



**Scenariusz wycieczki badawczej,
przeprowadzonej w klasie II szkoły ponadgimnazjalnej,
z przyrody**

1. Wątek i TEMAT: B – 47 „Porcelana, fajans, kamionka.”
2. Autor: Paweł Matuła
3. Klasa: II (liczba uczniów – 25 – 30)
4. Program „Przyroda”

Jest to lekcja poświęcona chemii.

5. Czas trwania - 15 minut
6. Czas realizacji: 15 minut.

7. Metody przeprowadzenia lekcji:

- wykład,
- pogadanka
- ćwiczenia praktyczne (wycieczka terenowa)

8. Formy pracy:

- indywidualna
- zbiorowa jednolita.

9. Cele lekcji :

- Zapoznanie uczniów z wieloma zjawiskami i procesami przyrodniczymi, osiągnięciami nauki i techniki.
- Dostrzeganie i rozumienie przez uczniów zjawisk i procesów w rzeczywistości przyrodniczej.
- Przedstawienie dorobku i znaczenia nauk przyrodniczych w opisie budowy i funkcjonowania otaczającego nas środowiska przyrodniczego.
- Umiejętne łączenie wiedzy teoretycznej z jej praktycznym zastosowaniem.
- Kształtowanie postawy prozdrowotnej i proekologicznej.
- Rozwijanie zainteresowań przyrodniczych.
- Uważliwienie na piękno otaczającego świata i kształtowanie poczucia odpowiedzialności za jego przyszłość.
- Kształtowanie postaw przyczyniających się do sprawnego i odpowiedzialnego funkcjonowania w otaczającym nas świecie.
- Wzbudzanie motywacji do samorozwoju, pogłębiania wiedzy.

10. Spodziewane efekty (umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń)





- Uczeń wie w jaki sposób wytwarza się ceramikę i zna jej przybliżony skład chemiczny.
- Uczeń potrafi wymienić i opisać rodzaje ceramiki (miękka ceramika gliniana, porcelana, fajans i kamionka) potrafi wymienić jej zastosowanie i różnice w składzie chemicznych i właściwościach fizycznych.
- Uczeń zna podstawowe zastosowania ceramiki poszczególnych typów, oraz potrafi podać różnicę (przykładowo jak odróżnić porcelanę).
- Uczeń wie co to jest szkliwo i na czym polega proces szkliwienia ceramiki.

11. Metody sprawdzania osiągniętych celów:

- aktywność w trakcie wycieczki
- ocena pracy ucznia w grupie
- ocena wykonania zadań ćwiczeniowych

12. Sposoby motywowania uczniów:

- wykorzystanie aktywności uczniów na lekcji do ocenienia ich pracy (umiejętności zdobytych w trakcie wycieczki)
- przedstawienie ciekawostek związanych z tematem, dotyczących osiągnięć naukowych,
- zachęcanie do samodzielnego zdobywania wiedzy na przykład korzystania z wycieczek wirtualnych .

13. Przygotowanie do lekcji (jaki warunki powinny być spełnione aby prawidłowo przeprowadzić lekcje):

Przeprowadzenie lekcji (prezentacja lub pogadanka w oparciu w materiały z prezentacji) wymaga zwykłej sali lekcyjnej, najlepiej wyposażonej w komputer z projektorem multimedialnym. Nauczyciel powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, zapoznać się wcześniej z terminologią, oraz rozeznać miejsce do którego odbędzie się wycieczka badawcza.

14. Bibliografia:

1. Mattison Steve „*Podręcznik ceramika*”, "Arkady", Warszawa 2013
2. P. Wyszomirski, K. Galos „*Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego*” Wydawnictwo AGH Kraków
3. M. Hetmańczyk „*Podstawy nauki o materiałach*”, Wyd. Politechniki Śląskiej Gliwice (1996)

15. Materiały on-line:

- Strona Żywego Muzeum Porcelany w Fabryce Porcelany w Ćmielowie <http://www.turystyka.cmielow.com.pl/pl/11/strona/1/15/>
- Wirtualny spacer po powyższym muzeum <http://www.as.cmielow.com.pl/spacer/index.html>





16. Środki dydaktyczne:

- aparatura badawczo-pomiarowa
- rysunki
- tabela
- karty pracy ucznia

17. Materiały dydaktyczne:

- prezentacja multimedialna,
- karty pracy dla ucznia,
- słowniczek najważniejszych pojęć i haseł,
- dodatkowe materiały do wydrukowania,
- test,
- ankieta ewaluacyjna.

18. Słowniczek pojęć:

Albit – glinokrzemian sodu $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, występuje jako składnik skaleni.

Anortyt – glinokrzemian wapnia $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, występuje jako składnik skaleni.

Czerep – zwyczajowa nazwa wypalanej ceramiki odnosząca się raczej do naczyń ceramicznych takich jak misy czy zastawy stołowe.

Faza krystaliczna – nazwa tej części składników ceramiki, które nie ulegają stopieniu w trakcie wypalania pozostając w formie krystalicznej. Faza krystaliczna składa się głównie z kryształów mulitu oraz resztek niestopionego kwarcu, stanowi wypełnienie ceramiki decydujące o jej wytrzymałości, oraz o zachowaniu kształtu podczas wypalania. Ceramika zawierająca zbyt mało fazy krystalicznej, w trakcie wypalania nie zachowa kształtu rozptywając się jak szkło.

Faza szklista - nazwa tej części składników ceramiki, które ulegają stopieniu w trakcie wypalania tworząc szkło. Faza szklista wypełnia przestrzeń pomiędzy kryształami fazy krystalicznej, stygnąc spaja je ze sobą oraz wypełnia pory między nimi. Faza szklista decyduje o wytrzymałości ceramiki i jej porowatości.

Glazura – inaczej szkliwo, warstwa szkła którym pokrywa się na gorąco wyrób aby nadać mu gładkość, odporność i nienasiąkliwość. Szkliwo najczęściej jest nakładane na wyrób w formie składników, które wypalane w wysokiej temperaturze ulegają stopieniu tworząc płynne szkło, które wtapia się w wierzchnią warstwę ceramiki zatykając jej pory oraz rozlewa się na powierzchni tworząc gładką warstwę.

Glina – popularna skała osadowa, zbudowana z minerału kaolinitu oraz wielu domieszek takich jak kwarc, rozdrobnione okruchy skaleni, skał węglanowych i cząstek organicznych. glina jest produktem erozji glinokrzemianów, będących najczęściej występującymi w skorupie ziemskiej minerałami, a jej skład zależy od warunków w jakich powstała. Występujące w Polsce gliny zawierają z reguły dużą domieszkę piasku kwarcowego oraz wapieni i margli.





Glinokrzemiany – duża grupa minerałów. Glinokrzemiany są złożonymi solami, w których jako aniony kwasowe występują reszty kwasu krzemowego (aniony SiO_4^{4-} oraz SiO_3^{2-}) oraz glinu (glin jest pierwiastkiem amfoterycznym, jego tlenek może tworzyć sole zarówno jako kwas tlenowy aniony AlO_3^{3-} lub AlO_2^- , jak i tworzyć kationy glinowe Al^{3+}) połączone wiązaniami jonowymi z kationami metali alkalicznych – najczęściej sodu, potasu, wapnia i magnezu oraz glinu i żelaza. Najpopularniejsze glinokrzemiany to skaleni.

Kaolin – skała osadowa zbudowana z niemal czystego kaolinitu.

Kaolinit – minerał uwodniony glinokrzemian $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, podstawowy składnik glin i itów, oraz praktycznie jedyny składnik kaolinu.

Kamionka – ceramika uzyskiwana przez wypalanie mieszaniny gliny z szamotem (wypaloną i sproszkowaną glinką szamotową).

Krzemionka – ogólna nazwa bezpostaciowych (amorficznych) form tlenku krzemu (VI) zarówno występujących naturalnie w przyrodzie jak i sztucznie wytworzonych.

Metakaolinit – kaolinit pozbawiony wody $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, pośredni produkt wypalania kaolinitu w niezbyt wysokiej temperaturze, jest kruchy i wiąże wodę, twardniejąc przy tym w sposób zbliżony do cementu. Ceramika wypalona w zbyt niskiej temperaturze, zawierająca dużą ilość metakaolinitu „puchnie” pod wpływem wilgoci.

Mulit – bezwodny glinokrzemian o wzorze $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, jest produktem sztucznym praktycznie nie występujących w skorupie ziemskiej (poza śladowymi ilościami, gdy powstał w wyniku termicznego rozkładu gliny w rejonie wulkanów). Mulit jest produktem termicznego rozkładu kaolinitu będącego podstawowym składnikiem glin, zachodzącego w procesie wypalania ceramiki i jest podstawowym składnikiem odpowiedzialnym za właściwości (sztywność) czerpów ceramicznych. Jest bierny chemicznie i żaroodporny do około 1800°C, w wyższych temperaturach mięknie oraz rozpuszcza się w stopionej krzemionce.

Ortoklaz – glinokrzemian potasu KAlSi_3O_8 , występuje jako składnik skaleni. Posiada najniższą temperaturę topnienia wśród skaleni (ok 1100°C), zaś stopiony dobrze rozpuszcza krzemionkę, dlatego jest najbardziej pożądanym składnikiem skaleni wykorzystywanych przy produkcji ceramiki.

Piasek kwarcowy – piasek złożony głównie z ziaren kwarcu, może przyjmować formę drobnych kryształów o ostrych krawędziach lub na skutek erozji tworzyć ziarna o otoczonych krawędziach (starcie krawędzi kryształów nie oznacza że jest on amorficzny).

Pory – puste przestrzenie pomiędzy kryształami fazy krystalicznej, które nie zostały wypełnione fazą szklaną. Obecność porów wywołuje nasiąkliwość oraz przepuszczalność dla gazów ceramiki, zmniejsza także jej wytrzymałość.

Skaleń – wspólna nazwa popularnych minerałów skałotwórczych będących glinokrzemianami potasu, sodu i wapnia, oraz ich mieszanin mogących zawierać także wolną krzemionkę.





Szamot – ceramika uzyskiwana przez wypalanie gliny o dużej zawartości kaolinitu oraz wolnego tlenku glinu, zaś ubogiej w krzemionkę. Szamot składa się głównie z wolnego tlenku glinu oraz mulitu, jest żaroodporny do ok 1800C i stosowany jako dodatek (zmielony) do ceramiki kamionkowej.

Wapień – minerał oraz skała z której jest zbudowany, bezwodny węglan wapnia CaCO_3 , może występować w glinie, lub być do niej celowo dodawany. Wapień w wysokiej temperaturze rozkłada się do tlenku wapnia CaO , który ułatwia topienie kwarcu i tworzenie fazy szklistej.

19. Przebieg lekcji:

Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	Czas [min.]	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
1.	<ul style="list-style-type: none">Przeprowadzenie prezentacji dotyczącej produkcji szkła [<i>klasa2_Przyroda_T47_prezentacja_w01</i>]Nauczyciel powinien uzupełnić prezentację komentarzami oraz wyjaśnieniami adekwatnymi do wiedzy grupy docelowej. Sugerowane komentarze zostały umieszczone w prezentacji, jeśli nauczyciel nie posiada możliwości wyświetlania prezentacji projektorem z jednoczesnym podglądem komentarzy na ekranie komputera, zostały one ponadto zapisane w pliku [<i>klasa2_Przyroda_T47_dodatkowe_materiały_w_01</i>] w celu wydrukowania.	Obejrzenie prezentacji i/lub wysłuchanie prelekcji	15	
2.	(Wycieczka badawcza) Przeprowadzenie wycieczki do zakładów ceramicznych lub pracowni ceramiki.	Uczestnictwo w wycieczce, wysłuchanie prelekcji nauczyciela lub przewodnika, zadawanie pytań oraz wykonywanie notatek.	15	

