

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**KUYUMCULUK TEKNOLOJİSİ**

**KUYUMCULUKTA KAYNAK YAPMA**

ANKARA 2007

**Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;**

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılan değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1.....	3
1. KUYUMCULUKTA KAYNAK .....	3
1.1. Kaynağın Tanımı, Amacı ve Önemi.....	3
1.2. Kaynak Çeşitleri.....	3
1.2.1. Sert Kaynak (Sert Lehim).....	3
1.2.2. Yumuşak Kaynak (Yumuşak Lehim).....	4
1.2.3. Lazer Kaynak.....	4
1.2.4. Punto Kaynak.....	4
1.2.4. Otomatik Kaynak .....	4
1.2.5. Sürtünmeli.Nokta ve Bağlantı Kaynağı.....	5
1.2.6. Yapışkan Maddeler. ....	5
1.3. Kaynak Yapımında Kullanılan Takımlar ve Özellikleri.....	5
1.3.1. Şalomalar.....	5
1.3.2. Dedantörler .....	5
1.3.3. Çiftler .....	6
1.3.4. Amyantlar .....	7
1.3.5. Fırçalar .....	7
1.4. Kaynak Yapımında Kullanılan Malzemeler ve Kimyasallar .....	7
1.4.1. İlâve Kaynak Metali .....	7
1.4.2. Boraks.....	8
1.4.3. Zaç Yağı .....	9
1.5. Kaynak Yapımında Kullanılan Makineler .....	9
UYGULAMA FAALİYETİ.....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2.....	12
2. PARÇALARIN KAYNAKLA BİRLEŞTİRİLMESİ .....	12
2.1. Kaynaklama Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar.....	12
2.1.1. Kaynak Öncesi Dikkat Edilecek Hususlar.....	12
2.1.2. Kaynak Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar .....	13
2.1.3. Kaynak Sonrası Dikkat Edilecek Hususlar.....	14
2.2. Kaynaklama Teknikleri .....	14
2.2.1. Levhaların Kaynaklanması .....	14
2.2.2. Tellerin ve Halkaların Kaynaklanması.....	14
2.2.3. Güverse Kaynak İşlemleri .....	15
UYGULAMA FAALİYETİ.....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	21
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3.....	23
3. KAYNAK SONRASI PARÇALARIN TEMİZLENMESİ .....	23
3.1. Kaynak İşlemi Sonrasında Dikkat Edilecek Hususlar.....	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	24
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	28
CEVAP ANAHTARLARI .....	29
KAYNAKÇA .....	30

# AÇIKLAMALAR

<b>MODÜLÜN KODU</b>	<b>215ESB007</b>
<b>ALAN</b>	<b>Kuyumculuk Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Takı İmalatçılığı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kuyumculukta Kaynak Yapma</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Kaynak ve çeşitlerinin, kaynak yapımının, kaynak yapımında kullanılan araç ve gereçlerin, kaynak öncesi ve sonrası yapılan işlemlerin, anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/40
<b>ÖNKOŞUL</b>	Eğeleme modülünü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Kaynak yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Uygun kuyumculuk atölyesi ortamı sağlandığında parçaları, tekniğine uygun olarak kaynaklayabilecek ve kaynak sonrası temizliğini yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Parçayı kaynak için doğru olarak hazırlayabileceksiniz 2. Parçaları tekniğine uygun olarak kaynaklayabileceksiniz. 3. Kaynaklanan parçaların kaynak sonrası temizliğini doğru olarak yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Kuyumcu tezgâhı, zaç yağı, zaç yağı kabı, amyant, tor, çift, boraks, ısı kaynağı (lpg gaz), kaynak makinesi, dedantör, fırça çeşitleri, su kabı, ege çeşitleri, atölye önlüğü
<b>ÖÇLME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Takı imalatında kaynak yapmak en önemli beceridir. Kaynak ister imalatın bir parçası olarak ister çeşitli düzeltmeler için gerçekleştirilsin, bir ürünü ya da modeli hatasız bir biçimde birleştiren önemli bir işlemdir. İş kalitesinin yüksek olması için çok sayıda kaynak uygulaması yapmanız gereklidir.

Kaynak yapılacak metallerin özelliklerine göre kaynaklama yaparken kullanılacak kaynak alaşım metalinin, erime ısısı, ayar ve renk özellikleri dikkate alınarak doğru kaynak alaşım metali seçilmelidir. Uygun ve düzgün bir kaynak işleminin gerçekleşmesi için kaynak öncesi ve sonrası yapılacak işlemler eksiksiz yerine getirilmelidir.

Hazırlanan bu modülde basit yüzük, küpe, kolye ucu için yapılan kaynak uygulamaları ile ilgili konuları ele alacağız. Modül sonunda bir ürünü ya da modeli hatasız bir biçimde kaynaklayabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, parçayı kaynak için doğru olarak hazırlayabileceksiniz.

## 1. KUYUMCULUKTA KAYNAK

### 1.1. Kaynağın Tanımı, Amacı ve Önemi

Hiç lehim kullanmadan gerçekleştirilen birleştirme işlemidir. Parçalar ortak kaynaşmayla, erikten maddeyle yada erikten maddesiz ,ocak yada elektrikli ark kullanılarak yada kızgın katı-katı basınç uygulanmasıyla yada çekiçle kaynaklanarak birleştirilir. Kaynak, endüstride parçaların birleştirilmesinde kullanılan bir yöntem olup piyasada değişik uygulamaları ve çeşitleri vardır.

Teknik anlamda kaynak konusu, kaynaklama konusunun içerisinde ayrı bir bölüm olup piyasada uygulama aşamasında kaynak olarak isimlendirilmiştir. Bu nedenle önce kaynaklama ve çeşitlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Kaynaklama, özellikleri birbirine yakın iki metalin ısı etkisi altında erimiş metal bileşimli bir katkı maddesi ile (kaynak, kaynak teli) birleştirilmesidir.

Kaynağın erime sıcaklığı, birleştirilecek parçaların erime sıcaklığından daima düşük olur. Kaynaklamanın yapılabilmesi için parça yüzeylerinin yağdan, kirden ve pastan temizlenmesi gerekir. Kaynaklama esnasında da oksitlemeyi önlemek için tedbirler alınmalıdır.

İşlemin yapılışı iki aynı cins veya değişik cinsten malzemeyi ergime derecelerinden daha düşük ısılarda ısıtarak aynı veya farklı cinsten birleştirici bir metal kullanarak yapılır.

### 1.2. Kaynak Çeşitleri

#### 1.2.1. Sert Kaynak (Sert Lehim)

Sert kaynak, fazla dirençli bir kaynaklama işlemidir.

Birleştirme maddesi olarak sert metal alaşımından faydalanılır. Bu alaşımlar 450oC'nin üzerindeki sıcaklıklarda erir (gümüş, pirinç, bakır vb.).

Sert kaynak alaşımında hangi metalin oranı yüksekse o metalin ismini alır. Sert kaynakla bakır, çinko, gümüş, altın gibi metallerin veya alaşımlarının birleştirilmesi gerçekleştirilir.

Temizleme maddesi olarak boraks, asit borik, florür ve klorürler kullanılır. Bu temizleme maddeleri kaynak öncesi ve kaynaklama işlemi sırasında kaynak yerinin temizliği ve korunmasını yapar. Birleştirme metalinin yzeyeye rahat dağılmasını sağlar.

### **1.2.2. Yumuşak Kaynak (Yumuşak Lehim)**

Bir çeşit birleştirme olup 450o C'nin altında ısı işlemi uygulanarak yapılan kaynaklardır. Yumuşak kaynak, kalay ve kurşun alaşımıyla yapılan birleştirme işlemidir. Erime derecesi 450o C'un altında olup kalay miktarı ile değişir. Yumuşak kaynaklama çinko, pirinç, teneke gibi ince saçları birbirine birleştirmek amacıyla kullanılır.

Yumuşak kaynak işleminde genelde havya olarak isimlendirilen alet kullanılır. Havya ile ısı iletimi sağlanır. Havyalar basit, elektrikli ve gazlı havya olmak üzere üç farklı Şekilde bulunabilir. Havyaların ve kaynaklanacak yzeyelerin temizlenmesinde yani oksitlemenin giderilmesi için nişadır, kaynak suyu ve kaynak pastaları kullanılır.

Kaynak pastası: Amonyum klorür (nişadır),

Kaynak suyu: Hidroklorik asitin içerisinde çinkonun çözülmesiyle oluşur (inko klorür).

### **1.2.3. Lazer Kaynak**

Altın alaşımlar .diğer metal ve alaşımlarla aynı Şekilde lazertle kaynaklanabilir.Lazerle ısıtmanın bir başka özelliği yüksek Őiddette enerjinin ara yüzde odaklanabileceği,lokalize eritme oluşturur.Bu nedenle metalde ince parçalarda ( zincir,telkari gibi) kullanımı tercih edilir.

### **1.2.4. Punto Kaynak**

Punto kaynak,bir çift elektrot yoluyla birleştirilecek parçalardan bir elektrik akımı geçirilmesinden oluşur.Birleştirme alanında elektrikli rezinstansla ısı oluşturulur ve yeterli basınç uygulanır,lokal bir kaynak meydana gelir.Punto- kaynağınetkili olabilmesi için altın alaşımların elektrik rezistansının yeterli olması gerekir.

### **1.2.4. Otomatik Kaynak**

Sürtünmeli kaynağa geçilmeden önce Yüksek ayar altınların otomatik kaynakla çok kolay kaynadığının bilinmesinde fayda vardır.



### 1.2.5. Sürtünmeli.Nokta ve Bağlantı Kaynağı

Yüksek sıcaklıklarda oksitlenmeye karşı dirençli olması,yüzey üzerinde çekilerek yayılma eğilimi ve çok az eksta deformasyona ihtiyaç duyulması nedeni ile altın alaşımların çoğu sürtünmeli kaynak için ideal malzemelerdir.Bu işlemde destek-benzeribir şekil hafif basınç altında ,sürtünme ve ısı oluşturulması için düz bir yüzeyin aksine döndürülür.Uygun sıcaklıkta rotasyon durdurulur ve bu iki yüzeyin birbirinr kaynak yapılması için basınç uygulanır.

### 1.2.6. Yapışkan Maddeler.

Yüksek ayar metaller için basit lehimlemenin tasarlanması zor olduğundan Metal olamayan yapışkan maddelerin değerli metal tasarımında ve yapımında benimsenmemiş olması pek şaşırtıcı değildir.Çevrimsel baskılar yapışkan birleşme yerine statik yüklerken daha çok zarar verir. Uygun yapışmanın sağlanması için ,birleşme yüzeyinin tamamının vulkanizasyon başlamadan önce yapışkan maddeyletamamen ısıtılması gerekmektedir.Tamamen temiz olmaları koşulu ile değerli metal takı alaşımlarının ve yapışkan maddelerin yüzey enerjilerindeki farkın çok fazla olduğu açıktır.

## 1.3. Kaynak Yapımında Kullanılan Takımlar ve Özellikleri

### 1.3.1. Şalomalar

Tüpten gelen gazın yanmasının gerçekleştiği, alev büyüklüğünün ayarlandığı, şaloma sapı ve şaloma bekinden oluşan, kaynak aletidir. Şaloma bekleri işin durumuna göre değiştirilerek (numarasına göre) uygun alev büyüklüğü elde edilebilir. Şaloma üzerindeki vanadan alev büyüklüğü de ayarlanabilir (Resim 1).



Resim 1.1. Şaloma sapı ve şaloma bekleri

### 1.3.2. Dedantörler

Tüplerden gelen gazların basıncını ayarlayan vanalardır. Bunlar yardımıyla gazın basıncını düşürüp çoğaltabiliriz. Bir tüpten çok ağızlı dedantör yardımıyla birden fazla şalomaya gaz verilebilir (Resim 1.2).



**Resim 1.2. Dedantör**

### 1.3.3. Çiftler

Kaynak esnasında birleştirilecek parçaların, sıcak ve küçük iş parçalarının tutulması ve bu parçaları istediğimiz şekilde tutmamızı sağlayan maşaya benzer takımlara denir (Resim 1.3).

Düz çiftlerin yanı sıra islemede de kullanılan yaylı çiftler vardır. Çiftler ateşe dayanıklı, çelikten imal edilmiş takımlardır (Resim 1.4).

Ayrıca kaynak sırasında iş parçalarını istenilen konumda tutabilmek için değişik biçimlerde üretilmiş yardımcı aparatlı çiftler de vardır (Resim 1.5).



**Resim 1.3: Düz çiftler**



**Resim 1.4: Yaylı çift**



**Resim 1.5: Yardımcı aparat**

### 1.3.4. Amyantlar

Üzerinde kaynak yapılan, ateşten etkilenmeyen asbest karışımı özel taşlardır. Şalomadan çıkan alevden tezgâhı korur, ısının dağılmasını önler, kaynak işini kolaylaştırır. Değişik ebatlarda olabilir. Genelde 15 ilâ 25 cm ebatlarında olur (Resim 1.6).



Resim 1.6: Amyant

### 1.3.5. Fırçalar

Kaynak yapılacak yerin dar yüzey olması durumunda (sınırlı bölge), kaynağın istenilen dar bölgede dağılmasını sağlamak amacıyla, yüzeye tenikel sürmekte kullanılan araçtır. Değişik ebatlarda olabilir.

## 1.4. Kaynak Yapımında Kullanılan Malzemeler ve Kimyasallar

### 1.4.1. İlâve Kaynak Metali

Kaynak yapımı sırasında birleştirilecek iki parçanın birleşme yüzeyleri arasında dolgu ve birleştirme yapacak olan, önceden hazırlanmış alaşıma ilâve kaynak metali denir.

Kaynak alaşımı bileşimi seçilirken dikkate alınması gereken bazı önemli noktalar vardır. Bu önemli noktalar şunlardır:

- Ø İlâve kaynak malzemesi, iş parçası ile aynı ayarda olmalıdır.
- Ø İlâve kaynak malzemesi, iş parçasına en yakın renkte olmalıdır.
- Ø Uygun bir ergime aralığı seçilmelidir.
- Ø Aynı parça üzerinde birden çok birleştirme yapılacaksa sırasıyla ergime sıcaklığı yüksek olan ilâve kaynak malzemesi ile önce iş parçasının ana gövdesi kaynaklanmalı, daha sonra ergime sıcaklığı düşük olan ilâve kaynak malzemesi ile kaynak yapım sırası takip edilmelidir.

## **İlave Kaynak Metali**

Renkli altınlar için kullanılan kaynak alaşımları için; altın (Au), gümüş (Ag), bakır (Cu) üçlü sistemi; beyaz altın için kullanılan kaynak alaşımları ise, altın (Au), bakır (Cu), nikel (Ni) üçlü sistemi kullanılmalıdır. Ayrıca ergime sıcaklığını düşürmek ve renk ayarlamak amacıyla kadmiyum, çinko, kalay gibi katkıları da yapılır.

Kadmiyuma dayalı kaynaklar, uzun yıllardan beri kullanılmakta olup iki önemli probleme neden olur.

Bunlar, kadmiyum düşük ergime ve kaynama sıcaklığına sahip olduğundan ergitme ve kaynama sıcaklığında kolaylıkla buharlaşır. Bu nedenle öncelikle kadmiyum kaybı nedeniyle bileşim içerisinde altın da dahil olmak üzere diğer elementlerin oranı artar ve ayarı istenilen seviyede tutmak güçleşir. İkinci olarak kadmiyum buharı, hava ile temas ettiğinde oksijenle reaksiyona girerek çok zehirli kadmiyum oksit dumanı oluşturur. Bu nedenle çok iyi havalandırmanın yapılması gerekir.

Gerek şaloma ve gerekse fırında kaynak işlemleri için kadmiyumsuz sarıdan beyaza değişen renklerde 22 aya kadar tüm ayarlar için kaynak tozları mevcuttur. Toz kullanımı, kaynak malzemesi ve zamandan tasarruf gibi avantajlar sağlar.

### **1.4.2. Boraks**

Boraks, kaynak esnasında parçanın oksitlenmesini önlemek ve kaynak malzemesinin kolay dağılmasını sağlamak amacıyla kullanılan kimyevî temizleme malzemesidir. Sulu eriyik olarak veya boraks taşı olarak kullanılabilir. Kaynak malzemesi ve kaynak yapılacak parçalar sulu eriyine batırılarak kolay kaynak yapılması sağlanır. Kuyumculukta bu eriyiğe nikel tuzu manasına gelen tenikel adı verilir (Resim 1.7).



**Resim 1.7: Boraks (Tenikel)**

### 1.4.3. Zaç Yağı

Yarı Mamul Hazırlama Modülü'nde zaç yağı hazırlama konusuna bakınız.

## 1.5. Kaynak Yapımında Kullanılan Makineler

Kuyumculuk sektöründe gelişen teknolojiye paralel olarak yeni makineler geliştirilmiş ve kullanıma girmiştir. Daha sağlıklı ve düzenli kaynak yapabilmek için çeşitli kaynak makineleri üretilmiştir. Çeşitli kimyasallarla çalışan kaynak makineleri ile hatalar en aza indirilerek daha kolay kaynak yapma imkânı sağlanmıştır.

Normal kaynak yapmak için hidrozon kaynak makinesi, alt astar kaynağını yapmak için de tünel kaynak (konveyör) makineleri kullanılır (Resim 1.8).



**Resim 1.8 : Hidrozon ve konveyör kaynak makinesi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Parçayı Kaynak İçin Hazırlamak	
İşlem Basamakları	Öneriler
Ø Kaynak alaşımını temin ediniz.	Ø Öğretmeninizden kaynak alaşımını isteyiniz.
Ø Boraks malzemesini temin ediniz.	Ø Öğretmeninizden boraks malzemesini isteyiniz.
Ø Zaç yağını hazırlayınız.	Ø Asit yanığına karşı amonyaklı su bulundurunuz. Ø Bkz. Yarı Mamul Hazırlama Modülü
Ø Parçanın kaynak yapılacak bölümünü zaç yağına batırınız.	
Ø Parçayı suyla durulayarak fırçalayınız.	
Ø Küçük eğeler yardımıyla kaynak yapılacak bölgeyi temizleyiniz.	Ø Zemine uygun ege seçiniz. Bkz. Egeleme Modülü

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında aşağıdaki soruları cevaplayınız. (Doğru maddenin yanına X işareti yerleştirin)

1. Boraksın özelliği nedir?  
A)  Kaynaktan önce metale sürülmez.  
B)  Kaynak işinde modeli tutmak için kullanılır.  
C)  Sülfürik asidin sulandırılmış halidir.  
D)  Asit boriğin bir tuzudur.  
E)  Kaynak işinde kullanılmamalıdır.
2. Boraks kaynak işinde hangi amaçla kullanılır?  
A)  Metali ısıtmak için  
B)  Kaynak yapılacak yüzeyi sulandırmak için  
C)  Kaynağın yüzeye nüfus etmesi için  
D)  Kaynak yapılacak bölgeyi işaretlemek için  
E)  Kaynak yapılacak parçayı sabitlemek için
3. Sülfürik asit (zaç yağı) nasıl hazırlanır?  
A)  Su+Boraks+Sülfürik Asit  
B)  Su+Sülfürik Asit  
C)  Sülfürik Asit+Su  
D)  Sülfürik Asit  
E)  Boraks+Sülfürik Asit
4. Şalomalar nerede kullanılır?  
A)  Kaynak sonrası işlemlerde  
B)  Kaynak öncesi sadece metali tavlama  
C)  Boraks sürmede  
D)  Kaynak alevini elde etmede  
E)  Sülfürik asit hazırlamada
5. Kaynak işleminde iki metalin birleşmesini (kaynaklanmasını) sağlayan malzeme nedir?  
A)  Boraks.  
B)  Zaç yağı.  
C)  Şaloma.  
D)  İlave kaynak metali.  
E)  Dedantör.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı doğruysa diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında parçayı tekniğe uygun olarak kaynak yapabileceksiniz.

## 2. PARÇALARIN KAYNAKLA BİRLEŞTİRİLMESİ

Kuyumculuk mesleğinde en çok kullanılan işlemlerden birisi kaynak işlemidir. Hemen hemen tüm takıların birleştirilmesinde kaynak işlemi kullanılır. Kaynaklama işleminin tekniğine uygun ve hatasız yapılabilmesi için bir takım hususlara dikkat etmek gerekir.

### 2.1. Kaynaklama Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

#### 2.1.1. Kaynak Öncesi Dikkat Edilecek Hususlar

- Ø Kaynaklanacak parçaların birbirine temas eden yüzeyleri temizlenmelidir. Temizleme işlemi, tel fırça, zımpara, ege ve benzeri aletlerle yapılır.
- Ø Temas yüzeyleri arasında boşluk olmamalıdır.
- Ø Kaynaklanmaması istenen yüzeyler oksitli bırakılmalıdır.
- Ø Parçalar biçimleri bozulmayacak şekilde yaylı çiftler ile tutturulabilir (Resim 2.1).
- Ø Kullanılan alaşım cinsine göre yüzeye oksit önleyici olarak boraks sürülmelidir. Altın ve gümüş alaşımlarında, alaşıma soğuk iken boraks sürülür. Bakır çinko alaşımlarında, yüzey ısıtıldıktan sonra boraks sürülür.
- Ø Parçaların hareket etmelerini engellemek için sürülen boraks kurutulmalıdır.



Resim 2.1: Yaylı çiftle parçanın tutulması



### 2.1.2. Kaynak Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

- Ø İlâve kaynak malzemesi kaynak bölgesine uygun şekilde ince ve küçük parçalara bölünmelidir.
- Ø Kalın parçalar geç ısınacağından, öncelikle kalın parçalar ısıtılmalıdır.
- Ø Parçaların özelliğine göre; toz kaynak, çubuk kaynak veya parça kaynak kullanılmalıdır.
- Ø Üst üste gelecek şekilde kaynaklanacak parçalarda, ilâve kaynak malzemesi üstteki parçaya verilmelidir.
- Ø İçi boş parçalar kaynaklanırken yaylı çift kullanılmalıdır. Çünkü ısınma etkisiyle yumuşaklık kazanan parçalar yaylı çiftin baskısıyla şekil değişikliğine uğrar.
- Ø Parçalar ısıtılırken, erime riski bulunan kısımlar dikkatli ısıtılmalı, şaloma alevi parça üzerinde gezdirilmelidir.
- Ø Alevin mavi kısmı parçayla temas ettirilmelidir. En yüksek sıcaklık mavi kısmın 3–4 cm gerisinde oluşur (Resim).
- Ø Parçaların kolay ve homojen ısınması için kaynaklama sırasında ızgara kullanılmalıdır.
- Ø Kaynak işlemi sonunda amyanta yapışan parçalar zorlanmamalı, şaloma ile hafif ısıtılarak çıkartılmalı veya bir parça su damlatılmalıdır.
- Ø Mentşe gibi belirli eksende kaynaklanacak şarnel parçaları, şarnel çapına uygun çivi yardımıyla kaynaklanmalıdır.
- Ø Kaynaklama sırasında parçaların konumu iyi ayarlanmalı ve kaynak yuvası açılmalı, daha sonra kaynak yapılacak yüzeyler oksitlenmemelidir.
- Ø Parçaların ısıtılmasına, ilâve kaynak malzemesi eriyip parlak bir hâl alana kadar devam edilir (Resim 2.2).
- Ø İlâve kaynak malzemesi yüzeye tamamen dağıldığında alev yana çekilerek katılaşması beklenir.



Resim 2.2: Kaynağın eritilmesi



Resim 2.3: Atölyede kaynak masası

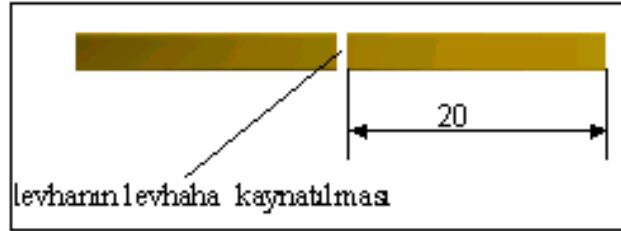
### 2.1.3. Kaynak Sonrası Dikkat Edilecek Hususlar

- Ø İlave kaynak eriyip dağıldıktan sonra ısı çekilerek kaynak metalinin donması beklenir.
- Ø İlave kaynak metali donmadan parçalar kıvıldatılmamalıdır.
- Ø İlave kaynak metali katılaşmış (donup) parçaları birleştirmesinden sonra parçalar önceden hazırlanmış olan zaç yağına atılır.

## 2.2. Kaynaklama Teknikleri

### 2.2.1. Levhaların Kaynaklanması

Kuyumculukta levhaların kaynaklanması, ilâve kaynak telinin ısı etkisiyle ergitilmesiyle yapılan işlemdir. Bu işlemlerde kaynak yapılacak olan parçalar temiz ve yüzeyler birbirine tam temas eder durumda olmalıdır (parçalar arasında boşluk olmamalıdır.). Parça üzerine konulan ilâve kaynak malzemesi ısı etkisiyle kaynatılacak bölgeye eritilerek yayılır. İlâve kaynak malzemesinin nüfuziyeti parçanın homojen olarak ısıtılmasıyla elde edilir. Kaynak yapılması istenmeyen bölgeler önceden oksitlendirilerek bu bölgelere ilâve kaynak malzemesinin gelmesi engellenmelidir (Resim 2.4).



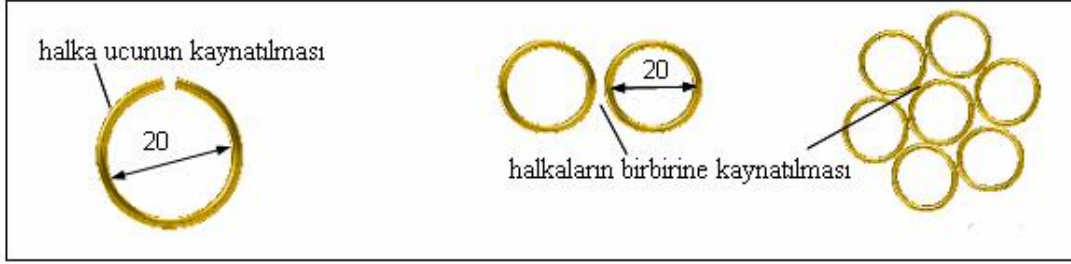
Resim 2.4: Levhanın kaynatılması

### 2.2.2. Tellerin ve Halkaların Kaynaklanması

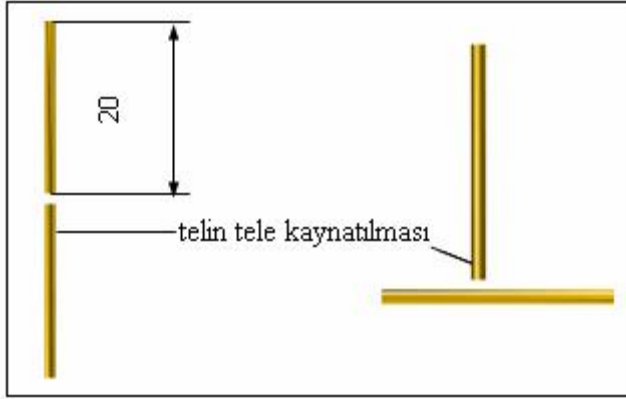
İş parçaları bazen sadece teller yardımıyla yapılır veya parçaların üzerinde ek parça olarak (mengeç teli gibi) telli kısımlar bulunur. Bu tellerin kaynatılmasında ilâve kaynak malzemeleri tellere verilir. Diğer parçaya ise boraks sürülür ve parça ısıtılır. Tel, parça rengi kırmızı olmaya başladığında, çiftle tutularak kaynaklanması istenen bölgeye konur ve ısıtmaya devam edilir. İlâve kaynak malzemesinin ergidiği, parlaklığından anlaşılır. Alev; ilâve kaynak metali eriyip parçalar arasına dağıldıktan sonra, parçalar üzerinden çekilir. Parçaların soğuması beklenir. Daha sonra yıkama işlemi yapılır.

Halkaların kaynatılmasında, halka ağızları tam olarak kapatılır (alın altına getirme işlemi). Kaynatılacak kısımlara boraks sürülür, ilâve kaynak malzemesi ergitilerek halkanın açık olan kısımları kaynak yapılır. Halkaların kaynatılmasında çubuk kaynağın kullanılması fazla kaynak erimesine neden olur. Halkaların kaynatılmasında genelde parça kaynak metali kullanılmalıdır (Resim 2.5).

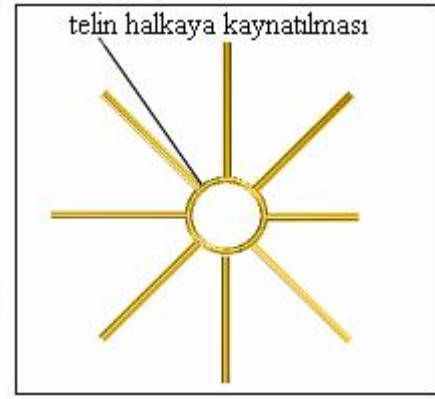
Telkârî gibi tamamen tel veya ince parçalardan oluşan takıların kaynatılmasında toz kaynak kullanılır. İlâve kaynak malzemesi eğeyle toz hâle getirilir, buna toz boraks ilâve edilerek karıştırılır. Karışım ıslak parça üzerine serpiştirilir. İlâve kaynak metali şalomayla ısıtıldığında ergiyerek parçaları birleştirir.



**Resim 2.5: Halkaların kaynatılması**



**Resim 2.6: Telin kaynatılması**



**Resim 2.7: Telin halkaya kaynatılması**

### 2.2.3. Güverse Kaynak İşlemleri

Takıların üzerinde süsleme yapmak için kullanılan içi dolu küçük küreciklere güverse denir. Takılar üzerine güverseler çoğu zaman kaynakla birleştirilir. Güverseler bir tel parçasının veya halkanın, sürekli olarak şalomayla ahşap yüzeyde (özellikle gürgen ağaçta) ısıtılmasıyla oluşturulur (Resim 2.8).

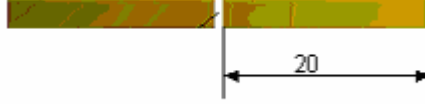
Güverse oluşturmada önemli olan eşit büyüklüklerdeki güverseleri oluşturmaktır. Bunu sağlamak amacıyla teller belirlenen çaptaki malafalar üzerine halka hâlinde sarılır ve halkalar kesilir. Aynı büyüklükteki tellerin ergitilmesiyle oluşturulan güverseler de eşit boyda olacaktır. Güverselerin üzerine boraks sürülür ve ilâve kaynak malzemesinden bir miktar ergitilir. Böylece güverse, kaynağa hazır hâle gelir. Güversenin kaynatılacağı yer temizlenerek boraks sürülür. Güverse kaynatılacağı yere konularak şalomayla ısıtma işlemi yapılır. İlâve kaynak malzemesi ergiyerek iki parçanın arasına dolar, alev çekildiğinde ilâve kaynak donar ve kaynak işlemi yapılmış olur.



**Resim 2.8: Güversenin yapılışı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

### 1- Levhanın Levhaya Kaynatılması



#### Kullanılacak Malzemeler

- Ø Ölçü aletleri
- Ø Kaynak malzemeleri
- Ø Kesim aletleri
- Ø Kaynaklanacak levha

1- İstenen ölçüde (uzunluk:20mm, kalınlık:1mm) iki adet levha kesiniz.

Delme-Kesme Modülü'nde kesme konusuna ve araçlarına bakınız.

2- Levhaların kaynaklanacak kısımlarını eğe ile düzeltiniz.

Eğeleme Modülü'nde eğeleme konusuna ve araçlarına bakınız.

3- Boraks hazırlayınız: Elde edilen toz boraksı su ile karıştırınız ve erimesini sağlayınız.

4- Eritilen boraksı fırça ile kaynaklanacak yüzeye sürünüz.

5- Parçaları ısıtarak kaynak sıcaklığına getiriniz.

Yanıklara karşı  
önlemi aldın mı?

6- Isıtılan parçaların kaynaklanacak yüzeylerine ilave kaynak metali eritiniz.

7- Isı kaynağını çekerek ilave kaynak metalinin katılaşmasını bekleyiniz.

8- Kaynak sonrası gerekli eğeleme ve temizleme işlemini yapınız

Eğeleme Modülü'nde eğeleme konusuna ve araçlarına bakınız.

## 2- Güverse Kaynağı



### Kullanılacak Malzemeler

- Ø Ölçü aletleri
- Ø Kaynak malzemeleri
- Ø Metal malzeme
- Ø Eğeleme malzemeleri

1. Güverse yapılacak teli hazırlayınız (tel veya halka),

Tel kalınlığı=80mk, Tel uzunluğu=12mm

2. Boraksı sulandırınız ve güverse yapılacak teli sulandırılmış boraksa batırınız, sulandırılmış boraksın 30-40 derece sıcaklıkta olması, malzeme yüzeyine daha iyi yayılmasını sağlar.

3. Güverselik teli sert ağaç (genellikle gürgen) üzerine koyarak ısıtınız,

Yanıklara Karşı  
Önlemini Aldın mı?

4. Teli eriterek top şekline gelene kadar ısıtınız,

5. Güverseyi zaç yağı içerisine atarak temizleyiniz,

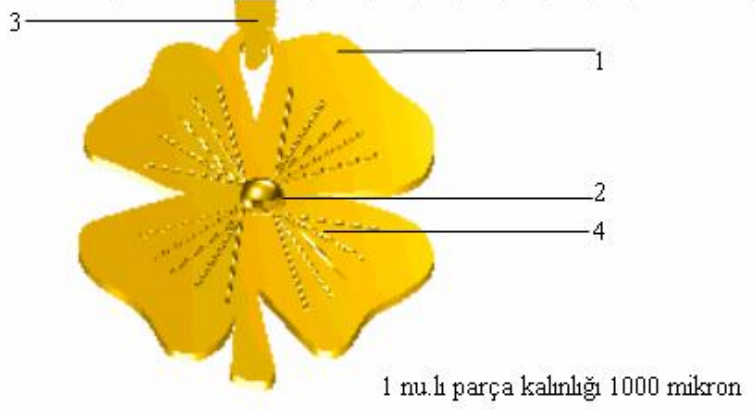
Eğeleme Modülüne bakınız.

6. Hazırlanan güverseyi tel ucuna kaynatınız,

7. Gerekli eğelemeyi yapınız.

Yarı Mamul Hazırlama Modülü'nde zaç yağı hazırlama konusuna bakınız.

### 3- Kaynaklı Takı Yapımı (Yonca Yapımı)



#### Kullanılacak Malzemeler

- Ø Ölçü aletleri
- Ø Kaynak malzemeleri
- Ø Kesim aletleri
- Ø Metal malzeme
- Ø Eğeleme aletleri

1. 1 no.lu parçayı işleme veya çizim metoduyla markalayınız,

Desen Aktarma Modülü'nde işleme ve çizim konusuna bakınız.

2. İşlenen parçayı kesiniz,

Delme-Kesme Modülü'nde kesme konusuna bakınız.

3. 2 no.lu güverseyi yapınız ve yonca üzerine kaynaklayınız,

Delme-Kesme Modülü'nde kesme konusuna bakınız.

4. 3 no.lu kulp parçasını kesiniz ve yerine takıp kaynaklayınız,

5. Kesim yerlerini ve parça kenarlarını eğeleysiniz.

Delme-Kesme Modülü'nde kesme konusuna bakınız.

Konuyu pekiþtirmek için çok sayıda uygulama yapmalısınız.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

(Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmeniz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğru ise başındaki parantezin içerisine D, yanlış ise Y, harfini koyunuz).

- Kaynak iki metalin ilave kaynak malzemesiyle (ergime ısısı düşük) birleştirilmesi işlemidir.
- Kaynak işleminde kullanılacak ısı metal ergime ısısına eş değer olmalıdır.
- Kaynaklanacak yüzeyler oksitli olmalıdır.
- Sağlıklı kaynak işlemi için parçanın kaynak yüzeyleri temizlenip tenikel sürülmelidir.
- Kaynak işleminde önce ince parçalar ısıtılmalıdır.

(Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz)

- Aşağıdakilerden hangisi, ilave kaynak metalinin kaynak yüzeyine sağlıklı dağılmasını sağlar?
  - Isı
  - Zaç yağı
  - Yüzey temizliği
  - Tenikel
- İlave kaynak metalinin seçiminde aşağıdakilerden hangisi gereksizdir?
  - Kaynaklanacak metallerin rengi
  - Kaynaklanacak metallerin ergime ısısı
  - Kaynaklanacak metallerin ayarı
  - Kaynaklanacak metallerin kullanım yerleri
- Aşağıdakilerden hangisi kaynaklama işlemi engelleyen faktörlerdir?
  - Oksitli yüzey
  - Kaynaklanacak metallerin ayarı
  - Kaynaklanacak metallerin rengi
  - Kaynaklanacak metallerin ölçüleri

### Değerlendirme

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı doğruysa değerlendirme faaliyetine geçiniz.

## Değerlendirme Ölçeği

Aşağıda listelenen davranışları, davranışlarınızın her birinde uyguladıysanız evet, uygulamadıysanız hayır kutucuklarını işaretleyiniz.

İşlem Basamakları	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Boraksınızı sulandırdınız mı?		
Kaynak yapılacak yüzeye sulandırılmış boraks sürdünüz mü?		
Parçayı şalimo alevi ile ısıtarak boraksın kurummasını sağladınız mı?		
İlave kaynak metalini çift ile aldınız mı?		
İlave kaynak metalini kaynak yapılacak zemine yerleştirdiniz mi?		
Isı uygulayarak ilave kaynak metalini erittiniz mi?		
İlave kaynak metalinin sıvı hale geldiğini gözlemlediniz mi?		
Isıyı kestiniz mi?		
İlave kaynak metalinin soğumasını beklediniz mi?		

## Değerlendirme

Cevaplarınızı kontrol ediniz. “Hayır” cevapları için faaliyeti tekrarlayınız. Tamamı “Evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ- 3

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda kaynak işlemi sonunda yapılması gerekli yüzey temizleme işlemlerini doğru olarak yapabileceksiniz

## 3. KAYNAK SONRASI PARÇALARIN TEMİZLENMESİ

### 3.1. Kaynak İşlemi Sonrasında Dikkat Edilecek Hususlar

1. Kaynak sonrası tesviye, zımpara ve cilâ işlemi görecektir parçalar tavlansınca sülfürik asit çözeltisine atılır.
2. Asit çözeltisinde kabaran oksit tabakası pirinç tel fırçayla ve sabunlu su ile temizlenir.
3. Kaynaklama sonrasında şekillendirme ve düzeltme işlemi yapılacaksa parça tavlansınca soğumaya bırakılır.

Kuyumculuk mesleğinde iş parçaları iki şekilde temizlenir:

- Ø Mekanik yollarla (kaynak yüzeyinin eğe, zımpara veya tel fırça ile)
- Ø Kimyasal sıvılar yardımıyla (asitte ağartma)

Temizleme, genel işlemleri biten iş parçasının kullanıma hazır hâle gelmesi için yapılan işlemlerin en son basamağıdır.

Temizlemenin önemi iş parçasının görünüş olarak tüketiciye daha iyi bir şekilde sunulmak istenmesi ve imalât esnasında oluşan bazı oksit ve lekelerin giderilerek iş parçasına ikinci bir işlem olan kaplamaya zemin hazırlamaktır.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında aşağıdaki soruları cevaplayınız. (Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz).

1. Kaynak işleminden sonra oksitli yüzeyin giderilmesi için aşağıdakilerden hangisi yapılır?
  - A) Parça suya atılır
  - B) Parça zaç yağına atılır
  - C) Parçalar eğelenir
  - D) Parçalar ısıtılır
2. Kaynak sonrası iş parçasının eğe yada zımpara yardımıyla temizlenmesine ne denir?
  - A) Mekanik yolla temizleme
  - B) Cilalama
  - C) Kimyasallarla temizleme
  - D) Yıkama
3. Kaynak sonrası iş parçasının asitte ağartılmasına ne denir?
  - A) Mekanik yolla temizleme
  - B) Cilalama
  - C) Kimyasallarla temizleme
  - D) Yıkama
4. Kaynak sonrası parçaların kullanıma hazır hale getirilmesi işlemine ne ad verilir?
  - A) Güverse kaynağı yapma
  - B) Temizleme
  - C) Zaç yağına atma
  - D) Yıkama
5. Kimyasal yolla temizleme işleminde hangi kimyasal kullanılır?
  - A) Boraks
  - B) Zaç yağı
  - C) Nitrik asit
  - D) Sülfürik asit

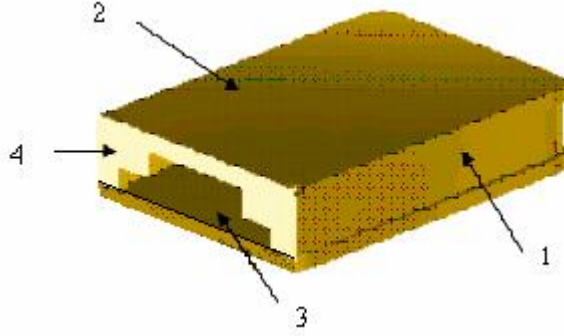
### Değerlendirme

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı doğruysa modül değerlendirmeye geçiniz.

## Performans Değerlendirme

Bu modülle kazandığımız yeterliliği aşağıdaki uygulamayı yaparak ölçünüz.

### Kutu Yapımı



### Kullanılacak Malzemeler;

- Ø Ölçü aletleri
- Ø Kesim aletleri
- Ø Kaynak malzemeleri
- Ø Metal malzeme
- Ø Eğeleme aletleri

- 1- 1 no.lu parça için 2 mm genişliğinde, 0,5 mm kalınlığında ve 11 mm uzunluğunda 2 adet, 6 mm uzunluğunda bir adet parça kesiniz.

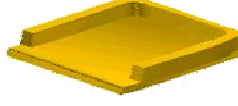
11	6	11
----	---	----

1 no.lu parça  
şekil 1

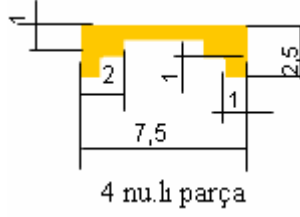
- 2- Kaynak yüzeylerini eğelerek kaynak için hazırlayınız.
- 3- Kesilen parçalar uç uca "U" şeklinde olacak şekilde



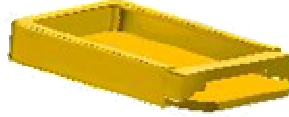
- 4- “U” şeklinde kaynaklanan parçalar 2 no.lu parça üzerine kaynatınız.



- 5- 5- 4 no.lu parçayı 0,5 mm kalınlığındaki levhadan belirtilen ölçülerde kesiniz



- 6- 4 no.lu parça, 2 no.lu parça üzerine ve “U” şeklindeki parçalar önüne kaynatınız.



- 7- 4no.lu parçanın fazlalıklarını eğeleyiniz  
8- 3 no.lu parçayı kaynaklanan parçaların üst kısmına kaynatınız.



- 9- Parçaların kenarlarındaki fazlalıkları tekrar eğeleyerek son düzeltmeleri yapınız.

## Değerlendirme Ölçeği

İşlem Basamakları	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Zac yağı hazırladınız mı?		
Parçayı zac yağına batırdınız mı?		
Parçayı fırçaladınız mı?		
Parçayı kuruttunuz mu?		
Kaynak fazlalığını kontrol edip eğelediniz mi?		
İş güvenliği kurallarına dikkat ettiniz mi?		

## Değerlendirme

Cevaplarınızı kontrol ediniz. “Hayır” cevapları için faaliyeti tekrarlayınız. Tamamı “Evet” ise diğer bölüme geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz.

Kaynak modülü, faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için öğretmeniniz size ölçme aracı uygulayacaktır. Bu değerlendirme sonucuna göre bir sonraki faaliyeti uygulamaya geçebilirsiniz.

Kaynak modülünü bitirme değerlendirmesi için öğretmeninizle iletişim kurunuz.



# CEVAP ANAHTARLARI

## Cevap Anahtarı

1	D
2	C
3	B
4	D
5	D

## Cevap Anahtarı

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	YANLIŞ
4	DOĞRU
5	YANLIŞ
6	D
7	D
8	A

## Cevap Anahtarı

1	B
2	A
3	C
4	B
5	B

## KAYNAKÇA

- Ø ÖZER Haşim, Ömer BÜYÜKBOĞA, Rıfki ALTAY, **Kuyumculuk Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı**, MEB, Ankara 2004
- Ø ENGİNOVA Naşit, **Kuyumculuk Sanatı**, İstanbul Kuyumcular Odası, 1990
- Ø KUŞOĞLU Mehmet Zeki, **Türk Kuyumculuk Teknik Terimler Sözlüğü**, Ötüken Yayınları, İstanbul 1994.
- Ø ARAS Nurettin, **Modern Kuyumculuk**, Fatih Ofset, İstanbul 1996.
- Ø İstanbul Kuyumcular Odası Aylık Yayını, Gold News dergileri, İstanbul.
- Ø VITIELLO Luigi, **Modern Teknik ve Pratik Kuyumculuk**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara 1995.
- Ø **Teknik Döküm A.Ş'ye ait Dergi ve Broşürler**, İstanbul.