

**ZADANIA do kursu PODST. FIZ. MAT. SKOND. 1 (ZMiN)/
ZESTAW 3**

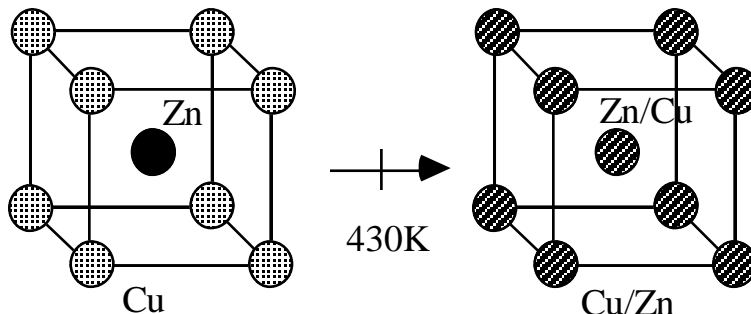
ZAD.1. Znajdź czynnik atomowy f dla rozpraszania promieni X przez atom, w którym chmura elektronów ma stały rozkład gęstości ładunku w kuli o promieniu R :

$$f \propto \frac{Z}{(RS)^3} [\sin(2\pi RS) - (2\pi RS)\cos(2\pi RS)] ,$$

gdzie $S=2\sin\theta/\lambda$ oraz Z - liczba atomowa.

ZAD.2. Aby określić strukturę krystaliczną nowego związku chemicznego wykonano rentgenogram dla jego polikrystalicznej próbki przy użyciu promieniowania o długości fali 1.5418 Å. Obserwowano refleksy dyfrakcyjne przy kątach $\theta = 19.24^\circ, 22.37^\circ, \underline{32.57^\circ}, 39.10^\circ, 41.20^\circ, \underline{49.57^\circ}, 56.00^\circ, \underline{58.37^\circ}$ i $\underline{65.85^\circ}$. Znajdź wskaźniki hkl refleksów dyfrakcyjnych oraz określ sieć Bravais'go dla tego związku. Jaką sieć Bravais'go będzie miał związek, dla którego pozostaną tylko podkreślone refleksy?

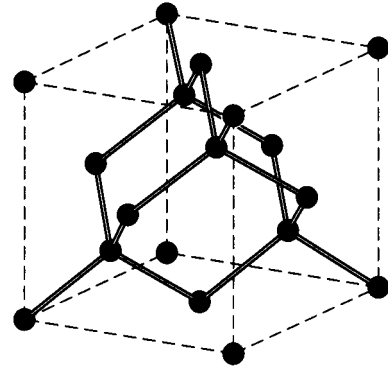
ZAD.3. Przy pomocy wiązki neutronów o $\lambda=0.116$ nm dokonano metodą proszkową dyfrakcji stopu CuZn. Stop ten posiada regularną komórkę elementarną ($a=0.2951$ nm) o strukturze typu CsCl (patrz rys.) z Cu ulokowanym w pozycji (000) i Zn w położeniu (1/2 1/2 1/2). Powyżej $T=430$ K w stopie tym zachodzi przejście fazowe w wyniku którego następuje rozporządkowanie bazy tzn. obie jej pozycje (000) i (1/2 1/2 1/2) są obsadzone statystycznie przez Cu i Zn po 50%. Jak będzie wyglądał dyfraktogram tego stopu dla fazy uporządkowanej i nieuporządkowanej (policz kąty do 30° dla których pojawią się refleksy w obu przyp.). **Uwaga** na wygaszenia systematyczne.



ZAD.4. Jak będzie wyglądał dyfraktogram proszkowy (podaj kąty refleksów) diamentu i buckminsterfullerene'u C_{60} (patrz Physics Today, Nov. 1991, p.22) uzyskany przy pomocy lampy X Cu o długości fali $\lambda(K\alpha)=0.15418$ nm? Diament ma strukturę fcc o stałej $a=0.356$ nm. W fullerenie kule C_{60} są ułożone także w strukturze fcc ale o stałej $a=1.4198$ nm. Uwaga na wygaszenia systematyczne (C. Kittel, Wstęp do Fizyki Ciała Stałego).



C₆₀



diament, fcc, baza: $\{(0\ 0\ 0), (1/4\ 1/4\ 1/4)\}$

ZAD.5. Metoda Lauego

W metodzie Lauego bada się ugięcie polichromatycznej wiązki promieniowania X na płaszczyznach nieruchomego monokryształu. W trakcie pomiaru kąt padania promieni X na kryształ jest wielkością stałą. Rozważ wiązkę rentgenowską o długości λ z przedziału, określonego frakcjami stałej a sieci regularnej, $\frac{a}{3} \leq \lambda \leq \frac{2}{3}a$ i padającą na tę sieć wzdłuż kierunku $[-100]$. Korzystając z konstrukcji Ewalda znajdź płaszczyzny typu $(hk0)$ od których obserwuje się refleksy.

