

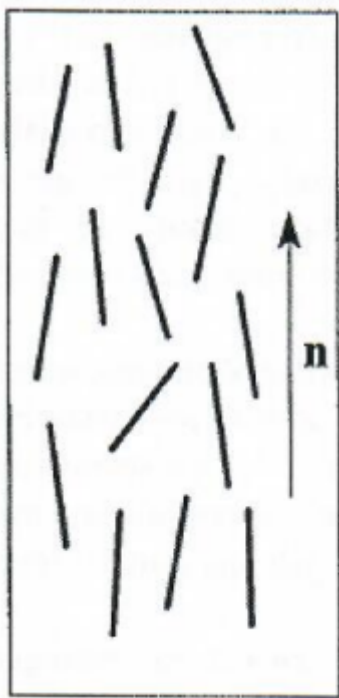
Proszę zwrócić uwagę na:

- definicję ciekłego kryształu
- definicję i podział mezofaz (wraz z rysunkiem schematycznym)
- podstawowe informacje o przejściach fazowych, co to jest na czym polega co się wtedy dzieje

Ciekły kryształ - faza przejściowa między cieczą izotropową a skondensowaną fazą krystaliczną. Wykazuje anizotropię właściwości fizycznych, mechanicznych i **optycznych**. Wyróżniamy ciekłe kryształy termotropowe (powstałe na skutek zmiany temperatury) oraz liotropowe (powstałe przez rozpuszczenie substancji)

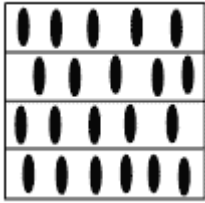
Mezofazy - fazy ciekłokrystaliczne, różniące się stopniem uporządkowania:

- faza nematyczna (nematyk) - cząsteczki w pewnym stopniu równoległe - średnia wektorów w osiach cząsteczek jest wektorem o wyróżnionym kierunku, zwanym **direktorem** (na rysunku "n")

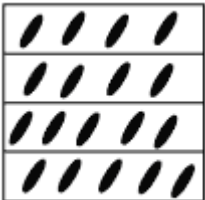


- faza smektyczna A (smektyk A) - cząsteczki uporządkowane w dwóch kierunkach (pozycyjnie i translacyjnie), ograniczone uporządkowanie dalekozasięgowe. Pozycyjne tzn. mają wyróżniony kierunek (dyktor). Translacyjne tzn. układają się w warstwy, które się powtarzają. W smektyku A dyktor i kierunek układania się warstw jest współliniowy

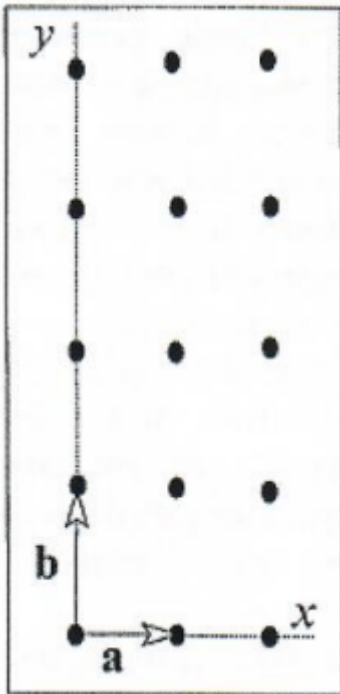
(co znaczy, że dyrektor jest prostopadły do warstwy)



- faza smektyczna C (smektyk C) - tak jak smektyki A, ale dyrektor w warstwie jest nachylony do kierunku układania warstw o kąt między 0° a 50° . "Dodatkowo smektyki typu C mogą wykazywać chiralność" [- jak? przyp. red.]

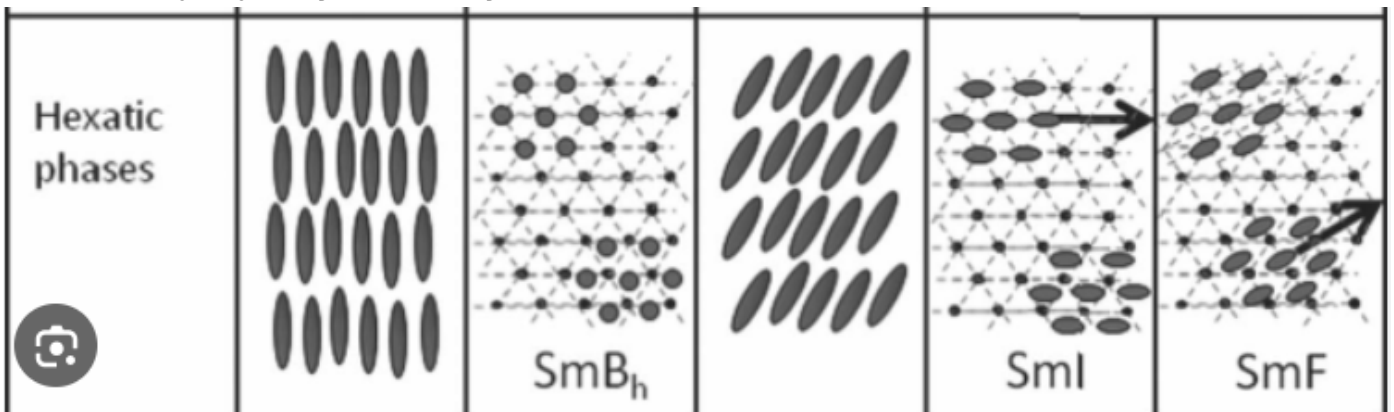


widok z boku



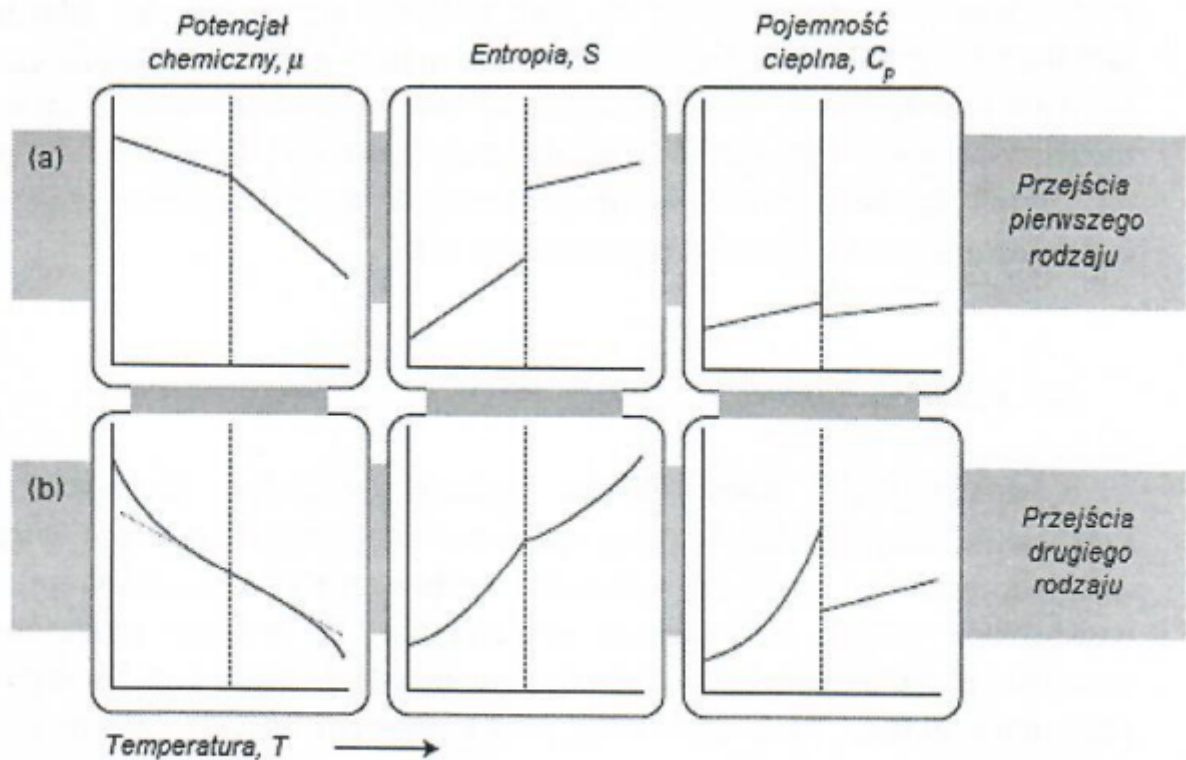
widok z góry

- smektyczne fazy sześciokątne - gęsto upakowane, wykazują symetrię sześciokątną. Wyróżniamy (B_h), I oraz F



Przejście fazowe - gwałtowna zmiana własności układu, związanej z jego energią wewnętrzną, przy niewielkiej zmianie pewnego parametru (np.

temperatury, ciśnienia, objętości). Wyróżniamy przejścia fazowe 1., gdy pierwsza pochodna potencjału chemicznego układu po parametrze (np. temperaturze) jest nieciągła oraz 2. rodzaju, gdy nieciągła jest druga pochodna.



Rys. 3. Zestawienie zmian właściwości termodynamicznych: potencjału chemicznego, entropii – pierwszej pochodnej potencjału i pojemności cieplnej – drugiej pochodnej potencjału, podczas przejść fazowych (a) pierwszego rodzaju i (b) drugiego rodzaju [7].

W przypadku ciekłych kryształów, przejście fazowe wiąże się ze skokową zmianą parametru porządku S .

$$S = \left\langle \frac{3\cos^2\theta - 1}{2} \right\rangle$$

$$S = \left\langle \frac{3(r \cdot n)(r \cdot n) - 1}{2} \right\rangle$$

gdzie $r \cdot n$ to iloczyn skalarny jednostkowych wektorów o kierunku długiej osi cząsteczki (r) oraz kierunku direktora (n), θ to kąt między tymi wektorami, a nawias trójkątny to oznacza operację uśrednienia po wszystkich cząsteczkach

Zauważ, że z definicji iloczynu wektorowego i jednostkowości wektorów wynika równoważność obu wzorów.