

Kartica za nastavnike



Sirovine za staklo

Index

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

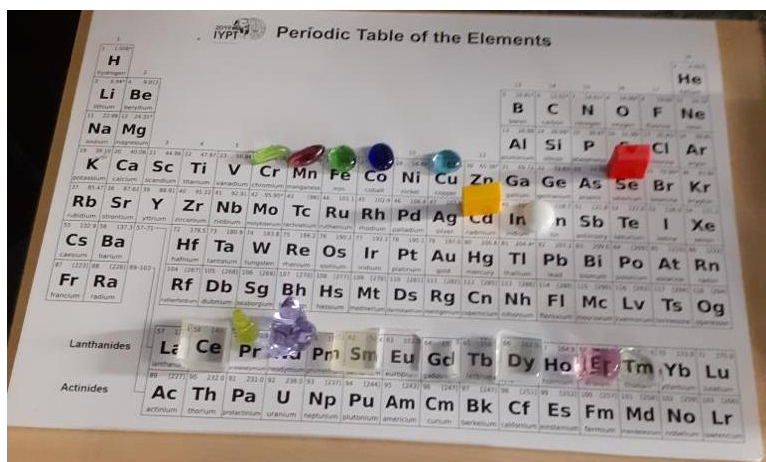
Kartica za nastavnike

Opći uvod

Ovaj skup alata predstavlja različite sirovine koje se koriste u proizvodnji stakla. U ovoj laboratorijskoj aktivnosti koristit će se stakla različitih boja, gdje će učenici pokušati pronaći elemenat periodnog sustava koji daje boju ili luminiscenciju staklu. (Slika 1).

Ove aktivnosti imaju za cilj pomoći učenicima u istraživanju svojstava i širokog raspona primjena stakla te naučiti o sastavu stakla.

Ovaj alat je vrlo opsežan, a aktivnosti mogu provoditi učenici od 5 do 18 godina. Produbljivanje pojmova svojstvenih eksperimentu mora se odvijati u skladu s dobi učenika.



Slika 1 . Obojena i luminiscentna stakla postavljena na odgovarajući korišteni element u periodnom sustavu elemenata.

Ključne riječi: *Sastav stakla, boje, luminiscencija*

Proširene osnovne informacije

Stakleni materijali vrlo su atraktivni za razvoj ekološki prihvatljivih, tehnički pouzdanih pametnih materijala koji se mogu u potpunosti reciklirati. Staklo može biti rješenje za održiviju budućnost kao materijal koji se može u potpunosti reciklirati i može djelomično zamijeniti plastiku u raznim primjenama. Industrijski najzastupljeniji sastav stakla je natrijum-vapnenac koji se koristi u ambalaži, ambalaži i prozorskom staklu. Međutim, borosilikatna stakla se često koriste u Pyrex posuđu, laboratorijskom staklenom posuđu i optičkim aplikacijama jer imaju bolja svojstva toplinskog šoka i mogu izdržati visoke temperature bez savijanja.

Kartica za nastavnike

Ovaj *toolkit* bavi se prednostima korištenja staklenih materijala, što može pomoći učenicima da razumiju koje su sirovine potrebne za izradu stakla i koji se elementi iz periodnog sustava elemenata mogu koristiti za izradu obojenih ili luminiscentnih stakala.

Evropski okvir ključnih kompetencija

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 područja.
S6. Sposobnost izdvajanja kvalitativnih informacija iz kvantitativnih podataka.
S8. Sposobnost dizajniranja eksperimentalnih i opservacijskih studija i analize dobivenih podataka.
Osobne i društvene kompetencije; kompetencije učenja za učenje
S1. Sposobnost nastavka i ustrajnosti u različitim vrstama učenja.
Građanska kompetencija
S1. Sposobnost efikasne interakcije sa drugim ljudima.
S3. Sposobnost učinkovitog rada i suradnje s ostalim članovima tima.
Poduzetnička kompetencija
S1. Svijest o lokalnoj, nacionalnoj, evropskoj kulturnoj baštini i njihovom mjestu u svijetu.
Kulturna svijest i kompetencija izražavanja
S2. Kreativnost/ inovativnost.

Kartica za nastavnike

Ciljevi održivog razvoja Ujedinjenih Nacija

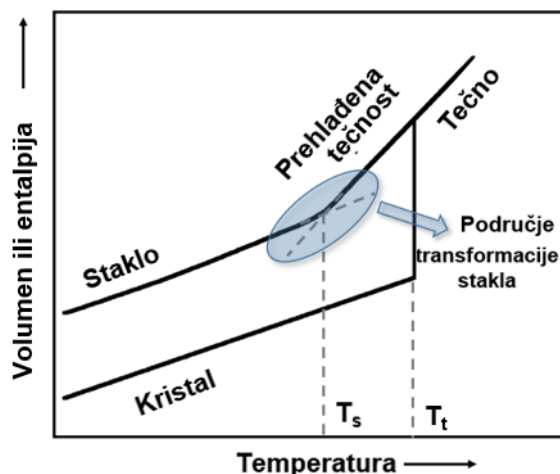
Ciljevi Održivog Razvoja su nacrt za postizanje bolje i održivije budućnosti za sve. Ciljevi Održivog Razvoja se bave globalnim izazovima sa kojima se suočavamo, uključujući one koji se odnose na siromaštvo, nejednakost, klimatske promjene, degradaciju okoliša, mir i pravdu.

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

Kartica za nastavnike

Sadržaj – Teorijska načela

Definicija stakla je tema o kojoj se raspravljalo tijekom vremena. J.E. Shelby staklo je definirao kao "amorfnu čvrstu tvar kojoj u potpunosti nedostaje dugoročna, periodična atomska struktura i koja pokazuje područje staklene transformacije." Područje staklenog prijelaza, ili područje staklenog prijelaza, opisuje termodinamičko područje materijala u kojem dolazi do fazne transformacije iz tekuće u staklenu strukturu i obrnuto, što predstavlja snažnu promjenu volumena (Slika 2).



Slika 2. Dijagram volumen-temperatura za stvaranje kristalnih i staklenih struktura koji prikazuje temperaturu staklastog prijelaza (T_s) i temperaturu taljenja kristala (T_t).

Metoda kaljenja topljenjem se sastoji od fuzije praćene hlađenjem anorganskih sirovina na visokim temperaturama, što predstavlja najčešće korišćenu tehniku za proizvodnju anorganskog 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 jednodijelovnih stakla. Silicijum dioksid je glavna komponenta za formiranje stakla, ali tali se na veoma visokim temperaturama (oko 1700°C), što ovaj proces čini veoma skupim;
- Mreža otapala ili modifikatora** - Da bi se smanjila temperatura fuzije, otapala 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 bojila (Fe , Co , Cu , Au), dekolorizatori (As_2O_3), sredstva za potamnjenje (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 silicija, kalcija i natrija. Takođe, predstavlja stakla različitih boja i luminiscentna sintetiziranih 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 s opsežan, a aktivnosti mogu provoditi sudionici od 5 do 18 godina. Produbljivanje pojmova svojstvenih eksperimentu mora se vršiti u skladu sa dobi 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 pripremljenu PowerPoint prezentaciju.

Korak 2 – Vrijeme & aktivnost: približno 10 minuta: U zavisnosti od broja učenika u odeljenju, po potrebi, učenici se mogu podeliti u skupine (broj učenika u svakoj skupini je odluka nastavnika). Sljedite 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 skupine (broj učenika u svakoj skupini je odluka nastavnika). Sljedite 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.