

Карица за наставнике



Сировине за стакло

Индекс

ОПШТИ УВОД.....	2
ПРОШИРЕНЕ ОСНОВНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ	2
ЕВРОПСКИ ОКВИРИ КЉУЧНИХ СПОСОБНОСТИ	3
ЦИЉЕВИ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА УЈЕДИЊЕНИХ НАЦИЈА.....	4
САДРЖАЈ – ТЕОРИЈСКИ ПРИНЦИПИ.....	5
ЛАБОРАТОРИЈСКИ ПОСТУПАК/АКТИВНОСТ	6
ПУТ УЧЕЊА	6
ПРОЦЕНА	7
ОПИС УЧЕНИЧКЕ КАТРИЦЕ.....	7
ИЗВОРИ.....	7

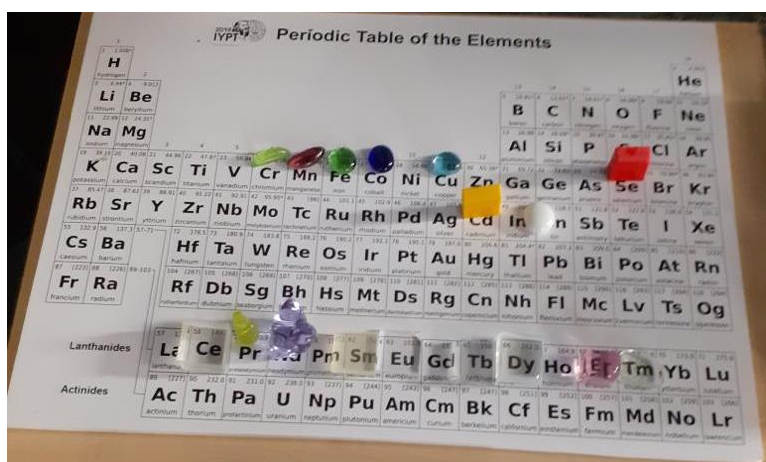
Карица за наставнике

Општи увод

Овај комплет алата представља различите сировине које се користе у производњи стакла. У овој лабораторијској активности користиће се стакла различитих боја, где ће ученици покушати да пронађу елемент периодног система који даје боју или луминисценцију стаклу. (Слика 1).

Ове активности имају за циљ да помогну ученицима да истраже својства и широк спектар примена стакла и науче о саставу стакла.

Овај комплет алата је веома свеобухватан, а активности могу да спроводе ученици узраста од 5 до 18 година. Продубљивање појмова својствених експерименту мора се вршити у складу са узрастом ученика.



Слика 1. Обојена и луминисцентна стакла постављена на одговарајући коришћени елемент у периодном систему елемената.

Кључне речи: Састав стакла, боје, луминисценција

Проширене основне информације

Стаклени материјали су веома атрактивни за развој еколошки прихватљивих, технички поузданих и потпуно рециклажних паметних материјала. Стакло може бити решење за одрживију будућност као материјал који се у потпуности може рециклирати и који може делимично да замени пластику у различитим применама. Индустријски најзаступљенија стаклена композиција је сода креч, која се користи у амбалажи, контејнерима и прозорском стаклу. Ипак, боросиликатна стакла се често користе у Ругех кухињском прибору, лабораторијском стаклу и у оптичким апликацијама, јер имају боља својства топлотног удара и могу издржати високе температуре без деформације.

Карица за наставнике

Овај *toolkit* односи се на предности употребе стаклених материјала, што може помоћи ученицима да схвате које су сировине потребне за производњу стакла и који елементи из периодног система елемената могу да се користе за добијање обојених или луминисцентних стакла.

Европски оквири кључних способности

Компетенција писмености
C1. Способност разумевања и тумачења концепата, осећања, чињеница или мишљења у усменој и писменој форми.
C2. Способност изражавања концепата, осећања, чињеница или мишљења у писаној и усменој форми.
C3. Способност тумачења света и односа са другима.
Математичка компетенција и компетенција у науци, технологији и инжењерству
C1. Способност примене конструктивног мишљења за решавање проблема у свакој ситуацији.
C4. Спремност за решавање нових проблема из нових области.
C6. Способност издвајања квалитативних информација из квантитативних података.
C8. Способност дизајнирања експерименталних и опсервационих студија и анализе добијених података.
Личне и друштвене компетенције; компетенције учења за учење
C1. Способност да се настави и истраје у различитим врстама учења.
Грађанска компетенција
C1. Способност ефикасне интеракције са другим људима.
C3. Способност ефикасног рада и сарадње са другим члановима тима.
Предузетничка компетенција
C1. Свест о локалном, националном, европском културном наслеђу и њиховом месту у свету.
Kulturna svijest i kompetencija izražavanja
C2. Креативност/иновација.

Карица за наставнике

Циљеви одрживог развоја Уједињених Нација

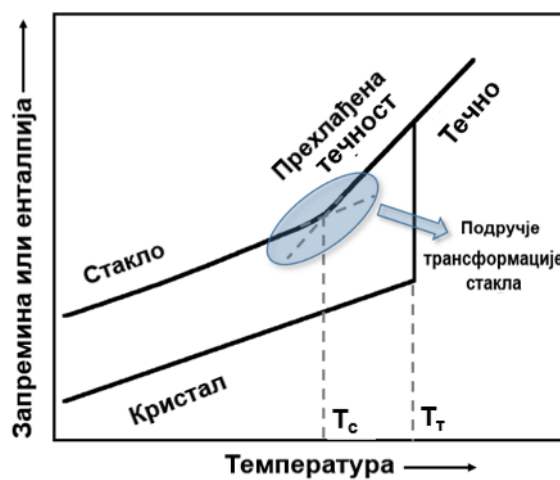
Циљеви Одрживог Развоја су нацрт за постизање боље и одрживије будућности за све. Циљеви Одрживог Развоја се баве глобалним изазовима са којима се суочавамо, укључујући оне који се односе на сиромаштво, неједнакост, климатске промене, деградацију животне средине, мир и правду.

		Омогућити приступ основним услугама		Једнак приступ глобалној стручности
		Сигурни медицински уређаји		Одржива урбанизација
		Приступ образовању		Одговорна потрошња и производња
		Мање потешкоћа, више могућности		Ојачати отпорност, смањити утицај катастрофе
		Сигурна и приступачна вода		Смањити загађење мора
		Енергија – златна нит		Одрживо коришћење копнених екосистема
		Сигурност радника и економски раст		Промовисати мирна и инклузивна друштва
		Отпорна инфраструктура и одржива индустријализација		Бољи приступ технологији и иновацијама

Карица за наставнике

Садржај – Теоријски принципи

Дефиниција стакла је тема о којој се током времена расправљало. J. E. Shelby дефинисао стакло као „аморфну чврсту материју којој у потпуности недостаје дуготрајна, периодична атомска структура и која показује регион трансформације стакла“. Опсег стаклене трансформације или опсег стаклене транзиције, описује термодинамичко подручје материјала у којем долази до фазне трансформације из течне у стаклену структуру и обрнуто, што представља снажну промену запремине (Слика 2).



Слика 2. Запреминско-температурни дијаграм за формирање кристалних и стаклених структура који показује температуру стакластог прелаза (T_s) и температура топљења кристала (T_t).

Метода каљења топљењем се састоји од фузије праћене хлађењем неорганских сировина на високим температурама, што представља најчешће коришћену технику за производњу неорганског стакла. Сировине које се користе су следеће:

- Формирање или умрежавање стакла** – Примарне компоненте за формирање стакла су SiO_2 , B_2O_3 , PbO и P_2O_5 , који служе за формирање једнокомпонентних стакала. Силицијум диоксид је главна компонента за формирање стакла, али се топи на веома високим температурама (око 1700°C), што овај процес чини веома скупим;
- Мрежа топитеља или модификатора** - Да би се снизила температура фузије, топитељ се додаје у састав стакла, нпр.: Na_2O , K_2O , Li_2O . Оксиди осим што снижавају температуру фузије, такође узрокују делимичне пукотине на мрежи које смањују стабилност стакла;
- Стабилизатор** – Стабилизује одређена својства стакла и делује као посредник између компоненти за формирање мреже и модификатора, нпр.: CaO , Al_2O_3 , ZnO ;
- Секундарне компоненте** – имају специфичне функције, као што су боје (Fe , Co , Cu , Au), средства за деколоризацију (As_2O_3), средства за затамњење (F^-) или средства за фино чишћење за уклањање мехурића.

Карица за наставнике

Овај комплет алата (*toolkit*) представља примере различитих природних сировина као што су песак, шкољке и пепео саликорнија као извори силицијум диоксида, калцијума и натријума. Такође, представља стакла различитих боја и луминисцентних синтетизованих коришћењем различитих елемената.

Лабораторијски поступак/Активност

У овом комплету алата (*toolkit-y*) постоје две активности за истраживање стаклених сировина. Ове активности имају за циљ да упознају ученике са дефиницијом стакла и истраже елементе који улазе у састав, својства и широк спектар примене стакла..

Овај комплет алата (*toolkit*) је веома свеобухватан, а активности могу да спроводе учесници од 5 до 18 година. Продубљивање појмова својствених експерименту мора се вршити у складу са узрастом ученика.

Лабораторијска активност обухвата две експерименталне фазе, у једном Модулу

Модул 1 – Сировине за стакло

Пут учења

Корак 1 – Време & активност: 10 минута: Наставници раде кратак увод уз припремљену PowerPoint презентацију.

Корак 2 – Време & активност: *приближно* 10 минута: У зависности од броја ученика у одељењу, по потреби, ученици се могу поделити у групе (број ученика у свакој групи је одлука наставника). Пратите процедуру приказану на Картици ученика за Активност #1.

Корак 3 – Време & активност: *приближно* 15 минута: У зависности од броја ученика у одељењу, по потреби, ученици се могу поделити у групе (број ученика у свакој групи је одлука наставника). Пратите процедуру приказану на Картици ученика за Активност #2.

Корак 4 – Време & активност: 10 минута: Разговарати о резултатима и стеченом знању.

Карица за наставнике

Процена



PowerPoint квиз за проверу разумевања садржаја

Опис ученичке катрице

Катрица ученика (играча) 1 – Сировине за стакло

Извори

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.