

SUROWCE I RECYKLING

Wykłady

SUROWCE I RECYKLING

Wykład 1

REGULAMIN ZAJĘĆ

1. Udział studentów we wszystkich zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowy.

- ✓ Każda nieobecność na zajęciach laboratoryjnych powinna być usprawiedliwiona. Podstawą jej usprawiedliwienia jest świadectwo lekarskie. Nieprzekraczalny termin usprawiedliwienia – dwa tygodnie.
- ✓ W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na więcej niż trzech zajęciach laboratoryjnych o sposobie odrobienia zaległości i uzyskania zaliczenia decyduje wykładowca przedmiotu.
- ✓ Nieusprawiedliwiona nieobecność na pisemnym sprawdzianie wiadomości jest równoznaczna z uzyskaniem oceny niedostatecznej bez możliwości jej poprawy. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności student jest zobowiązany do odrobienia zaległości w trybie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia.
- ✓ Ocenę niedostateczną (2,0) ze sprawdzianu uzyskują też osoby, które postępują w sposób nieetyczny (np. poprzez *ściąganie*). To samo dotyczy egzaminu pisemnego z przedmiotu *Surowce i recykling*.

2. Student może dokonać zamiany grupy laboratoryjnej na początku semestru. Warunkiem jest zaproponowanie na opuszczane miejsce osoby z grupy, do której zamierza przejść.

3. Podstawą uzyskania zaliczenia jest systematyczna praca studenta w czasie trwania semestru i pozytywne jej efekty (obecność na zajęciach laboratoryjnych, oceny uzyskiwane na tych zajęciach i sprawdzianach).
4. Zaliczenia zajęć laboratoryjnych dokonuje osoba prowadząca te zajęcia.
5. Studentów obowiązuje dbałość o sprzęt i materiały niezbędne do prowadzenia zajęć laboratoryjnych (skrypty i podręczniki, eksponaty surowców mineralnych, preparaty mikroskopowe, mikroskopy i inne). Stwierdzone i dowiedzione uchybienia w tym zakresie będą naprawiane lub uzupełniane na koszt studenta.
6. Uczestnictwo na wykładach jest obowiązkowe.
7. Warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładów jest obecność na nich w wymiarze co najmniej 4/5 tych zajęć.
8. Egzamin z przedmiotu *Surowce i recykling* składa się z dwóch części: pisemnej i ustnej.
9. Z części ustnej mogą być zwolnieni studenci, którzy uzyskali co najmniej ocenę 3,0 (dst) z części pisemnej i zaliczyli zajęcia laboratoryjne z oceną co najmniej 3,5 (+dst).
10. Przed przystąpieniem do egzaminu pisemnego student jest zobowiązany do wpisania się na listę osób zdających w określonym terminie. Student może zrezygnować z przystąpienia do egzaminu pisemnego w terminie najpóźniej do trzech dni przed jego przeprowadzeniem. O tym fakcie należy powiadomić egzaminatora. Nie spełnienie tego warunku powoduje utratę terminu egzaminu.

PODRĘCZNIKI

LITERATURA PODSTAWOWA:

- **P.WYSZOMIRSKI – WYBRANE NATURALNE I WTÓRNE SUROWCE MINERALNE. WYDAWNICTWO NAUKOWE AKAPIT. KRAKÓW 2021.**
- **P.WYSZOMIRSKI, K.GALOS – SUROWCE MINERALNE I CHEMICZNE PRZEMYSŁU CERAMICZNEGO. UCZELNIANE WYDAWNICTWA NAUKOWO-DYDAKTYCZNE AGH. KRAKÓW 2007.**

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- **C.ROSIK-DULEWSKA – PODSTAWY GOSPODARKI ODPADAMI. PWN WARSZAWA 2002.**
- **M.ULEWICZ, J.SIWKA – PROCESY ODZYSKU I RECYKLINGU WYBRANYCH MATERIAŁÓW. W D. WYDZIAŁU IPMiFS PCz. CZĘSTOCHOWA 2010.**
- **INTERNET**

PODSTAWOWE DEFINICJE

MINERAŁ – rodzima faza krystaliczna powstała w wyniku procesów geologicznych lub kosmologicznych i stanowiąca składnik skorupy ziemskiej.

Nie objęte powyższą definicją składniki Ziemi i innych ciał kosmicznych, tj. bezpostaciowe ciała stałe, ciekłe i gazowe, nazywamy **substancjami mineralnymi**.

CIAŁO KRYSTALICZNE to ciało jednorodne i anizotropowe pod względem co najmniej jednej właściwości.

KRYSZTAŁ to takie ciało krystaliczne, które wykazuje prawidłową, wielościenną postać zewnętrzną samorzutnie wykształconą.

SKAŁA – rodzimy utwór wielomineralny, rzadziej monomineralny, powstały w wyniku działania procesów geologicznych lub – szerzej – kosmologicznych i stanowiący geologicznie wyodrębnioną jednostkę strukturalną skorupy ziemskiej.

PODSTAWOWE DEFINICJE (c.d.)

Minerały i skały przydatne do technicznego wykorzystania określa się jako **MINERAŁY I SKAŁY UŻYTECZNE** lub **KOPALINY UŻYTECZNE** (w skrócie **KOPALINY**).

ZŁOŻE KOPALINY (w skrócie **ZŁOŻE**) jest to takie naturalne nagromadzenie minerałów, skał oraz innych substancji stałych, gazowych i ciekłych, których wydobywanie może przynieść korzyść gospodarczą.

Eksploatacja złóż to zadanie górnictwa, którego produkt – **UROBEK (NIESORT) GÓRNICZY** w większości przypadków nie nadaje się do bezpośredniego wykorzystania. Na ogół jest on przerabiany w **zakładach przeróbki kopaliny**.

Finalnymi produktami zakładów przeróbki kopaliny są **SUROWCE MINERALNE**.



G. Agricola (1494-1555) – *DE RE METALLICA*

PODSTAWOWE DEFINICJE (c.d.)

ODPAD – substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia został zobowiązany (*Ustawa o odpadach z 27.4.2001*).

ODZYSK – wszelkie działania niestwarzające zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska, polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub w części wzgl. prowadzące do odzyskania z odpadów substancji, materiałów lub energii i ich wykorzystania.

RECYKLING – odzysk polegający na powtórnym przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach w procesie produkcyjnym w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub innym.

Określenie **RECYKLING** zostało zaczerpnięte z języka angielskiego (*recycling*) i pochodzi od słowa *recycle*. Oznacza ono *zawracać do obiegu, zawracać do ponownego wykorzystania*.

Recykling

Jest to doprowadzenie zużytych materiałów do stanu pozwalającego na ich ponowne wykorzystanie.

Zaliczamy do niego m.in. recykling różnego rodzaju opakowań, a więc:

- ✓ **recykling szkła,**
- ✓ **recykling opakowań aluminiowych,**
- ✓ **recykling papieru,**
- ✓ **recykling tworzyw sztucznych.**

Odpady

Dzielimy je ze względu na miejsce powstawania na:

- odpady powstające w sektorze komunalnym (wytwarzane są w gospodarstwach domowych oraz w obiektach infrastruktury, takich jak: handel, usługi i rzemiosło, szkolnictwo, obiekty turystyczne i targowiska):
 - odpady stałe,
 - odpady ciekłe,
- odpady powstające w sektorze gospodarczym, w których wyróżniane są takie składniki jak:
 - odpady organicznego pochodzenia roślinnego,
 - odpady organicznego pochodzenia zwierzęcego,
 - papier i tektura,
 - tworzywa sztuczne,
 - materiały tekstylne,
 - metale,
 - szkło,
 - odpady mineralne.

Mineralne surowce odpadowe pochodzą z:

- górnictwa i przeróbki kopalin,
- elektrowni, elektrociepłowni i ciepłowni (głównie popioły lotne, desulfogipsy),
- hutnictwa żelaza i metali nieżelaznych (m.in. żużle, wielkopieczowe i stalownicze),
- przemysłu chemicznego (np. fosfogipsy).

Kryształy o skrajnie dużej wielkości (Metz 1964; *fide* Rösler 1984)

Minerał	Wielkość [cm]	Masa	Miejsce występowania	Geneza
Diament (Cullinan)	≈ 9	3025,75 ct ≈ 605 g	Kop. Premier Kimberley, RPA	roztwory pomagmowe w kimberlicie
Siarka	14x13x4		Cianciana, Sycylia, Włochy	osadowa
Piryt	50		Crysa k/Xánthe, Macedonia	pneumatolityczna
Halit	≈100		Allertal, Niemcy; Detroit, USA	osadowa
Fluoryt	200		dystrykt Petaca, Nowy Meksyk, USA	pegmatytowa
Spinel		26,8 kg	Amity, Orange Co., Nowy York, USA	metamorficzna
Kwarc		70 t	Kazachstan	pegmatytowa
Kalcyt	600x200		Eskifjord, Islandia	pomagmowa (pustki w bazaltach)
Dolomit	15		Trepča, Serbia	hydrotermalna
Baryt		45 kg	Dufton, Westmorland, Anglia	hydrotermalna

Kryształy o skrajnie dużej wielkości (Metz 1964; *fide* Rösler 1984) (c.d.)

Minerał	Wielkość [cm]	Masa	Miejsce występowania	Geneza
Gips	800x300		Kop. Braden, El Teniente, Chile	hydrotermalna
Cyrkon		7 kg	Brundell, Ontario, Kanada	Pegmatytowa
Topaz		270 kg	Minas Geras, Brazylia	pegmatytowa
Muskowit	300x230x990		Prudy Mines, Ontario, Kanada	pegmatytowa
Biotyt	700		Evje, Norwegia	pegmatytowa
K-skaleń	1000		Moss, Norwegia	pegmatytowa

Nazwy minerałów pochodzą najczęściej od:

- ✓ nazwy złoża/stanowiska, w którym minerał odkryto,
- ✓ nazwiska odkrywcy lub znanej osobistości,
- ✓ składu chemicznego,
- ✓ słów z różnych języków (głównie greckiego i łacińskiego) przez aluzję do kształtu, pokroju, cech fizycznych, optycznych, czy chemicznych (barwa, połysk, łupliwość, reakcja w płomieniu dmuchawki itp.).

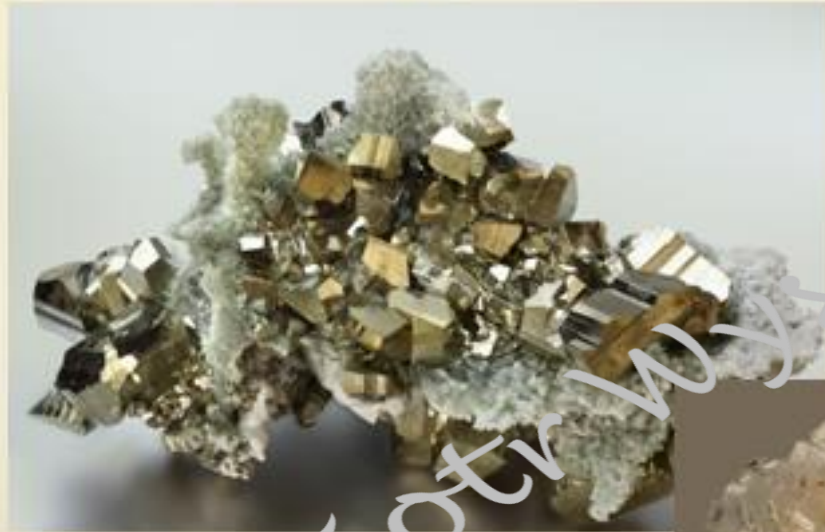
W niektórych przypadkach geneza nazw minerałów nie jest w pełni jasna.

Geneza nazw minerałów; przykłady:

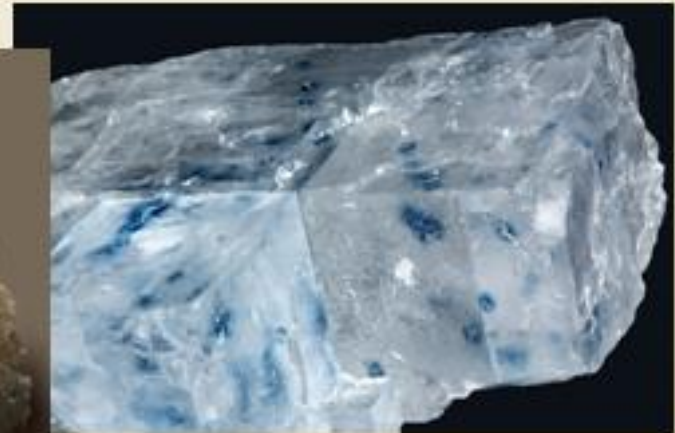
- diament C: od *gr. adamas* – niepokonany, niezniszczalny, przez aluzję do wyjątkowej twardości,



- piryt FeS_2 : od *gr. pyr* – ogień, przez aluzję do powstawania iskier po uderzeniu stalą,



- halit NaCl: od *gr. hals* – sól,



Geneza nazw minerałów; przykłady:

- kalcyt CaCO_3 :
od łac. calx – wapno,



- dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$:
od nazwiska francuskiego
minerologa D. Dolomieu,

- baryt BaSO_4 : od gr. barys –
ciężki, przez aluzję do wysokiej gęstości,



Geneza nazw minerałów; przykłady:

gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$:
od *gr. gypsos* – gips,
przez aluzję do podstawowego
zastosowania,



• biotyt:
od nazwiska francuskiego
fizyka i chemika J.B.Biota,



• muskowił:
od *łac. vitrum muscoviticum*
– szkło moskiewskie,



Geneza nazw minerałów; przykłady:

- kaolinit:

od *chin. Kao-Ling*

– nazwy wzgórz,

gdzie występują złoża kaolinu,

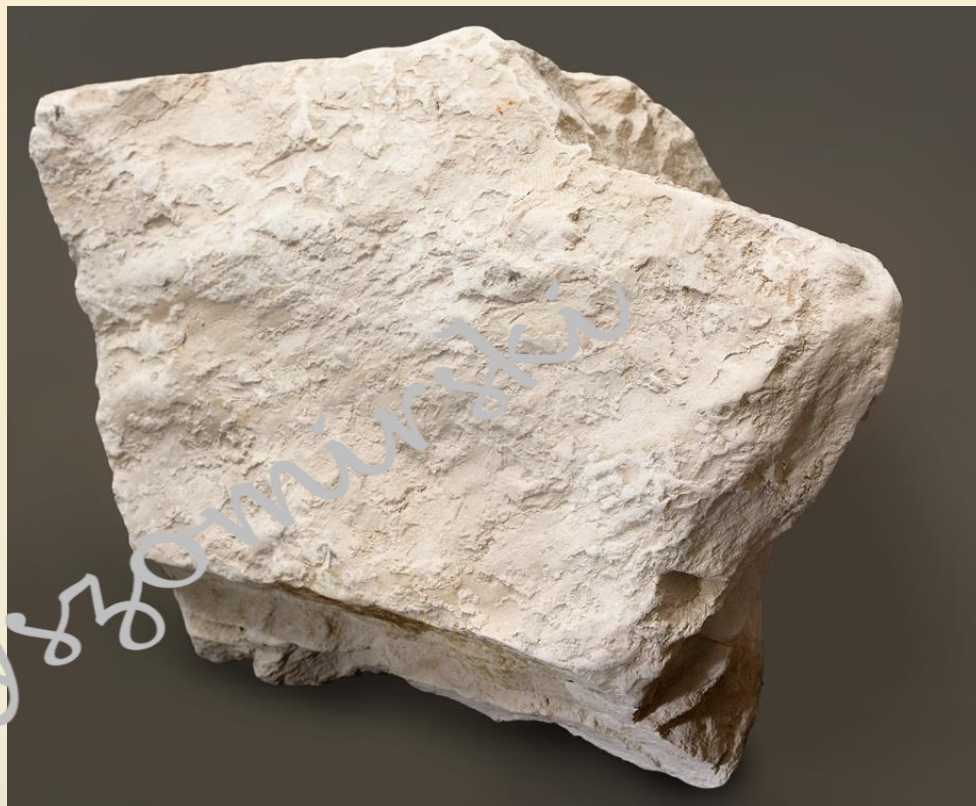
- illit:

od typowej lokalizacji
w stanie Illinois (USA),

- montmorillonit:

od miejscowości

Montmorillon (Francja),



Geneza nazw minerałów; przykłady:

- kwarc SiO_2 :
przypuszczalnie od starosaksońskiego *Querertzgänge*
– żyły białej skały płonnej, skośnie przecinającej kruszce.



Nieodłączną cechą stanu krystalicznego jest **symetria**. Pod tym pojęciem rozumiemy prawidłowe powtarzanie się w przestrzeni pewnego motywu według określonego przepisu. W przypadku kryształu takim motywem może być atom lub grupa atomów, gdy bierzemy pod uwagę jego sieć krystaliczną, bądź też element jego postaci zewnętrznej, np. ściana.

Proste elementy symetrii są reprezentowane przez:

➤ **Oś symetrii (L)** to kierunek w czasie obrotu wokół którego następuje powtórzenie identycznych elementów powierzchni kryształu.

$$n = 360^\circ / \alpha$$

$$\alpha = 360^\circ, 180^\circ, 120^\circ, 90^\circ, 60^\circ$$

a więc n przyjmuje wartości równe 1, 2, 3, 4, 6

Wynikające stąd oznaczenie osi symetrii jest następujące:

$$L^1, L^2, L^3, L^4 \text{ i } L^6$$



➤ **Środek symetrii (C)** (inaczej centrum symetrii) to punkt położony wewnątrz kryształu, który łączy na przeciwległych końcach identyczne elementy kryształu znajdujące się w jednakowej od niego odległości.

➤ **Płaszczyzna symetrii (P wzgl. π)** dzieli kryształ na dwie jednakowe części mające się względem siebie jak przedmiot i jego odbicie w lustrze.

Wyróżnia się ponadto **złożone elementy symetrii**.
Ich przykładem może być **oś zwierciadlana** (L_s).

Oś symetrii, która łączy różne elementy powierzchni kryształu (np. naroże ze środkiem przeciwległej ściany) to **oś polarna** (L_p).



Oś polarna występuje np.
w czworościanie
(inaczej: w tetraedrze)

PODSTAWOWE PRAWA KRYSTALOGRAFICZNE

✓ Zasada paralelizmu (*prawo sieciowe*):

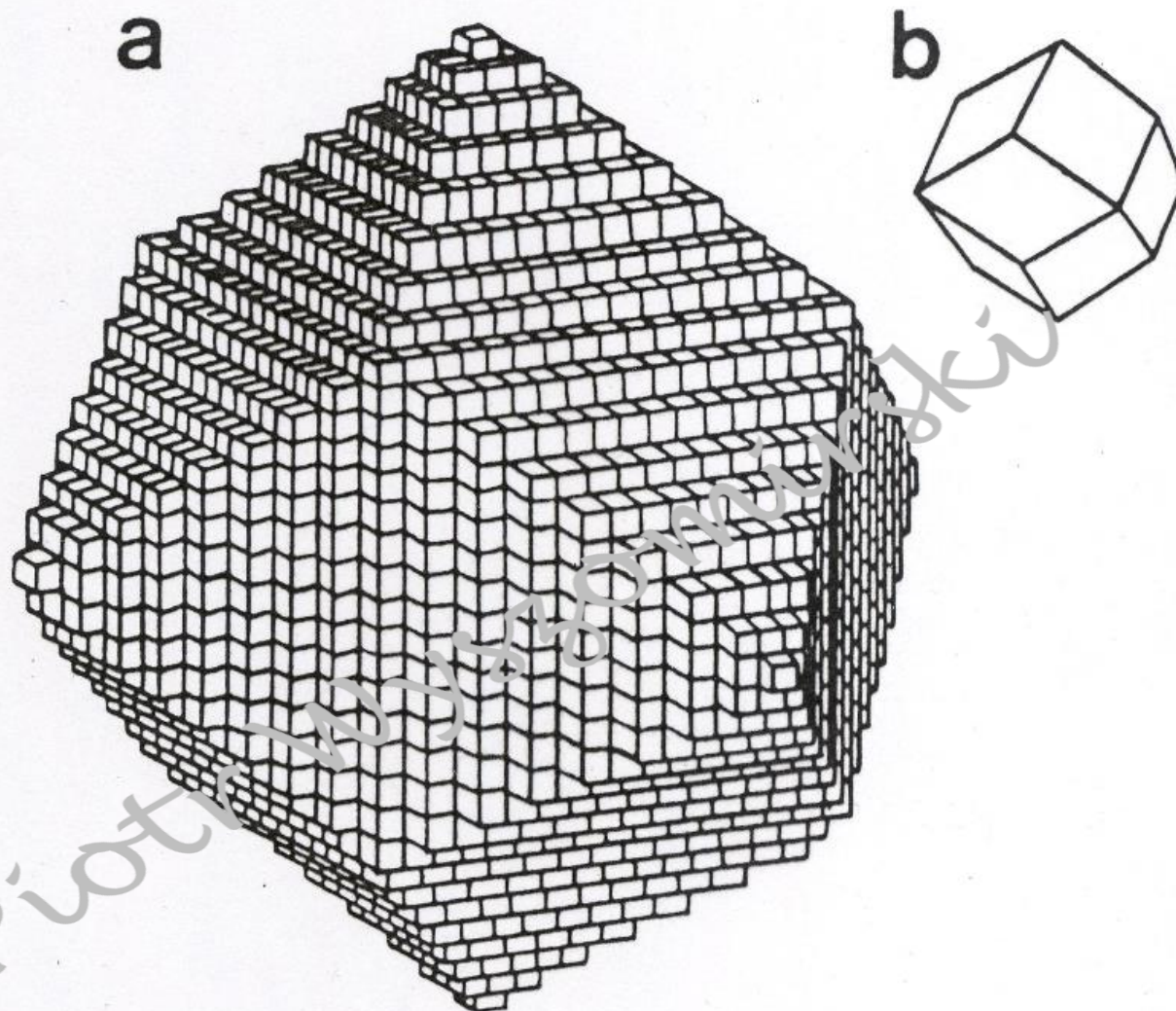
Każdej ścianie kryształu odpowiada zbiór równoległych do niej płaszczyzn sieciowych, a każdej krawędzi – zbiór równoległych prostych sieciowych.

✓ Prawo stałości kątów (Niels Stensen vel Nicolaus Stenius, 1669):

Analogiczne ściany różnych osobników krystalicznych tego samego minerału tworzą ze sobą zawsze jednakowe kąty.

✓ Prawo wymierności wskaźników (René Juste Haüy, 1789):

Wskaźniki wszystkich ścian kryształu są liczbami wymiernymi, całkowitymi i prostymi.



Powstanie bryły dwunastościanu rombowego (a), typowej dla wielu kryształów granatu (b), z dużej ilości sześciennych komórek elementarnych (wg Haüy'ego)