

**Konwersatorium z chemii ciała stałego**  
**Specjalność: chemia budowlana**

**ZESTAW 1**

**Podstawowe pojęcia w budowie ciała stałego**

- Wiązania chemiczne, elektroujemność
- Ściana jednostkowa i stosunek osiowy
- Układy krystalograficzne
- Położenia węzłów, prostych i płaszczyzn w sieciach przestrzennych
- Wskaźniki Weissa i Millera

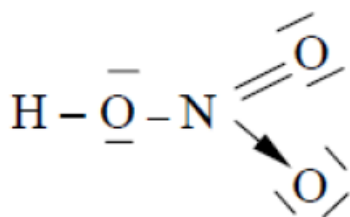
### Zadanie 1

Ustal i wpisz do tabeli, jaki rodzaj wiązania (kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe) występuje w wymienionych związkach.

	CBr <sub>4</sub>	CaBr <sub>2</sub>	HBr
Rodzaj wiązania			

### Zadanie 2

Poniżej przedstawiono kreskowy wzór elektronowy kwasu azotowego(V).



Korzystając z powyższego wzoru, ustal liczbę wiązań chemicznych różnych typów występujących w cząsteczce HNO<sub>3</sub>. Wypełnij tabelę, wpisując odpowiednie liczby (jeżeli dany rodzaj wiązania nie występuje w tej cząsteczce, zapisz „0” lub „-”).

Typ wiązania	Kowalencyjne		
	niespolaryzowane	spolaryzowane	
		ogółem	w tym koordynacyjne
Liczba wiązań			

### Zadanie 3

Uzupełnij tabelę.

Udział wiązania jonowego

$$u_{wj} = \frac{\mu}{e \cdot l}$$

Związek	$\mu$ moment dipolowy [D]	$l$ długość wiązania [pm]	$e \cdot l$ [D]	$\mu/(e \cdot l)$ udział wiązania jonowego	$\Delta x$ różnica elektro- ujemności
HF	1,98	92			
HCl	1,08	128			
HBr	0,79	143			
HI	0,38	162			

$$1 \text{ D} = 3,3 \cdot 10^{-30} \text{ C} \cdot \text{m}$$

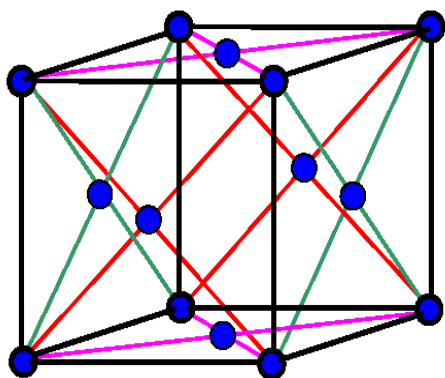
$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

#### Zadanie 4

Ściana jednostkowa kryształu odcina na osiach krystalograficznych X, Y, Z odcinki równe odpowiednio:  $a = 0.393$  cm,  $b = 0.742$  cm,  $c = 0.353$  cm. Obliczyć stosunek osiowy charakterystyczny dla tego kryształu.

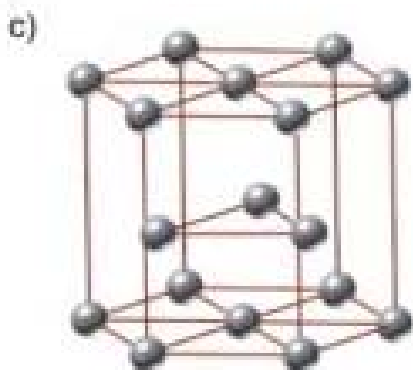
#### Zadania 5

Podać współrzędne  $x, y, z$  atomów w regularnej sieci krystalicznej przedstawionej na rysunku poniżej.



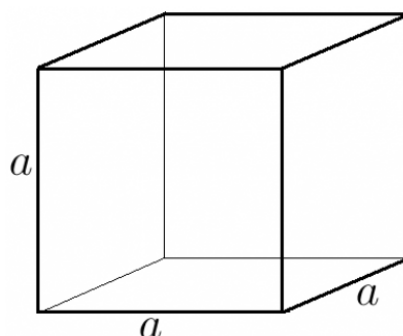
#### Zadania 6

Podać współrzędne  $x, y, z$  atomów w heksagonalnej sieci krystalicznej przedstawionej na rysunku poniżej.



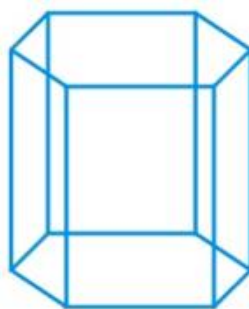
#### Zadanie 7

Wykreślić kierunki o symbolach:  $[110]$ ,  $[120]$ ,  $[111]$  i  $[-1-11]$  w komórce z układu regularnego.



### Zadanie 8

Wykreślić kierunki o symbolach:  $[210]$ ,  $[010]$ ,  $[111]$  w komórce z układu heksagonalnego.



### Zadanie 9

Obliczyć symbol kierunku  $[uvw]$  przeprowadzonego przez punktu A i B (dwa węzły sieci przestrzennej), jeśli znane są współrzędne tych węzłów: A  $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  i B  $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ .

### Zadanie 10

Obliczyć symbol  $[uvw]$  prostej przechodzącej przez punkty A i B w tetragonalnej sieci płaskiej, jeśli współrzędne tych punktów wynoszą odpowiednio  $1,0,0$  i  $3,1,0$ . Odpowiedź uzasadnij rysunkiem.

### Zadanie 11

Obliczyć czterowskaźnikowy symbol  $[UVTW]$  prostej w heksagonalnej sieci przestrzennej, jeśli kierunek ten jest podany za pomocą symbolu trójwskaźnikowego  $[121]$ .

### Zadanie 12

Zastąpić trójwskaźnikowy symbol kierunku  $[430]$  czterowskaźnikowym symbolem  $[UVTW]$ .

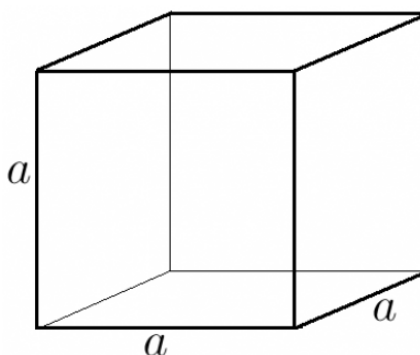
### Zadanie 13

Wyznaczyć symbole Millera płaszczyzn, które odcinają na osiach krystalograficznych znane odcinki (parametry), wyrażone w jednostkach osiowych:

A  $(\frac{1}{2}a, \frac{1}{2}b, 1c)$ ; B  $(\infty, 1b, \frac{2}{5}c)$ ; C  $(\frac{2}{3}a, \infty, \frac{1}{6}c)$ ; D  $(\frac{1}{3}a, \frac{2}{5}b, \infty)$ ; E  $(\frac{1}{6}a, \frac{1}{5}b, 1c)$ .

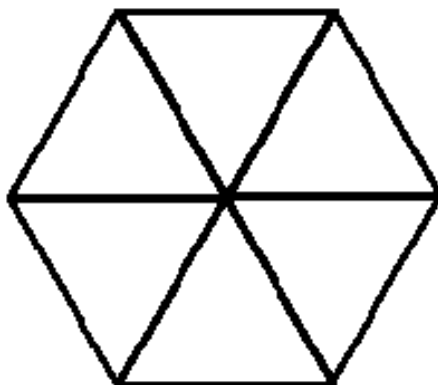
### Zadanie 14

Nakreślić w regularnej komórce elementarnej płaszczyzny o symbolach:  $(100)$ ,  $(120)$ ,  $(111)$ ,  $(11-1)$ ,  $(-210)$ .



### Zadanie 15

Na przekroju komórki heksagonalnej płaszczyzną (0001) wykazać, że symbole (110) i (11-20) określają tę samą płaszczyznę, a zatem  $h + k = -2$ .



### Zadanie 16

Ściana kryształu heksagonalnego równoległa do osi krystalograficznej Z odcina na osiach X i U odpowiednio parametry  $2a$  i  $-3a$ . Znaleźć symbol  $(hkl)$  tej ściany.

Tablica 1. Układy krystalograficzne

Układ krystalograficzny	Parametry sieciowe	Kształt komórki
Regularny	$a_0 = b_0 = c_0$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	Sześcian
Tetragonalny	$a_0 = b_0 \neq c_0$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	Prostopadłościan o podstawie kwadratu
Rombowy	$a_0 \neq b_0 \neq c_0$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	Prostopadłościan
Heksagonalny z Trygonalnym	$a_0 = b_0 \neq c_0$ $\alpha = \beta = 90^\circ,$ $\gamma = 120^\circ$	Graniastosłup o podstawie sześciokąta foremnego lub graniastosłup o podstawie rombu
Jednoskośny	$a_0 \neq b_0 \neq c_0$ $\alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$	Równoległościan z jedną parą ścian ukośnych
Trójskośny	$a_0 \neq b_0 \neq c_0$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$	Równoległościan ukośnokątny