

Anyagtudomány laborjegyzőkönyv

Állapotábra felvétele

Készítette: MBG

Neptun-kód: ???

Tankör: ???

Gyakorlatvezető: ???

E-mail: ???

Állapotábra: Egy ötvözetrendszer fázisainak egyensúlyi viszonyait összefoglaló diagram.

Ötvözet: Két vagy több atomfajtából képződő, szabályos rácsszerkezetű szilárd testek, olyan többalkotójú anyag, melyben a többségben levő alkotó fém.

Fázis: Azonos fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkező terület. Mindig fázishatárral rendelkezik.

Szoliduszgörbe: Azoknak a pontoknak az összekötő vonala az állapotábrában, amely alatt az ötvözet szilárd állapotú.

Likviduszgörbe: Azoknak a pontoknak az összekötő vonala az állapotábrában, amely felett az ötvözet folyékony állapotú.

Szilárd oldat: Olyan ötvözet, melyben az ötvöző atomok beépülnek az alapfém rácsába. Ha helyettesítik azt, akkor szubsztitúciós, ha rács hézagba illeszkednek, akkor interstíciós a szilárd oldat.

Alkotó: Az ötvözetet képező különböző atomfajta.

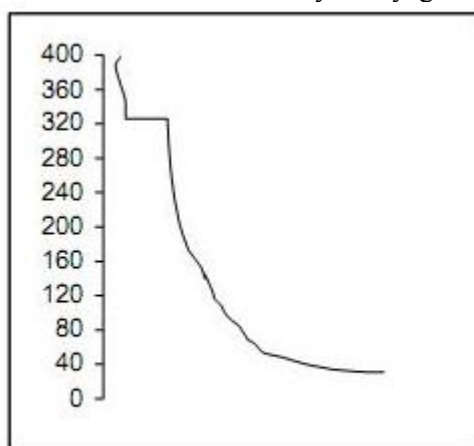
Egy kétkomponensű ötvözet állhat kétféle kristályos anyagból is. Ez fordul elő gyakrabban, mivel két fém kristályos állapotban való kölcsönös oldódásának feltételei ritkán teljesülnek. Az ötvözet tehát kristályos állapotban is lehet kétfázisú. A "fázis-állapotot" a halmazállapottól meg kell különböztetni. A halmazállapot változása mindig fázisváltozást jelent, de a fázis vagy fázisok változása nem szükségszerűen von magával halmazállapot változást is. A rendszer is, a fázis is lehet *homogén* és *inhomogén*. A rendszer ezenkívül *heterogén* is lehet, ha pl. különböző fázisokat tartalmaz. A természetben tökéletes oldhatatlanság alig fordul elő. A színfém tulajdonképpen absztrakció.

Az ötvözetek egyik vizsgálata a *termikus analízis*, amely során az ötvözet szerkezetét vizsgálják a hőmérsékletváltozás függvényében. E mérések elvégzésével felvesszük a lehülési / hevítési diagramokat. Ha a görbe exponenciális jellegű, akkor newtoni lehülési görbét kapjuk. A görbe egyenlete:

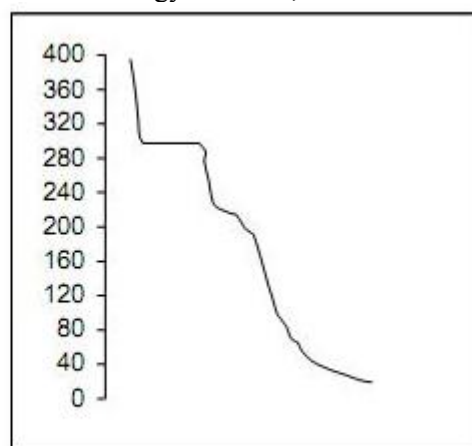
$$T = T_0 + (T_K - T_0)e^{-\frac{\alpha A}{mc}t}$$

A gyakorlatban a kristályosodás megkezdésekor, ill. befejeződésekor a vizsgált ötvözet lehülési görbéjén általában törés mutatkozik, majd az átalakulást követően a függvény ismét exponenciális jellegűt mutat. A kristályosodás kezdetére utaló töréspont a likvidusz pont, befejeződésére utaló a szolidusz pont, a kiválások kezdetére utaló pedig a szolvuszpont. Ezeknek az egész ötvözetrendszerre kiterjedő egyesítése adja a likvidusz vonalat, a szolidusz vonalat, és a szolvusz vonalat. Ezeknek a vonalaknak az ábrázolásával kapjuk az úgynevezett egyensúlyi diagramot, vagy állapotábrát.

Egy kétkomponensű ötvözet állhat kétféle kristályos anyagból is. Ez fordul elő gyakrabban, mivel két fém kristályos állapotban való kölcsönös oldódásának feltételei ritkán teljesülnek. Az ötvözet tehát kristályos állapotban is lehet kétfázisú. A "fázis-állapotot" a halmazállapottól meg kell különböztetni. A halmazállapot változása mindig fázisváltozást jelent, de a fázis vagy fázisok változása nem szükségszerűen von magával halmazállapot változást is.



Tiszta ólom

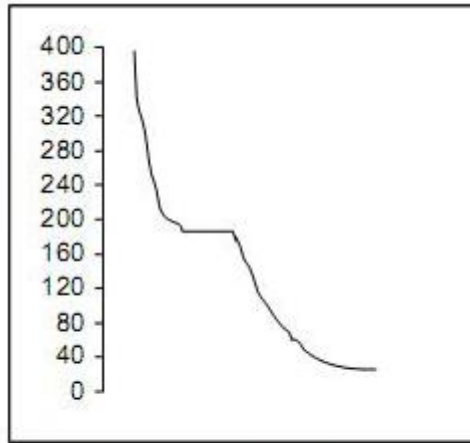


10% ón - 90% ólom

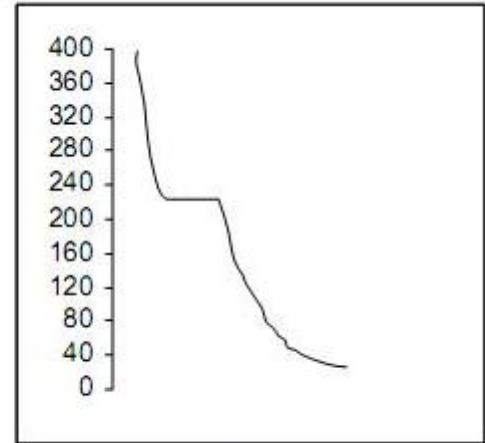
Egy ötvözet fázisai szilárd halmazállapotban lehetnek színfémek, vegyületek és szilárd oldatok. A szilárd oldatok többségére az a jellemző, hogy valamelyik komponens rácsában a másik komponens atomja egy rácspontba vagy a rácspontok közötti helyre illeszkedik. Ezek a szubsztitúciós vagy az interstíciós típusú szilárd oldatok.

Mérés célja: A Pb-Sn ötvözet fázisdiagramjának elkészítése, az olvadék lehülése közben felvett adatok segítségével.

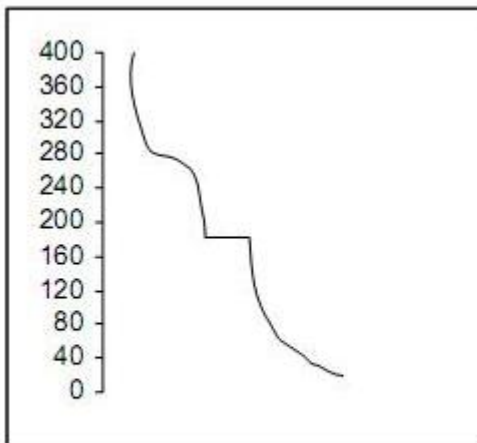
Fázisdiagram felvételének menete: Úgy szerkesztettük meg, hogy az adott hőmérséklethez kijelöltük az egyensúlyt tartó fázisok koncentrációit, a szilárd és folyadékfázis pontjait pedig egy-egy görbével összekötöttük. A felső görbe azokat a pontokat köti össze, amelyeknél a megfelelő koncentrációjú ötvözet kristályosodni kezd, vagy az olvadás befejeződik, attól függően, hogy a rendszer hőmérséklete csökken vagy nő, ezért ezt a vonalat



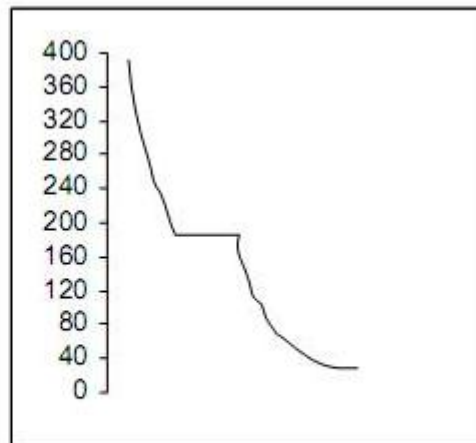
80% ón – 20% ólom



Tiszta ón



30% ón – 70% ólom



Eutektikum (61,9% ón)

likviduszgörbék nevezzük. Ennél nagyobb hőmérsékleten az ötvözet homogén folyadék. Hasonló megfontolások alapján az alsó vonal neve *szoliduszgörbe*. Ennél kisebb hőmérsékleten a rendszerben csak a szilárd fázis lehet egyensúlyban. Ebből az egyensúlyi diagramból minden hőmérsékletre meghatározhatjuk az egymással egyensúlyt tartó fázisok koncentrációját, és azok

relatív mennyiségét a következőképpen számíthatjuk ki:

$$a : x, \text{ és olv} : 1-x \quad x \cdot a = (1-x)b \rightarrow x = b / (a+b) \quad 1-x = a / (a+b) \rightarrow x / (1-x) = a / (a+b)$$

Az állapotábra olyan síkbeli diagram, amely az ötvözetsor tetszőleges összetételű ötvözetére, bármely kiválasztott hőmérsékleten megadja az egyensúlyban levő fázisok mennyiségét és minőségét.

