

Урок №4

Тема: «**Металеві сплави. Будова та їх характеристика**».

Металевими сплавами називають речовини, які складаються не менше ніж із двох компонентів і одним із них обов'язково має бути метал.

Будова та характеристика сплавів

1. Чисті метали як конструкційні матеріали майже не використовують через те, що їхні фізико-хімічні властивості рідко відповідають вимогам інженерів. Якщо до чистих металів додати (легувати) інші метали або металоїди, то можна отримати сплав з іншими властивостями, часто кращими, ніж у чистого металу.
 2. Металевий сплав – це складна речовина, яка має властивості металів і здебільшого отримана шляхом сплавлення двох або більше хімічних елементів (компонентів), переважно металевих. Залежно від кількості компонентів, що утворюють сплави, їх відповідно називають подвійними, потрійними або багатоконпонентними. Компонентами сплаву найчастіше є інші метали, а також неметали (наприклад, вуглець у сталях і чавунах) і тривкі хімічні сполуки.
 3. Одні й ті самі елементи можуть утворювати різні за властивостями сплави. Наприклад, залізо і вуглець утворюють чавун і сталь – сплави з неоднаковими властивостями: чавун містить більше вуглецю, ніж сталь, а сталь має більшу міцність.
 4. Для отримання сплаву потрібно нагріти відповідні компоненти до температури плавлення, а потім утворений рідкий розчин закристалізувати.
- Слід зазначити, що більшість металів у рідкому стані необмежено розчинні один в одному. Однак у деяких випадках спостерігається їхня обмежена розчинність і навіть повна нерозчинність.
5. Хімічні сполуки найчастіше утворюються елементами, що не розчиняються один в одному у твердому стані, але вступають між собою в хімічну взаємодію з утворенням сполуки. Такі елементи, як правило, розміщені далеко один від одного в періодичній системі, тобто істотно відрізняються за будовою і властивостями (наприклад, карбід заліза Fe_3C).
 6. Механічна суміш компонентів А і Б утворюється тоді, коли компоненти сплаву повністю не-
- розчинні у твердому стані. Зазвичай, механічні суміші утворюють метали, що мають різні

кристалічних решіток, а при однаковому типі кристалічних решіток – велику різницю в атомних діаметрах. Метали, що утворюють такі сплави, зберігають свою кристалічну

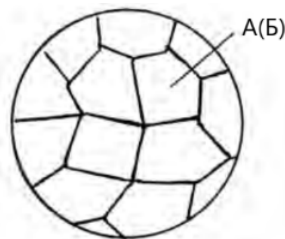
решітку. Таку будову має, наприклад, сплав свинцю із сурмою. Якщо розглянути шліф цього сплаву під мікроскопом, побачимо кристалики свинцю і сурми.



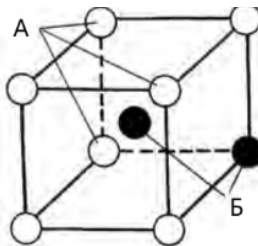
7. Як правило, механічні суміші утворюють метали, які різко відрізняються атомними об'ємами і температурою плавлення. Наприклад, температура плавлення свинцю – 327°C , а сурми – 631°C , їхні кристалічні решітки неоднакові: у свинцю ГЦК, а в сурми ромбоєдрична. Властивості сплавів механічних сумішей залежать від співвідношення кількості їхніх компонентів.

8. Твердий розчин утворюється, коли компоненти сплаву взаємно розчиняються один в одному

і в рідкому, і в твердому станах, а атоми в просторі розміщені закономірно, утворюючи кристалічну решітку. При цьому один із компонентів, який входить до складу сплаву, зберігає характерну для нього кристалічну решітку, а другий компонент, втрачаючи свою кристалічну будову, у вигляді окремих атомів розміщується в кристалічній решітці першого. Першу речовину називають розчинником, а другу – розчиненою речовиною. Залежно від характеру розміщення атомів розчиненої речовини розрізняють тверді розчини проникнення, заміщення і вилучення.

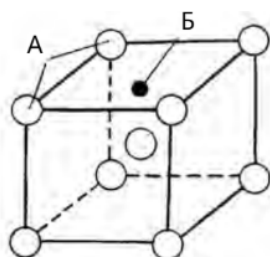


9. Твердий розчин заміщення – це розчин, у якому атоми Б розчинного елемента заміщають атоми розчинника А у його кристалічній решітці. При цьому параметри решітки розчинника замінюються залежно від різниці атомних діаметрів розчиненого елемента і розчинника.



10. Твердий розчин проникнення – це розчин, у якому атоми Б розчиненого елемента розміщу-

ються між атомами А розчинника в його кристалічній решітці. Для утворення твердого розчину проникнення необхідно, щоб відношення атомного радіуса розчиненого елемента до атомного радіуса розчинника було $\leq 0,59$. При утворенні твердих розчинів проникнення параметр решітки завжди збільшується, що призводить до значних спотворень решітки. Тверді розчини проникнення, як правило, отримують тоді, коли у металі розчиняють неметалевий елемент: водень, кисень, вуглець, бор тощо.



11. Твердий розчин вилучення (вирахування) утворюється на базі хімічного з'єднання, атоми роз-

чиненого елемента заміщують атоми розчинника у вузлах кристалічної решітки, але окремі її вузли залишаються незайнятими (порожніми). Це роблять тоді, коли на базі хімічного з'єднання (наприклад, закису заліза FeO) отримують твердий розчин розчиненням одного з елементів (кисню), що складають хімічну сполуку (FeO). Розчинення відбувається внаслідок не заміщення атомів заліза атомами кисню, а витягання певної кількості атомів заліза з вузлів кристалічної решітки хімічної сполуки FeO , в результаті чого утворюються порожні місця (дірки).

Питання для самоконтролю

1. Чим відрізняються сплави від чистих металів?
2. Які типи сплавів можуть утворюватися залежно від фізико-хімічної взаємодії компонентів, що їх утворюють?
3. Як називаються сплави залежно від кількості компонентів?
4. Який сплав отримують із компонентів, які суттєво відрізняються атомним об'ємом і температурою плавлення?
5. Чи можна отримати сплав металу з неметалом?

Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал уроку
2. Відповісти на питання для самоконтролю