

OBTENTION DES ALLIAGES

I. Notion d'alliage

On appelle alliage un mélange des corps fondus ensemble dont l'un au moins est un métal. Dans un alliage, l'élément majoritaire, c'est-à-dire le constituant le plus important du mélange est appelé « métal de base » ; les éléments ajoutés volontairement sont des « éléments d'alliage » ou « élément d'addition », et les éléments non désirés sont des impuretés.

II. Mode d'obtention des alliages

En métallurgie, les alliages encore appelés **solutions solides**, sont obtenus par fusion à haute température des corps mélangés en proportions convenables, c'est-à-dire, à un métal pur on introduit volontairement un ou plusieurs éléments métalliques ou non métalliques.

En d'autres termes, on obtient un alliage en fondant un mélange de corps dont l'un au moins est un métal.

III. Propriétés des alliages

Les propriétés les plus recherchées dans les alliages sont : la couleur, la fusibilité, la conductibilité, la ténacité, la ductilité, la malléabilité, la dureté, la résistance à l'oxydation...

1. Propriétés physiques

1.1. La couleur

La plupart des alliages sont blancs ou gris ; cependant, ceux qui contiennent une forte proportion d'or ou de cuivre sont colorés ; par exemple, le laiton et le bronze sont jaunes.

1.2. La fusibilité

Exemple : le duralumin, alliage d'aluminium ($t_f=660^{\circ}\text{C}$) et de cuivre ($t_f=1083^{\circ}\text{C}$) fond à 650°C , donc, le point de fusion de duralumin est inférieur à celui de chacun de ses constituants.

En général, le point de fusion d'un alliage est différent de chacun de ses constituants.

1.3. La conductibilité

Les alliages sont des bons conducteurs de la chaleur. Par contre, leur conductibilité électrique est en général plus faible que celle des métaux qui les constituent.

2. Propriétés mécaniques

2.1. La ténacité

Les alliages sont en général plus tenaces que leurs constituants.

2.2. La ductilité et la malléabilité

Les alliages sont en général moins ductiles et moins malléables que leurs constituants

2.3. La dureté

En général, les alliages sont plus durs que les métaux qui les constituent.

3. Propriétés chimiques

En général, les alliages ont une meilleure résistance à la corrosion. Par exemple, l'acier inox résiste plus à la corrosion que le fer

IV. Intérêt des alliages

L'intérêt d'utilisation des alliages est d'améliorer les propriétés mécaniques, physiques et chimiques du métal principal ; à cela s'ajoute leur faible coût par rapport aux métaux purs.

De façon générale, les alliages possèdent des propriétés différentes de celles des constituants ; pour cette raison, l'industrie dispose grâce à eux de possibilités que ne lui procurent pas les métaux purs.

V. Titre d'un alliage

4.1. Définition

Le titre d'un alliage correspond au rapport entre la masse du métal de base (ou précieux) et la masse de l'alliage.

4.2. Expression

Son expression littérale est :

$$T = \frac{\text{masse du métal de base}}{\text{masse de l'alliage}}$$

T: titre de l'alliage

Le titre n'a pas d'unité

N'oublie pas :

Si on multiplie le titre par 100, alors on obtient la teneur en métal de base dans l'alliage

$$\% = T \times 100$$

t: teneur en pourcentage
T: titre
n'a pas d'unité

VI. Quelques exemples d'alliages des métaux usuels et leurs teneurs

1. Les alliages d'aluminium

- **Le duralumin** est un alliage d'aluminium (Al : 90 %), de cuivre, de magnésium
- **Le duralinox** est un alliage d'aluminium (Al : 94 %), de magnésium
- **L'alpax** est un alliage d'aluminium (Al : 78 %), de silicium

2. Les alliages de cuivre

- **Le laiton** est un alliage de zinc et de cuivre, dont la proportion de zinc varie de 10 à 40 % ; alliage utilisé en robinetterie, bijouterie...
- **Le bronze** est un alliage de cuivre et d'étain, utilisé pour la réalisation d'objets d'art...
- **Le maillechort** est un alliage de cuivre, nickel et zinc d'aspect argenté/doré. Ses applications courantes sont : rivets, visserie, bijoux fantaisie, etc. Il est actuellement utilisé dans les pièces de 1 et 2 euros.

3. Les alliages de fer

- **Les aciers** : alliages de fer et de carbone, utilisés dans la construction automobile, dans le bâtiment...
- **L'inox** est un acier spécial (**acier inoxydable**), alliage de fer, de carbone, de nickel et de chrome ; dans les couverts (fourchette, cuillère et couteau), on trouve souvent « Inox 18/10 », qui signifie que l'alliage est constitué **d'acier, de 18% de chrome et de 10% de nickel**.
- **La fonte** : alliage de fer et de carbone

EVALUATION

Questions

1- Questions à réponse construite

- 1.1. Définis un alliage. Donne son intérêt.
- 1.2. Tu as étudié en classe avec ton professeur l'intérêt des alliages. Propose deux avantages d'utilisation des alliages par rapport aux métaux.
- 1.3. Définis le titre d'un alliage

2. QCM

2.1. Coche la ou les bonnes réponses :

a) Le duralinox et le duralumin sont des alliages qui ont en commun :

le cuivre l'aluminium

b) Le laiton et le bronze sont des alliages qui ont en commun :

le cuivre l'étain le zinc

2.2. Choisis la bonne réponse

Le métal le plus abondant l'acier inox est :

a) le chrome b) le fer

Le métal le plus abondant dans le duralinox est :

a) le zinc b) le cuivre c) l'aluminium

Exercices

Exercice 1

Les aciers sont des alliages à base de fer et de carbone. La masse du carbone peut atteindre 1,5 % de la masse totale de l'alliage. Quelle masse de carbone peut-il y avoir au maximum dans une tonne d'acier ?

Exercice 2

Une pièce de monnaie de masse $m = 4g$, est un alliage de cuivre et d'aluminium dont la proportion (teneur) d'aluminium est 88%. Détermine la masse d'aluminium contenue dans la pièce de monnaie.

Exercice 3

Calcule le titre d'un alliage de bronze de masse 540kg contenant 432 kg de cuivre et 108kg d'étain.