

Temat 2. Reguła faz Gibbsa

Zadanie 2.1.

Wyznaczyć liczbę stopni swobody wody i pary wodnej w stanie równowagi pod ciśnieniem jednej atmosfery.

Zadanie 2.2.

Wyznaczyć liczbę stopni swobody przy krzepnięciu czystego metalu pod stałym ciśnieniem.

Zadanie 2.3.

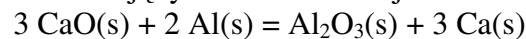
Wyznaczyć liczbę stopni swobody przy krzepnięciu stopu dwóch metali (w stanie ciekłym) tworzącym jednorodną strukturę i będących pod stałym ciśnieniem.

Zadanie 2.4.

Wyznaczyć liczbę stopni swobody przy krzepnięciu dwóch metali tworzących dwie różne struktury pod stałym ciśnieniem.

Zadanie 2.5.

Wyznaczyć liczbę stopni swobody układu złożonego z CaO, Al, Al₂O₃, Ca pod stałym ciśnieniem, przy czym wszystkie te składniki istnieją tylko w fazie stałej.



Założyć, że pomiędzy ilościami moli składników zachodzą jednocześnie związki $3[\text{CaO}]=3[\text{Al}]$ oraz $[\text{Al}_2\text{O}_3]=3[\text{Ca}]$.

Zadanie 2.6.

Rozważmy system złożony z trzech składników: CaCO₃, CaO oraz CO₂. Możliwa jest jedna reakcja pomiędzy składnikami:

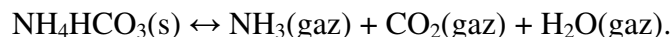


Wyznaczyć liczbę stopni swobody układu, który:

- 1) wykazuje nadmiar CO₂ w stosunku do ilości CaO wynikającej z prawej strony powyższej reakcji,
- 2) początkowo składał się tylko z CaCO₃, który następnie uległ częściowemu rozkładowi, zatem spełniona jest równość liczby moli $[\text{CaO}]=[\text{CO}_2]$. Czy układ taki może istnieć w różnych temperaturach zachowując przy fazę stałą i gazową?

Zadanie 2.7.

Rozważmy system złożony ze składników: NH₄HCO₃, CaO oraz CO₂. Możliwa jest jedna reakcja pomiędzy składnikami:



Wyznaczyć liczbę stopni swobody układu w którym:

- 1) zachodzą jednocześnie związki $[\text{CO}_2]=[\text{H}_2\text{O}]$, $[\text{NH}_3]=[\text{CO}_2]$ oraz $[\text{NH}_3]=[\text{H}_2\text{O}]$.
- 2) zachodzi związek liczby moli $[\text{CO}_2]=[\text{H}_2\text{O}]$ ale układ wykazuje nadmiar NH₃,
- 3) brak związku pomiędzy ilościami NH₃, CO₂ oraz H₂O,

Zadanie 2.8.

Rozważmy układ dwuskładnikowy, w którym roztwór ciekły sąsiaduje z pewną liczbą odmiennych faz stałych. Ile maksymalnie różnych faz stałych może istnieć w stanie równowagi z roztworem?