

| BIOKRystalOGRAFIA MAKROMOLEKULARNA - ĆWICZENIE NR 1 | | |
|--|-------------------|----------------|
| Temat ćwiczenia: Procesy krystalizacji | | |
| Wydział: Informatyka i telekomunikacja Kierunek: Bioinformatyka | Stopień: I | Sem.: V |
| Prowadzący ćwiczenie: | Data wykonania: | |
| Wykonujący ćwiczenie: | | |
| Zwrot: | Zaliczenie: | Uwagi: |

1. Cel ćwiczenia:

teoretyczny – poznanie zagadnień dotyczących minerałów, ich właściwości morfologicznych oraz optycznych; poznanie zagadnień dotyczących procesu krystalizacji

praktyczny – zapoznanie się z budową i zasadą działania mikroskopu stereoskopowego; opanowanie zasad identyfikacji minerałów; zapoznanie się z procesem krystalizacji

2. Zagadnienia teoretyczne:

krystalizacja izotermiczna i nieizotermiczna; zarodkowanie pierwotne i wtórne; aglomeracja w procesie krystalizacji; krystalizacja z roztworu; ciała stałe – definicje i podziały; ciała krystaliczne, monokryształy, polikryształy; charakter wiązań, zawartość jonowości oraz typy struktury (elektroujemność wg Görlicha); podstawowe zagadnienia dotyczące minerałów (materiały u przewodzącego);

3. Literatura:

1. Piotr M. Synowiec „Krystalizacja przemysłowa z roztworu” WNT, Warszawa 2008
2. Materiały dotyczące identyfikacji minerałów od prowadzącego zajęcia (udostępnione na eKursach)

4. Wykonanie ćwiczenia

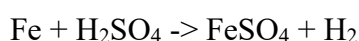
Uwaga: Na zajęciach należy posiadać strój ochronny (kittel, rękawice, okulary) oraz kalkulator.

I etap: Badania procesu krystalizacji i morfologii fazy skondensowanej

1. Przeprowadzić proces krystalizacji z roztworu minerałów – siarczanu (VI) żelaza (II) oraz siarczanu (VI) miedzi (II) według poniższej instrukcji:

a. siarczan (VI) żelaza (II) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Siarczan (VI) żelaza (II) otrzymuje się poprzez działanie na metaliczne żelazo kwasem siarkowym (VI) zgodnie z równaniem reakcji:

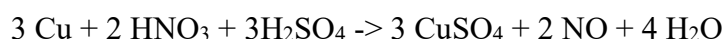


Wykonanie:

Odważyć 10 g żelaza. Umieścić materiał w zlewce i zalać je 100 cm³ 2M H₂SO₄. Wymieszać szklaną bagietką. Ogrzać zlewkę wraz z zawartością tak, aby roztwór zaczął się intensywnie pienić. Utrzymywać proces przez ok. 1h, dolewając ostrożnie wodę destylowaną. Następnie przesączyć grawitacyjnie roztwór z wykorzystaniem lejka oraz sączka. Zostawić do wykryszalizonania (ok. 1 tydzień).

b. siarczan (VI) miedzi (II) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Siarczan (VI) miedzi (II) otrzymuje się zgodnie z równaniem reakcji:



Odważyć 5 g miedzi. Umieścić materiał w zlewce i zalać je 20 cm³ 6M H₂SO₄. Dodać 15 cm³ 7M HNO₃ i wymieszać szklaną bagietką. Ogrzać zlewkę wraz z zawartością tak, aby roztwór zaczął się gotować. Utrzymywać proces przez ok. 1h, dolewając ostrożnie wodę destylowaną oraz 7M HNO₃. Następnie przesączyć grawitacyjnie roztwór z wykorzystaniem lejka oraz sączka. Zostawić do wykryszalizonania (ok. 1 tydzień).

Ze względu na wydzielające się podczas reakcji silnie trujące tlenki azotu oraz operowanie stężonym kwasem azotowym (V) należy zachować szczególną ostrożność.

II etap: Identyfikacja minerałów

1. Nieuzbrojonym okiem oraz za pomocą przekazanych narzędzi i materiałów pomocniczych określić cechy optyczne oraz mechaniczne minerałów przekazanych przez prowadzącego zajęcia. Zanotować wszystkie informacje dotyczące budowy oraz cech charakterystycznych dla minerałów.
2. Włączyć mikroskop stereoskopowy. Na szkiełku podstawowym umieścić niewielki kawałek minerału, a następnie należy przenieść szkiełko wraz z analizowaną próbką na stolik mikroskopu.
3. Korzystając z programu komputerowego (ToupView) sprzężonego z mikroskopem stereoskopowym oraz kamerą wizyjną obserwować pod różnym kątem minerały, zmieniając położenie minerału, ostrość, powiększenie oraz natężenie światła. Zanotować informacje dotyczące budowy oraz cech charakterystycznych minerałów.
4. Uzyskane informacje w punkcie 1. oraz 3. należy porównać z atlasem minerałów. **Warunkiem** zaliczenia ćwiczenia jest **prawidłowa** identyfikacja minerałów.

5. Opracowanie wyników

1. Sprawozdanie należy wykonać na zajęciach.
2. Scharakteryzować minerały zgodnie z Załącznikiem 1.
3. Obliczyć charakter wiązań, zawartość jonowości oraz typ struktury wszystkich próbek. Wykorzystać skalę elektroujemności wg Görlicha (Załącznik 2) oraz poniżej podany wzór (1):

$$\% I = \frac{(X_{2G} - X_{1G})}{X_{2G}} \times 100\% , \text{ gdzie } X_{2G} > X_{1G} \quad (1)$$

X_{1G} - miara elektroujemności pierwszego pierwiastka,

X_{2G} - miara elektroujemności drugiego pierwiastka.

W opracowaniu należy przedstawić obliczenia.

6. Zasady bezpieczeństwa

Wszystkie przewidziane w ćwiczeniu badania i pomiary wykonywać zgodnie z poleceniami oraz pod nadzorem prowadzącego.

7. Załączniki

1. Karta charakterystyki kwasu siarkowego(VI)
2. Karta charakterystyki kwasu azotowego(V)

Załącznik 1.

Tabela 1. Charakterystyka analizowanych minerałów

| | MINERAŁ I | MINERAŁ II | MINERAŁ III | MINERAŁ IV | MINERAŁ V |
|-------------------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|
| Nazwa | | | | | |
| Wzór chemiczny | | | | | |
| Twardość | | | | | |
| Rysa | | | | | |
| Barwa | | | | | |
| Przezroczystość | | | | | |
| Połysk | | | | | |
| Układ krystalograficzny | | | | | |
| Charakter wiązań | | | | | |
| Zawartość jonowości | | | | | |
| Typ struktury | | | | | |

Załącznik 2.

Rys. 1. Elektryczność wg Görlicha

| | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| H | 1.00 | | | | | | |
| He | | | | | | | |
| Li | 0.63 | | | | | | |
| Be | 0.83 | 1.16 | | | | | |
| B | 0.78 | 1.36 | 1.67 | | | | |
| C | 0.91 | 1.34 | 1.88 | 2.18 | | | |
| N | 1.03 | 1.48 | 1.87 | 2.39 | 2.68 | | |
| O | 1.00 | 1.61 | 2.01 | 2.39 | 2.89 | 3.19 | |
| F | 1.13 | 1.60 | 2.15 | 2.53 | 2.90 | 3.40 | 3.69 |
| Ne | | | | | | | |
| Na | 0.61 | | | | | | |
| Mg | 0.75 | 1.05 | | | | | |
| Al | 0.66 | 1.18 | 1.45 | | | | |
| Si | 0.77 | 1.10 | 1.57 | 1.82 | | | |
| P | 0.88 | 1.21 | 1.49 | 1.95 | 2.19 | | |
| S | 0.87 | 1.31 | 1.60 | 1.86 | 2.31 | 2.54 | |
| Cl | 0.98 | 1.32 | 1.71 | 1.98 | 2.23 | 2.67 | 2.90 |
| Ar | | | | | | | |
| K | 0.56 | | | | | | |
| Ca | 0.67 | 0.93 | | | | | |
| Sc | 0.69 | 0.97 | 1.35 | | | | |
| Ti | 0.71 | 1.00 | 1.42 | 1.78 | | | |
| V | 0.70 | 1.04 | 1.47 | 1.85 | 2.19 | | |
| Cr | 0.71 | 1.10 | 1.51 | 1.90 | 2.26 | 2.58 | |
| Mn | 0.74 | 1.07 | 1.57 | 1.94 | 2.31 | 2.65 | 2.96 |
| Fe | 0.76 | 1.09 | 1.50 | 2.01 | 2.35 | 2.70 | 3.03 |
| Co | 0.76 | 1.12 | 1.57 | 1.94 | 2.42 | 2.74 | 3.08 |
| Ni | 0.75 | 1.16 | 1.61 | 2.01 | 2.37 | 2.82 | 3.13 |
| Cu | 0.75 | 1.22 | 1.65 | 2.05 | 2.42 | 2.75 | 3.20 |
| Zn | 0.83 | 1.15 | 1.71 | 2.09 | 2.46 | 2.82 | 3.14 |
| Ga | 0.66 | 1.23 | 1.50 | 2.17 | | | |
| Ge | 0.76 | 1.08 | 1.59 | 1.83 | 2.62 | | |
| As | 0.85 | 1.17 | 1.44 | 1.92 | 2.15 | 3.06 | |
| Se | 0.85 | 1.25 | 1.51 | 1.78 | 2.24 | 2.45 | 3.38 |
| Br | 0.93 | 1.27 | 1.63 | 1.87 | 2.10 | 2.55 | 2.75 |
| Kr | | | | | | | |
| Rb | 0.55 | | | | | | |
| Sr | 0.65 | 0.90 | | | | | |
| Y | 0.68 | 0.95 | 1.23 | | | | |
| Zr | 0.70 | 0.98 | 1.30 | 1.59 | | | |
| Nb | 0.71 | 1.03 | 1.36 | 1.68 | 1.93 | | |
| Mo | 0.72 | 1.09 | 1.41 | 1.85 | 2.00 | 2.25 | |
| Tc | 0.73 | 1.06 | 1.47 | | | | |
| Ru | 0.74 | 1.11 | 1.45 | | | | |
| Rh | 0.74 | 1.15 | 1.51 | | | | |
| Pd | 0.78 | 1.20 | 1.56 | | | | |
| Ag | 0.75 | 1.26 | 1.60 | | | | |
| Cd | 0.81 | 1.12 | 1.66 | | | | |
| In | 0.65 | 1.18 | 1.44 | 1.99 | | | |
| Sn | 0.73 | 1.04 | 1.50 | 1.73 | 2.31 | | |
| Sb | 0.80 | 1.10 | 1.36 | 1.80 | 2.03 | 2.82 | |
| Te | 0.81 | 1.17 | 1.43 | 1.66 | 2.08 | 2.28 | 3.17 |
| I | 0.88 | 1.19 | 1.56 | | | | |
| Xe | | | | | | | |
| Cs | 0.54 | | | | | | |
| Ba | 0.62 | 0.86 | | | | | |
| La | 0.64 | 0.90 | 1.19 | | | | |
| Hf | 0.71 | 1.05 | 1.31 | 1.57 | | | |
| Ta | 0.75 | | | | | | |
| W | 0.76 | | | | | | |
| Re | 0.76 | | | | | | |
| Os | 0.79 | | | | | | |
| Ir | 0.81 | | | | | | |
| Pt | 0.81 | 1.17 | | | | | |
| Au | 0.82 | 1.23 | | | | | |
| Hg | 0.88 | 1.17 | 1.59 | | | | |
| Tl | 0.67 | 1.23 | 1.48 | | | | |
| Pb | 0.74 | 1.05 | 1.53 | 1.76 | 2.25 | | |
| Bi | 0.73 | 1.11 | 1.37 | 1.83 | 2.03 | 2.55 | |
| Po | 0.79 | | | | | | |
| At | | | | | | | |
| Rn | | | | | | | |