

Правило фаз

Стан сплаву залежить від зовнішніх умов (температури, тиску) і характеризується числом і хімічним складом утворилися фаз. Умови існування стійких (рівноважних) фаз описуються законом Гіббса (правило фаз), який встановлює залежність між *ступенем свободи системи* (C), з одного боку, і кількістю фаз (Φ), що знаходяться в стані рівноваги, і компонентів (K) - з іншого. Число ступенів свободи системи - це число зовнішніх і внутрішніх факторів (температура, тиск і концентрація), яке можна змінювати без зміни числа фаз. Відповідно до правила фаз: $C = K + 2 - \Phi$, де 2 - кількість зовнішніх факторів - температура і тиск.

Якщо прийняти, що всі перетворення в металі відбуваються при постійному тиску, наведене рівняння приймає такий вигляд: $C = K + 1 - \Phi$.

Оскільки C не може бути негативним або дробовим числом, то $K + 1 - \Phi > 0$, тобто число фаз, що знаходяться в рівновазі, не може бути більше, ніж на 1, числа компонентів системи. Тому в двокомпонентних сплавах в рівновазі може перебувати не більше трьох фаз.

Як приклад визначимо, як змінюється число ступенів свободи однокомпонентної системи (чистий метал). У рідкому або твердому стані маємо одну фазу $C = 1 + 1 - 1 = 1$, тобто можлива зміна температури без зміни фазового складу. У процесі кристалізації або плавлення маємо дві фази - рідку і тверду, тоді $C = 1 + 1 - 2 = 0$, тобто кристалізація і плавлення відбуваються при постійній температурі і ця температура не може бути змінена до тих пір, поки речовина не стане однофазним - твердим при кристалізації або рідким при плавленні.

Діаграми стану сплавів двокомпонентних систем

Принципи побудови діаграм стану

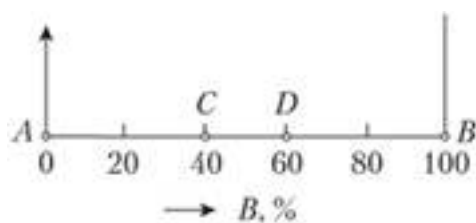
Діаграми стану являють собою графічне зображення фазового стану сплавів даної системи в залежності від температури і концентрації компонентів (хімічного складу сплаву).

Діаграми стану грають важливу роль в теорії та практиці матеріалознавства. З їх допомогою можна досліджувати фазові і структурні перетворення сплавів, аналіз діаграм дає можливість передбачати зміну властивостей сплавів і призначати оптимальні режими термічної обробки.

Діаграми будують для рівноважного стану сплавів, яке відповідає мінімальному значенню вільної енергії системи. Такий стан досягається при малих швидкостях охолодження або нагрівання.

Діаграми стану сплавів будують в координатах "концентрація компонентів - температура". Температуру відкладають по осі ординат, а концентрацію компонентів - по осі абсцис. Причому зліва направо збільшується кількість компонента B , а справа наліво - компонента A . Таким чином, на початку координат знаходиться чистий компонент A (абсциса дорівнює нулю - зміст компонента $B = 0\%$); при значенні абсциси, рівному 100% , маємо чистий компонент B (рис. 3.3). Загальний вміст компонентів в сплаві дорівнює 100% , кожна точка на осі абсцис відповідає певному змісту обох компонентів. Наприклад, точка C характеризує сплав, в якому міститься 40% компонента B і 60% компонента A , а точка D - сплав, в якому 60% компонента B і 40% компонента A .

Для побудови діаграм стану сплавів використовують дані, отримані за допомогою кривих охолодження, побудованих для серії сплавів, що складаються з одних і тих



Мал. 3.3. Система координат (вісь абсцис) для побудови діаграм стану двокомпонентних сплавів

ж компонентів, по мають неоднаковий хімічний склад.

Для побудови діаграм стану сплавів використовують метод термічного аналізу. Він полягає в експериментальній побудові *кривих охолодження* сплавів відомого складу, за допомогою яких визначають *критичні точки* сплаву. Криву охолодження будують в координатах "температура (t) - час (τ)", знімаючи через рівні проміжки часу значення температури. При цьому охолодження сплаву має бути повільним, що забезпечує його рівноважний стан при всіх температурах. *Критичні точки* сплаву - це температури, при яких відбуваються структурні перетворення в сплавах. На кривих охолодження сплавів вони виявляються у вигляді перегинів або майданчиків, які свідчать про зміну темпів охолодження, що пов'язано з виділенням прихованої теплоти кристалізації.

Найпростіші діаграми стану двокомпонентних систем можна розділити на три основні типи: діаграми стану сплавів, компоненти яких у твердому стані утворюють *суміші*; *тверді розчини* і *хімічні сполуки*. Діаграми стану ряду сплавів можуть містити елементи названих найпростіших діаграм стану. Це можуть бути, наприклад, діаграми з частковою розчинністю компонентів. При певних концентраціях компонентів утворюються тверді розчини, а при інших - суміші цих твердих розчинів.



Світлана ●
Допоможу написати роботу