koji ulaze u sastav, svojstva i širok spektar primjena stakla.

Ovaj komplet alata (*toolkit*) je vrlo sveobuhvatan, a aktivnosti mogu provoditi učesnici od 5 do 18 godina. Produblјivanje pojmova svojstvenih eksperimentu mora se vršiti u skladu sa uzrastom učenika.

Laboratorijska aktivnost uključuje dvije eksperimentalne faze, u jednom Modulu

Modul 1 – Sirovine za staklo

Put učenja

Korak 1 – Vrijeme & aktivnost: 10 minuta: Nastavnici rade kratak uvod uz pripremlјenu PowerPoint prezentaciju.

Korak 2 – Vrijeme & aktivnost: približno 10 minuta: U zavisnosti od broja učenika u odeljenju, po potrebi, učenici se mogu podeliti u grupe (broj učenika u svakoj grupi je odluka nastavnika). Slјedite proceduru prikazanu na kartici učenika za Aktivnost #1.

Korak 3 – Vrijeme & aktivnost: približno 15 minuta: U zavisnosti od broja učenika u odeljenju, po potrebi, učenici se mogu podeliti u grupe (broj učenika u svakoj grupi je odluka nastavnika). Slјedite proceduru prikazanu na Kartici učenika za Aktivnost #2.

Korak 4 – Vrijeme & aktivnost: 10 minuta: Diskutovati o rezultatima i stečenom znanju.

Kartica za nastavnike

Procjena



PowerPoint kviz za provjeru razumijevanja sadržaja

Opis učeničke kartice

Kartica učenika (igrača) 1 – Sirovine za staklo

Izvori

Laia C, Ruivo A (2019) Photoluminescent Glasses and Their Applications. In Pedras B. (ed.) Fluorescence in Industry, Springer Nature Switzerland AG, Basel

Almeida T, Ruivo A, Pires de Matos A, Oliveira R, Antunes A (2008) J Cult Herit, 9:e138-e142

Shelby J (1997) Introduction to Glass Science and Technology. The Royal Society of Chemistry, Cambridge

Weyl WA (1951), Coloured Glasses. Society of Glass Technology, Sheffield.