

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**DİŞ PROTEZ**

**TAM PROTEZDE DÖKÜM  
724DC0018**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. MANŞETE ALMA .....	3
1.1. Manşete Alma Teknikleri.....	3
1.1.1. Revetmanlama .....	3
1.2. Kesit ve Boyutları .....	4
1.3. Kullanılan Malzeme ve Ekipman Temizliği .....	4
UYGULAMA FAALİYETİ .....	5
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	11
2. MANŞETİ FIRINLAMA .....	11
2.1. Elektrikle Isıtılan Fırınlara .....	11
2.1.1. Elektrikle Isıtılan Fırınlara Özellikleri .....	12
2.2. Mum Yakma ve Ön Isıtma Fırınlara .....	12
UYGULAMA FAALİYETİ .....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	16
3. DENTAL ALAŞIMLAR VE DÖKÜM .....	16
3.1. Tanımlar .....	16
3.2. Metallerin Genel Özellikleri .....	17
3.3. Dental Alaşımın Sınıflandırılması .....	17
3.3.1. Kıymetli Metal Alaşım .....	17
3.3.2. Gümüş Alaşım .....	18
3.3.3. Kıymetli Metal İçermeyen Temel (Baz) Metal Alaşım .....	19
3.4. Dental Alaşımlarda Aranılan Özellikler .....	19
3.5. Alaşıma Giren Elementlerin Alaşıma Kazandırdığı Özellikler .....	20
3.6. Döküm Cihazı .....	21
3.6.1. Bölümleri .....	21
3.7. Santrifüj ve Elektrikli Döküm Fırınlara .....	23
3.7.1. Santrifüj Döküm Mekanizması .....	23
3.8. İndüksiyon Akımlı Döküm Fırınlara .....	23
3.9. Elektrikli Vakumlu Döküm Fırınlara .....	24
UYGULAMA FAALİYETİ .....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	30
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	32
4. BİRİNCİ KUMLAMA .....	32
4.1. Kum Banyosu.....	32
4.1.1. Kuşlama Cihazı .....	32
4.1.2. Bakım ve Temizliği .....	33
4.2. Kum Çeşitleri .....	34
4.2.1. İnce Grenli Kuşlar .....	34
4.2.2. Kaba Grenli Kuşlar .....	34
4.3. Kompresör.....	34
UYGULAMA FAALİYETİ .....	35

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	38
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	39
5. METAL TESVİYE.....	39
5.1. Metal Tesviye Tekniği .....	39
5.2. Tesviye Kuralları.....	40
UYGULAMA FAALİYETİ .....	41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	43
ÖĞRENME FAALİYETİ-6 .....	44
6. İKİNCİ KUMLAMA .....	44
6.1. Kumlama Makinesi.....	44
6.2. İkinci Kumlama .....	45
UYGULAMA FAALİYETİ .....	46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	48
ÖĞRENME FAALİYETİ-7 .....	49
7. ELEKTROLİZE ETME .....	49
7.1. Elektrolize Etme Aşamaları .....	49
7.2. Dikkat Edilecek Noktalar.....	49
7.3. Malzemenin Temizliği .....	50
UYGULAMA FAALİYETİ .....	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	55
ÖĞRENME FAALİYETİ-8 .....	56
8. METAL POLİSAJİ .....	56
UYGULAMA FAALİYETİ .....	57
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	61
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	62
CEVAP ANAHTARLARI .....	64
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	66
KAYNAKÇA .....	67

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>724DC0018</b>
<b>ALAN</b>	<b>Diş Protez</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Diş Protez Teknisyenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Tam Protezde Döküm</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül; öğrencinin modeli manşete alabileceği, manşeti fırınlayıp döküm yapabileceği birinci kuşlama ve metal tesviyeyi takiben ikinci kuşlama, elektroliz, metal polisaja ait bilgi, teknik işlem, beceri basamaklarını içeren öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖNKOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Döküm Yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci gerekli araç ve gereçler sağlandığında laboratuvar ortamında döküm yapabilecektir. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Modeli manşete alabileceksiniz.</li><li>2. Manşeti fırınlayabileceksiniz.</li><li>3. Döküm yapabileceksiniz.</li><li>4. Birinci kuşlama yapabileceksiniz.</li><li>5. Metal tesviyesi yapabileceksiniz.</li><li>6. İkinci kuşlama yapabileceksiniz.</li><li>7. Elektrolize edebileceksiniz.</li><li>8. Metal polisajını yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Donanım:</b> Manşet, revetman, revetman likiti, spatül, alçı kaşığı, kağıt kalıp, maşa, döküm fırını, metal, şalome, O2 tüpü, kuşlama cihazı, elektroliz kabı, polisaj motoru ve polisajda kullanılacak araç-gereçler <b>Ortam:</b> Diş protez laboratuvarları.

**ÖLÇME VE  
DEĞERLENDİRME**

Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.

Öğretmen, modülün sonunda, ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, v.b) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Modelajı tamamlanmış olan proteze döküm, kurallarına uygun olarak döküm kanalları yerleştirilir ve modelaj son kez kontrol edildikten sonra işlem eksiksiz ise model manşete alınır. Manşete alma; metal ve plastikten yapılan, manşet adı verilen metal koruyucu içine revetmanın döküldüğü ya da kurallarına uygun yerleştirildiği bir yöntemdir.

Sizler bu modül sayesinde gerekli araç gereçler sağlandığında, laboratuvar ortamında modeli manşete alabilecek, manşeti fırınlayıp döküm, birinci kumlama, metal tesviye, ikinci kumlama, elektroliz, ve metal polisaj işlemlerini sırasıyla yapabileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde verilen bilgiler doğrultusunda uygun laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında, tekniğine uygun modelajı tamamlanmış protezi, manşete alabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde hazırlık amacıyla aşağıda belirtilen araştırma faaliyetlerini yapınız.

- Diş protez laboratuvarlarına giderek iskelet için modelajı tamamlanmış modeli inceleyiniz.
- Manşete almada kullanılan malzemeleri araştırınız. Bu malzemeleri laboratuvarda görünüz. Araç –gereç, donanım ve koşulları görünüz.
- Modeli manşete almadaki işlem basamaklarını gözlemleyiniz.
- Manşete alma aşamalarını araştırarak rapor halinde yazınız.

## 1. MANŞETE ALMA

Manşete alma, metal dökümün hazır metal ve plastikten yapılan, manşet adı verilen metal koruyucu içine döküldüğü ya da kurallarına uygun olarak yerleştirildiği bir yöntemdir.

### 1.1. Manşete Alma Teknikleri

Modelajı tamamlanmış proteze, döküm kurallarına uygun olarak kanallar yerleştirilir. Büyük kanalların çapı 3-4 mm, küçüklerin çapı 1,5 mm kadar olmalıdır. Tüm döküm yolları koni ağzında birleştirildikten sonra modelaj son kez kontrol edilir. İşlem eksiksiz ise model manşete alınmak üzere bir plak üstüne oturtulur.

Bu işlemde dökülecek protezin 1/1 (bire bir) modeli hazırlanır. Manşet adını verdiğimiz metal koruyucu içine yerleştirilir. Yüksek sıcaklığa dayanan revetman, (Özel döküm toprağı) suyla kurallarına uygun olarak hazırlanarak dökülür.

#### 1.1.1. Revetmanlama

Yapılan metal kaide, modelajın uygun kret üstü noktalarından, modelin büyüklüğüne bağlı olarak 2-4 adet hava kanalı (tij) bağlanır. Tijin boyutu ve sayısı metalin akış hızını etkiler. Konulan tijler model üzerindeki tek bir hunide birleştirilir. Tabaka mumdan huni hazırlanabileceği gibi, laboratuvarlarda hazır plastik huniler yaygın kullanılmaktadır. Huninin kanallar üzerinde dik durması santrifüj aşamasında kolaylık sağlar.

Manşetlenmeye hazır modeli bu aşamada alkollü bir bole içine batırmak, mumu sertleştirip dayanıklılığını artırır.

Hazırlanan revetmanın bir kısmı, kalın bir fırça yardımıyla modelaja sürülür. Kafes üzerindeki deliklerin, revetmanla iyice kapanması gerekir. Model üzerindeki revetmanın donmasından sonra ikinci bir tabaka revetman, mumlar görünmez oluncaya kadar sürülür.



**Resim 1.1: Manşet çeşitleri**

## **1.2. Kesit ve Boyutları**

Revetmanı taşıyıcı olan manşetler, ısıya dayanıklı galvaniz demirden ya da paslanmaz çelikten üretilir. Genellikle, değişik çapta halkalar halindedir. Son zamanlarda revetmanlarda ekonomi sağlamak için elips şeklinde manşetler de üretilmektedir.%20 dolayında döküm toprağından tasarruf sağlanmaktadır.




Manşetsiz döküm yapılabilen revetmanlar için genellikle kağıt kullanılmaktadır. Fakat, elips şeklinde hazırlanan muflayla daha az revetman kullanmak mümkündür. Aynı zamanda, revetman kitlesi daha homojen olarak ısınır. Revetmanda istenen gazların uzaklaşması için manşete yakınlık daha geniş bir alanda sağlanmış olur.




## **1.3. Kullanılan Malzeme ve Ekipman Temizliği**




Manşetler, laboratuarda kullanıldıktan sonra kuru olarak muntazam yerleştirilerek saklanmalıdır. Demirden yapılmış olanlar, kolaylıkla paslanır. Dökümden sonra dökümü çıkartmak için manşetin çekiçlerle dövülmesi, manşetin ömrünü kısaltır. Genç elemanların manşet üzerinde güç gösterisi yapmasına izin vermemek gerekir. Manşetin parçalanması sırasında içindeki dökümde kılcal çatlaklara ve torsiyona (bozulma, yıpranma) neden olunur.






## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığınızda modeli manşete alabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Hava kanalları (tij) bağlanan modeli kontrol ediniz.</p>  <p>Resim 1.2: Tij bağlanan model</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tijin modelle bağlanmasının tam olup olmadığına bakınız.</li><li>➤ Tijin döküme uygun olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Metalin geçiş esnasındaki rahatlığına uygun tij kullanınız.</li></ul>
<p>➤ Modelin üstüne huni koyunuz.</p>  <p>Resim 1.3: Huni bağlanan model</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Huninin tijlerle olan bağlantısını kontrol ediniz.</li><li>➤ Huninin kanallar üzerinde dik durmasına bakınız.</li><li>➤ Santrifüje yerleştirirken huninin dik durmasının kolaylık sağlayacağını unutmayınız.</li></ul>
<p>➤ Modeli sabitleyiniz.</p>  <p>Resim 1.4: Huninin mumla sabitlenişi</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mumla sabitleyiniz.</li><li>➤ Mumu eritip huniyi dik bir şekilde yerleştirmeye dikkat ediniz.</li><li>➤ Sıcak spatülle huni etrafındaki mumu eriterek sabit bir şekilde huninin kalmasını sağlayınız.</li></ul>

<p>➤ Alkole batırınız.</p>  <p><b>Resim 1.5: Modelin alkole batırılışı</b></p>	<p>➤ Manşetlenmeye hazır modeli, bolün içerisine, modelin tümünü içine alacak şekilde alkol dökerek yerleştiriniz.</p> <p>➤ Bu işlemin modelinizdeki mumu sertleştirip, dayanıklılığını artıracaklarını unutmayınız.</p>
<p>➤ Revetman hazırlayınız.</p>  <p><b>Resim 1.6: Revetman hazırlanışı</b></p>	<p>➤ Likitle revetman miktarını sonradan ilave gerektirmeyecek şekilde iyi ayarlayınız.</p> <p>➤ Revetman karışımını bolün içerisinde, bol kaşığı hep aynı yönde çevirerek hazırlayınız.</p>
<p>➤ Revetmanı sürünüz.</p>  <p><b>Resim 1.7: Kalın fırça ile revatmanlama</b></p>	<p>➤ Kalın fırça ile ince tabaka halinde revetmanı sürünüz.</p> <p>➤ Kafes üzerindeki deliklerin revetmanla iyice kapanmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Revetmanı kurutunuz.</p>  <p><b>Resim 1.8: Revetmanın donması</b></p>	<p>➤ Revetmanın kendiliğinden donmasını bekleyiniz.</p>

<p>➤ İkinci revetman uygulaması yapınız.</p>  <p><b>Resim 1.9: Revetmanın ikinci sürülüşü</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İkinci tabakayı kalın sürünüz.</li> <li>➤ Kafesin şekil ve özelliğini kaybetmeyecek şekilde çalışınız.</li> </ul>
<p>➤ Tüm yüzeyi revetman ile kapatınız.</p>  <p><b>Resim 1.10: Revetmanla kapatılmış model</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Metalin dolu çıkmaması için revatmanla iyice kapatınız.</li> <li>➤ Metalin dolu çıkmasının modeli bozacağını unutmayınız.</li> <li>➤ Revetmanı mumlar görünmez oluncaya kadar sürünüz.</li> </ul>
<p>➤ Revetmanı kalıplayınız.</p>  <p><b>Resim 1.11: Modelin manşete alınması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kağıt kalıp ya da plastik kalıpla etrafını çeviriniz.</li> <li>➤ Altına düzgün bir karton koyarak modeli yapıştırınız.</li> <li>➤ Kağıt ya da kartonla etrafını çeviriniz.</li> <li>➤ Mumla manşetin kenarlarını yapıştırınız.</li> <li>➤ Kağıtla hazırlanan manşet yerine hazır metal manşette kullanılabileceğini unutmayınız.</li> </ul>

<p>➤ Revetmanı manşete dökünüz.</p>  <p><b>Resim 1.12: Vibratörde revetman dökülmesi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revatmanın düzenli bir şekilde, hava boşluğu bırakmadan dökülmesi için vibrasyon yapınız.</li> <li>➤ Hazırladığımız revetmanın kıvamının yaptığınız iş için çok önemli olduğunu unutmayınız.</li> <li>➤ Revetmanın koyu kıvamlı olmasına dikkat ediniz.</li> </ul>
<p>➤ Huniyi çıkarınız.</p>  <p><b>Resim1.13: Huninin çıkarılması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Huniyi çıkarırken revetman üzerindeki ağzın bozulmamasına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Donduktan sonra huniyi çıkarınız.</li> <li>➤ Huniyi çıkardıktan sonra huni deliğinden içeriye hiçbir şey kaçmamasına dikkat ediniz.</li> </ul>  <p><b>Resim1.14: Huni deliğinin gözlenmesi</b></p>
<p>➤ Manşeti çıkartınız.</p>  <p><b>Resim1.15: Manşetin çıkarılması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kartondan hazırlanan manşeti çıkartınız.</li> <li>➤ Manşetten çıkartılmış revetman modelin deliksiz olmasına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Kapanmayan delikleri tekrar revetmanlayınız.</li> </ul>
<p>➤ Huni deliğini kontrol ediniz.</p>  <p><b>Resim1.16: Karton manşeti çıkartılmış model</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Huni deliği düzgün değilse bir kesici ile düzeltiniz.</li> <li>➤ Düzeltirken deliğin içerisine herhangi bir şey kaçmaması için manşeti ters tutunuz.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Manşete alma işlemini sıraya sokmamız gerekse hangi sıralama doğru bir sıralama olur?
  - 1-.Mumla sabitlemek
  - 2-Mumlar kayboluncaya kadar revetman sürmek
  - 3-Üstüne huni koymak
  - 4-Tij bağlanan modeli kontrol etmek
  - 5-Revetman hazırlamak

A) 4-3-1-5-2  
B) 1-2-3-4-5  
C) 3-4-1-5-2  
D) 4-3-5-1-2  
E) 3-1-5-2-4
2. Aşağıdaki ifadelerden yanlış olanı işaretleyiniz.
  - A) Dökümün yapılması için döküm yolunun açılması yeterlidir.
  - B) Manşetin tekrar tekrar ara verilip ısıtılması, revetman kitlesinde çatlama yapar.
  - C) Dökümün yapılabilmesi için gaz ve buharların manşet boşluğundan çıkması o kadar önemli değildir..
  - D) Model revetmana alındıktan ve döküm hunisi hazırlandıktan sonra tam sertleşmesi beklenir.
  - E) Manşet ısıtılmasında temel prensip, ara verilmeden ısıtmadır.
3. Revetmanla ilgili hangisi yanlıştır?
  - A) Sulu revetman sığa dayanıklı olmaz.
  - B) Revetman belli oranlarda su ve toz karışımıyla elde edilir.
  - C) Amyant manşet içindeki revetmanın suyunu çekmemesi için kuru konmamalıdır.
  - D) Manşet kaidesinde revetmanın 5-6 mm'lik kalınlıkta olması sağlanmalıdır.
  - E) Revetman kıvamını, sonradan koyacağınız ilavelerle de yapabilirsiniz.
4. Aşağıdakilerden hangisi, mumlar kayboluncaya kadar revetman sürülmesinin nedenlerinden değildir?
  - A) Mum kafes şeklini kaybeder.
  - B) Mum kafesin özelliği bozulur.
  - C) Metalin dolu çıkması modeli bozar.
  - D) Döküm fırınının çalışma prensibine göre mumlar kaybolmalıdır.
  - E) Manşet revetmanla tam dolarsa, içindeki hava kabarcıklarının çıkışı sağlanır.

5. Aşağıdakilerden hangisi, tij bağlanan modeli kontrol ederken dikkat etmeniz gereken şeydir?
- A) Tijin modelle bağlantısının tam olup olmadığı
  - B) Tijin döküme uygun olup olmadığı
  - C) Metalin geçiş esnasındaki rahatlığına uygun tij kullanılıp kullanılmadığı
  - D) Huninin tijlerle olan bağlantısı
  - E) Hepsi

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda uygun laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında tekniğine uygun manşeti fırınlatabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde hazırlık amacıyla aşağıda belirtilen araştırma faaliyetlerini yapmalısınız.

- Dış laboratuvarlarına giderek manşete alınmış modelleri gözlemleyiniz.
- Manşetin ısıtılmasında kullanılan ön ısıtma ve döküm fırınlarını inceleyiniz.
- Bu fırınların özelliklerini, hangi tip dökümlerin yapıldığını ve ısı derecelerini öğreniniz.
- Fırınların çalışma prensiplerine ait bir rapor hazırlayıp bu raporu sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

## 2. MANŞETİ FIRINLAMA

Manşetlenmiş kitlenin döküm için kademeli ısıtma tekniğine göre ısıtılma işlemine manşeti fırınlama denir. Bu fırınların basit olanları, hava gazı ya da tüp gaz (LPG) ile ısıtma yapar. Fırının altındaki deliklerden alev üflenir. Günümüzde kullanılan elektrikli fırınlarda Ni-Cd, daha yüksek derecelerde ise Pd-Pt rezistanslar kullanılır. Kaliteli fırınlarda bu teller gizlidir, görülmez. Bu fırınlarda ısı 1100 °C' ye kadar, seramik rezistanslı fırınlarda 1600 °C' ye kadar yükselebilir. Dökümü yapılacak protez, manşetteki revetman kalıbın içindedir. Fırına konmadan önce 200°C'lik hafif bir fırında (Örn. Mutfak fırını) ön ısıtma yapılır. Bu işlemin yapılması döküm fırınının daha sağlıklı sonuç vermesini sağlar.

### 2.1. Elektrikle Isıtılan Fırınlar

Isıtma hazneleri zirkonlu şamot tuğlalarıyla hazırlanmıştır. Rezistansları; tüpler veya seramikler içine alınarak kimyasal buharlardan korunmuşlardır.

Fırının ısıtma bölümünde, mum eritilmesi sırasında mum buharları rezistanslara zarar vermemesi için, rezistansları kapalı tipte olanları tercih edilir.

Elektrikli fırınların genellikle oluşan gazların atılması için, bacaları vardır. Fırınların korozyondan korunması için de, genellikle dış kaplamaları paslanmaz çeliktir.



Resim 2.1: Elektrikle ısıtılan fırın

### 2.1.1. Elektrikle Isıtılan Fırınlaraın Özellikleri

- 240 °C mumların alınması için ön ısıtma programları vardır.
- Sıcaklık 1100 °C' ye kadar çıkabilir
- Sıcaklık ayarları  $\pm 5$  derece hassasiyetle elektronik olarak ayarlanabilir. Elektronik programla 20 program yapabilenleri vardır. Isınma zamanı programlanabilir. İstedığınız süre içinde aynı sıcaklıkta tutulabilir. Gündüz gece programları yapılabilir. Hatta 70 saatlik hafta sonu programı olan modelleri bile vardır.
- Fırın dört tarafından birden ısıtıldığından manşetler homojen olarak ısınır. Döküm hataları en aza indirilir.
- Isıtma odaları değişik büyüklükte olabilir. Birçok manşet aynı anda ısıtılabilir.
- Eritilen mumlar geri kazanılabilir.

### 2.2. Mum Yakma ve Ön Isıtma Fırınlara

Ön ısıtma fırınları, ön ısıtma programlı fırını olmayan laboratuvarlarda döküm işlemlerinin tümünde kullanılır. Bekle ısıtılan basit modeller olduğu gibi elektrikle ısıtılan modeller de vardır. Genellikle, elektrikle ısıtma, mum yakma işleminden sonra manşetlerin ve döküm potalarının, döküm sıcaklığına yakın kontrollü ısıtılmasında kullanılırlar.



Resim2.2: Ön ısıtma fırını



Resim 2.3: Ön ısıtma fırınından manşet alırken

Manşet, ön ısıtma fırınlarına soğuk iken konulmalıdır. Fırın çalıştırılıp ısınmaya başladıktan sonra içine manşet konulması sakıncalıdır. Çünkü çatlayıp dağılabilir. Manşetlenmiş kitlenin döküm için kademeli ısıtma tekniğine göre ön ısıtma işleminin uygulanması, çatlamaması açısından son derece önemlidir.

Manşetlenmiş kitle, fırında şu değişikliklere uğrar.

- Nemi ayrılır, tamamen kurur.
- İçerisindeki mum model buharlaşarak elimine olur. Bunun sonucunda da ön ısıtması yapılmış manşetin konulacağı döküm fırınlarının rezistansının bozulması engellenmiş olur.
- Revetman, metalin soğurken göstereceği kontraksiyonu karşılayacak kadar genişir.

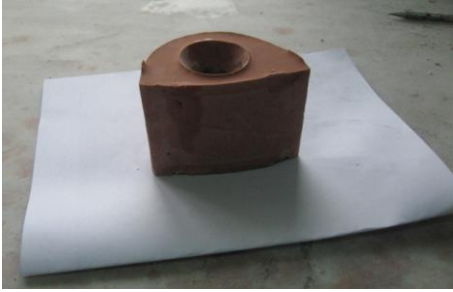

Ön ısıtma fırınlarının olduğu döküm odalarının havalandırılmasına dikkat etmek gerekir. Mumların erimesi sırasında çıkan gazların, sağlık için son derece zararlı olduğu unutulmamalıdır.



**Resim 2.4: Ön ısıtmının yapıldığı odalarda havalandırma sistemi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığınızda tekniğine uygun manşeti fırınlayabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Manşete alıp kontrol ediniz.</p>  <p><b>Resim 2.1: Manşet</b></p>	<p>➤ Revetmanın üzerinde boşluk olup olmadığına dikkat ediniz.</p> <p>➤ Boşluk varsa revetmanla doldurunuz.</p>
<p>➤ Ön ısıtma fırına koyunuz.</p>  <p><b>Resim 2.2: Ön ısıtma fırını ve manşetler</b></p>	<p>➤ Döküm fırınlarının rezistansının bozulmaması için manşeti ön ısıtma fırınına alınız.</p> <p>➤ Manşetin içindeki mumun erimesi ile çıkan zararlı gazların uçmasını sağlamak için havalandırma sisteminin açık olmasına dikkat ediniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi elektrikle ısıtılan fırınların özelliklerinden değildir?  
A) Isıtma odaları değişik büyüklükte olur.  
B) Birçok manşet aynı anda ısıtılır.  
C) Santrifüj kuvvetin etkisiyle erimiş metal mum boşluğa yollanır.  
D) Sıcaklık 1100 °C' ye kadar çıkar.  
E) Isınma zamanı programlanabilir.
2. Manşetlenmiş kitle fırında hangi değişikliklere uğrar?  
A) Manşetin nemi ayrılır.  
B) İçerisinde mum model buharlaşarak elimine olur.  
C) Manşet tamamen kurur.  
D) Revetman, metalin soğurken göstereceği kontraksiyonu karşılayacak kadar genişir.  
E) Hepsi
3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?  
A) Ön ısıtma fırınlarının olduğu döküm odalarının havalandırılması gerekir.  
B) Manşet, ön ısıtma fırınlarına soğuk iken konur.  
C) Fırın çalıştırılıp ısınmaya başladıktan sonra içine manşet konulması sakıncalıdır.  
D) Manşet, ön ısıtma fırınlarına sıcak iken konur.  
E) Ön ısıtma fırınına alınmayan manşet döküm fırınlarının rezistansını bozar.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde, verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında tekniğe uygun dental alaşımları kullanarak döküm yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bu faaliyet öncesinde hazırlık amacıyla aşağıda belirtilen araştırma faaliyetlerini yapınız.
- Döküm yapılan laboratuvarlara gidip, döküm fırınlarını ve özelliklerini gözlemleyiniz.
- Bu fırınlarda ne tür dökümlerin yapıldığına bakınız.
- Döküm odasının iş güvenliği açısından uygun olup olmadığını değerlendiriniz.
- Dökümde kullanılan başlıca dental alaşımları öğreniniz.
- Öğrendiklerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız ve tartışınız.

## 3. DENTAL ALAŞIMLAR VE DÖKÜM

Döküm; ergimiş bir metal veya alaşımının bir kalıba dökülerek şekil verme işlemidir.

Dökülmesi istenen objenin mumdan modeli hazırlanır, etrafı revetman ile kaplanır. Mum eritilerek uzaklaştırılıp oluşan boşluğa ergimiş metal dökülür.

### 3.1. Tanımlar

- **Metal:** Bazı kimyasal elementlerin mevcut olduğu, dayanıklı, sağlam, dirençli yapılar oluşturabilen bir guruptur.
- **Ametal:** Metal özelliği göstermeyen elementlere denir. Sertlik, mekanik uygulanabilirlik ya da elektrik iletkenliği gibi metallere özgü nitelikler göstermeyen, genellikle, karbon, azot, fosfor, oksijen, kükürt selenyum, flor, klor, brom, iyot ve soy gaz elementlerine, ametal denir.
- **Alaşım:** En az iki metalin oluşturduğu homojen karışımlara, alaşım denir.
- **Dental alaşım:** Dental sektörde kullanılan, en az iki metalin erime derecelerine getirilip birbiri içerisinde karıştırılmasıyla oluşan alaşımlardır. Bu tür alaşımlara, ergime türü alaşımlar da denir.

## 3.2. Metallerin Genel Özellikleri

- Metaller, normal koşullarda katı halde bulunur, ancak, civa sıvı, hidrojen de gazdır.
- Bütün metaller parlaktır, ışığı yansıtır.
- Metaller sert ve yumuşak olabilir. Sert olan metal yumuşak olan metali çizer.
- Metaller tel, levha, toz haline gelebilir. Metaller esnekler, eğilip bükülebilir.
- Metaller, elektrik ve ısıyı iletir.
- Soy metaller (altın, platin gibi) dışında diğer metaller havada paslanır.
- Metaller birbirleriyle bileşim yapmazlar; ancak birbirleri içinde eritilerek karıştırılırlar ve alaşımı oluştururlar.
- Metallerin allotropik özelliği vardır yani, metallerin bazılarında değişik koşullara göre (örneğin ısının verilmiş şekline göre) değişik kristal yapıları oluşur ve metalin özellikleri de bu kristal yapılara göre değişir. Bu farklı kristalleşme özelliğine, allotropik özellik denir.
- Metallerin kohezyon özelliği vardır. Bazı metallerde ısı belli seviyeye çıkarılınca yapışkanlık özelliği ortaya çıkar (Örneğin altın.)
- Metallerin tavlama özelliği vardır. Tavlama, uzun süre ısıda bırakılıp yavaşça soğutulmak suretiyle metallerin kristal boyutlarının büyütülmesine, çekme ve bükmeyle daha elverişli yumuşak bir yapıya getirilmesine denir.
- Metallerin yorgunluk özelliği vardır. Dövme ve çekme ile meydana gelen değişimin, kristal dengesi ile geri dönüşüp bu özelliğini kaybetmesine metallerin yorgunluk özelliği denir. Metalin çekme ve bükme özelliği vardır. Çekme ve bükme sırasında, elastik noktasının aşılmasından sonra plastik dönemi başlar ve metalin sertlikle kırılabilirliği artar.
- Metallerin su verme özelliği vardır. Metalin ısıtılıp birdenbire soğutulmasıyla; ısındığı zamanki allotropik değişikliğin soğukken de korunması özelliğine denir.

## 3.3. Dental Alaşımların Sınıflandırılması

Bir metalin tek başına kullanılması bizim için yeterli değildir. Bu nedenle birbirleriyle iyi anlaşabilen, karışabilen, isteklerimize daha iyi yanıt veren metaller seçilir. Bunlardan alaşımlar oluşturulur. Başlıca metal alaşımlar şunlardır:

### 3.3.1. Kıymetli Metal Alaşımlar

Kullanılan alaşımların ağız ısısından ve ağız kimyasal ortamından etkilenmemesi istenir. Ancak bu özellikteki bir alaşımın akışkan olması bekleniyorsa kıymetli metaller yapılması zorunludur. Elektriksel açıdan kararlılık gösteren metallere, soy metal denir. Değerli metal alaşımlar soy metal alaşımlardır. Fiyatları diğerlerine göre yüksektir. En değerli kıymetli metal alaşım altındır. Altın alaşımları ağız sıvıları ile renk değiştirmez. Pahalı olması bir dezavantajdır. Altın alaşımlarının altın içeriği alaşımdaki saf altın oranına göre sınıflandırılır.

Değerli metal alaşımlar ikiye ayrılır.

### 3.3.1.1. Yüksek Altın Alaşımlar

Yüksek altın alaşımlar, kimyasal açıdan kararlıdır. Kimyasal reaksiyon açısından korozyona uğramaması, asit ve bazlara karşı dirençli olması, ağız ortamındaki ıslaklık faktöründen etkilenmemesi gerekir.

- **Altın-Bakır (Au-Cu) Alaşımı:** Protez yapımında kullanılan ilk alaşımdır. Bu yüzden döküm protezlerinde temel alaşım olarak kabul edilir. Erime derecesi, saf altın ve saf bakırın erime derecelerinden düşüktür. Eklenen bakır nedeniyle kırmızı altın da denir. Bakır, kitlenin sertliğini artırır, kolayca plak haline gelir.
- **Altın-gümüş (Au-Ag) Alaşımı:** Altına, gümüş eklenerek erime derecesi düşürülür ve renk daha açılır. Bu alaşıma yeşil altın denir. Platin (Pt) eklendiği zaman daha sert ve erime derecesi daha yüksek olur. Oldukça esnektir. Ag oranı arttırılırsa alaşımda oksidasyon(kararma) ortaya çıkar.
- **Altın-platin (Au-Pt) Alaşımı:** Altının erime derecesini yükseltmek ve yapısına sertlik vermek için Pt eklenir. Pt kıymetli ve pahalı olduğundan maliyeti yüksektir.
- **Altın-Platin-Paladyum (Au-Pt-Pd) Alaşımı:** Ana iskeleti Au oluşturur. Alaşımın sertlik değerini ve erime derecesini yükseltmek için Pt-Pd kullanılır. Oksidasyon sonrası rengi beyazdır. Genellikle, estetiğin ön planda olduğu durumlarda kullanılır.
- **Altın-Platin-Tantalyum (Au-Pt-Ta) Alaşımı:** Bu alaşımın özelliği sarı rengi oluşturmasıdır. Oksidasyon sonrası renk sarıdır. Diğer tüm özellikler bu alaşım için de geçerlidir.

### 3.3.1.2. Düşük Altın Alaşımlar

Düşük oranda altın içeren alaşımların erime dereceleri yüksektir. Sertlik dereceleri de yüksektir. Au-Pd-Ag alaşımları yaygındır. Yaygın olarak seramik çalışmalarında kullanılır. En büyük avantajları, maliyet ve yoğunlukları düşük olduğu için dökümde daha az kullanılmalarıdır.

### 3.3.1.3. Altın İçermeyen Kıymetli Alaşımlar

Bunlar, altın içermezler; ancak kıymetli alaşımlardır.

### 3.3.2. Gümüş Alaşımları

Gümüş bütün metallerle alaşım yapar. Pt-AG alaşımı protez apereylerinde, Cu ve Ag alaşımı pedodontide amalgam halinde kullanılır. Ag-Cu alaşımlarında ısı ve elektrik iletkenliği saf Ag' den daha azdır ve daha serttir.



### 3.3.3. Kıymetli Metal İçermeyen Temel (Baz) Metal Alaşımalar

Kıymetli metal içermeyen bu alaşımların, erime dereceleri çok yüksek sertlikleri çok fazla ve akışkanlıkları da kıymetli metal alaşımlara göre daha azdır.

Kıymetli metal içermeyen alaşımlarla yapılan işler daha çok bölümlü protezlerde, metal iskeletin dökümünde kullanılır.

#### 3.3.3.1. Nikel-Krom (Ni-Cr) Alaşımlar

Bunlara paslanmaz çelik alaşımları da denir. Kron- köprü protezlerinde kullanılır; ancak nikelin ağız dokusuna alerjen etkisi vardır.

#### 3.3.3.2. Kobalt-Krom (Co-Cr) Alaşımlar

İskelet protezler için genelde Cr-Co-Molibden alaşımı kullanılır. Kron-köprü protezleri için de kullanılabilir

Kıymetli metal içermeyen alaşımların erime dereceleri çok yüksek, sertlikleri çok fazla ve akışkanlıkları da kıymetli metal alaşımlarına göre azdır. Kıymetsiz metallerle yapılan alaşımlar genellikle, bölümlü protezlerde, metal iskeletin dökümünde kullanılır.

- 1930 yılında, Erdle ve Drance tarafından önce parsiyel protez olarak daha sonra da protez kaide plağı olarak kullanılmıştır.
- Altından daha hafiftir, daha ucuzdur.
- Korozyona dirençlidir.
- Altın gibi aynı netlikte dökülmeyebilir.
- Altından daha serttir.
- Ağırlığının yaklaşık olarak % 85'i Cr-Co ve nikeldir.
- Cr-Co ve Ni haricinde çeşitli elementler alaşıma katılmıştır.
- Alaşımda Co temel elemandır.
- Döküm büzülmesi, altın alaşımlarından daha yüksektir.
- Bazı protez temizleyici ajanlarda bulunan hipoklorit ve diğer klorin içeren bileşiklerin solüsyonları, krom içeren metal kaideler de korozyona sebep olabilir.

Akrilik reçine ve altın alaşımlarına oranla daha çok retansiyon sağlar.

## 3.4. Dental Alaşımlarda Aranılan Özellikler

Tavlama; yumuşatma, toklaştırma anlamındadır. Soğuk işleme sertleşmiş alaşımın ısıyla yeniden kristalleştirilerek yumuşatılmasıdır.

- **Kopma dayanıklılığı:** Alaşımın, koparma kuvvetlerine karşı direnç göstermesidir.
- **Uzama:** Alaşımın boyutunda, dış kuvvetin etkisiyle meydana gelen değişimdir. Boyutsal bir artış söz konusu ise bu, uzama diye adlandırılır.

- **Rijidite:** Alaşımın çeşitli kuvvetler karşısında şekil değiştirmemesi, eğilip bükülmemesidir. Rijit alaşım; gelen kuvvetleri dengeler, dağılımını yapar.
- **Esneme:** Alaşımın, plastik deformasyon olmadan mekanik enerjii absorblama kapasitesidir.
- **Yorulma direnci:** Metalin, elastik bölgede tekrarlanan deformasyonlara dayanabilme yeteneğidir.
- **Eğilme Direnci:** Alaşımın, fırınlama ve lehimleme esnasında gösterdiği dirençtir.
- **Döküm Büzülmesi:** Altın ve diğer soymetal alaşımları da dahil olmak üzere birçok metal ve alaşım, sıvı halden katı hale geçerken büzülme gösterir.
- **Lekelenme ve Korozyon:** Tüm alaşımlardan istenen ana şartlardan biridir. Metal sıvılarında çözülmemeli ve toksik korozyon ürünleri oluşturmamalıdır. **Korozyon:** Metal ve alaşımların kimyasal reaktivitesini belirten bir terimdir. Metal ve alaşımlarda korozyona karşı koyma, arandılan en önemli özelliktir. Kimyasal bir değişme ile etkene maruz kalan metalin bozulması ve özelliğini kaybederek ana parçadan kopmasına korozyon denir.

### 3.5. Alaşıma Giren Elementlerin Alaşıma Kazandırdığı Özellikler

- **Altın (Au):** Saf ya da tüm kıymetli alaşımların içine girerek kullanılır. Akışkanlığı yüksektir. Kolaylıkla tel ve levha haline gelebilir. Okside olmaz, kimyasal korozyona uğramaz.
- **Platin (Pt):** Tel haline gelince direnci artar. Asit ve bazlardan etkilenmeyen, okside olmayan, gri beyaz renkli çok dayanıklı bir metaldir. Ag ile yaptığı alaşım plak haline gelme özelliğini artırır; ancak daha kırılığandır.
- **Gümüş (Ag):** Metalik beyaz renkte cila kabul eden bir metaldir. Doğada bol bulunur. Isı ve elektrik iletkenliğinde metallerin ön safhasındadır. İncelme ve plak haline gelmede, altından sonra ikinci sıradadır. Oksitlenmeye karşı dayanıklı olmasına rağmen her türlü kükürtlü karışıma karşı hassastır ve yüzeyinde gümüş sülfür oluşarak rengi kararır. Bu nedenle saf kullanılmaz.
- **Krom (Cr):** Beyaz ya da kül renginde, oldukça sert bir maddedir. Platin derecesine yakın bir ısıda erir. Erime ısısı çok yüksektir. Dental sektörde döküm alaşımlarının çoğunda bu metal bulunur. Cr-Co, Cr-Ni alaşımları bunlara örnek verilebilir.
- **Kobalt (Co):** Erime derecesi yüksektir. Demir ve çelikle bileşik halinde çok serttir. Magnezyumla alaşımında çok iyi levha haline gelir.
- **Nikel (Ni):** Beyaz-gri renklidir. Tel haline gelebilir. İyi cila tutar. Metallerin elektroliz yoluyla nikelle kaplanmasına nikelaj denir. Saf kullanılmaz, alaşımlarda kullanılır.
- **Palladium (Pd):** Beyaz renkli, çok sert, tel ve levha haline gelmesi çok zor bir metaldir. Diş laboratuvarlarında alaşımları sertleştirme maddesi olarak kullanılır.
- **Kalay(Sn):** Yumuşak, dayanıksız, tel haline gelemeyen, gümüş grisi renginde bir metaldir. Saf olarak diş laboratuvarının her bölümünde kullanılır. Porselen dayanağı olarak kullanılan alaşımlarda varlığı zorunludur. Çünkü porselenle organik bir ilişki sağlayıcı özelliği vardır.

- **Kurşun (Pb):** Saf olarak iskelet protez yapımında kullanılır.
- **Alüminyum (Al ):** Tel ve levha haline gelebilen, mavi beyaz renkte, asit ve bazlara oldukça dayanıklı bir metaldir. Alaşımlarda kullanılır.
- **Kadmiyum (Cd):** Dökümlerde, istenirse mum maket yerine kullanılır çünkü buharlaştığında artık bırakmaz.
- **Demir (Fe):** Tel ve levha haline gelebilir. Saf olarak kullanılmaz, okside olabilir. Alaşımlarda kullanılır.

### 3.6. Döküm Cihazı

Dökümde kullanılan cihazlardır. Bu cihazlarda boyutlarının uzunluğu ve balansı kontrol edildikten sonra manşetler pota karşısına yerleştirilir ve döküm yapılır.

#### 3.6.1. Bölümleri

Döküm cihazlarında yapılacak dökümün özelliğine ve yapıma şekline uygun değişik bölümler vardır.

Döküm cihazları fonksiyonlarına göre aşağıdaki bölümlerden oluşur.

##### 3.6.1.1. Sapanlar

Manşetin yerleştirileceği bölümlerle, onu çevirmeye yarayan kol arasında dönebilen telden oluşur. Manşet yerine yerleştirildikten sonra, eritilecek metal konur. Şalome ile metal eritilir. Kol çevrilerek erimiş metalin manşetteki mum boşluğa dolması sağlanır.



Resim 2.1: Manşetin pota karşısına yerleştirilmesi



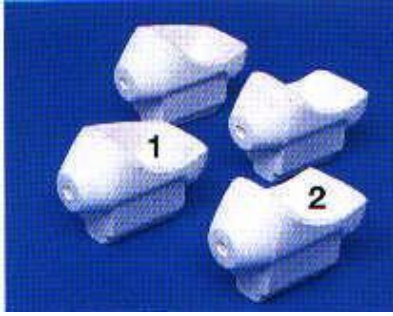
Resim 2.2: Şalome ile metalin eritilmesi

Manşetin fırından çıkmasına yakın, dökümü yapılacak metalde pota içinde hazırlanır. Böylece, hem zaman kaybı önlenir hem de manşetin soğuması engellenir.

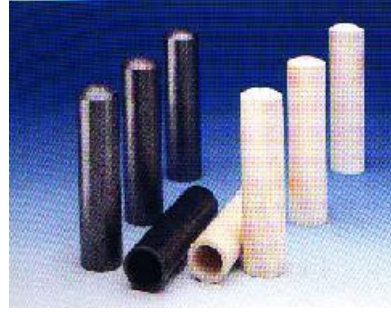
Manşet fırından çıktığı an döküm uygulanır. Metal erimesinde kullanılan potanın temiz olması ve ısıya dayanıklı tuğlalardan hazırlanmış olması önemlidir.

### 3.6.1.2. Potalar

Dökümün can damarlarından biri, potadır. Pota, alaşımın döküm için eritilerek hazırlandığı parçaya verilen isimdir. Pota, metal dökülürken uygulanan santrifüj ve vakum gücüne dayanıklı olmalıdır. Döküm işleminde metal, potada eritilir. Ergimiş metal, manşete basınç veya vakum yardımıyla yollar.



Resim 2.3 : Grafit potalar



Resim 2.4 : Seramik potalar

#### ➤ Pota Çeşitleri

Potanın kullanılan aracın tipine göre değişen birkaç standart tipi vardır. Genel olarak dikey ve yatay iki ana model kullanılır. Yatay döküm potaları daha küçüktür. 60-180 gr arasında alaşım dökülebilir. Dikey potalar daha fazla alaşım alacak şekilde yapılmışlardır. 500 gr kadar alaşım dökülebilir.

#### ➤ Pota Kullanımı

Döküm yapılırken alaşımın kimyasal kirliliğe uğramaması için daima aynı alaşımlar için aynı pota kullanılmalıdır. Altın dökülen potada krom-nikel alaşımı dökülürse alaşımın yapısına başka metallerin eser oranda da olsa girmesine neden olunur. Bu durum da dökümün özelliklerini değiştirir.

Kesinlikle farklı bileşimdeki alaşımlar, farklı potalarda dökülmelidir. Bir pota ile her türlü alaşım dökülmemelidir.

### 3.6.1.3. Güvenlik Kilitleri

Döküm sırasında kazaları önlemek için döküm fırınlarının güvenlik kilitleri vardır. Bu kilitler sayesinde olası kazaların ve tehlikeli yanıkların önüne geçilir.

### 3.6.1.4. Kollar

Döküm fırınlarında, bir tarafa dökümün yapılacağı manşet ve karşısına döküm potası yerleştirilir. Döküm ünitesinin ağırlığını karşılayacak bir ağırlık sistemi vardır. İşte bu ağırlık, kolayca hareket ettirilecek bir kol üzerindedir. Ağırlık merkezi değiştirilerek potanın dengesi sağlanır. Potanın boyutuna, kullanılacak metalin ağırlığına göre karşı kuvvet ayarlanır.

## 3.7. Santrifüjlü ve Elektrikli Döküm Fırınları

Santrifüj kuvvetin etkisiyle erimiş metal mum boşluğa yollanır. Santrifüj döküm cihazı, üç ana kısımdan meydana gelir.

### 3.7.1. Santrifüj Döküm Mekanizması

Bir tarafta dökümün yapılacağı manşet ve karşısına yerleştirilen döküm potası düzeneğinden oluşur.

#### ➤ Santrifüjün Etrafını Saran Muhafaza

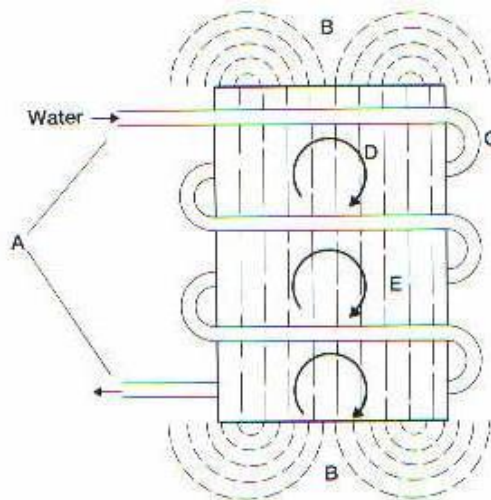
Üstünde bir kapak ve muhafaza kaidesinden oluşur. Muhafaza kısmı, aletin gövdesindedir. Üstünde dönmeyi sağlayan kol vardır.

#### ➤ Elektrik Donanımı

Elektrikli fırınlarda, gövde içinde elektrik donanımı bulunmaktadır. Güç kaynağı ve su soğutma devreleri bulunur. Dökümde metal 400 devir/dk hızla manşete savrulur. Ortalama çekiç güçleri 600 wat civarındadır. Zembekli sisteme göre çok daha iyi döküm elde edilir.

## 3.8. İndüksiyon Akımlı Döküm Fırınları

Elektrikli vakum fırın sistemlerine çok benzer. Temel farklılık ısınmanın indüksiyon akımıyla sağlanmasıdır. Resimde indüksiyon akımının temel çalışma prensibi görülmektedir.



Resim 2.5: İndüksiyon akımının temel çalışma prensipleri

- (A) Bölgesi akımın oluştuğu, erimenin gerçekleştiği alandır.
- (B) Manyetik akımın oluşmasını şematize ediyor.
- (C) Sıcaklığı kontrol eden soğutma sistemine ait borular.
- (D) Bölgesinde akım adeta girdap haline gelir.
- (E) Alaşım.

Eritme işleminin yapıldığı potanın etrafında, indüksiyon akımını oluşturacak sarımlar vardır. Elektrik verildiğinde, manyetik alana bağlı olarak indüksiyon akımı oluşur. Akımın geçtiği teldeki direnç nedeniyle süratle ısı meydana gelir. Dökümde ortaya çıkan ısıdan faydalanılarak, potada bulunan alaşım eritilir. Akım şiddetinin değiştirilmesi ile sıcaklık kontrol edilir.

160 grama kadar ekonomik alaşım dökme olanağı vardır. Bu nedenle birkaç model bir arada dökülerek tasarruf edilmiş olunur.

İndüksiyon sistemlerinde, erimiş metalin potaya yollanmasında, santrifüj kuvvetten veya vakumdan yararlanılır. Santrifüj gücünden faydalanılıyorsa vakumsuz da döküm yapılabilir.

Eğer santrifüj kuvvet uygulanmıyorsa mutlak vakum gerekir. Erimiş metalin potaya verilmesinde açılan pota sisteminden faydalanılır. Erimiş metal, potanın açılmasıyla döküm yoluna verilir. Vakumla erimiş metalin en ince detaylara kadar girmesi sağlanır. Temiz, net dökümler elde edilir.



Resim 2.6: İndüksiyon akımlı döküm fırını






Resim 2.7: İndüksiyon akımlı döküm fırınında döküm elde etme

### 3.9. Elektrikli Vakumlu Döküm Fırınları

Bu gruptaki makineler eritme işlemini elektrik enerjisiyle sağlar. Döküm işlemi ise vakum ile yapılır. Döküm safhası özel pencerelerden izlenebilir. Döküm yapılırken vakum kesilir. Döküm alanına basınçlı hava verilir. Ortamda oluşan bu itici güç sayesinde, erimiş halde metal kolaylıkla döküm kanallarını geçerek model boşluğunu doldurur. Yüzeyleri temiz net dökümler elde edilir. Tüm hassas döküm işlemlerinde kullanılabilir. Seri dökümler kolaylıkla gerçekleşir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığınızda dental alaşımları kullanarak döküm yapabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İş güvenliğini sağlayınız.</p>  <p><b>Resim 3.1: İş güvenliğinin sağlanması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mutlaka eldiven ve koruyucu gözlük kullanınız.</li><li>➤ Gazları solumamak için maske kullanınız.</li><li>➤ Havalandırma sisteminin açık olmasına dikkat ediniz.</li></ul>
<p>➤ Manşeti döküm fırınına koyunuz.</p>  <p><b>Resim 3.2: Manşetin döküm fırınına konması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fırının fişini takınız.</li><li>➤ Fırının ısı göstergesini kontrol ediniz.</li><li>➤ Manşetle beraber fırını çalıştırınız.</li><li>➤ Manşeti döküm fırınına maşa ile koyunuz.</li></ul>
<p>➤ Fırının ısısını ayarlayınız.</p>  <p><b>Resim 3.3: Döküm fırının gösterge saati</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gösterge saatine dikkatli bakınız.</li><li>➤ Isıyı 1015 °C'ye getiriniz.</li></ul>

- Manşeti fırınlayınız.



**Resim 3.4: Manşetin döküm fırınında ısıtılması**

- Revetman kor haline gelinceye kadar fırınlayınız.

- Manşeti alınız.



**Resim 3.5: Manşetin döküm fırınından alınması**

- Döküme hazır olan manşeti mutlaka uzun saplı maşa ile alınız.
- Çıplak el ile asla tutmayınız.
- Isıya dayanıklı eldiven giyiniz.
- Manşeti düşürmeyiniz.

- Metalleri pota içine koyunuz.



**Resim 3.6: Metallerin pota içine konması**

- Potayı, huninin ağzına gelecek şekilde düzgün yerleştiriniz.
- Erimiş metalin, potadan huni ağzına tümüyle akmasını sağlayınız.
- Döküm yapılırken kimyasal kirliliğe uğramaması için daima aynı alaşımlar için aynı potayı kullanınız.
- Cr.Co alaşımının kaç üye(adet, miktar) olması gerektiğine dikkat ediniz.
- Bir pota ile her türlü alaşımı dökmeye çalışmayınız.
- Metallerin potanın içine tam yerleşmesine dikkat ediniz.
- Manşeti pota karşısına huninin ağzına gelecek şekilde düzgün yerleştiriniz.



- Manşeti pota karşısına yerleştiriniz.



**Resim 3.7: Manşetin pota karşısına yerleştirilmesi**

- Potanın dengesini sağlayınız.



**Resim 3.8: Manşet ve pota dengesi**

- Potanın boyutuna ve kullanılacak metalin ağırlığına göre, ağırlık merkezini değiştirerek pota dengesini sağlayınız.

- O2 ve gaz (LPG) ayarını yapınız.



**Resim 3.9: Şalomenin gaz ayarının yapılması**

- Kullanılacak şalomenin gaz ayarını yapınız.
- Yangın ihtimaline karşı önlemlerinizi alınız.
- Mutlaka koruyucu gözlük takınız.
- Bulduğunuz ortamda kibrit, çakmak ve benzeri şeyler yakmayınız.

- Metali eritiniz.



**Resim 3.10: Metalin eritilmesi**

- Metalin sıvı hale gelmesini, iyice erimesini sağlayınız.
- Metal, yüzü parlak ayna şekline dönüşüp kendi etrafında dönmeye başlayıncaya kadar eritiniz.
- Metal, tümüyle eriyince alevi çekip 1-1,5 sn bekleyiniz. Bu kısa bekleyişin erimiş metaldeki gazların çıkmasını sağlamak amacıyla olduğunu unutmayınız.
- Döküme hazır metalin daha yüksek derecede ve uzun süre ısıtılmasının oksidasyona sebep olacağını unutmayınız.

- Santrifüjü çalıştırınız.






- Santrifüjün düğmesine basınız.

- Dökümü indiksiyonlu cihaz ile yapınız.



**Resim 3.11: Santrifüjün kapatılması**

- Döküm indiksiyonlu cihaz ile yapılacak ise manşeti potanın karşına, metalleri pota yuvasına yerleştiriniz.
- Kapağın tam olarak kapandığından emin olunuz.
- Kapak tam olarak kapanmadığında, ısınan metalin etrafa saçılıp yangın ve yanıklara neden olacağını unutmayınız.
- Tam Döküm Kuron modülündeki kazanımlarınızı kullanınız.

<p>➤ İndiksiyonlu cihazı çalıştırınız.</p>  <p><b>Resim 3.12: Cihazın çalıştırılması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bir dakika dönmesini sağlayınız.</li> <li>➤ Santrifüjle çalışırken santrifüje takılacak giyim tarzından kaçınınız.</li> <li>➤ Kazaları önlemek için cihazın yakınına bir uyarı levhası asınız.</li> </ul>
<p>➤ Cihazın kapağını açınız.</p>  <p><b>Resim 3.13: Santrifüjün kapağının açılması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kapağı açmadan önce, santrifüjün tam olarak durduğundan emin olunuz.</li> <li>➤ Santrifüj dönerken içine demir sokarak durdurmaya çalışmayınız.</li> </ul>
<p>➤ Manşeti alınız.</p>  <p><b>Resim 3.14: Kor halindeki manşetin santrifüjden alınması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manşeti güvenli bir şekilde alınız ve soğumaya bırakınız.</li> <li>➤ Dökümden çıkan manşeti düz bir zemin üzerine emniyetli bir şekilde bırakınız.</li> <li>➤ Kendiliğinden soğumasını bekleyiniz.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, metallerin genel özelliklerinden değildir?  
A) Kohezyon özelliği  
B) Allotropik özelliği  
C) Tutuculuk özelliği  
D) Tavlama özelliği  
E) Su verilme özelliği
2. Hangisi, yüksek altın alaşımlar grubundan değildir?  
A) Altın –paladyum-gümüş alaşımı  
B) Altın-bakır alaşımı  
C) Altın-gümüş alaşımı  
D) Altın-platin-paladyum alaşımı  
E) Hepsi
3. Aşağıdakilerden hangisi, kıymetli metal alaşımların avantajlarından değildir?  
A) Ekonomiktir.  
B) Polisajları kolaydır.  
C) Biyolojik uyumları daha iyidir.  
D) Korozyona karşı daha dirençlidir.  
E) Opaktırlar.
4. Aşağıdakilerden hangisi, dental alaşımların özelliklerinden değildir?  
A) Tavlama  
B) Kopma dayanıklılığı  
C) Uzama  
D) Rijidite  
E) Hepsi
5. “Kimyasal bir değişme ile etkene maruz kalan metalin, bozulması ve özelliğini kaybederek ana parçadan kopmasıdır.”Aşağıdakilerden hangisi, bu tanımı verir?  
A) Korozyon  
B) Lekelenme  
C) Eğilme direnci  
D) Rijidite  
E) Döküm büzülmesi
6. Manşeti potaya koyarken pota, manşet dengesinde en son dikkat etmemiz gereken şey hangisidir?  
A) Potanın boyutu  
B) Metalin ağırlığı  
C) Ağırlık merkezini değiştirerek pota dengesinin sağlanması  
D) Şalomenin gaz ayarının yapılması  
E) Manşete uygun pota seçimi

7. Aşağıdaki ifadelerden *doğru* olanı işaretleyiniz.
- A) Döküme hazır metal, daha yüksek derecede ve uzun süre ısıtılırsa oksidasyon oluşur.
  - B) Santrifüj kapağının döküm sırasında tam olarak kapandığından emin olmamız gerekir.
  - C) Metal yüzü parlak ayna şekline dönüşüp kendi etrafında dönmeye başlayıncaya kadar eritilir.
  - D) Santrifüjle çalışırken santrifüje dolaşacak giyim tarzından uzak olmamız gerekir.
  - E) Hepsi
8. Alaşım, yetersiz miktarda kullanılmışsa az ısıtılmışsa yetersiz döküm basıncı uygulanmışsa mum model tam elimine edilmemişse ne tür bir döküm hatasıyla karşılaşılır?
- A) Pörozite
  - B) Bükülme
  - C) Eksik döküm
  - D) Yüzey pürüzlülüğü
  - E) Korozyon

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda, uygun laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında modelin birinci kumlama işlemini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Diş protez laboratuvarlarına giderek dökümden çıkan manşetleri gözlemleyiniz.
- Döküm odasını ve bu odada çalışırken dikkat edilmesi gerekenleri öğreniniz.
- Döküm odasında bulunan kumlama cihazını inceleyiniz.
- Metal modele yapılan kum banyosunu, işlem sırasına koyacak şekilde takip ediniz.

## 4. BİRİNCİ KUMLAMA

Döküm yapıldıktan sonra manşet kendi halinde soğumaya terk edilir. Manşet tam soğuyunca döküm, metal model revetmandan temizlenir. Daha sonra tam temizleme için kumlama yapılır. Revetmanlar birinci kumlama ile temizlenir. Bu kumlama, kaba kumlama diye de bilinir.



Resim 4.1: Birinci kumlama

### 4.1. Kum Banyosu

Dökümden çıkan manşetin kendiliğinden soğuduktan sonra revetman artıklarının temizlenmesi için kumlama cihazına konmasına, kum banyosu denir.

#### 4.1.1. Kumlama Cihazı

İskelet protezleri kumlamak için kumlama cihazı kullanılır. Kumlama cihazı, hava yardımı ile alüminyum oksit parçacıklarını püskürterek herhangi bir cismin yüzeyinin temizlenmesini sağlar.

Dökümden çıkan metal üzerindeki revetman artıklarının temizlenmesinde kullanılır. Ayrıca, kron-köprü gibi sabit protezlerin iç yüzeylerinin temizlenmesinde kullanılır.

Kumlama için 500 mikrometrelilik alüminyum oksit tozları kullanılır. Porselen metalin kumlamasındaki alüminyum oksit tozlarının çapı ise 250 mikrometredir.



Resim 4.2: Kumlama kabini



Resim 4.3: Kumlama makinesi



Resim 4.3: Çift kabinli kumlama makinesi



Resim 4.4: Tek kabinli kumlama makinesi

#### 4.1.2. Bakım ve Temizliği

Cihazın aşınması ve zarar görmesi en aza indirilmelidir. Paslanma, oksidasyon ve korozyona karşı kuru ve temiz tutulmalıdır. Islaklığın ve nemin yol açacağı ekonomik zarar ve iş kalitesinin olumsuz yönde etkileneceği unutulmamalıdır. Hijyenik çalışmanın önemi bilinmelidir.

## 4.2. Kum Çeşitleri

Kum, aşındırıcı bir maddedir. Küçük tanecikler halinde ve büyüklükleri hemen hemen birbirine eşit kuvarzlı kayaların parçalanmasından meydana gelmiş bir madde olup iki çeşittir.

- İnce grenli kumlar
- Kaba grenli kumlar



Resim 4.5: İnce grenli kumlar



Resim 4.6: Kaba grenli kumlar

### 4.2.1. İnce Grenli Kumlar

İnce aşındırmada tercih edilen, ince tanecikli kumlardır. Aşındırıcı özelliğinden dolayı son derece dikkat ve itina ile yapılmış bir protetik apareyin yüzeyinde bile gözle görülmeyecek derecede küçük pürüzlerin düzeltilmesinde kullanılır.

### 4.2.2. Kaba Grenli Kumlar

İskelet protezlerin dökümden sonra kaba temizlenmesinde kum püskürtme apareyinde kullanılan kumlardır. Büyüklükleri birbirine eşit kuvarzlı kayaların parçalanmasından oluşmuştur.

## 4.3. Kompresör

Yüksek basınçla hava üreten makinelerdir. Basınçlı hava üretmek amacıyla kullanılırlar.

Dış hekimliği uygulamalarındaki en önemli enerji kaynağı, basınçlı havadır. Söz konusu basınçlı hava, kompresör tarafından üretilir. Kompresör, dış ortamdan emdiği havayı sistem içerisine basar. İşte bu önemli özelliğinden dolayı iskelet modeli, kum banyosuna koyduğumuzda kompresörden gelen hava açılır. Havayla kum karışımına metali tutarız; böylece metalin üzerindeki revetmanı, kompresörden gelen basınçlı hava sayesinde temizlemiş oluruz.






Resim 4.7: Kompresör



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığınızda, tekniğe uygun modelin birinci kumlama işlemini yapabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Manşeti kırınız.</p>  <p>Resim 4.8: Manşetin kırılması</p>	<p>➤ Fırınlanmış manşete çekiç ile vurarak kırınız.</p> <p>➤ İskeletin zarar görmemesine özen gösteriniz.</p>  <p>Resim 4.9: Huniye vurarak manşetin kırılması</p>
<p>➤ Kaba revetmanı temizleyiniz.</p>  <p>Resim 4.10: Asma motorla kaba revetmanın temizlenmesi</p>	<p>➤ Kaba revetmanı asma motorla temizleyiniz</p> <p>➤ Model üzerindeki revetmanı, tam olarak temizleyip metal iskeleti ortaya çıkarınız.</p> <p>➤ Çıpayı ( huniyi) kesiniz.</p> <p>➤ Revetmanı temizlerken kare frezler tercih ediniz.</p> <p>➤ Kare frezleri dikkatlice monte ediniz, sıçramasına dikkat ediniz.</p>

- Kumlama cihazına kum koyunuz.



**Resim 4.11: Kum banyosuna kum konması**

- Birinci kumlama yapacağınız için kaba tanecikli, ortalama 1 kg kum koyunuz.

- İskeleti kumlayınız.



**Resim 4.12: Metal iskeleti kum banyosuna koymak**

- İskelet üzerinde hiç revetman artığı kalmayacak şekilde kum banyosunda tutunuz.



**Resim4.13: Metali kum ve hava karışımına tutmak**

- Kompresörü açınız.



**Resim 4.14: Kompresörden gelen havayı açmak**

- Kompresörden gelen havayı açınız.
- Aynı anda kum karışımına basınçlı hava vermeniz gerektiğini bilerek vanayı açınız.

- Hava ile kum karışımına metali tutunuz.



**Resim 4.15: Hava ile kum karışımına metali tutmak**

- Metali kumun altına her tarafına eşit gelecek şekilde tutunuz.
- Metal iskeleti tutarken hava ile kum karışımının tüm yüzeye aynı basınçla temas etmesine dikkat ediniz.

- Metalin üzerindeki revetmanı temizleyiniz.



**Resim 4.16: Metalin üzerindeki revetmanın temizlenmesi**

- Revetmanın iskelet üzerinden tam temizlenmesine dikkat ediniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Birinci kumlama için söylenenlerden hangisi yanlıştır?  
A) Döküm fırınından çıkıp soğumaya bırakılan manşet kırılır.  
B) Manşet tam soğuyunca, döküm metal iskelet revetmandan temizlenir.  
C) Daha sonra temizleme için I. kumlama yapılır.  
D) Manşetten alınan metal iskelet, hemen kum banyosuna konur.  
E) Manşetten alınan metal iskeletin önce asma motorla kaba temizliği yapılır.
2. Hava yardımı ile alüminyum oksit parçacıkları püskürterek herhangi bir cismin yüzeyinin temizlenmesini sağlar? Aşağıdakilerden hangisi bu tanıma uyar?  
A) Kompresör  
B) Kumlama cihazı  
C) Asma motor  
D) Akım cihazı  
E) Hepsi
3. Kumlama yaparken işlem sırası nasıl olmalıdır?  
I- Kum banyosuna koymak  
II- Kompresörden gelen havayı açmak  
III-Hava ile kum karışımını metale tutmak  
IV- İskeleti kum banyosuna koymak  
A) I-IV-II-III  
B) II-III-I-IV  
C) II-III-IV-I  
D) I-II-III-IV  
E) Hiçbiri
4. Kompresör için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?  
A) Hepsi  
B) Yüksek basınçla hava püskürten makinedir  
C) Vidalı, pistonlu tipleri vardır  
D) Kompresörden gelen havayı, kum banyosuna metal iskeleti koyduğumuzda açarız.  
E) Diş laboratuvarlarında söz konusu basınçlı hava, kompresör tarafından üretilir.
5. I. kumlamadaki esas amaç nedir?  
A) Tesviyeye metal iskeleti hazırlamak  
B) Revetman kalıntılarını temizlemek  
C) Elektrolize metal iskeleti hazırlamak  
D) Polisaja metal iskeleti hazırlamak  
E) Hiçbiri

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda; verilen bilgiler doğrultusunda uygun laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında modelin metal tesviyesini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Laboratuvarlarda kumlama yapılmış, kompresörden çıkmış modelleri inceleyiniz.
- İncelediğiniz protez modellerin yüzeyinde pürüzler olup olmadığına bakınız.
- Bu pürüzlerin düzeltilmesi için gerekli olan araç gereci ve işlemleri öğreniniz.

## 5. METAL TESVİYE

Tesviye bir düzeltme işlemidir. Son derece dikkat ve itina ile yapılmış bir protezin yüzeyinde bile gözle görülmeyecek derecede küçük pürüzler olabilir. Protezlerin yapımında bunlardan tam anlamı ile kaçınabilmek olanağı yoktur. Onun için tesviye şarttır.

Protezlerin pürüzlü yüzeyleri, önce aşındırıcı özelliği fazla olan maddelerden başlayıp aşındırıcı özelliği az olan maddelere doğru giderek yavaş yavaş düzleştirilmelidir. Tam kelime anlamı olarak aşındırma (abrazyon); bir yüzeyin pürüzlerini, diğer bir yüzey üzerinde sürtmek suretiyle gidermek demektir. Bu iş için kullanılan maddelere abrasiv denir. Gerçek anlamda aşındırıcı maddelerin görevi kesmektir. Örneğin zımpara, kesici parçacıkları bulunan aşındırıcı aletlerdendir.

Aşındırma işleminde çok az madde kaybı söz konusudur. Aşındırma miktarı arttıkça düzen bozukluğu da artar. Fakat, bu durum aynı zamanda yüzey sertliğini arttırır.

### 5.1. Metal Tesviye Tekniği

- Metal döküm üzerindeki revetman artıkları, frezlerle temizlenir.
- İçinde elmas parçacıkları olan kum ile kumlama yapılır.
- Separe ile tijler kesilir.
- Çeşitli tipte möllerle fazlalıklar ve çapaklar alınır.
- Ara düzeltmeler için ince separeler kullanılır.
- Teknisyen, bu düzeltmeleri yaparken alçı model üzerinde kontrol ederek fazlalıkları frezle aşındırır.
- Tesviyesi yapılacak bölgenin yerine ve kurvatörüne uygun kalınlık ve şekildeki taş veya frez tercih edilmelidir.
- Aşındırma işlemi bittikten sonra protez model elektroliz banyosuna sokulur.

## 5.2. Tesviye Kuralları




- Aşındırmaya karşı yüzeyin göstereceği reaksiyon, çeşitli metallerde farklıdır.
- Sertlik derecesi yüksek olan altın alaşımlarının; yumuşak alaşımlara nazaran aşındırmaya karşı daha az dayanıklı olduğu unutulmamalıdır.
- Aşındırıcı maddelerin parçacıklarının düzgün olmaması ve kenarlarının ise keskin olması gerekir.
- Aşındırıcılar, aşındıracakları maddeye nazaran daha sert olmalıdır.
- Aşındırıcıların bünyeleri kuvvetli olmalıdır.
- İdeal aşındırıcı maddeler, tesviye sırasında körlenmeyip kırılmamalıdır.
- Aşındırıcı maddelerin, aşınmalara karşı dayanıklı olması son derece önemlidir.



**Resim 5.1: Aşındırma işleminde kullanılan separeler**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığınızda, metal tesviye yapabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Piyasemenin ucuna aşındırıcı takınız.</p>  <p><b>Resim 5.2: Piyasemenin ucuna separe takılması</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Piyasemenin ucuna separeyi takarken tam oturtunuz.</li><li>➤ Tam oturmadığında aradaki mandrenin yüksek devirde çalışırken yamulup veya fırlayıp kazalara yol açacağını unutmayınız.</li></ul>
<p>➤ Döküm kanallarını kesiniz.</p>  <p><b>Resim 5.3: Döküm kanallarının kesilmesi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Huni ile metal iskeleti ayırınız.</li><li>➤ Döküm kanallarını keserken işe zarar vermeye dikkat ediniz.</li></ul>
<p>➤ Kanal çapaklarını kesiniz.</p>  <p><b>Resim 5.4: Metal iskelettteki kanal çapaklarının kesilmesi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Önce iş güvenliğinizi sağlayınız.</li><li>➤ İskeletin zarar görmemesine dikkat ediniz.</li><li>➤ Kesim sırasında separenin açısını düzgün tutunuz.</li></ul>

- Kaba aşındırıcı yapınız.



**Resim 5.5: Kesim yerlerinin düzeltilmesi**

- Kaba aşındırıcı ile iskeletin kesim yerlerini düzeltiniz.
- Kaba aşındırıcı ile düzeltirken iskeletin şeklini bozmamaya çalışınız.

- İnce aşındırıcı yapınız.



**Resim 5.6: İnce aşındırıcı ile metal iskeletin temizlenmesi**

- İnce aşındırıcı ile iskeletin kesim yerlerini düzeltiniz.
- İnce aşındırıcı ile hassas çalışınız.
- Canavar frez kullanınız.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Tesviye için söylenenlerden hangisi, doğru değildir?  
A) Tesviye bir düzleştirme işlemidir.  
B) Tesviyede kullanılan aşındırıcı maddelerin görevi, aşındırmak ve kesmektir.  
C) Protezlerin pürüzlü yüzeyleri, önce aşındırıcı özelliği az olan maddelerden başlayıp aşındırıcı özelliği fazla olan maddelere doğru giderek aşındırma yapılır.  
D) Tesviye, bir yüzeyin pürüzlerini, diğer bir yüzey üzerinde sürtmek suretiyle gidermek demektir.  
E) Tesviyede kaba aşındırıcı olarak separeler kullanılır.
2. Tesviye tekniği için hangisi yanlıştır?  
A) Separe ile tijler kesilmeden de tesviye işlemi yapılır.  
B) Tesviye yapılacak bölgenin yerine göre, uygun kalınlık ve şekilde taş veya frez tercih edilir.  
C) Tesviye protezin ölçü yüzeyine kesinlikle uygulanmaz.  
D) Tesviye yanak, dil ve dudakla komşu olan yüzeylere yapılmalıdır  
E) Ara düzeltmeler için ince separeler kullanılır.
3. Aşındırıcılarda bulunması gereken özellikler, hangileridir?  
I- Aşındırıcı maddelerin parçacıkları düzgün olmamalı  
II- Aşındırıcı maddelerin kenarları keskin olmalı  
III- Aşındırıcı maddelerin aşındıracağı maddeye nazaran daha sert olmalı  
A) Yalnız III    B) I-II    C) Yalnız II    D) I-II-III    E) I-III
4. Metal tesviye işleminde aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?  
A) Cila motoru  
B) Lastik aşındırıcılar  
C) İnce ve kalın fırçalar  
D) Separeler  
E) Møl ve möletler.
5. Tesviyede izlenmesi gereken sırayı hangi maddede buluyorsunuz?  
I- Metal döküm üzerindeki revetman artıkları frezle temizlenir.  
II- Separe ile tijler kesilir.  
III- Kuşlama yapılır.  
A) I-III-II    B) I-II-III    C) II-III-I    D) III-II-I    E) Hiçbiri

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-6

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde verilen bilgiler doğrultusunda laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında modelin ikinci kumlama işlemini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- İkinci kumlama için kullanılacak araç gereç ve malzemeleri inceleyiniz.
- Bu malzemelerin ve araç gereçlerin birinci kumlamadan farklı olup olmadığını araştırınız.
- Birinci kumlama yapılmış bir metal iskeletle ikinci kumlama yapılmış bir metal iskelet karşılaştırınız.
- Karşılaştırma sonucunda gördüğünüz farkları, sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

## 6. İKİNCİ KUMLAMA

Birinci kumlama yapılmış metal iskelet üzerinde yapışmış olan revetman artıklarının ve oksit tabakasının tam temizlenmesi için ikinci kumlama yapılır. Bu kumlamada ince grenli kumlar kullanılarak iskelet yüzeyi ve tüm ince noktalar revetman artıklarından arındırılır.

### 6.1. Kumlama Makinesi

Birinci kumlamada kullanılan makine, ikinci kumlama için de aynı şekilde kullanılır. Mekanizması iki hortumlu olup bir hortumu ile kumu, diğer hortumu ile havayı çeker. İkisini bir noktada birleştirip havayı çeken hortum kompresöre, kumu çeken hortum ise kumlama makinesi içindeki kum banyosuna konulmuş şekildedir.



Resim 6.1: Kumlama makinesi



Resim 6.2: Kompresör

## 6.2. İkinci Kuşlama

Dökümden çıkmış ve kaba kuşlaması yapılmış, okside haldeki metalin tesviye işleminde sonra yeniden temiz, ince grenli kuşlarla kuşlamasının yapılması işlemdir.

Bu işlem daha çok kum püskürtme cihazında kalem kuşlama yolu ile gerçekleştirilir.

İnce kuşlamadaki her şey, kaba kuşlamadaki gibidir. Kullanılan araç, gereçlerden işlem basamaklarına kadar aynı şeyler söz konusudur. Kaba kuşlamadan tek farkı, metal iskeletin revetman artıklarından arındırılmış olmasıdır. İkinci kuşlama dediğimiz bu kuşlamada okside haldeki metal, kum banyosuna konarak kompresörden gelen hava ile kum banyosundaki ince kum basınçlı bir şekilde metal iskeletin her tarafına tutulur. Burada amaçlanan; okside haldeki metalin, oksitlerinden arındırılmış halde çıkarılmasıdır.



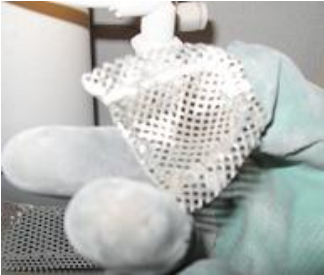
Böylelikle geçilecek elektroliz safhasında, istenilen başarı yakalanır ve parlak bir metal elde etmiş oluruz.



**Resim 6.3: II. Kuşlama**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığınızda, modelin ikinci kumlama işlemini yapabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Metal iskeleti kontrol ediniz.</p>  <p><b>Resim 6.4: Metal iskelet</b></p>	<p>➤ Metal iskeletin yüzeyinde, revetman artıklarının olmamasına dikkat ediniz.</p> <p>➤ Revetman artıkları varsa daha çok hangi alanda yoğunlaştığına bakınız.</p>
<p>➤ Kumlama cihazını çalıştırınız.</p>  <p><b>Resim 6.5: Kumlama cihazının fişinin takılması</b></p>	<p>➤ Kumlama cihazını çalıştırmadan önce kum banyosu için kum koyunuz.</p>
<p>➤ Metal iskeleti kumlayınız.</p>  <p><b>Resim 6.6: Metal iskeletin kumlanması</b></p>	<p>➤ Kum banyosuna tutarken kompresörden gelen havanın, kumla birlikte metalin bütün yüzeyine eşit şekilde püskürtülmesine dikkat ediniz.</p>

- Metaldeki oksitleri gideriniz.



**Resim 6.7: Oksitlerinden arındırılmış metal**

- Metal iskeleti elinize alıp yeşil renkte oksit kalıp kalmadığına bakınız.
- Metal iskeletin üzerindeki rengin, gümüş grisine döndüğünü görünüz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- II. Kumlama yapılmasına gerek duyulmasını aşağıdakilerden hangisi, doğru bir şekilde açıklamaktadır?
  - Metalin tesviyesi bitmediği için ikinci kumlama yapılır.
  - Metaldeki oksidasyonun tamamen giderilip, işin aside girebilmesi için yapılır.
  - Metale iskeletteki revetmanların temizlenmesi için yapılır.
  - Cilanın hemen öncesinde yapılması gereken bir işlemdir.
  - Asitte kısa süreli kalması için yapılır.
- II. Kumlama için kullanılan kumda hangi özellikler aranır?
  - İnce direnli olması gerekir.
  - Kum yeni olmalıdır.
  - Metalin yüzeyindeki istenmeyen durumları ortadan kaldırmalıdır.
  - Tozuması en az ve kumlama gücü en iyi olan kum kullanılmalıdır.
  - Hepsi
- Aşağıdakilerden hangisi, II. Kumlama için söylenemez?
  - II. Kumlamadan önce I. Kumlama yapılır.
  - II. Kumlamada metal oksitlerinden tamamen arındırılır.
  - Manşet kırıldıktan hemen sonra da II. Kumlamaya geçilebilir.
  - II. Kumlamada kullanılacak kum, ince olmalıdır.
  - Metale iskeletin yüzeyinde meydana gelen olumsuz durumlar, II. Kumlama sayesinde ortadan kaldırılır.
- Aşağıdakilerden hangisinde, II. Kumlamanın zamanı en doğru şekilde ifade edilmektedir?
  - Dökümden çıkmış, kaba kumlama yapılmış okside metal II. Kumlamaya alınır.
  - Tesviyesi yapılmış metal, II. Kumlamaya alınır.
  - Gerek kaba kumlama gerekse tesviyesi bitmiş metal II. Kumlamaya alınır.
  - Polisajdan hemen önce II. Kumlama yapılır.
  - Hiçbiri
- II. Kumlamanın işlem basamaklarında aşağıdakilerden hangisi bu sırayı bozar?
  - Tesviyesi bitmiş metali almak
  - Kum makinesinin fişini takmak
  - Metali kum banyosuna tutmak
  - Kompresörün vanasını açmak
  - Metaldeki oksitleri gidermek.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-7

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında tekniğe uygun olarak metal iskeleti elektrolize edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Diş protez laboratuvarlarında temizlenmiş, kumlanmış metal iskeleti elinize alınız.
- Metal iskeleti elektrolize etmek için kullanılan asit makinelerini gözlemleyiniz.
- Metal iskeleti elektrolize etme aşamalarını ve dikkat edilmesi gereken önemli noktaları not alınız.
- Akım cihazının, asit makinesiyle olan ilişkisini değerlendiriniz.

## 7. ELEKTROLİZE ETME

Temizlenmiş, kumlanmış metalin asit makinesine alınmasıdır. Elektrolize etmenin amacı, metaldeki sivri uçlardan partiküller kopmasıyla yüzeyin biraz daha parlamasını sağlamaktır.

Elektroliz işlemi süresi, metal iskeletin büyüklüğüne ve eriyiğin asit yoğunluğuna göre değişir. 3,5 amperlik bir akımda ortalama 15 dakika kadar metal iskeletin tutulması bu işlem için genellikle yeterlidir. Elektrolizden çıkan metal iskelet, suda yıkanarak lastiklenmeye hazır duruma getirilir. Keçe ve cila macunları kullanılarak parlatılır.

### 7.1. Elektrolize Etme Aşamaları

- Bakır levha ve tel alınır.
- Kap içine su konur.
- (+) ucu, kutunun içindeki bakır levhaya temas etmeyecek şekilde konur.
- (-) ucu, kutunun içindeki bakır levhaya sabitlenir.
- Akım cihazı çalıştırılır.
- Metal, normal bakır kabloyla (+) ucun üstüne asılır.
- 15 dakika bekletilir.
- Metalin parlamasına bakılır.
- Parlama gözükmeye başladığında elektrolizden çıkarılır.

### 7.2. Dikkat Edilecek Noktalar

- Dıştaki kaba su, içteki kaba asit koyarak elektroliz kabı hazırlanmalıdır.
- Dış kaptaki su, asidin fazla ısınmasını engelleyeceği için son derece önemlidir.

- İkinci kumlamadan çıkmış metal iskeletin üzerinde oksit kalmaması, oksitlerinden iyice temizlenmiş olması gerekir.
- Asidin içindeki bakır temiz olmalıdır.
- Asit, fazla ısınırse kötü kokulu buharlar çıkarır ve metal iskeletin yapısının bozulmasına sebep olur.
- Metal iskelet asit içerisinde fazla tutulmamalıdır. 15-20 dakikadan fazla tutulursa metale zarar verir.
- Elektroliz işleminde kullanacağımız asit daima yeni olmalıdır.
- Bakır levhayla (+) kutuptan gelen bakır kablo birbirleriyle temas etmeyecek şekilde olmalıdır. Temas ederse elektroliz gerçekleşmez.
- Elektrolizden çıkmış metal iskelet, oksitlerinden tamamen arındırılmış olmalıdır.
- Metalin her yeri iyice parlamalıdır.




### **7.3. Malzemenin Temizliği**



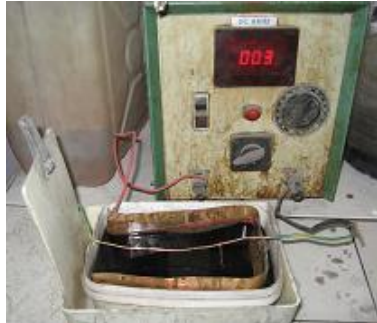
- Elektroliz işleminde kullanılacak asit daima yeni olmalıdır.
- İçindeki bakırın temiz olmasına dikkat edilmelidir.
- Akım cihazı ve asit makinesinin periyodik bakımları yapılmalıdır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığınızda, metal iskeleti elektrolize edebileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Bakır levha ve teli alınız.</p>  <p>Resim 7.1: Elektroliz kabı</p>	<p>➤ Bakır levhanın temiz olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ İki kabı, iç içe koyunuz.</p>  <p>Resim 7.2: Elektroliz kabının hazırlanışı</p>	<p>➤ İki kabın, içindikileri taşırmayacak şekilde birbirinin içinde olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Kaba su ve asit koyunuz.</p>  <p>Resim 7.3: İçine asit konulmuş elektroliz kabı</p>	<p>➤ Dış kaba su, iç kaba asit koyunuz. ➤ Asitin yeni olmasına özen gösteriniz.</p>

<p>➤ (+) ucu, kutunun içindeki bakır levhaya sabitleyiniz.</p>  <p><b>Resim 7.4: Elektroliz kabına (+) ucun yerleştirilmesi</b></p>	<p>➤ (+) ucun bakır levhaya temas etmesinin elektrolizi engelleyeceğini unutmayınız.</p>
<p>➤ (-) ucu, kutunun içindeki bakır levhaya sabitleyiniz.</p>  <p><b>Resim 7.5: Elektroliz kabına (-) ucun yerleştirilmesi</b></p>	<p>➤ Elektrolizin olabilmesi için (-) ucun kutunun içindeki levhaya sabitlenmesi gerektiğini unutmayınız.</p> <p>➤ Fiş takılı iken ve akım cihazı çalışır durumda iken çıplak elle dokunmayınız.</p> <p>➤ Mutlaka plastik eldiven giyiniz.</p>
<p>➤ Akım cihazını çalıştırınız.</p>  <p><b>Resim 7.6: Akım cihazı</b></p>	<p>➤ Akım cihazının çalışıp çalışmadığını üzerindeki göstergesinden kontrol ediniz.</p>

- Metali asınız.



**Resim 7.7: Metalin asılması**

- Metali, normal bakır kablo ile artı ucun üstüne asınız
- Metali asarken elinizi aside daldırmayınız.

- Metali bekletiniz.



**Resim 7.8: Metalin asit içinde bekletilmesi**

- Metali asit içerisinde 15-20 dakika bekletiniz.
- Zamana dikkat ediniz. Kısa ya da uzun süreli tutmayınız.
- Kısa süreli tutulmasının, elektrolizi amacına ulaştırmayacağını biliniz.
- Asidin çekip çekmediğini kontrol ediniz.

- Metali parlatınız.



**Resim 7.9: Metalin kontrol edilmesi**

- Asit içine bıraktığınız metalin parlaklığına, elektrolizden çıkarmadan bakınız.

➤ Metali çıkarınız.



**Resim 7.10: Metalin elektrolizden çıkarılması**

- Parlamaşı gözükünce elektrolizden çıkarınız
- Metalin iç ve dış yüzeyinin tam olarak parlaması gözükünceye kadar asitte bırakmaya devam ediniz.
- Parlaklık tam sağlanınca asitten çıkarınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Elektrolizin süresi nelere bağlıdır?  
A) Parçanın büyüklüğüne  
B) Asit yoğunluğuna  
C) Akım şiddetine  
D) Metal iskeletin asit içine tam asılıp asılmadığına  
E) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi, elektroliz işleminin amacını tam açıklar?  
A) Elde edilen metal iskeletin oksitlerinden daha fazla arındırılmasını sağlamaktır.  
B) Metaldeki sivri uçlardan partiküller kopmasıyla, metal yüzeyin biraz daha parlamasını sağlamaktır.  
C) Metal iskeletin hasta ağzına uyumunu sağlamaktır.  
D) Metal iskeletteki pürüzleri ortadan kaldırmaktır.  
E) Hepsi.
3. Elektrolizde metal iskelet nereye asılır?  
A) (+) ucun üstüne  
B) (-) ucun üstüne  
C) (+) ve (-) ucun tam ortasına  
D) (-) uca yakın bir yere  
E) Fark etmez
4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi, elektroliz için yanlıştır?  
A) Metal iskeleti asit içinde 15- 20 dk bekletiniz.  
B) Metalin parlamasına bakarız.  
C) Metal parlayınca, elektrolizden çıkarırız.  
D) (+) ucu, kutunun içindeki bakır levhaya temas etmeyecek şekilde koyarız.  
E) (-) ucu, kutunun içindeki bakır levhaya temas edecek şekilde koyarız.
5. Metal iskelet asitte fazla bekletilirse ne olur?  
A) İskelet erir  
B) Deforme olur  
C) Asit koku yapar  
D) Akım cihazı bozulur  
E) Oksidinden daha iyi arınız ve parlar

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-8

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde, verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda, uygun laboratuvar ortamı ve donanım sağlandığında metalin polisajını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Polisaj için kullanılan araç gereçleri, laboratuvarlara giderek gözlemleyiniz.
- Cila motoru ve çalışma prensiplerini öğreniniz
- Cila pastası, kıl fırçalar ve diğer kullanılan malzemelerin kullanılış şekillerine bakınız. Bunların kullanımında dikkat edilmesi gerekenleri yazınız, mümkünse görüntüleyiniz.
- Ciladan çıkmış metali elinize alıp bu işlemin metal yüzey üzerinde neler yaptığını rapor ediniz.
- Raporunuzu sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

## 8. METAL POLİSAJ

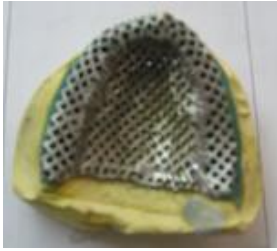
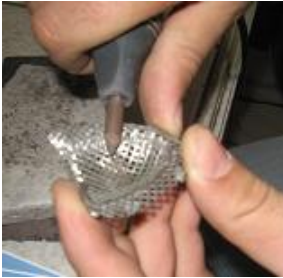

Tesviye işleminden sonra düzgünleşen metal yüzeyinin daha kaygan bir duruma getirilmesi işlemine polisaj (parlatma-cilalama)denir. Bu işlem, düzleştirilmiş yüzeyin parlatılması demektir. Çünkü protetik bir apareyin temas ettiği canlı dokuları tahriş etmemesi gerekir. Bilindiği gibi devamlı tahriş, sonuçları kötü olabilecek istenmeyen bir dış etkidir. Protezlerin cilalanması ile bu durum ortadan kalkar.

Akrilik protezler için olmasa bile cilasız bir metal restorasyon yüzeyi daha çabuk kararır ve süratle korozyona uğrar. Onun için metal restorasyonlar mutlaka çok iyi cilalanmalıdır.

Akrilik veya metalik protez yüzeylerinin cilasız olması hasta, ağız hijyenine dikkat etse bile besin birikimine sebep olabilir. Bu da hoş olmayan bir durum yaratır ve ağız kokusunun dolaylı sebeplerinden biri olarak gösterilebilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulama faaliyetini tamamladığımızda, elektrolizden çıkmış metalin polisajını yapabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Metal iskeleti ölçüsünün üzerine oturtunuz.</p>  <p><b>Resim 8.1: Metalin, kendi ölçüsünün üzerine oturtulması</b></p>	<p>➤ Metalin ölçü üzerinde tam oturmuş olmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Metal iskeletin aşındırıcı izlerini gideriniz.</p>  <p><b>Resim 8.2: Frezle tesviye</b></p>	<p>➤ İskelet üzerindeki büyük partikülleri tesviye ediniz.</p> <p>➤ Piyasemenin ucuna, işleminize uygun uç takınız.</p>
<p>➤ Metal iskeletin yüzeyini düzgünleştiriniz.</p>  <p><b>Resim 8.3: Separe ile tesviye</b></p>	<p>➤ Metal iskelet üzerindeki küçük partikülleri temizleyiniz..</p> <p>➤ Küçük metal parçalarının tesviyesinde separe kullanınız.</p>

- Metal iskeletin yüzeyindeki aşındırıcı izlerini gideriniz.



**Resim 8.4: Metal yüzeyin düzgünleştirilmesi**

- Separe izlerini, yuvarlak lastikle kaybediniz.
- Tüm yüzey düzgünleşinceye kadar işleminize devam ediniz.

- Metaldeki aşındırıcı lastik izlerini gideriniz.



**Resim 8.5: Metaldeki separe izlerinin, sivri lastikle yok edilmesi**

- Hassas çalışmalar için ince ve sivri lastik uç kullanınız.

- Cila motorunu çalıştırınız.



**Resim 8.6: Cila motoru**

- Cila motorunun çalışır durumda olduğundan emin olunuz.



- Fırçaya parlatıcı sürünüz.



**Resim 8.7: Cila pastasının fırçaya Sürülmesi**

- Parlatma işlemi için uygun olan pastayı fırçaya sürünüz.
- Adi metaller için kullanılan cila pastasını fırçaya sürünüz.
- Fırçaya pasta sürmeden parlatma işlemine başlamayınız.

- Metali parlatınız.



**Resim 8.8: Metal yüzeyin parlatılması**

- İşlem için kıl fırça kullanınız.
- Parlatma için önce kalın sonra ince fırça kullanınız.

- Metal iskeletin iç yüzünü parlatınız.



**Resim 8.9: Metalin cila motorunda fırçalanması**

- Metalin parlaklığı sağlanıncaya kadar cila motorunda fırçalayınız.

- Metal iskeletin kenarlarını parlatınız.



**Resim 8.10: Metal iskeletin her tarafına polisaj uygulanması**

- Metal iskeleti elinizle çevirerek iç ve dış kısımlarının polisaj fırçasına temas etmesini sağlayınız.

- Metal iskeleti temizleyiniz.



**Resim 8.11: Metalin yıkanması**

- Herhangi bir sıvı deterjanla protezi ocakta kaynatıp küçük diş fırçası ile temizleyiniz.

- Metal iskeleti yıkayınız.



**Resim 8.12: Metalin basınçlı buhar ile temizlenmesi**

- Çıkmayan lekeleri basınçlı buhar ile temizleyiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, polisajın faydalarından değildir?  
A) Polisaj sayesinde devamlı tahrişler önlenir.  
B) Metal restorasyonlarda zamanla oluşabilecek korozyonu engeller.  
C) Polisaj, tesviyeye zemin hazırlar.  
D) Protetik bir apareyin temas ettiği canlı dokular korunmuş olur.  
E) Metalik protez yüzeylerinin cilasız olması, hasta ağız hijyenine dikkat etse bile, besin retansiyonuna sebep olur.
2. Polisajı yapılmış metali neden yıkarız?  
A) Basınçlı buhar işlemine hazırlamak için  
B) Metal parlatici metale yapıştığı için  
C) Enfeksiyondan korumak için  
D) Ağız hijyenine uygun olduğu için  
E) Hepsi
3. Polisaj için söylenenlerden hangisi yanlıştır?  
A) İşe öncelikle kanalların separe ile kesiminden başlanır.  
B) Polisajdan önce iskelet elektrolize konur.  
C) Polisaj tesviye ile birlikte metal iskeletin hasta ağızına uyumunu kolaylaştıran bir işlem basamağıdır.  
D) İyi bir polisaj için, polisaja kadar gelen işlem basamakları iyi yapılmış.  
E) Klasik protez polisajı için cila motoru kullanılır.
4. I-polisajın yapılması için protezde derin çizgilerin olmaması gerekir.  
II-iyi bir polisaj öncesinde iyi bir tesviye gerekir  
III- polisajdan önce yapılan aşındırmalarda her işlem bir evvelkinden daha ince ve az aşındırma meydana getirecek şekilde olmalıdır  
Yukarıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?  
A) I-II-III B) Yalnız II C) Yalnız III D) I-III E) Yalnız I
5. Protezin cilası iyi yapılmazsa neler görülür?  
A) İyi cilalanmayan kısımlarda yemek artıkları birikir  
B) Ağız kokusu meydana gelir  
C) Tükrük bezlerine yakın yerlerde tükrük taşları oluşur.  
D) Metal iskeletin hem dış yüzeyleri hem de iç yüzeyi yeterince estetik olmaz  
E) Hepsi

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Döküm modülü sonunda kazandığınız yeterliği, aşağıdaki soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Modeli manşete alma ne demektir, tanımlayınız.
2. Metal iskeleti, elektrolize etmenin amacını yazınız.

**Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

3. ( ) Soğuk işlemle sertleşmiş alaşımın, ısıyla yeniden kristalleştirilerek yumuşatılmasına, esneme denir.
4. ( ) Altın-bakır (Au-Cu) alaşımı protez yapımında kullanılan ilk alaşımdır.
5. ( ) Döküm için manşetlere, kademeli ısıtma tekniğine göre ön ısıtma işlemi uygulanır.
6. ( ) Döküm kanallarının separelerle kesiminden başlayarak yapılan tesviye, her zaman idealdir.

**Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.**

7. .... , kimyasal bir değişme ile etkene maruz kalan metalin bozulması ve özelliğini kaybederek ana parçadan kopmasıdır.
8. Döküm sırasında manşeti.....'nın ağzına gelecek şekilde yerleştirmek gerekir.
9. Döküm yapıldıktan sonra metalin revetmandan temizlenmesine, .....denir.

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.**

10. Aşağıdakilerden hangisi, polisaj için söylenemez?  
A) Metal restorasyon yüzeyi daha çabuk karardığı için mutlaka polisaj yapılmalıdır.  
B) Metalik protez yüzeylerinin cilasız olması, besin retansiyonuna sebep olur.  
C) İyi bir elektroliz, polisajı gereksiz kılar.  
D) Cila pastası adi metaller için kullanılır.  
E) Polisajda kullanılan fırçaların, tek kullanımlık olmaları idealdir.

11. Aşağıdakilerden hangisi, elektrolize etme aşamasının işlem basamaklarının sırasını bozmaktadır?
- A) İçine asit konmuş elektroliz kabı hazırlanır.
  - B) (+) uç, kutunun içindeki bakır levhaya temas etmeyecek şekilde konur.
  - C) (-) uç, bakır levhaya sabitlenir.
  - D) Metal, asit içinde bekletilir.
  - E) Metali, (+) ucun üstüne asmak gerekir.
12. Aşağıdakilerden hangisi, ile döküm sırasında metal eritilir?
- A) Şalome
  - B) Pota
  - C) Döküm fırını
  - D) Ön ısıtma fırını
  - E) Kompresör

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	E
4	D
5	E

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	E
3	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	A
4	E
5	A
6	D
7	E
8	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	A
5	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	E
5	A

### ÖĞRENME FAALİYETİ 6'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	E
3	C
4	B
5	D

### ÖĞRENME FAALİYETİ 7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	B
3	A
4	E
5	B

### ÖĞRENME FAALİYETİ 8'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	A
5	D

### MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Metal dökümün, hazır metal ve plastikten yapılan, manşet adı verilen metal koruyucu içine döküldüğü bir yöntemdir.
2	Metal iskelettteki sivri uçlardan partiküller kopması ile yüzeyin parlamasını sağlamaktır.
3	Y
4	D
5	D
6	D
7	KOROZYON
8	POTA
9	I. KUMLAMA
10	C
11	D
12	A

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- BEYDEMİR Bedri, Mehmet DALKIZ, **Diş Hekimliğinde laboratuvar Uygulamaları**, Genel Kurmay Başkanlığı, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi, Ankara, 2003.
- ÇALIKKOCAOĞLU Senih, **Tam Protezler Cilt II**, Özyurt Baskı Hizmetleri, Ankara, 2004.
- ÇALIKKOCAOĞLU Senih, **Tam Protezler**, Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği Yayını, Yayın no 2, İstanbul,1998.
- İLÇİZ Aypınar, **Diş Protez Teknisyenliği Teorik Eğitim Ders Notları**, İzmir İl Sağlık Müdürlüğü Ağız ve Diş Sağlığı Şubesi, İzmir, 2006.



## KAYNAKÇA

- BEYDEMİR Bedri, Mehmet DALKIZ, **Diş Hekimliğinde laboratuvar Uygulamaları**, Genel Kurmay Başkanlığı, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi, Ankara, 2003.
- ÇALIKKOCAOĞLU Senih, **Tam Protezler Cilt II**, Özyurt Baskı Hizmetleri, Ankara, 2004.
- ÇALIKKOCAOĞLU Senih, **Tam Protezler**, Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği Yayını, Yayın no 2, İstanbul,1998.
- İLÇİZ Aypınar, **Diş Protez Teknisyenliği Teorik Eğitim Ders Notları**, İzmir İl Sağlık Müdürlüğü Ağız ve Diş Sağlığı Şubesi, İzmir, 2006.