

ALAŞIM HESAPLARI

ALAŞIM:

İki veya daha fazla maddenin, özel bir tekniğe(ergime) göre karıştırılmalarına “alaşım” denir. Alaşım oluşturmaya yarayacak çok fazla maden ve çok fazla alaşım çeşidi vardır. Alaşım oluşturma, “metalürji” bilim dalının konusu olduğundan, biz en çok bilinen bazı alaşım türlerini matematiksel yönden inceleyeceğiz.

Alaşımın bir kısmı çok eskilerden beri bilinmekte ve endüstrinin çeşitli alanlarında kullanılmaktadır.

Bakır, çinko, demir, nikel, krom, altın ve gümüş, alaşım yapımında kullanılan başlıca madenlerdir.

Alaşım türleri iki genel başlık altında toplanabilir:

1)Adi metal alaşımları

2)Değerli metal alaşımları

Alaşım katılan madenlerden en az biri altın, platin veya gümüş gibi değerli madenlerden biri ise buna “değerli metal alaşımı”, içinde hiçbir değerli metal bulunmayanlar ise “adi metal alaşımı”dır.

1)Adi metal alaşımları:

Bronz, pirinç ve çelik yüzyıllardan beri bilinen ve çok yaygın biçimde kullanılan adi metal alaşımlarındandır.

Madenlerin çoğu, esnek olmayıp işlenmeye uygun değildir. Ayrıca havanın ve çevrenin etkisine karşı dayanıklı değildir. Alaşım oluşturmadaki amaçlardan biri, bu olumsuzlukları ortadan kaldırarak, işlemeye daha elverişli, daha düşük ısı derecesinde eriyebilen, daha iletken ve dayanıklı yeni maddeler üretmektir. Alaşımın, daima kendisini oluşturan madenlerden daha üstün özellikler taşırlar. Alaşım oluşturmadaki diğer amaç da, maliyeti düşürmektir.

Alaşım problemlerini çözerken genellikle karışım problemlerindeki mantık kullanılır. Orantı yöntemi ile yüzde yöntemi birlikte uygulanır. Alaşımında oranı değişmeyecek olan maden miktarı sabit tutularak işlemler devam ettirilir.

2)Değerli Metal Alaşımları:

Çok çeşitli değerli metal alaşımı oluşturmak mümkündür. Ancak ticaret alanında altın ve gümüş alaşımları önemli yer tutmaktadır.

Bu iki metale ait alaşımların özel adları olmayıp değerli metalin alaşımdaki oranını gösteren ayar kelimesi ile metal adı birlikte kullanılır. 22 ayar altın, 900 ayar gümüş,...gibi.

Ayar: Bir alaşımın içerisindeki değerli maden miktarının alaşımın toplam miktarına oranına “ayar” denir.

$$\text{Ayar} = \frac{\text{Değerli maden miktarı}}{\text{Alaşım miktarı}}$$

Ayar düşürmek için, değersiz madenden eklenir. Bu durumda değerli maden miktarı sabit tutulur. Ayar yükseltmek için, değerli madenden eklenir. Bu durumda da değersiz maden miktarı sabit tutulur.

Ayar değiştirme işlemleri, daha düşük veya yüksek ayarlı alaşımlarla, önceki alaşımı karıştırarak da yapılabilir. Burada da düşünce, benzer şekilde olacaktır.

a)Altın Alaşımı:

Saf altın, şekli kolayca bozulan ve çabuk aşınır nitelikte olduğundan genellikle, değersiz bir metal ile karıştırılarak kullanılır. Değersiz metal olarak da daha çok bakır tercih edilir.

Saf altın, %100 altın demektir ve 24 ayardır. 18 ayar altın; 24'te 18'i altın, 24'te 6'sı değersiz metal anlamına gelir.

b)Gümüş Alaşımı:

Gümüş alaşımı için de değersiz metal olarak genellikle bakır tercih edilir. Gümüş alaşımında ayar, binde cinsinden ifade edilir. Saf gümüş 1000 ayardır. 860 ayar gümüş; binde 860'ı gümüş ve 140'ı değersiz metalden oluşan bir alaşım demektir.

KUYUMCULUK MATEMATİĞİ

“Kuyumculuk” değerli metalleri ve alaşımlarını işleyerek şahsi süs eşyaları, ev eşyası, dini takı vb. eserleri meydana getirmek değildir. Kuyumculuk; değerli-değersiz, metal ve metal olmayan hammaddeleri işlemek suretiyle sanat eseri yapmaya yönelik faaliyetlerin tümüdür. Metal olmayan hammaddeler olarak; mineral kökenliler(mermer, değerli- değersiz taşlar, seramikler vb.) ile hayvan veya bitki kökenliler (fildişi, kaplumbağa ve deniz kabukları, mercan, ağaç vb.) mevcuttur.

Güzel, alımlı her takı takıldığı zaman seyredende haz duygusu ve ilgi uyandırır. Bu etkiyi farkedenden insanoğlu, metallerin keşfinden önceki çok eski çağlarda kuyumculuğa başlamıştır. Kuyumculuk, insanoğlunun kendini güzelleştirme ihtiyacını ve arzusunu karşılamaktadır.

Kuyumculukta Altının Ayarı- Karatı- Milyemi:

Kuyumculukta değerli metaller saf hallerinde kullanılmazlar. Bunun nedeni, saf metallerin işlenmeye müsait olmamasıdır.

Tabiattan elde edilen saf altına kuyumculukta “has” denir. Has altın, bu haliyle çok yumuşak olduğundan kuyumculukta kullanılmaz. İçerisine bakır, nikel, çinko,... gibi bir takım katkı maddeleri karıştırılır (Gümüş alaşımında ise genellikle adi metal olarak bakır tercih edilir) ve böylece belirli oranlarda altın alaşımları elde edilir. Bu katkı maddeleri bir takım hesaplar yapılarak belirli oranlarda konur. Elde edilen bu altın alaşımlarının içindeki saf altın oranına “ayar” denir. Ayar veya Avrupa’ da kullanıldığı gibi karat, altın alaşımı içindeki saf altının 1/24 oranında gösterilişidir. Yani saf altın veya kuyumcu tabiriyle has altın 24 ayar olarak kabul edilir. Öteden beri bu ölçü birimi ile gösterilen altın günümüzde daha hassas bir ölçü birimi olan ve Avrupa’nın kullanmakta olduğu “milyem”olarak adlandırılan esasa göre değerlendirilir. Ülkemizde de artık bu sistem benimsenip uygulanmaktadır.

Milyem altın saflığının 1/1000 olarak gösterilişidir. Yani 24 ayar karat dediğimiz has altın 1000 milyem olarak kabul edilir.

1 ayar(karat)= 41,66 milyem olduğundan herhangi bir ayarın milyem karşılığını bulmak için o ayar 41,66 ile çarpılır. Buna göre 24 ayardan 1 ayara kadar ayar ve karatların karşılığı milyem olarak şöyledir:

24 ayar	1000 milyem
22 ayar	917 milyem
21 ayar	875 milyem
20 ayar	833 milyem
19 ayar	792 milyem
18 ayar	750 milyem
17 ayar	708 milyem
16 ayar	667 milyem
15 ayar	625 milyem
14 ayar	583 milyem
13 ayar	542 milyem
12 ayar	500 milyem
11 ayar	458 milyem
10 ayar	417 milyem
9 ayar	375 milyem
8 ayar	333 milyem
7 ayar	292 milyem
6 ayar	250 milyem
5 ayar	208 milyem
4 ayar	167 milyem
3 ayar	125 milyem
2 ayar	83 milyem
1 ayar	41,66 milyem

İmalatta bu ayarlardan TSE tarafından hazırlanan T.S. 7000' e göre aşağıdaki 8 tip ayarı kullanma mecburiyeti getirilmiştir:

24 ayar	1000 milyem
22 ayar	917 milyem
21 ayar	875 milyem
18 ayar	750 milyem
14 ayar	583 milyem
10 ayar	417 milyem
9 ayar	375 milyem
8 ayar	333 milyem

Değerli metaller, alaşımın bir parçası, bir oranıdır. Dolayısıyla değerli metalin ağırlığı ile alaşımın toplam ağırlığını ayrı ayrı ifade etmek gerekir. Burada değerli metalin ağırlığına “Has(saf) Ağırlık” adı verilirken, alaşımın tamamının ağırlığına “Toplam ağırlık” denir. Eğer bu iki ağırlığı birbirine bölersek milyemi(ayarı) elde etmiş oluruz. Diğer bir ifade ile milyem, has ağırlığın toplam ağırlığa oranıdır. Eğer milyem **M**, has **H**, toplam **T** ile gösterilirse:

$$\text{Milyem(Ayar)} = \frac{\text{Has Ağırlık}}{\text{Toplam Ağırlık}} = \frac{H}{T} = M$$

Bir alaşımın milyemini belirtmek için teorik olarak herhangi bir ölçek kullanmak mümkündür. Pratik nedenlerden dolayı milyem binler ile ifade edilmiştir. Buna göre has altın 1000/1000 milyemdir. 750/1000 milyemlik bir alaşım ise her 1000 gramında 750 gram has altın bulundurur.

Değerli taşların ağırlığını ifade etmek için gram çok büyük bir ağırlık olup “kırat” kullanılmaktadır. Günümüzde teknik kırat, yani tam olarak 0,2 gram kullanılmaktadır. Böylece kıratın grama geçmek kolay olmaktadır.

KUYUMCULUK PROBLEMLERİ

Bir Alaşımın Ayarının Hesaplanması:

Bir alaşımın milyemini binlik tabanda hesaplamak için, has ağırlık, külçe ağırlığına (toplam ağırlığa) bölünüp 1000 ile çarpılır.

$$M = \frac{H}{T} \times 1000$$

Örnek: 750 milyemlik ve 325 gr has altın ihtiva eden bir külçenin toplam ağırlığı nedir?

çözüm: $M=750$ $H=325$ gr $T=?$

$$M = \frac{H}{T} \cdot 1000 \Rightarrow 750 = \frac{325}{T} \cdot 1000$$

$$\Rightarrow 750 = \frac{325000}{T}$$

$$\Rightarrow 750 \cdot T = 325000$$

$$\Rightarrow T = \frac{325000}{750} = 433,33 \text{ gr bulunur.}$$

Altının Ayarlanması

Elimizdeki altının ayarını bazen düşürmek veya yükseltmek gerekebilir. Bunun için altının içine katacağımız katkı maddesini (bakır, nikel vb. veya has, 22 ayar altın vb.), bazı hesaplamalar yaparak bulmamız gerekir.

a) Altının Ayarının Düşürülmesi: Elimizdeki has, 22 ayar altın, ... gibi yüksek ayar altını daha düşük ayarlara indirmek için içine bakır, nikel, çinko, ... gibi bazı katkı maddeleri katmamız gerekmektedir. Bunun için sırasıyla řu işlemleri yapmalıyız:

1. Elimizdeki altının milyemi ile gramını çarpmalıyız (H).

2. Bu çarpımın sonucunu, indirmeyi düşündüğümüz ayara yani istenen milyeme bölmeliyiz.

3. Bu sonuçtan elde edilen altının gramını çıkarmalıyız.

Elde edilen sonuç, elde edilen altını istenen ayara indirmek için içine eklememiz gereken katkı maddesinin gramıdır (KMG).

$$\text{KMG} = \frac{\text{Eldeki Milyem} \times \text{Eldeki Gram}}{\text{İstenen Milyem}} - \text{Eldeki Gram}$$

Örnek: 100 gr, 1000 milyem hası 750 milyeme indirmek için içine kaç gr katkı maddesi eklememiz gerekir?

$$\text{çözüm: KMG} = \frac{\text{Eldeki Milyem} \times \text{Eldeki Gram}}{\text{İstenen Milyem}} - \text{Eldeki Gram}$$

$$= \frac{1000 \cdot 100}{750} - 100$$

$$= \frac{100000}{750} - 100$$

$$= 133,33 - 100$$

$$= 33,33 \text{ gr katkı maddesi eklenmelidir.}$$

b) Altının Ayarının Yükseltilmesi: Elimizdeki düşük ayar altın alaşımını daha yüksek bir ayara çıkartmak için içine has veya 22 ayar gibi daha yüksek ayarda altın eklememiz gerekir. Bunun miktarını bulmak için sırasıyla şu işlemleri yapmalıyız:

1. İstenen milyem ile elde edilen altının milyemi arasındaki farkı bulmalıyız.

2. Eklememiz gereken has veya 22 ayar gibi daha yüksek ayar altın milyemi ile istenen milyem farkını bulmalıyız.

3. Birinci farkı ikinci farka bölmeliyiz.

4. Son olarak bulduğumuz sonuçla elde edilen altının gramını çarpmalıyız.

Elde edilen sonuç, elimizdeki düşük ayar altını istenen ayara yükseltmek için içine ekleyeceğimiz yüksek ayar altın gramıdır (YAAG).

$$YAAG = \frac{\text{İstenen Milyem} - \text{Eldeki Milyem}}{\text{Eklenecek Milyem} - \text{İstenen Milyem}} \times \text{Eldeki Gram}$$

Örnek: 100 gr, 333 milyem altını 585 milyeme çıkartmak için içine kaç gr 1000 milyem has eklemeliyiz?

çözüm: $YAAG = \frac{585 - 333}{1000 - 585} \times 100$

$$= \frac{252}{415} \times 100$$

$$= 0,607 \times 100$$

$$= 60,7 \text{ gr has eklenmelidir.}$$