



# KERAMIKA

III. razred  
Predmet: Kemija  
Profesor: Antonija Jurčić  
Škola: Gimnazija Ljubuški

# Keramika



- Keramički proizvodi su sastavni dio čovjekova života tisućama godina
- Najveći dio podataka o starim civilizacijama i trgovačkim putevima arheologija crpi upravo iz materijalnih dokaza u obliku različitih keramičkih proizvoda iz tog vremena
- Danas keramički materijali označavaju anorganske, nemetalne tvari, koje konačna fizikalna i kemijska svojstva dobivaju termičkom obradom ili prešanjem – keramika u suvremenom smislu
- Tradicionalni keramički proizvodi dijele se u **grubu keramiku** (u koju se ubrajaju: opeke, crijep, glinene cijevi i drugi građevinski elementi od gline) i **finu keramiku**, koja obuhvaća proizvode čiste i primijenjene umjetnosti modelirane u glini

# Glina i glineni proizvodi

- Glina pripada skupini hidratiziranih aluminosilikata pomiješanih u prirodi s kvarcnim pijeskom, vapnencem i željezovim oksidima
- Sve vrste gline imaju:
  - Svojstvo upijanja velikih količina vode (80 %)
  - Plastičnost
  - Ljepljivost
  - Stezanje pri sušenju
  - Zadržavanje oblika nakon žarenja



# Glina i glineni proizvodi



- Veliku skupinu silikata koji izgrađuju Zemljinu koru čine glinenci, npr.: *ortoklas*, *albit* i *anortit*, koji se djelovanjem atmosferilija raspadaju
- Topljive natrijeve i kalijeve spojeve koji pritom nastaju odnosi voda, a na mjestu nekadašnjih stijena talože se u vodi netopljivi sastojci, najvažniji od tih sastojaka je mineral *kaolinit*
- Ako su naslage čiste, radi se o glini *kaolinu*, kojeg drugim nazivom zovemo *porculanska zemlja*, jer se rabi za izradu porculana
- Kaolin koji je onečišćen s vrlo malo primjesa nazivamo *lončarska glina*, dok glinu koja sadrži znatne količine kvarcnog pijeska, željezovog oksida, vapnenca i drugih primjesa nazivamo *ilovača*
- Ilovača se rabi u lončarstvu i kiparstvu, te za proizvodnju opeka i crijeva

# Glina i glineni proizvodi

- **Porculan** je najplemenitija keramička roba
- U Europi proizvodnja porculana počela je tek u 17. stoljeću
- Porculanski predmeti dobivaju se pečenjem smjese kaolina, kvarca i glinenca, i na kraju pocaklivanjem
- Od porculana se izgrađuju razni servisi za jelo, vaze, te ostali ukrasni kućanski predmeti
- Porculan se rabi i u kemijskim laboratorijima za lončiće i zdjelice, a u elektrotehnici kao izolacijski materijal
- Različite vrste fine keramike dobiju se promjenom sastava smjese i temperature pečenja te primjenom različitih vrsta cakline



# Proces tradicionalne keramičke proizvodnje



- Proces tradicionalne keramičke proizvodnje obuhvaća:
  - Pročišćavanje gline izmuljivanjem (samo za finije proizvode)
  - Priprema smjese od gline, pijeska, glinenca i vode
  - Ručno ili strojno oblikovanje dobivenog tijesta
  - Sušenje predmeta
  - Ako je potrebno, pokrivanje glazurom uz ponovno pečenje
- Čistoća sirovina, sastav smjese i temperatura pečenja različiti su za različite proizvode
- Glazura (pocaklina) obično pokriva samo površinu proizvoda, a kod porculana glazura natapa cijelu smjesu, pa je porculan prozračan za svjetlost
- Boje se nanose na keramiku prije glazuriranja, ili na glazuru i u nju zatale ponovnim pečenjem

# Moderne keramike

- Keramički materijali su veoma važni za suvremene tehnologije, pri čemu se tradicionalne keramike sve više zamjenjuju tzv. modernim keramikama
- Pod pojmom moderne keramike u literaturi se susreću i drugi nazivi, kao npr.: tehničke, specijalne i fine keramike
- Najpoželjnija svojstva modernih keramika za primjenu u strojarstvu su: visokotemperaturna izdržljivost, korozijska otpornost i velika otpornost na mehaničko habanje



# Keramike temeljene na aluminijevom oksidu

- **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MgO keramike** – ovaj tip keramike ima mnoge prednosti u odnosu na klasičnu keramiku temeljenu na aluminijevu oksidu, posebni s obzirom na fizikalna svojstva; primjene ove keramike su vrlo različite npr. kod vatrostalnih proizvoda, u elektronici, kao abrazivna zrna itd.
- **Magnezijev aluminat (MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)** predstavlja stabilan materijal s izrazitim vatrostalnim značajkama, posebno je važan kao prevlaka na različitim podlogama
- **Mulit** je jedina kristalna faza u aluminosilikatnom sastavu, stabilna pri različitim temperaturama kod atmosferskog tlaka; danas se mulit mnogo primjenjuje u svim granama industrije gdje je potrebna otpornost prema visokim temperaturama, kao što su metalurgija, industrija cementa, staklarstva i keramička industrija





# Specijalne oksidne keramike

- Potražnja za ovakvim oblikom keramike, svakim danom je sve veća
- Glavna primjena specijalne oksidne keramike jest u industriji keramičkih pločica, elektroničkoj tehnologiji, te industriji specijalnih alata i strojeva
- Uporabna svojstva oksidne keramike uvelike ovise o veličini osnovnih čestica, njihovu obliku i površinskoj aktivnosti
- U keramici se uloga kompozitnih materijala može pratiti na primjeru razvoja piezoelektričnih oksidnih keramika

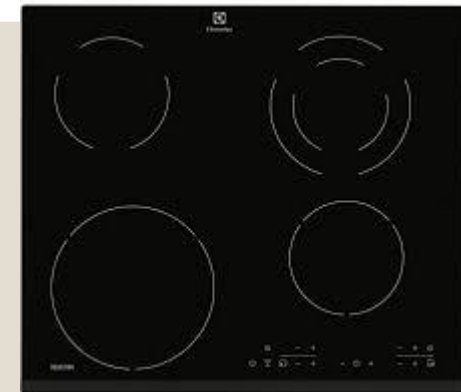


# Silicijev nitrid ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), silicijev karbid ( $\text{SiC}$ ) i Si-Al-oksinitrid

- Kombinacija dobrih mehaničkih, termičkih i termomehaničkih svojstava uvjetuje da je silicijev nitrid jedan od najperspektivnijih materijala; uz visoku čvrstoću pri visokoj temperaturi, otpornosti na nagle temperaturne promjene, uz nizak koeficijent termičke ekspanzije i relativno dobru otpornost na oksidaciju, silicijev nitrid se može upotrebljavati za izradu raznih dijelova motora s unutarnjim izgaranjem (dijelovi ventila, prirubnice, cilindri, itd.)
- Uz nitride, zatim oksinitride i karbonitride, među najkvalitetnije materijale za izradu keramika za razne alate ubrajaju se i razni karbidi
- Visokotemperaturno otporne keramike rabe se u proizvodnji izmjenjivača topline raznih oblika, veličine i namjene
- Visokotemperaturne keramike rabe se kao vatrostalni materijali



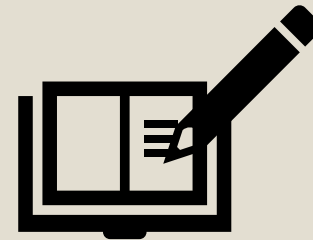
# Staklokeramika



- Kristalizacija je nekada bila jedna od najčešćih smetnji u proizvodnji stakla, a u novije je vrijeme usmjerena kristalizacija u staklu obilježila čitav niz novih materijala vrlo specifičnih svojstava
- Takva keramika, koja ne nastaje uobičajenim procesima pečenja keramičkih materijala, uz samo djelomično taljenje nekih komponenata, naziva se **staklokeramika** ili **vitro-keramika**
- Staklokeramika se oblikuje još u stanju običnog stakla uobičajenim postupcima staklarske tehnologije
- Osnovna prednost staklokeramike leži u mogućnosti da se konačnom proizvodu može dati željeni proizvod, koji se inače postiže staklarskom obradom
- Staklokeramika je s koeficijentom termičkog rastezanja oko nule vrlo otporna na temperaturne promjene, pa se rabi za izradu kuhinjskog posuđa, gornjih ploča štednjaka, raznih cijevi, ventila, ali i za izradu implantata s kojima se zamjenjuju dijelovi ljudskih kostiju
- Staklokeramika posebnu primjenu ima kod proizvodnje dijelova za automobilske motore

# Samostalni rad

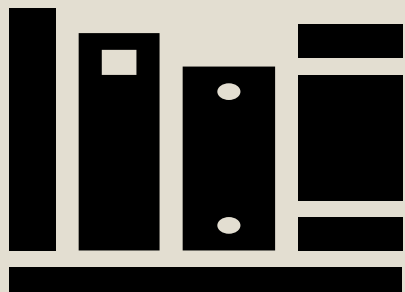
1. Što obuhvaća gruba, a što fina keramika?
2. Koja svojstva ima glina?
3. Što se sve izrađuje od porculana?
4. Nabroji i objasni keramike temeljene na aluminijevom oksidu?
5. Kakve su to specijalne oksidne keramike?
6. Definiraj staklokeramiku i objasni njenu primjenu u svakodnevnom životu i industriji.



# Literatura



1. Habuš, S., Stričević, D., Tomašić, V., (2017), *Anorganska kemija*, Zagreb, Profil
2. Filipović, I., Lipanović, S., (1988), *Opća i anorganska kemija*, Zagreb, Školska knjiga



# Dragi učenici

Ovo je zadnja lekcija iz kemije za ovu školsku godinu. Nadam se kako su vam moje prezentacije pomogle kod učenja i da ste uspješno savladali nastavno gradivo iz kemije u ovim izvanrednim okolnostima. Želim vam puno sreće, zdravlja i uspjeha u daljnjem obrazovanju!

Srdačan pozdrav,

Antonija Jurčić

