



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

1. Wątek i TEMAT: B – 46 „Produkcja szkła.”
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 szkło i zna jego przybliżony skład chemiczny
- Uczeń potrafi omówić kolejne etapy produkcji szkła gospodarczego, na przykładzie tradycyjnej huty szkła (formowanie ręczne).
- Uczeń zna podstawowe rodzaje szkła (klasyczne szkło sodowe-wapienne, szkło kwarcowe, kryształowe, laboratoryjne typu Pyrex)

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 (jakie 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 znać miejsce do których odbędą się wycieczki badawcze. Wycieczki przeprowadzone do wymienionych w załączniku miejsc (huty szkła, pracownie szkła i ceramiki artystycznej) nie wymagają specjalnego przygotowania, jedynie warto zwrócić uwagę na ubiór gdyż szczególnie w Hucie Szkła Zawiercie łatwo o zabrudzenie lub rozdarcie ubrań, w okresie letnim warto zwrócić uwagę, iż w zwiedzanych zakładach z reguły panuje wysoka temperatura mogąca dochodzić do 50C w rejonie pieców.

14. Bibliografia:

1. Jana Bieńczyk „Poradnik zdobnika wyrobów szklanych”, "Libra", Warszawa 1990
2. B. Ziemia „Technologia szkła”, PWN, Warszawa 1987

15. Materiały on-line:

- Strona Huty Szkła Zawiercie <http://www.hsg.pl/pl/zwiedzanie>
- Huta Szkła Zawiercie -wycieczka wirtualna <http://www.kryształowahuta.pl/panoramy>
- Publikacja naukowa, dokładnie opisująca budowę i zasadę działania wszystkich obecnie stosowanych typów pieców szklarskich <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0063/R08.pdf>

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:

Boraks – naturalny minerał złożony głównie z uwodnionego czteroboranu sodu $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, podstawowe źródło boru. W wysokiej temperaturze rozkłada się z wydzielaniem wody, wprowadza do masy szklanej nie tylko bor, ale także sód dlatego przy produkcji wysokiej klasy szkła borowego jest zastępowany kwasem borowym lub tlenkiem boru.

Donica szklarska – naczynie w kształcie donicy, o pojemności od kilkudziesięciu do kilku tysięcy litrów, wykonane z żaroodpornej masy szamotowej, służące do wytopu szkła w tkzw. piecach donicowych. Donice wypełnioną składnikami z których wytapia się szkło umieszcza się wewnątrz pieca, masa szklana jest ogrzewana poprzez ścianki donicy.

Glejta (tlenek ołowiu (II), PbO) – zwyczajowa nazwa tlenku ołowiu, jest on składnikiem szkła kryształowego. Tlenek ołowiu posiada barwę żółtą, jednak po rozpuszczeniu w masie szklanej barwa ta zanika.

Kwarc – krystaliczna forma tlenku krzemu (IV) SiO_2 , krystalizuje w układzie heksagonalnym (tworząc sześciokątne słupki) w formie czystej jest nazywany

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

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).

Piec donicowy – piec w którym dokonuje się wytopu szkła w donicach, jest to dowolny piec pozwalający na umieszczenie wewnątrz donicy szklarskiej i ogrzanie jej do temperatury 1000-1200C.

Piec wannowo-zmianowy – specjalistyczny piec do wytopu szkła składający się z naczynia w formie basenu w którym wytapia się masę szklaną, oraz zasklepionej przestrzeni nad nią, przez którą są przepuszczane spaliny o bardzo wysokiej temperaturze.





Proces float (proces Pilkingtona) – stosowana od 1959r metoda produkcji szyb polegająca na ciągłym wlewaniu stopionej masy szklanej na powierzchnię roztopionej cyny. Szkło rozlewając się na powierzchni cyny tworzy idealnie gładką taflę. Tafla jest przesuwana poziomo po powierzchni stopionej cyny i jednocześnie jest chłodzona aż do zastygnięcia, następnie jest cięta (w trakcie ruchu nożami poruszającymi się z taką samą prędkością jak tafla, aby cięcie było prostopadłe), następnie arkusze są zdejmowane z powierzchni metalu.

Soda – węglan sodu Na_2CO_3 , substancja dodawana do masy szklanej w celu wprowadzenia do niej jonów sody.

Szkło borowe – szkło otrzymywane przez stapianie piasku z dodatkiem boraksu, kwasu borowego lub tlenku boru. Cechuje się znacznie większą odpornością na działanie czynników chemicznych oraz gwałtowne zmiany temperatury niż zwykłe szkło sodowo-wapienne, nie dorównująca jednak szkłu kwarcowemu. Jest wykorzystywane do wyrobu żaroodpornych naczyń szklanych oraz sprzętu laboratoryjnego.

Szkło ciągnione – szkło płaskie (szyby) wytwarzane metodą Emile Fourcault'a od 1913 roku, poprzez wyciąganie płaskiej wstęgi stopionego szkła z wanny, która w trakcie podnoszenia do góry jest studzona, następnie cięta na szyby.

Szkło kryształowe (ołowiowe) – szkło uzyskiwane przez stapianie piasku z tlenkiem ołowiu (II) PbO . Charakteryzuje się wysokim współczynnikiem załamania światła oraz dużym ciężarem właściwym przez co jest wykorzystywane do wyrobu szlifowanych naczyń zwanych kryształami.

Szkło kwarcowe – szkło uzyskiwane przez stapianie czystego kwarcu (lub krzemionki) w temperaturze około 1800C i szybkie chłodzenie tak otrzymanej masy szklanej, dzięki czemu zachowuje ona formę amorficzną nie ulegając krystalizacji. Szkło kwarcowe cechuje się największą odpornością na wysoką temperaturę, czynniki chemiczne i gwałtowne zmiany temperatury ze wszystkich rodzajów szkła. Jest trudne w obróbce, jego przetop i formowanie wymaga temperatur rzędu 1800-2000C co czyni go niezwykle drogim.

Szkło sodowo-wapienne – najpospolitsza odmiana szkła, wytwarzana przez stapianie piasku z wapnem lub dolomitą oraz sodą. Najstarszy znany ludzkości gatunek szkła, do dziś najpopularniejszy stosowany do wyrobu między innymi szyb okiennych.

Wapień – minerał oraz skała z której jest zbudowany, bezwodny węglan wapnia CaCO_3 , w formie zmielonej jest dodawany do szkła jako źródło jonów wapnia, w wysokiej temperaturze rozkłada się do tlenku wapnia CaO .

19. Przebieg lekcji:





Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	Czas [min.]	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
1.	(Lekcja przygotowawcza) <ul style="list-style-type: none">Przeprowadzenie prezentacji dotyczącej produkcji szkła [<i>klasa2_Przyroda_T46_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_T46_dodatkowe_materiały_w01</i>] w celu wydrukowania.	Obejrzenie prezentacji i/lub wystuchanie prelekcji	15	
2.	(Wycieczka badawcza) <ul style="list-style-type: none">Przeprowadzenie wycieczki do huty szkła lub zakładu zajmującego się jego przetopem i przetwarzaniem.	Uczestnictwo w wycieczce, wystuchanie prelekcji nauczyciela lub przewodnika, zadawanie pytań oraz wykonywanie notatek.	15	

