

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**KUYUMCULUK TEKNOLOJİSİ**

**ALÇI KALIP MODÜLÜ**

ANKARA 2006

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 yapılması önerilen 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 .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. MUM KAZANLARI.....	3
1.1 Çalışma Sistemleri.....	4
1.2 Mum Çeşitleri ve Özellikleri.....	5
UYGULAMA FAALİYETİ.....	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	7
ÖĞRENME FAALİYETİ 2 .....	9
2. MUM BASMA.....	9
2.1 Amacı .....	9
2.2.1 Mum Basımında Dikkat Edilecek Hususlar .....	10
UYGULAMA FAALİYETİ.....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	12
ÖĞRENME FAALİYETİ 3 .....	14
3. ANA YOLLUK HAZIRLAMA .....	14
3.1. Amacı .....	14
3.2 Kullanılan Araç-Gereçler .....	16
UYGULAMA FAALİYETİ.....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	18
ÖĞRENME FAALİYETİ 4 .....	20
4. Mum ağacı dizimi.....	20
4.1. Amacı .....	20
4.2. Ağaç Diziminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	21
4.2.1. Ağaç Dizimi İki Şekilde Yapılır.....	21
UYGULAMA FAALİYETİ.....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	27
5. Metal miktarı hesapları.....	27
UYGULAMA FAALİYETİ.....	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-6 .....	31
6. Alçı .....	31
6.1. Alçı Çeşitleri Ve Özellikleri.....	31
6.1.1. Silis Bağlı Kalsiyum Sülfat Alçı .....	31
6.1.2. Fosfat Bağlı Alçı .....	31
6.2. Alçının Hazırlanmasında Dikkat Edilecek Hususlar.....	31
6.3. Mum Ağacını Alçılama Dikkat Edilecek Hususlar .....	32
UYGULAMA FAALİYETİ.....	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-7 .....	36
7. Vakumlama .....	36

7.1. Amacı .....	36
7.2. Vakumlamada Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar .....	37
UYGULAMA FAALİYETİ.....	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	40
ÖĞRENME FAALİYETİ-8 .....	42
8. Mum indirme .....	42
8.1. Amacı .....	42
8.2. Mum İndirme Yöntemleri .....	42
8.2.1. Kuru Yöntem .....	42
8.2.2. Buharlı Yöntem .....	42
UYGULAMA FAALİYETİ.....	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	45
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	47
CEVAP ANAHTARI .....	50
KAYNAKÇA .....	53

# AÇIKLAMALAR

<b>MODÜLÜN KODU</b>	<b>215ESB021</b>
<b>ALAN</b>	<b>Kuyumculuk</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Takı İmalatçılığı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Alçı Kalıp</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Mum basma işleminde kullanılan araç ve gereçlerin, mum basma işleminin, mum ağacı için gerekli ana yolluk hazırlığının, mum ağacının hazırlanmasının, dökümde gerekli metal miktarının hesaplanmasının yapıldığı ve mum ağacının alçıya alınması, vakumlama ve mum indirme işlemlerinin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/40
<b>ÖNKOŞUL</b>	Kauçuk Kalıp Modülü'nü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Alçı kalıp yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel amaç</b> Uygun döküm atölyesi sağlandığında, tekniğine uygun alçı kalıbı hazırlayabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mum kazanını tekniğine uygun hazırlayabileceksiniz.</li><li>➤ Tekniğe uygun mum basabileceksiniz.</li><li>➤ Mum ağacı için gerekli ana yolluğu tekniğine uygun hazırlayabileceksiniz.</li><li>➤ Model mumu için gerekli mum ağacını tekniğine uygun hazırlayabileceksiniz.</li><li>➤ Döküm için gerekli olan metal miktarını doğru hesaplayabileceksiniz.</li><li>➤ Mum ağacını tekniğe uygun alçıya alabileceksiniz.</li><li>➤ Tekniğe uygun vakumlama yapabileceksiniz.</li><li>➤ Tekniğe uygun mum indirebileceksiniz.</li></ul>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Mum enjeksiyon kazanı, mum, flanş, kauçuk kalıp, alimünyum kalıp, pudra, havya, ana yolluk, lastik altlık, mum model, ölçü aletleri, hesap makinesi, alçı, su, el mikseri, vakum makinesi, derece, maske, fanus, mum indirme fırını, maşa, eldiven, atölye önlüğü
<b>ÖÇLME VE DEĞERLENDİRME</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</li><li>➤ Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı ( test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgileri ölçerek değerlendirecektir.</li></ul>



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Kuyumculuk sektöründe seri imalata imkân veren üretim yöntemlerinden biri de döküm işlemidir. Döküm yöntemi ile aynı özellik ve ölçülere sahip birden fazla takının üretimi daha kolay ve zaman kazandıran bir işlem olmasından dolayı kuyumculuk sektöründe tercih edilen bir yöntem olmuştur.

Karmaşık zor takıların üretimini kolaylaştırması ile kuyumculuk sektöründe vazgeçilmeyecek bir üretim yöntemi olan döküm yönteminde, tekniğe uygun olarak mum kazanının hazırlanmasından tutun mum basma, ağaç dizimi, metal miktarının hesaplanması, alçılama, vakumlama ve mum indirme işlemlerinin sağlıklı ve doğru bir şekilde yapılması bu sektörde aynı tarz üretim yapan firmalar arasında rekabet gücünü artıracaktır.

Döküm yönteminin doğru bir şekilde icra edilmesi ve geliştirilmesi ülke ekonomisine katkı sağlayacağı gibi sektörel alanda yarış halinde olduğumuz dünya ile rekabette gücümüzü artıracaktır.



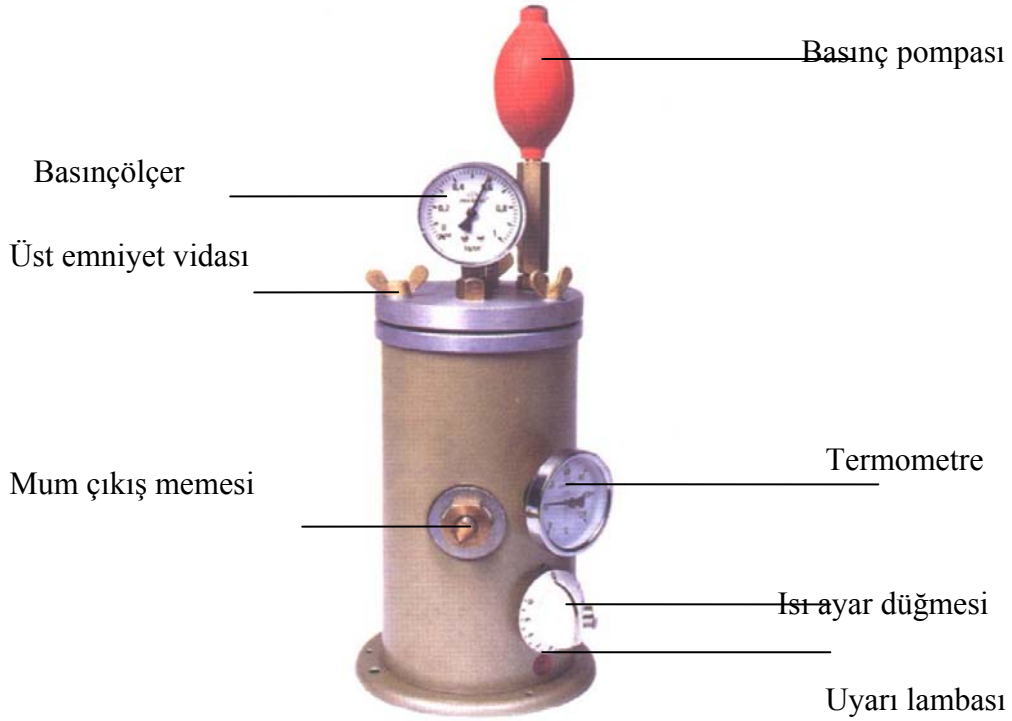


# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında mum kazanını tekniğine uygun hazırlayabileceksiniz,

## 1. MUM KAZANLARI



Resim 1.1:Mum kazanı ve kısımları

## 1.1 Çalışma Sistemleri

Mum kazanının hazırlanmasında kazana elektrik verilir. Kazan üzerindeki üst kapak birkaç dakika beklendikten sonra açılır. Kazan içindeki mum miktarı kontrol edilir. Kazanın içerisinde mum miktarı yeterli ise kapak kapatılır. Üst emniyet vidası sıkılmadan termometre 100°C'a getirilir, ergime beklenir. Kazan içindeki sıcaklık 100°C'a geldiğinde kazan üzerindeki uyarı lambası yanarak mumum eridiğini haber verir. Mum basımı için mum kazanları kullanılır (Resim 1.1).

Bundan sonra kazan sıcaklığı kullanma sıcaklığına (yazlık mum için 70-75°C, kışlık mum için ise 75-80°C arası) düşürülerek üst emniyet vidası kapatılır. Kazan içinde basınç oluşması için hava pompalanır. Kazan barometresinden basınç artışı gözlenerek kazan içindeki basınç uygun hâle getirilir.

Elektrik ısıyla eritilen mumun sıcaklığı 75°C üzerine çıkmamak şartıyla mum basma işlemine geçilir.

Mum kazanının en önemli kısımları dışarıdan kumanda edilen ağız (enjektör) kısmıdır. Mum sıvı haldeyken çalışır, ağza baskı uygulandığında geriye doğru hareketle sıvı mumla irtibatı sağlayan kanal açılır. İçeride mevcut olan basınç, mumu dışarıya iter. Mum, enjektörün ağzındaki baskı sürdükçe akar, bu akma anında kalıp içindeki boşluk mumla dolarak kısa sürede katılarak kalıp içerisinden çıkartılır. Böylelikle iş parçasının birden fazla kopyası döküm için hazırlanmış olur (Resim 1.2).



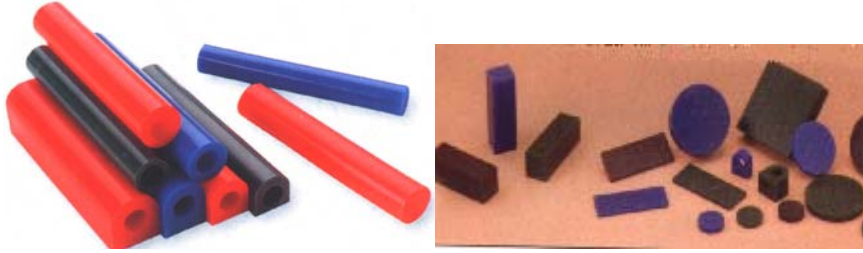
Resim 1.2: Mum kazanı çeşitleri

## 1.2 Mum Çeşitleri ve Özellikleri

Hatasız ve döküme elverişli mum modelleri elde edebilmek için, döküm mumlarını tanımak gerekir.

### 1. Ana model yapımında kullanılan mumlar (Resim 1.3)

- a. Yontma mumu
- b. Dolgu mumu



Resim 1.3: Ana model yapımında kullanılan yontma mumları

### 2. Döküm mumu (mum enjeksiyonunda kullanılan mumlar) (Resim 1.4)

- a. Yazlık mumlar
- b. Kışlık mumlar



a.yazlık mumlar



b. kışlık mumlar

Resim 1.4: Döküm mumları

Mum modellerinin hazırlanmasında kullanılacak olan mum parafin esaslı (yanma özelliği) olmayan yazlık ve kışlık olacak şekilde, ergime ısıları ve renkleri farklı imal edilmiş döküm malzemesidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

MUM KAZANINI HAZIRLAMAK	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Mum kazanının üst emniyet vidasını açarak kapağı kaldırınız.	
Kazan içerisindeki mumu kontrol ediniz.	Kazan içerisindeki mum miktarının yeterli olup olmadığını öğretmeninize danışınız.
Mum ilavesi gerekli ise kazan hacmine göre mum ilavesi yapınız. Kazanın fişini prizete takarak elektrik veriniz.	Elektrik kaçağına karşı dikkatli olunuz.
Üst emniyet vidasını sıkmadan, termometreyi 100°C'e getiriniz.	Sıcak mumla çalışırken mum yanıklarına karşı dikkatli olunuz.
Mumun eridiğini haber veren uyarı lambasının yanmasını bekleyiniz.	
Kazan sıcaklığını kullanma sıcaklığı olan 70-80°C'ye düşürünüz.	Uyarı lambasının yanmasıyla birlikte, mum özelliğinde kayıp olmaması için, kazan ısı değerini kullanma sıcaklığına düşürünüz Yazlık mum için 70-75°C Kışlık mum için ise 75-80°C arası
Üst emniyet vidasını kapatınız.	
Kazan içerisinde basınç oluşması için hava pompalayınız.	Barometreden kontrolü yaparak kazan içerisindeki basıncı uygun hale gelip gelmediğine dikkat ediniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

### ÖLÇME SORULARI

- 1) Döküm işleminde kauçuk kalıp içerisine basılacak olan mumun hazır hale getirilmesinde kullanılan makine aşağıdakilerde hangisidir. ?
  - A) ( ) Kaynak
  - B) ( ) Vulkanizatör
  - C) ( ) Pişirme piresi
  - D) ( ) Mum kazanı
- 2) Aşağıdakilerden hangisi mum kazanının kısımlarından biridir?
  - A) ( ) Küreli matkap
  - B) ( ) Pişirme kalıbı
  - C) ( ) Enjektör
  - D) ( ) Bistirü
- 3) Mum kazanı üzerinde basıncı kontrol etmek için kullanılan düzeneğ aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) ( ) Enjektör
  - B) ( ) Elektrik kablosu
  - C) ( ) Barometre
  - D) ( ) Isı ayar düğmesi
- 4) Aşağıdakilerden hangisi mum kazanının hazırlanmasında dikkat edilecek hususlardan biri değildir?
  - A) ( ) Kazan içerisindeki mum miktarı
  - B) ( ) Kazan içerisindeki sıcaklık
  - C) ( ) Kazan içerisindeki basınç
  - D) ( ) Mum modelin şekli

(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).

( ) 5)- Kışlık mumlarda kazan sıcaklığı 70-75 °C olarak ayarlanmalıdır.

( ) 6 )- Mum kazanından erimiş mum ile kalıp arasındaki bağlantıyı sağlayan düzenek enjektör'dür.

( ) 7)- Kazan içerisindeki mumun ilk erime ısısı 100 °C olmalıdır.

( ) 8 )-Kazan içerisindeki ısı değerini gösteren düzenek termometredir.

**Not: Cevap** anahtarı ile kendinizi değerlendiriniz.

## DEĞERLENDİRME

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

## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Mevsim şartlarına uygun mum seçimini doğru yaptınız mı?		
Mum kazanının üst emniyet vidasını açarak kapağı kaldırdınız mı?		
Kazan içerisindeki mum miktarının yeterli olup olmadığını kontrol edip,gereken mum ilavesini yaptınız mı?		
Kazan içi sıcaklığı doğru ayarladınız mı?		
Kazan üst emniyet vidasını sıktınız mı?		
Basınç pompasını kullanarak kazan içi basıncı ayarladınız mı?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. “Hayır” yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı “Evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, tekniğe uygun mum basabileceksiniz.

## 2. MUM BASMA

Kullanılan mum özelliğine göre (yazlık veya kışlık) basınç ve sıcaklık değerleri önceden hazırlanmış mum kazanı, mumun ergime özelliği sayesinde akıcılık kazanarak, belli bir basınç altında kauçuk kalıp içerisine açılan yoluk yardımı ile giriş yaparak orada katılaşması işlemidir (Resim 2.1).



Resim 2.1: Mum basma işleminin yapılışı

### 2.1 Amacı

Önceden hazırlanmış kauçuk kalıplarla, (Resim 2.2) ağaç dizimi ve alçılama öncesi üretimi yapılacak modelin sayısının mum basma işlemi ile artırılarak ağaç dizimine hazırlanması gereklidir. Yapılan bu işlemlerin bütün amacı tek bir işlemle çok sayıda aynı ölçü ve özelliklere sahip takımın döküm boşluğunu oluşturacak olan mum modellerinin hazırlanmasıdır (Resim 2.3).



Resim 2.2: Mum basma işlemi





## UYGULAMA FAALİYETİ

MUM BASMAK	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Kauçuk kalıbı pudralayınız	Pudralama sonrası kalıp yüzeyinde pudra kalmamasına dikkat ediniz.
Kauçuk kalıbı destek plakaları (flaş) arasında merkezleyiniz.	Kalıp ayırma çizgileri birbirini örtecek şekilde kalıbı kapatınız, destek plakalarını mum akışı olacak şekilde ayarlayınız.
Kauçuk kalıbı mum kazanı üzerindeki enjektöre baskı yaparak mum akışını sağlayınız.	Kauçuk kalıbı mum üzerindeki enjektöre baskı yaparken destek plakalarını iki elinizi sıkıca tutunuz.
Kalıp hacmine göre bekleme süresini ayarlayınız.	Kalıp içerisindeki model hacmine göre bekleme süresini deneyerek ayarlayınız.
Kauçuk kalıbı enjektördeki baskısının kaldırarak alınız.	Kauçuk kalıbın enjektörde gereğinden fazla kalması sonucu sıcak mumun taşmasından oluşabilecek yanıklara karşı dikkatli olunuz.
Mum modellerin kauçuk kalıp içerisinde katılaşması için bekleyiniz	
Kauçuk kalıbı ayırarak dikkatli bir şekilde mum modellere zarar vermeden modeli kalıp içerisinden çıkartarak alınız.	Mum modelleri kalıp içersinden alırken kırılmamasına ve deforme olmamasına dikkat ediniz

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

### ÖLÇME SORULARI

1)-Mum basma işleminde kauçuk kalıbın pudralanmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A ) Yüzeysel düzgünlüğün sağlanması için
- B ) Hava çıkışının rahatlatılması ve mumun kalıptan kolay ayrılması
- C ) Mumun kolay katılaşması için
- D ) Kauçuk kalıbın kolay açılması için

2)-Aşağıdakilerden hangisi kauçuk kalıpta kalan havanın çıkışını kolaylaştırır?

- A ) Kazan basıncının yüksek olması
- B ) Kazan içi sıcaklığın yüksek seçilmesi
- C ) Bistirü yardımı ile çentik açılması
- D ) Flâş baskı kuvvetinin artırılması

3)-Dolmayan kalıp boşluğunun sebebi aşağıdakilerden hangisi değildir?

- A ) Kazan içi sıcaklığın düşük olması
- B ) Kauçuk kalıbın pudralanmaması
- C ) Kazan içi basıncın düşük olması
- D ) Kauçuk kalıbın şekli

4)-Aşağıdakilerden hangisi mum basma işleminin kazandırdığı avantajlardan biri değildir?

- A ) Aynı ölçü ve özelliklerde çok sayıda takı boşluğu oluşturmak
- B ) Şekillendirme ve işçilik yönünden avantajlı oluşu
- C ) Tek bir işlemle çok sayıda takı üretimine imkân vermesi
- D ) Takı kalitesinin her zaman yüksek tutması

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

( ) 5)- Mum basma işleminde döküm mumu kullanılmasının temel sebebi Ergime ve katılaşma sıcaklık değerlerinin çok yakın olmasıdır.

( ) 6)- Döküm mumu kolay şekil alma özelliğinden dolayı oluşacak hatalarda düzeltme imkânı verir.

( ) 7)- Döküm mumu geri kazanılma özelliğinden dolayı belli bir miktarının yeniden kullanılabilmesine imkân verir.

( ) 8 )-Döküm mumu taşlı döküme imkân tanımaz

**Not: Cevap** anahtarını ile kendinizi değerlendiriniz.

## DEĞERLENDİRME

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

## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Kauçuk kalıbı pudraladınız mı?		
Kauçuk kalıbı flâş yardımıyla merkezleyerek desteklediniz mi?		
Kauçuk kalıbı mum kazanı üzerindeki enjektöre baskı yaparak mum akışını sağladınız mı?		
Dolma işleminin gerçekleşmesi için enjektör üzerindeki baskı süresinin ayarladınız mı?		
Kauçuk kalıbı enjektördeki baskısının kaldırarak aldınız mı?		
Kauçuk kalıp içinde mum modelin katılaşması için uygun süre beklediniz mi?		
Kauçuk kalıp içinden mum modeli dikkatli bir şekilde deforme olmayacak şekilde çıkarabildiniz mi?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. “Hayır” yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı “Evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

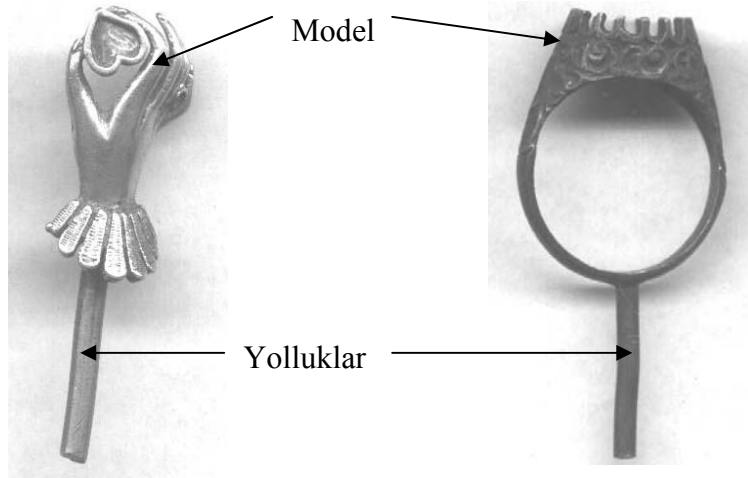
## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, mum ağacı için gerekli ana yolluğu tekniğine uygun hazırlayabileceksiniz.

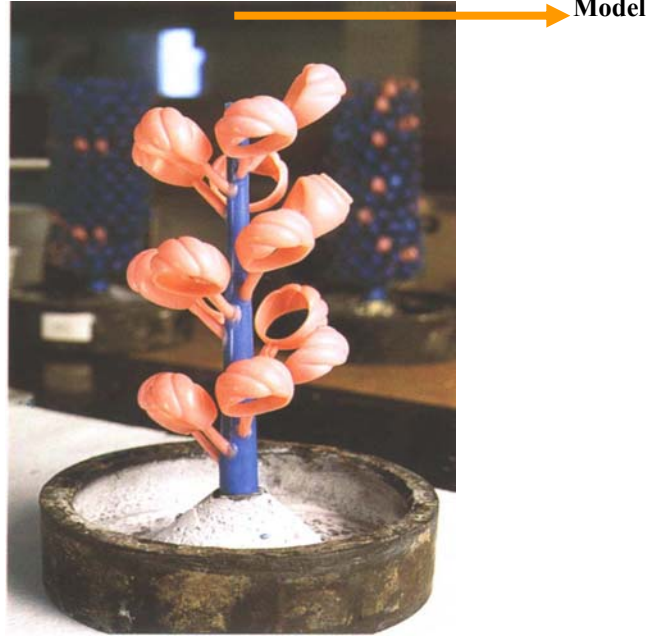
## 3. ANA YOLLUK HAZIRLAMA

### 3.1. Amacı

Ana yolluk ağaç dizimi öncesinde kauçuk kalıp sayesinde çoğaltılan mum modellerin alçılama öncesi belli bir düzen içerisinde, fanus içerisinde merkezlenmesi ve modellerin konumunu belirlemeye yardımcı olan bir gereçtir. (Resim 3.1) Döküm işlemi sırasında ergiyen metalin döküm boşluğuna hareket etmesine imkan verecek olan boşluğun hazırlanması için gereklidir. Ana yolluk ve yardımcı yolluk yardımı ile sıvı haldeki metalin alçı içerisinde hareket ederek döküm boşluğuna akması sağlanmış olur (Resim 3.2 ).

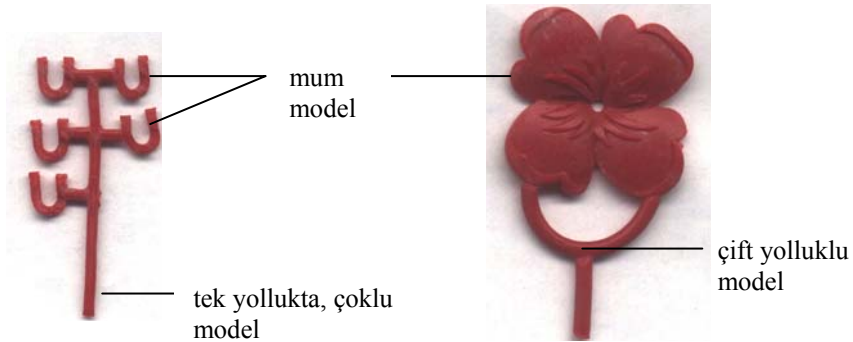


Resim 3.1: Modeller ve yolluklar



**Resim 3.2: Modellerin ana yolluk üzerinde dizilmiş hali**

Yolluklar Modelin önemli bir bölümü olan yolluğun boyutuna dikkat edilmelidir. Bu konuda hiçbir matematiksel kural yoktur. Yolluk sıvı metalin döküm içine kolayca akmasını sağlamalı ve hacim büzülmesini dengelemek için tam katılma olana kadar sıvı metal deposu görevi görmelidir. Yolluktan modellere dağılan sıvı metal giriş kanalı olan koçan kesitleri, parça boyutuna göre hazırlanmalı ve koçanın modelle birleşme noktasında anî kesit daralması yapmamalıdır. Aksi takdirde anî katılma metalin rahat akmasını engeller, dökümün boşluklu ve hatalı olmasına sebep olur. Yolluklar parça boyutlarına göre tek ve çift yolluklu olabilir. Bazen de tek yolluk üzerinde birden fazla model olacak şekilde tasarlanabilir (Resim 3.3).



**Resim 3.3: Modellere yollukların bağlanması**

### Yolluk Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Yolluklar silindirik kesite sahip olmalıdır.
- Çok uzun veya çok kısa olmamalıdır.
- Yolluklar akışı engelleyecek şekilde eğri olmamalıdır.
- Model kalınlığından ince olmamalıdır (model bağlantı yerinden).
- Bir yolluk ile doldurulamayan büyük modeller için dallanmış yolluklar kullanılmalıdır.
- Bir ana yolluğa çok sayıdaki küçük farklı model bağlanabilir.
- Düz ve tek taraflı takılar için yolluklar alttan verilebilir.

### 3.2 Kullanılan Araç-Gereçler

Ana yolluk, daha önce kullanılan mumların alüminyum kalıba mum enjeksiyonu yöntemiyle hazırlanır.(Resim 3.4) Hazırlanan ana yolluk kontrol edildikten sonra ağaç dizimine geçilir. Ana yolluğa ve modellere uygun plastik altlık seçilir. Seçilen plastik altlık tartılarak ağırlık sonucu kaydedilir. Ana yolluk plastik altlığa havaya ve artık mumlar ile monte edilir.(Resim 3.5) Konik olan ana yolluğun boyu derece (fanus) boyundan 1,5-2 cm aşağıda olacak şekilde havaya ile kesilerek ayarlanır ve dizime geçilir.



Resim 3.4: Ana yolluk kalıbı dizimine



Resim 3.5: Ana yolluğun ağaç hazır hali

## UYGULAMA FAALİYETİ

ANA YOLLUK HAZIRLAMA	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Ana yolluk kalıbını pudralayınız	➤ Pudralama sonrası kalıp yüzeyinde fazla pudra kalmamasına dikkat ediniz.
➤ Ana yolluk kalıbını mum kazanı üzerindeki enjektöre baskı yaparak mum akışını sağlayınız.	➤ Kalıp ayırma çizgileri birbirini örtecek şekilde kalıbı kapatınız, destek plakalarını mum akışı olacak şekilde ayarlayınız.
➤ Kalıp hacmine göre bekleme süresini ayarlayınız.	➤ Kalıp hacmine göre bekleme süresini deneyerek ayarlayınız.
➤ Ana yolluk kalıbının enjektördeki baskısının kaldırarak alınız.	
➤ Mumun ana yolluk kalıbı içersinde katılaşması için bekleyiniz.	
➤ Metal kalıbı ayırarak dikkatli bir şekilde ana yolluğa zarar vermeden kalıp içerisinden çıkartarak alınız.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

### ÖLÇME SORULARI

1 )-Ana yolluğun kullanılmasının esas amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A ) Mum modellerin daha düzgün durmasını sağlamak
- B ) Mum akışını sağlamak
- C ) Kalıp içersinden hava çıkışını sağlamak
- D ) Ergimiş metali depolayarak modellere dağılımını sağlamak

2 )-Aşağıdakilerden hangisi ana yollukta olması gereken özelliklerinden değildir?

- A ) Silindirik bir kesite sahip olmalı
- B ) Akışı engelleyecek şekilde eğri olmalı
- C ) Fanus boyundan 1.5 –2 cm küçük olmalı
- D ) Kesit kalınlığı yardımcı yolluğa eşit olmalı

(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).

( ) 3 ) Ana yolluk plastik altlığa havya ve artık mumlar ile monte edilir.

( ) 4 ) Ana yolluk, daha önce kullanılan mumların alüminyum kalıba mum enjeksiyonu yöntemiyle hazırlanır.

( ) 5 ) Ana yolluğun kesit kalınlığı yardımcı yolluğun kesit kalınlığı ile eşit olmalıdır.

**Not: Cevap** anahtarı ile kendinizi değerlendiriniz.

### DEĞERLENDİRME

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



## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Ana yolluk kalıbını uygun şekilde hazırladınız mı?		
Ana yolluk kalıbını pudraladınız mı?		
Dolma işleminin gerçekleşmesi için enjektör üzerindeki baskı süresinin ayarladınız mı?		
Kalıp içinde ana yolluğun katılaşması için uygun süre beklediniz mi?		
Metal kalıbı ayırarak dikkatli bir şekilde ana yolluğa zarar vermeden kalıp içerisinden çıkartarak aldınız mı?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. “Hayır” yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı “Evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında model mumu için gerekli mum ağacını tekniğine uygun hazırlayabileceksiniz.

## 4. MUM AĞACI DİZİMİ

### 4.1. Amacı

Mum enjeksiyonu ile elde edilen modeller bir defada döküm yapılabilmesi için (ağaç gövdesine) ana yolluğa monte edilmelidir.

Döküm işleminde mum ağacı ana yolluğu, sıvı metal için bir depo ve geçiş yolu olarak düşünülür. Genellikle ana yolluk değerli metal sarfiyatını azaltmak için çapı küçük tutulur.

Mum modellerin merkezi bir yolluğa bağlanmalarındaki diziliş şekilleri çok önemlidir. Katılmanın dışarıdan içeriye doğru yönlendiğini sağlamak açısından diziliş şekilleri dikkate alınmalıdır.

Dizime ana yolluğun üst kısmından başlanmalı ve aşağıya doğru yapılmalıdır. En üst sıradaki mum modeller havayla monte edildikten sonra derece takılarak kontrol edilmeli, mum modeller dereceden 1cm içeride olmalıdır (Resim 4.1).



Resim 4.1: Ağaç diziminin yapılışı

## 4.2. Ağaç Diziminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Mum modeller birbirine çok yakın olmamalıdır.
- Aynı ağaç üzerine farklı ölçülerde model yapımı mümkün olduğu kadar önlenmelidir.
- Mum modellerin ana yolluğa 10-20°'lik bir açıyla dizilmesi sağlanmalıdır.
- Her bir sıra arasında belirgin bir boşluk olmalıdır.
- Bağlantıların tümünde köşeler yuvarlatılmalıdır.
- Yollukların uzunluğu dikkate alınarak yolluk kalınlığı en azı bağlantı kesit kalınlığına eşit olmalıdır.

### 4.2.1. Ağaç Dizimi İki Şekilde Yapılır

#### 4.2.1.a. Çam (çalı) biçimi dizim

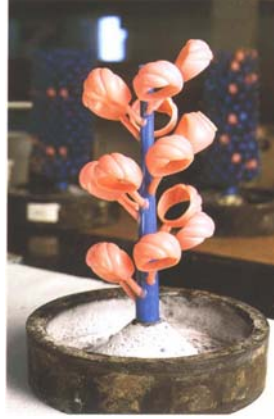
Çam ağacındaki gibi ana yolluğun belirli noktalarına küçük yolluklar monte edilir. Bu yöntem ince ve küçük parçaların dökümüne elverişlidir. Ayrıca döküm sonrası işlemlerde kolaylık sağlar (Resim 4.2).



Resim 4.2 : Çam biçimi ağaç dizimi

#### 4.2.1.b. Spiral dizim

Büyük boyutlu modellerin dökümünde kullanılır. Büyük modeller döküm sırasında ana yolluktan yeteri kadar beslenemez. Yeterli beslenmenin gerçekleşmesi için modeller, ana yolluk üzerine bir spiral oluşturacak şekilde yerleştirilir (Resim 4.3).



**Resim 4.3 : Spiral dizim biçimi**

Dizime ana yolluğun üst kısmından başlanarak aşağıya doğru yapılmalıdır. En üst sıradaki mum modeller havayla monte edildikten sonra derece takılarak kontrol edilmeli, mum modeller dereceden 1cm içerde olacak şekilde dizim yapılmalıdır (Resim 4.4).



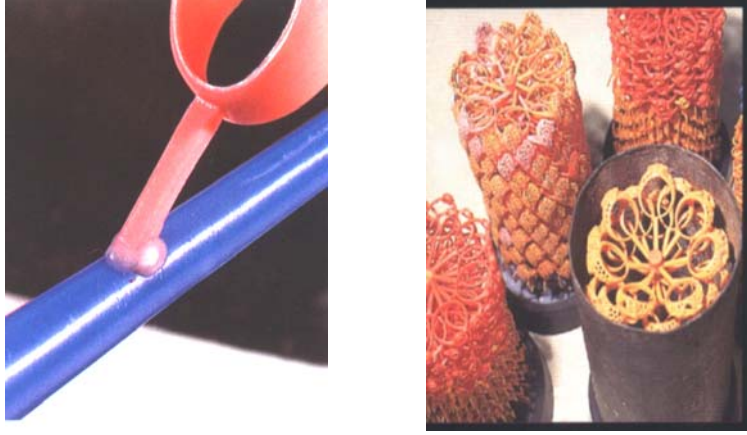
**Resim 4.4: Ağaç diziminin yapılması**

Ergimiş metal dökülürken alçı içinde yüksek ısıları önlemek için mum modeller birbirine çok yakın olmamalıdır. Aynı ağaç üzerine farklı boyut, şekil ve ağırlıkta modellerin yapılması, mümkün olduğu kadar önlenmelidir (Resim 4.5).



**Resim 4.5: Eşit mum dizimi**

Mum modellerin ana yolluğa 10–20 derecelik bir açıyla dizilmesi gerekir. Bunun nedeni, alçılı derece içerisinde mum indiriminin kolayca yapılabilmesi ve ergimiş metalin kalıp içine rahatça akışını sağlamaktır. Sıcak noktaların en aza indirilmesi için her tabaka arasında belirgin bir boşluk olmalıdır. Bağlantıların tümünde köşeler yuvarlatılmalıdır. Döküm esnasında alçının kırılıp döküm boşluğuna düşmesine neden olabilecek keskin köşeler içermemelidir (Resim 4.6).



**Resim 4.6 : Mum dizim şekli ve mum ağacının dereceye yerleştirilmesi**

Mum ağacı oluşturulmadan önce mum temizlenmeli, daha önce yapılan bağlantıların meydana getirdiği mum akıntıları, bağlantı öncesi düzeltilmelidir. Yollukların boyu derece çapına göre ayarlanmalıdır. Bazı durumlarda daha uzun yolluk kullanımı kaçınılmaz olur. Bu durumda yolluk kalınlığı en az bağlantı kesit kalınlığına eşit olmalıdır. Aksi takdirde yolluk parça içerisindeki katılaşmayı tamamlanmadan katılaşarak sıvı metal akışını engeller, dökümün hatalı ve eksik çıkmasına yol açar.

## UYGULAMA FAALİYETİ

MUM AĞACI DİZİMİ	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çoğaltılan mum modellerin yolluk boylarını hepsinde aynı olacak şekilde (dereceden 1,5-2 cm içeride) ayarlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mum modellerin yolluk kısımlarının derece çapı ve ana yolluk çapını dikkate alarak boy uzunluğunu ayarlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ana yolluk montajında kullanılacak plastik altlığı hassas terazi yardımı ile tartarak ağırlık değerini not alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tartılan plastik altlık değerini dökümde kullanılacak metal ağırlığının hesabının yapılabilmesi için kaybetmeyiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Montaj işleminde kullanılacak havya düzeneğini hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mum model boyutuna göre ağaç dizim şekline karar veriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ana yolluğun tepe noktasından başlayacak şekilde modelleri ana yolluğa monte ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mum modellerin ana yolluğa 10-20°'lik bir açıyla dizilmesine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Montaj işlemi sırasında mum modeller arasında eşit boşluk kalmasına dikkat ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aynı ağaç üzerine farklı ölçülere sahip mum model montajını mümkün olduğu kadar önlemeye çalışınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İlk sıra dizimi bittikten sonra dereceyi takarak kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mum modellerin dizim sonrasında derece metaline temas ederek değmemesine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Her bir sıra arasında belli bir boşluk kalacak şekilde tüm bağlantıların köşelerini yuvarlatarak işlemi tamamlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mum modelleri kalıp içerisinden alırken kırılmamasına ve deforme olmamasına dikkat ediniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

### ÖLÇME SORULARI

1 )-Mum ağacı diziminde ana yollukla model arasındaki açı değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A ) 10-20°
- B ) 04-08°
- C ) 25-30°
- D ) 30-40°

2 )-Aşağıdakilerden hangisi Mum ağacı dizim yöntemlerinden biridir?

- A ) Karışık dizim
- B ) Tekli dizim
- C ) Çam (Çalı)biçimi dizim
- D ) Yatay dizim

3 )-Büyük boyutlu mum modellerin, ana yolluktan yeterli beslemenin yapılabilmesi için ana yolluk üzerine dizim şekli aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A ) Tekli dizim
- B ) Spiral dizim
- C ) Çam ağacı dizim
- D ) Karışık dizim

4 )-Aşağıdakilerden hangisi mum ağacı diziminde dikkate alınması gereken konulardan biri değildir?

- A ) Mum modeller birbirine çok yakın olmaması
- B ) Her bir sıra arasında belirgin bir boşluğun bırakılmış olması.
- C ) Bağlantıların tümünde köşelerin yuvarlatılmış olması.
- D ) Mum modellerin şekilleri

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

( ) 5)- Büyük boyutlu parçaların dökümünde ana yolluktan yeteri kadar beslemenin olabilmesi için mum modeller spiral dizim yöntemi ile dizilmelidir.

( ) 6)- Çam (çalı) biçimi dizim ince küçük parçaların dökümüne elverişli değildir.

( ) 7 )- Yardımcı **yollukların** uzunluğu dikkate alınarak yolluk kalınlığı en azı bağlantı kesit kalınlığına eşit olmalıdır.

( ) 8 )- Aynı ağaç üzerine farklı ölçülerde model yapımı mümkün olduğu kadar önlenmelidir.

**Not :** Cevap anahtarı ile kendinizi değerlendiriniz.

## DEĞERLENDİRME

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

### KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Çoğaltılan mum modellerin yolluk boylarını hepsinde aynı olacak şekilde ayarladınız mı?		
Plastik ağırlığı hassas terazi yardımı ile tarttınız mı?		
Ana yolluğu plastik ağırlığa sabitlediniz mi?		
Dizim işleminde 10-20° lik açığa dikkat ettiniz mi?		
İlk sıra dizimden sonra dereceyi takarak yolluk boyunu kontrol ettiniz mi?		
Dizime ana yolluğun üstünden başladınız mı?		
Tüm bağlantıların köşelerini yuvarlattınız mı?		
Aynı ağaç üzerine farklı ölçülerde mum diziminden kaçındınız mı?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. “Hayır” yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı “Evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, döküm için gerekli olan metal miktarını doğru olarak hesaplayabileceksiniz.

## 5. METAL MİKTARI HESAPLARI

### Döküm İçin Gerekli Metal Miktarının Tespit Yöntemleri

**Terazi yöntemiyle:** Ağaç dizimi bittiğinde mum ağacı tartılır. Tartımdan plastik altlık ağırlığı çıkarılarak safi mum ağırlığı bulunur. Bu ağırlık dökümde kullanılacak alaşımın özgül ağırlığı ile çarpılarak maden miktarı bulunur.

#### Özgül ağırlık değerleri

Gümüş ise  $10,5 \text{ g/cm}^3$

14 ayar altın ise  $13,4 \text{ g/cm}^3$

18 ayar ise  $15 \text{ g/cm}^3$

22ayar ise  $17 \text{ g/cm}^3$  tür.

**Su taşırma yöntemi:** Ağızına kadar silme su dolu bir kaba mum ağacı, plastik altlığı dışarıda kalacak şekilde batırılır. Bu durumda kaptan bir miktar suyun taşıdığı görülür. Ağaç kaptan çıkarılır, su seviyesi ilk hâline gelene kadar maden parçacıkları kaba atılır. Silme su seviyesine gelindiğinde kaba atılan maden ile taşan suyun hacimlerinin eşit olduğu bulunur. Kap içinde bulunan maden bu ağaç için yeterlidir.

Her iki yöntemde de mum modeller ana yolluğa monte edildikten sonra metal miktarlarının bulunması açıklandı. Her zaman ağaç dizimi yapıldıktan sonra gerekli metal miktarı hesaplanmaz. Mum modeller ağaç hâlinde dizilmeden de gerekli metal miktarı hesaplanabilir. Bu metal miktarı ana yolluk için gerekli metal için %40 artırılarak gerçek metal miktarı bulunur.

Metal miktarı hesaplandıktan sonra hazırlanan mum ağacına ait bilgiler ve değerler bir etiket hâline getirilir. Etiket milyem, gram, alaşım rengi ve takı cinsi bulunmalıdır. Derece plâstik altlığa sabitlendikten sonra derecenin üst kısmına dışa doğru plâstik bant yapıştırılır. Bunun amacı vakumlama sırasında kabaran alçının dışa taşmamasıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

METAL MİKTARI HESAPLARI	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Döküm için gerekli metal miktarının tespit işleminde yararlanılacak olan yöntemi belirleyiniz.	
Ağaç dizimi biten mum ağacını hassa terazide tartınız.	
Lastik altlık ağırlığını mum ağacı ağırlığından çıkarınız.	
Elde ettiğimiz son ağırlıkla döküm işleminde kullanacağımız alaşımın özgül ağırlığı ile çarparak gerekli metal miktarını bulunuz.	
Su taşıma yöntemi kullanılacak ise su dolu bir kap ayarlayınız	
Su dolu bir kaba mum ağacı, plastik altlığı dışarıda kalacak şekilde batırınız.	Su dolu kaba mum ağacını plastik altlığı dışarıda kalacak şekilde daldırma işlemini yaparken mum ağacının kırılmamasına dikkat ediniz.
Kaptan taşan su seviyesini eski haline gelene kadar, dökümde kullanılacak alaşım metalinden su dolu kaba atarak suyu ilk seviyesine getiriniz.	
Su dolu kaptaki, alaşım metal miktarı, döküm için gerekli metal miktarını verdiği için tartarak not alınız.	
Mum ağacına ait bilgileri etiket haline getirerek. etikete milyem,gram,alaşım rengi ve takı cinsini yazarak işlemi tamamlayınız.	Birden çok mum ağacı varsa, etiketleri numaralandırarak aynı numarayı lastik altlığa veya derece üzerine vererek karışıklığı önleyiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.**

### ÖLÇME SORULARI

1-Aşağıdakilerden hangisi döküm için gerekli metal miktarının hesaplanması için kullanılan yöntemlerden biri değildir?

- A ) Ana yolluk için gerekli metalin %40 fazlası
- B ) Su taşıma yöntemi
- C ) Terazî yöntemiyle
- D ) Mum ağacı ağırlığı kadar

2-Aşağıdakilerden hangisi terazî yöntemiyle metal miktarını hesaplamada kullanılan bir değerdir?

- A ) Kovadan taşan su miktarı
- B ) Alaşım metalinin özgül ağırlığı
- C ) Mum model sayısı
- D ) Mum model büyüklüğü

(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).

( ) 3- Mum ağacının tartılarak tartımdan altlık ağırlığının çıkarılıp döküm işleminde kullanılacak alaşımın özgül ağırlığının çarpılarak hesaplanmasına terazî yöntemi ile metal miktarını hesaplama denir.

( ) 4- Metal miktarı hesaplandıktan sonra hazırlanan mum ağacına ait bilgiler ve değerler bir etiket hâline getirilmelidir.

**Not :** Cevap anahtarı ile kendinizi değerlendiriniz.

### DEĞERLENDİRME

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

## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Döküm için gerekli metal miktarının tespit işleminde yararlanılacak olan yöntemi belirlediniz mi?		
Ağaç dizimi biten mum ağacını plastik altlığı ile birlikte hassas terazide tarttınız mı?		
Lastik altlık ağırlığını mum ağacı ağırlığından çıkardınız mı?		
Dökümde kullanılacak alaşım metalinin özgül ağırlığını biliyor musunuz?		
Hesaplamaların doğruluğunu tekrar kontrol ettiniz mi?		
Bütün verileri etiketleyerek oluşabilecek karışıklıkları önlemeye çalıştınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. “Hayır” yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı “Evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-6

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında mum ağacını tekniğine uygun dizebileceksiniz.

## 6. ALÇI

### 6.1. Alçı Çeşitleri Ve Özellikleri

Alçılama işleminde iki tür alçı kullanılır.

#### 6.1.1. Silis Bağlı Kalsiyum Sülfat Alçı

Çeşitli katkılarla, renkli altın alaşımları ve gümüş dökümde yaygın olarak kullanılır. Nikelli beyaz altın içinde kullanılmakla beraber, nikel ile sülfür arasında oluşabilecek istenmeyen reaksiyonlar tavsiye edilmemektedir.

Ayrıca kalsiyum sülfat 1000°C'ta ayrıştığından bu tür alçı, paladyumlu beyaz altın gibi yüksek ergime sıcaklığına sahip alaşımlar için kullanılmaz.

#### 6.1.2. Fosfat Bağlı Alçı

Bu tür alçı yüksek ergime sıcaklığına sahip alaşımlar için kullanılır. Aynı zamanda nikelli beyaz altın için de elverişli olup belirtilmesi gerekli nokta daha pahalı ve daha kolay temizlenmesidir.

### 6.2. Alçının Hazırlanmasında Dikkat Edilecek Hususlar

Alçılama en kritik nokta su ve depo sıcaklığı gibi yerel değişimlerin dikkate alınmasıdır. Alçı, hava şartlarına bağlı olarak bozulabilir. Bu faktör stok yapılırken dikkate alınmalıdır. Çalışma süresi, yani karıştırma başlangıcından bulamaç oluşuna kadar geçen süre 2 dakikadan az olmalıdır.

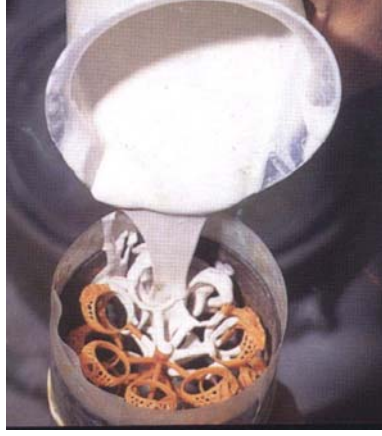
İdeal alçı karışımının elde edilmesi çalışma süresi ve kullanılan su sıcaklığına bağlıdır. Su sıcaklığı 21°C olmalıdır. Su sıcaklığının artması işlem süresini de artıracaktır. En ideal çalışma süresi 9-10 dakikadır. Alçının hazırlanışında alçı suya yavaş yavaş dökülerek karıştırılır.

Suyun alçıya oranı, üretici firma değerlerine göre yapılmalıdır. Alçı hazırlandıktan sonra vakumlu kalıplama makineleriyle karıştırma ve doldurma operasyonları otomatik olarak gerçekleştirilmelidir.

### 6.3. Mum Ağacını Alçılamada Dikkat Edilecek Hususlar

Mum ağacı dereceye alınmadan önce, derece üzerindeki eski alçı kalıntıları tel fırça veya kum püskürtme ile temizlenmelidir.

Hazırlanan alçı daha önceden hazırlanan dereceye ana yolluk gövdesinden süzdürülerek yavaş yavaş doldurulur (Resim 6.1).



**Resim 6.1: Alçının dereceye dökülmesi ve vakumlanması**

## UYGULAMA FAALİYETİ

ALÇI	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Dökümü yapılacak alaşım metalinin özelliğine göre alçı seçimini yapınız.	Stoklamada alçıda özellik kaybı olmaktadır, özellik kaybı olan alçı kullanmayınız.
Suyun alçıya oranını, alçının üretici firma katalog değerlerine göre yapınız.	Alçı su karıştırma süresi 2 dakikayı geçmemelidir.
Alçıyı suya yavaş yavaş dökerek karıştırınız.	İdeal su sıcaklığın 21°C olmasına dikkat ediniz.
Bulamaç haline gelen alçıyı, vakum makinesi yardımı ile karıştırma işlemi sırasında alçı bünyesinde kalan havayı emdirerek alınız.	İdeal alçı hazırlama süresi 10 dakikayı geçmemelidir (Dereceye döküme hazır hale gelme süresi).
Derece üzerindeki varsa eski alçı kalıntılarını tel fırça yardımı ile alınız.	
Derece üzerine bir plastik bant takarak sabitleyiniz.	
Vakumlanan alçıyı Dikkatli bir şekilde Ana yolluk üzerinde dizili mum modeller üzerine kırmadan akıtınız.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

### ÖLÇME SORULARI

1-Aşağıdakilerden hangisi alçılama işleminde kullanılan alçı çeşitlerinden biridir?

- A ) Silis bağlı kalsiyum sülfat alçı
- B ) Fosfor bağlı alçı
- C ) Sodyum bağlı alçı
- D ) Potasyum bağlı alçı

2- Yüksek ergime sıcaklığına sahip alaşımlar için kullanılan alçı türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A ) Silis bağlı kalsiyum sülfat alçı
- B ) Fosfat bağlı alçı
- C ) Sodyum bağlı alçı
- D ) Potasyum bağlı alçı

(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).

( ) 3- İdeal alçı karışımının elde edilmesi çalışma süresi ve kullanılan su sıcaklığına bağlıdır. Su sıcaklığının artması işlem süresini de artıracaktır.

( ) 4- Hazırlanan alçı daha önceden hazırlanan dereceye mum modeller üzerinden katılaşmaması için hızlı bir şekilde doldurulur.

**Not: Cevap** anahtarı ile kendinizi değerlendiriniz.

### DEĞERLENDİRME

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



## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Alaşım metalinin özelliğine göre alçı seçimini doğru yaptınız mı?		
Su alçı oranını üretici firma katalog değerlerine uygun mu seçtiniz?		
Karıştırma işlemini alçıyı suya dökerek mi yaptınız?		
Vakumlama makinesinde alçı bünyesinde kalan havayı aldınız mı?		
Alçı dökümüne geçmeden derece üzerinde varsa eski alçı kalıntılarını tel fırça yardımı ile giderdiniz mi?		
Derece üzerine plastik bant takarak sabitlemesini yaptınız mı?		
Mum modellere zarar vermeden alçıyı ana yolluk üzerinden dereceye döktünüz mü?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. Hayır yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı evet ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-7

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, tekniğine uygun vakumlama yapabilecektir.

## 7. VAKUMLAMA

### 7.1. Amacı

Alçının hazırlanması sırasında su ve alçı karıştırma işleminin elle yapıldığı durumlarda işlem sırasında karışım içerisinde kalacak hava kabarcıklarının alınarak, alçılama işleminde model yüzeyine gelebilecek kabarcıklarla oluşacak hatalı alçılama işleminin önüne geçilebilmesi için vakumlama gereklidir.

Günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak alçıyı hem karıştırıp hem de aynı anda vakumlayan makineler üretilmiştir (Resim 7.1).



**Resim 7.1: Vakum ünitesi**

Vakumlama işlemi, sızdırmazlığı sağlanmış kapalı bir kap içerisine konan alçı su karışımının bir motor yardımı ile kap içerisindeki havanın emilerek hazır hale getirilmesi işlemidir (Şekil 7.2) .



Şekil 7.2: Vakumlama makinesi ve kısımları

## 7.2. Vakumlamada Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Vakum makinesinden alınan derecenin üst kısmı kontrol edilir. Kırılan mum parçacıkları varsa çıkarılır ve 1 saat süreyle sarsıntısız bir ortamda bekletilir.

Derece veya kalıbın dolmasından sonra hareket ettirilmemesi veya titreştirilmemesi ile çatlama ve alçı-su ayrışmalarının önüne geçilecektir. Hatasız döküm yapılabilmesi için bu noktaya dikkat edilmelidir.

Vakumlamada derecenin soğuk kaynadığı görülür. Derece içerisindeki alçının orta noktası sarardığında vakumlama işlemi tamamlanmış olur (Resim 7.2). Katılaştıran derecenin plastik bandı ve plastik altlığı çıkarılır (Resim 7.3). Fazla alçılar tıraşlanır ve düzeltilir. Etiket bilgileri alçının üst kısmına kazınır.

Çalışma esnasında alçı tozu solunumu, akciğer rahatsızlıklarına yol açtığından tehlikelidir. İdeal olarak alçı kullanılan ortam çok iyi havalandırılarak filtre edilmeli ve çalışırken maske kullanılmalıdır.



Resim 7.2: Derecenin vakum makinesine yerleştirilmesi



**Resim 7.3: Derecenin plastik bant ve lastik althıkla görünümü**

## UYGULAMA FAALİYETİ

VAKUMLAMA	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Alçı ile doldurulan dereceyi vakum makinesine koyunuz.	
Vakumlama makinesinin şeffaf kapağını kapatınız.	
Vakumlama makinesini çalıştırınız.	
Vakumlama işleminin yapılabilmesi için uygun süre bekleyiniz.	
Vakumlama makinesini kapatıp tahliye borusunu açınız.	
Dereceyi makineden çıkartınız.	
Dereceyi fazla sarsmadan uygun süre donmasını bekleyiniz.	
Derece üzerindeki fazla alçıyı tıraşlayınız.	
Döküm sırasına göre dereceleri numaralandırınız.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.**

### ÖLÇME SORULARI

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

- ( ) 1- Vakumlama işlemi, sızdırmazlığı sağlanmış kapalı bir kap içerisine konan alçı su karışımının bir motor yardımı ile kap içerisindeki havanın emilerek hazır hale getirilmesi işlemidir.
- ( ) 2- Derece veya kalıbın dolmasından sonra hareket ettirilmemesi veya titreştirilmemesi ile çatlama ve alçı-su ayrışmalarının önüne geçilecektir
- ( ) 3- Derece içerisindeki alçının orta noktası sarardığında vakumlama işlemi tamamlanmış olur.
- ( ) 4- Vakumlama sonrasında etiket bilgileri alçının üst kısmına kazınmaz.
- ( ) 5- Çalışma esnasında alçı tozu solunumu, akciğer rahatsızlıklarına yol açtığından tehlikelidir.

**Not: Cevap** anahtarı ile kendinizi değerlendiriniz.

## DEĞERLENDİRME

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

## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Alçı ile doldurulan fanusu (dereceyi)vakum makinesine koydunuz mu?		
Dereceyi makine üzerine yerleştirdikten sonra, makinenin şeffaf kapağını kapattınız mı?		
Makineyi çalıştırarak uygun süre vakumlama için beklediniz mi?		
Vakumlama işlemi bitiminde derece üzerinde alçıda soğuk kaynamayı takip ettiniz mi?		
Vakumlama makinesini kapatarak tahliye borusunu açtınız mı?		
Dereceyi sarsmadan makineden çıkartarak donması için uygun süre beklediniz mi?		
Derece üzerindeki fazla alçıyı tıraşlayarak döküm sırasına göre dereceleri numaralandırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. “HAYIR” yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı “EVET” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-8

## AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, uygun kuyumculuk atölyesi sağlandığında, tekniğine uygun mum indirebilecektir.

## 8. MUM İNDİRME

### 8.1. Amacı

Mum indirmedeki amaç derece içerisinde alçılanarak vakumlanması biten mum modellerin alçı içerisinde alınarak, kalıp boşluğunun oluşturulmasıdır.

Ergimiş alaşım metalinin dökülerek katılaşması için bir döküm boşluğunun olması şarttır. Mum modellerin buharla ya da ısı yardımı ile alçı içerisinde akıtılarak alınmasındaki esas amaç döküm boşluğunun oluşturulmasıdır. Mum modellerin oluşturduğu boşluklara daha sonra alaşım metali dolularak ve orada katılarak döküm işlemi gerçekleştirilmiş olacaktır.

### 8.2. Mum İndirme Yöntemleri

Alçılama işlemi biten dereceler kurumaya bırakılır. Kuruma işlemi tamamlandıktan sonra mum indirme işlemine geçilir. Mum indirme için iki farklı yöntem kullanılır. İlki, yakma fırınında mum indirilmez. İkincisi buharla mum indirilmez. Her iki yöntemde de ısı kademeli olmalıdır. Aksi takdirde aniden su buharının meydana gelmesine ve kalıbın bozulmasına yol açar.

#### 8.2.1. Kuru Yöntem

Mum eritme fırını önceden ısıtılır. Dereceler rezistanslara yakın olacak şekilde yerleştirilir. Mum cinsine göre sıcaklık kademeli olarak artırılır. Mum kanalından mum akışı gözlenir. Mum akışı bittiğinde derece, maşa ile tutularak alçı pişirme fırınına alınır. Bu yöntemde karbonlu kalıntılar daha fazla olacağından alçı yüzeyinde izler bırakacaktır. Modellerin istenilen yüzey hassasiyetinde olmasını engelleyecektir.

#### 8.2.2. Buharlı Yöntem

Buharla mum indirmede buhar, ana yolluktan başlayan bir mum indirme işlemi yapar. Bu sebeple mumların boşaltılması daha kısa sürede ve temiz olur. Hatta buharlı mum indirme sonucunda elde edilen mumlar geri kazanılarak yeniden kullanılabilir. Fırınla mum indirmede ise mum, alçı içinde bulunduğundan mumun eriyip boşaltılabilmesi için ,alçının belli bir sıcaklığa kadar önceden ısıtılması gerekir. Bu sebeple fırınla mum indirme işlemi



daha uzun sürmektedir. İkinci yöntem buharla mum indirme daha az duman çıkışı, ortamın az kirlenmesi, elde edilen yüzey kalitesinin üstünlüğü nedeniyle daha fazla tavsiye edilmektedir (Resim 8.1).



**Resim 8.1: Buharlı mum indirme kazanı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

METAL MİKTARI HESAPLARI	
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
Mum indirme yöntemini seçiniz.	Mum cinsine göre buharlı ya da kuru yöntemi seçiniz.
Mum indirme fırınına hazırlayınız.	Buharla mum indirme yapılacaksa dereceleri buhar kazanına almadan belli bir sıcaklığa kadar ısıtınız.
Dereceyi fırına yerleştiriniz.	Ani su buharının meydana gelmemesi ve kalıbın bozulmaması için fırın ya da kazan ısı değerini kademeli olarak artırınız.
Mum kanalında mum akışını gözlemleyiniz.	Kuru mum indirmede yanmadan dolayı karbon kalıntıları olacağından ısı değerini iyi ayarlayınız.
Mum akışı bittiğinde dereceyi fırından alınız.	Mum akışı bittiğinde dereceyi, maşa ile tutularak alçı pişirme fırınına alınız.
Oluşabilecek iş kazalarına karşı gerekli güvenlik önlemlerini alınız.	Is ve buhar yanıklarına karşı dikkatli olunuz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Öğrenme faaliyeti kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.**

### ÖLÇME SORULARI

(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).

( ) 1) Mum indirmedeki amaç derece içerisinde alçılanarak vakumlanması biten mum modellerin alçı içersinden alınarak, kalıp boşluğunun oluşturulmasıdır.

( ) 2) Kuru yöntemle mum indirme işleminde karbonlu kalıntılar daha fazla olacağından alçı yüzeyinde döküm sonrası oluşan bu izler yüzey kalitesini artıracaktır.

( ) 3) Buharla mum indirme yönteminde daha az duman çıkışı, ortamın az kirlenmesi, elde edilen yüzey kalitesinin fazla olması ile tercih edilen bir yöntemdir.

( ) 4) Ani su buharının meydana gelmemesi ve kalıbın bozulmaması için fırın ya da kazan ısı değerini hızlı olarak artırılmalıdır.

( ) 5) Buharla mum indirme yapılacaksa dereceleri buhar kazanına almadan belli bir sıcaklığa kadar ısıtılması gerekli değildir.

**Not: Cevap** anahtarı ile kendinizi değerlendiriniz.

### DEĞERLENDİRME

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

## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Mum indirme yöntemini seçtiniz mi?		
Mum indirme fırınına hazırladınız mı?		
Dereceyi fırına yerleştirdiniz mi?		
Mum akışını bitene kadar gözlemlediniz mi?		
Mum akışı bittiğinde dereceyi fırından aldınız mı?		
Oluşabilecek iş kazalarına karşı güvenlik önlemlerini aldınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz. “HAYIR” yanıtlarınız var ise bu yanıtlarla ilgili konuyu tekrar ediniz. Tamamı “EVET” ise modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## YETERLİK ÖLÇME

### ALÇI KALIP HAZIRLAMA

#### İşlem sırasının resimlerle gösterimi



Resim 9.1: İşlem sırası 1-3



Resim 9.2: İşlem sırası 4



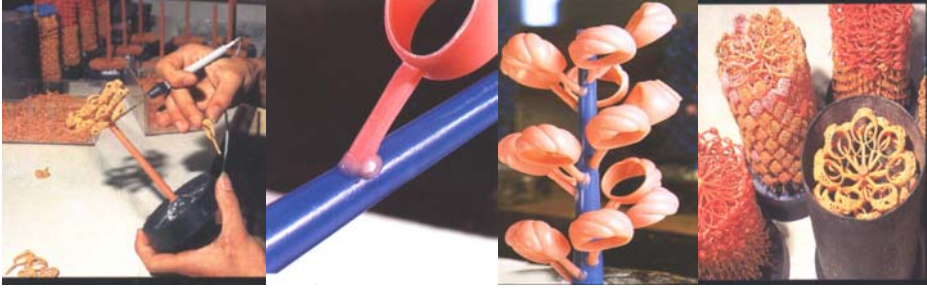
Resim 9.3: İşlem sırası 5-6



Resim 9.4: İşlem sırası 7

#### Kullanılacak Malzemeler

1. Mum Enjeksiyon Kazanı
2. Mum
3. Flanş
4. Kauçuk Kalıp
5. Alimünyum Kalıp
6. Pudra
7. Havya
8. Ana Yolluk
9. Lastik Altlık
10. Mum Model
11. Ölçü Aletleri
12. Hesap makinesi
13. Alçı
14. Su
15. El Mikseri
16. Vakum makinesi
17. Derece
18. Maske
19. Mum İndirme Fırını
20. Maşa
21. Eldiven
22. Atölvé Önlüğü



**Resim 9.5: işlem sırası 8-11**



**Resim 9.6: İşlem sırası 12**



**Resim 9.7: İşlem sırası 13-14  
15-16**



**Resim 9.8: İşlem sırası**

- 1- Mum kazanını hazırlayınız.
- 2- Mum kazanı ısı ve basınç değerlerini ayarlayınız.
- 3- Kauçuk kalıbı pudralayarak ve flanşı hazır hale getiriniz.
- 4- Dolma ve katılma sürelerine dikkat ederek mum basma işlemini yapınız.
- 5- Ana yolluk kalıbını hazırlayınız.
- 6- Ana yolluğu mum basma işlemi ile hazırlayınız.
- 7-Plastik altlığı tartarak ana yolluğu altlığa sabitleyiniz.
- 8-Mum ağacı dizimde tekniklere ve diziliş yöntemlerine dikkat ederek dizimi gerçekleştiriniz.
- 9-Ağaç dizimi sonrasında dökümde kullanılacak alaşım metal miktarını hesaplayınız.
- 10-Mum ağacına ait bilgileri etiketleyiniz.
- 11-Doğru alçı seçimini yaparak alçıyı hazırlayarak vakumla havasını alınız.

12-Derece üzerine plastik bant takarak ve mum modellere zarar vermeden alçıyı derece içine dökünüz.

13-Dereceyi vakum makinesine alarak havasını vakumlayınız ve Makineden alarak sarımsadan kurumaya bırakınız.

14-Derece üzerinde fazla alçıyı tıraşlayarak, döküm sırasına göre dereceleri numaralandırınız.

15-Mum indirme yöntemini seçerek mum kazanı ya da fırını hazırlayınız.

16-Mum indirme işlemini yaparak dereceyi alçı pişirme fırınına alınız.

## KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Konuların Değerlendirilmesi	
	Evet	Hayır
Mum kazanını hazırlayabildiniz mi?		
Mum basma işlemini yapabildiniz mi?		
Mum model için ana yolluğu hazırlayabildiniz mi?		
Ağaç dizimini yapabildiniz mi?		
Döküm için gerekli metal miktarını hesaplayabildiniz mi?		
Mum ağacını alçıya alabildiniz mi?		
Dereceyi vakumlamasını yaparak havasını alabildiniz mi?		
Dereceden mum indirme işlemini yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Yaptığımız uygulamayı değerlendiriniz. Performans testinde “HAYIR” cevabı verdiğiniz faaliyetleri tekrarlayınız. Tamamı “EVET” ise son değerlendirme için öğretmenimize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖGRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

- 1) D Mum kazanı
- 2) C Enjektör
- 3) C Barometre
- 4) D Mum modelin şekli
- 5) Yanlış
- 6) Doğru
- 7) Doğru
- 8) Doğru

## ÖGRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

- 1) B Hava çıkışının rahatlatılması ve mumun kalıptan kolay ayrılması
- 2) C Bistirü yardımı ile çentik açılması
- 3) D Kauçuk kalıbın şekli
- 4) D Takı kalitesinin her zaman yüksek tutması
- 5) Doğru
- 6) Doğru
- 7) Doğru
- 8) Yanlış

## ÖGRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

- 1) D Ergimiş metali depolayarak modellere dağılımını sağlamak
- 2) B Akışı engelleyecek şekilde eğri olmalı
- 3) Doğru
- 4) Doğru
- 5) Yanlış

## ÖGRENME FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

- 1) A 10-20o



- 2) C Çam (Çalı)biçimi dizim
- 3) B Spiral dizim
- 4) A Mum modeller birbirine çok yakın olmaması
- 5) Doğru
- 6) Yanlış
- 7) Doğru
- 8) Doğru

#### **ÖĞRENME FAALİYETİ-5 CEVAP ANAHTARI**

- 1) A Mum ağacı ağırlığı kadar
- 2) A Kovadan taşan su miktarı
- 3) Doğru
- 4) Doğru

#### **ÖĞRENME FAALİYETİ-6 CEVAP ANAHTARI**

- 1) A Silis bağlı kalsiyum sülfat alçı
- 2) B Fosfat bağlı alçı
- 3) Doğru
- 4) Yanlış

#### **ÖĞRENME FAALİYETİ-7 CEVAP ANAHTARI**

- 1) Doğru
- 2) Doğru
- 3) Doğru
- 4) Yanlış
- 5) Doğru

#### **ÖĞRENME FAALİYETİ-8 CEVAP ANAHTARI**

- 1) Doğru
- 2) Yanlış
- 3) Doğru

- 4) Yanlış
- 5) Yanlış

## KAYNAKÇA

- Özer H., Ömer Büyükboğa, Rıfıkı Altay, **Kuyumculuk Meslek Bilgisi Temel Ders Kitabı**, MEB, Ankara, 2004.
- Enginova, Naşit. **Kuyumculuk Sanatı**, İstanbul Kuyumcular Odası, 1990.
- Kuşoğlu, Mehmet Zeki. **Türk Kuyumculuk Teknik Terimler Sözlüğü**, Ötüken Yayınları, İstanbul, 1994.
- Aras, Nurettin. **Modern Kuyumculuk**, Fatih Ofset, İstanbul, 1996.
- İstanbul Kuyumcular Odası Aylık Yayını, Gold News dergileri, İstanbul.
- Vitello, Luigi. **Modern Teknik ve Pratik Kuyumculuk**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1995.
- Teknik Döküm A.Ş.'ye ait Dergi ve Broşürler, İstanbul.