

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **METAL TEKNOLOJİSİ**

**SELÜLOZİK VE BAZİK ELEKTROTLA  
KAYNAK  
521MMI236**

**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 .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. SELÜLOZİK ELEKTROTLAR .....	3
1.1. Selülozik Elektrotların Endüstrideki Yeri ve Önemi.....	3
1.2. Selülozik Elektrotların Özellikleri.....	4
1.3. Selülozik Elektrotlarla Kaynak Yapılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	4
1.4. Selülozik Elektrot Paketlerinin, Selülozik Elektrot Çizelge ve Kataloglarının İncelenmesi.....	6
1.5. Selülozik Elektrotla Küt Ek Kaynağı Yapma.....	7
UYGULAMA FAALİYETİ.....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	11
2. BAZİK ELEKTROTLAR .....	11
2.1. Bazik Elektrotların Endüstrideki Yeri ve Önemi .....	11
2.2. Bazik Elektrotların Özellikleri .....	12
2.3. Bazik Elektrotlarla Kaynak Yapılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	12
2.4. Bazik Elektrot Paketlerinin Üzerindeki Çizelge ve Kataloglarını İncelenme .....	12
2.5. Bazik Elektrotla Küt Ek Kaynağı Yapma .....	14
UYGULAMA FAALİYETİ.....	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	18
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	19
CEVAP ANAHTARLARI .....	20
KAYNAKÇA .....	21

# AÇIKLAMALAR

<b>MODÜLÜN KODU</b>	<b>521MMI236</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metal Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Kaynakçılık</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Selülozik ve Bazik Elektrotla Kaynak</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Elektrik ark kaynağı ile selülozik ve bazik elektrot kullanarak küt-ek kaynağı yapımına ilişkin bilgilerin verildiği bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖNKOŞUL</b>	Kaynakçılık 2 modüllerini almış olmak
<b>YETERLİK</b>	Selülozik ve bazik elektrotla küt ek kaynağı yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Elektrik ark kaynağı ile selülozik ve bazik elektrot kullanarak küt-ek kaynağı yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Elektrik ark kaynağı ile selülozik elektrot kullanarak küt-ek kaynağı yapabileceksiniz. <b>2.</b> Elektrik ark kaynağı ile bazik elektrot kullanarak küt-ek kaynağı yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Sınıf ve elektrik ark kaynak atölyesi <b>Donanım:</b> Doğru akım veren kaynak makinesi, kaynak yardımcı elemanları, selülozik ve bazik elektrot, kaynatılacak gereçler
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Bu modül ile elektrik ark kaynağı sektöründe önemli bir yeri olan elektrot çeşitlerinden selülozik ve bazik elektrotlarla kaynaklı birleştirme yapmayı öğreneceksiniz.

Endüstride önemli bir yeri olan, makine sektöründe metallerin sökülemez olarak birleştirilmelerinde kullanılan elektrik ark kaynağı teknolojisi, gün geçtikçe gelişmekte ve önemi artmaktadır. Çeliklerin birleştirilmesinde yaygın olarak tercih edilen elektrik ark kaynağında kullanılan çeşitli elektrotlar vardır. Bunların özellikleri ve kullanıldıkları yerler farklıdır. Elektrot üreticileri malzemelere ve ortamlara göre elektrot üretir.

Bu modül ile elektrotlardan selülozik ve bazik elektrotla küt ek kaynağı hakkında gerekli bilgi ve uygulama faaliyetlerini bulacak ve bu elektrotları diğer elektrotlarla da kıyaslayacaksınız. İyi bir kaynakçı, malzemeye ve ortama göre elektrot seçmesini bilmeli ve araştırmacı olmalıdır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Elektrik ark kaynağı ile selülozik elektrot kullanarak küt-ek kaynağı yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Selülozik elektrotların kullanım alanlarını fabrikalardan araştırınız.
- Elektrot üreten firmalarının kataloglarından selülozik elektrotları inceleyerek oluşturduğunuz raporu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. SELÜLOZİK ELEKTROTLAR

### 1.1. Selülozik Elektrotların Endüstrideki Yeri ve Önemi

Elektrot üreticisi firmalar, endüstrinin her türlü elektrot ihtiyacını cevap verebilecek elektrotlar geliştirmişlerdir. Değişik ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikteki elektrotlara en güzel örnek, selülozik elektrotlardır.



**Resim 1.1: Kaynak işlemi**

Selülozik elektrotların örtü formülünün %30 kadarını selüloz ve diğer organik maddeler oluşturur. Bunların ark içinde yanması CO ve CO<sub>2</sub> koruyucu gazlarını oluşturur. Ark güçlüdür, nüfuziyet diğer elektrotlara oranla fazladır. Organik maddelerin tam yanması için su yardımına gerek vardır. Bu nedenle selülozik elektrotların örtüsünde % 5'e kadar bir nem oranı aranır. Bu nem ihtiyacı elektrodun depolanmasında bir avantaj oluşturur, fırınlanmasına gerek kalmaz.

Selülozik elektrotlar güçlü ark nedeniyle yukarıdan aşağı dâhil her pozisyonda rahat kaynak yapar, derin nüfuziyette güçlü bir kaynak dikişi oluşturur. Bu nedenle doğal gaz ve petrol boru hatları, su ve atık su boruları, gemi inşaat endüstrisi, depolama tankı ve kazan üretimi, çelik köprü inşaatları, derin nüfuziyet istenen çelik konstrüksiyonlarda kullanılır.



**Resim 1.2: Çelik konstrüksiyon üzerinde kaynak uygulaması**

## **1.2. Selülozik Elektrotların Özellikleri**

- Selüloz içerir.
- Ark atmosferinde hidrojen bulunduğundan nüfuziyetleri diğer elektrotlardan % 70 daha fazladır.
- Dikiş profili dışbükeydir.
- Özellikle yukarıdan aşağıya ve dik kaynak pozisyonları için idealdir.
- Kararlı arki vardır, cürufu çok incedir, kolay temizlenir.
- Genellikle DC akım ve pozitif (+) kutupta kullanılır.
- Röntgen kontrolü istenen kaynaklarda tercih edilir.

## **1.3. Selülozik Elektrotlarla Kaynak Yapılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

- Çok duman çıkarır, kazan depo gibi kapalı yerlerde kaynak yapılırken havalandırmanın iyi yapılması gerekir (Resim 1.3).





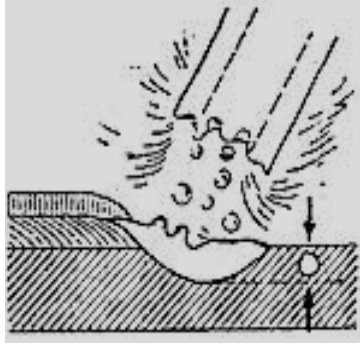
**Resim 1.3: Aspiratörle kaynak dumanını emme**

- Kaynak dikişi, az bombeli ve düzgün olmayan kaba bir görüntüye sahip olur.
- Kök pasosu ustalık gerektirir.
- Selülozik elektrotların kaynağı çok sıçramalıdır, sıçramalara karşı önlem alınmalıdır (Resim 1.4).



**Resim 1.4: Kaynak uygulaması**

- Kaynağın metale geçişi orta büyüklükte damlalar hâlinindedir.



Şekil 1.1: Elektrodun ark esnasında kaynak damlacıkları

## 1.4. Selülozik Elektrot Paketlerinin, Selülozik Elektrot Çizelge ve Kataloglarının İncelenmesi

Her elektrota ait bilgiler, elektrot paketinin üzerindeki etiketlerde bulunmaktadır. Her kaynakçı bu bilgileri okuyarak elektrot hakkında gerekli bilgileri edinebilir.

Selülozik elektrotlar; TS 563'te C harfi ile ifade edilir.

Elektrot paketinin üzerinde aşağıdaki bilgiler vardır.

- Mamul adı: (Üreten firmanın elektroda verdiği isim)
- Standardı :
  - TS 563 : E 43 43 C 4
  - DIN 1913 : E 43 43 C 4
  - EN 499 : E 38 2 C 21
  - AWS A.5.1 : E 6010
- Uygulama alanları ve özellikleri :
  - Orta kalınlıkta örtülü selülozik tip bir birleştirme elektrodudur.
  - Gemi inşaatlarında, kapalı kap, kazan, boru hattı imalatlarında, çelik konstrüksiyon ve montaj işlerinde kullanılır.
  - Yukarıdan aşağıya kaynağa uygundur.
  - Kök pasosu doğru akım, elektrot negatif (-) kutupta kullanılır.
  - Röntgen kontrol gerektiren uygulamalarda başarıyla uygulanır.
- Tipik kimyasal bileşimi:
  - C % : 0,06 - 0,12
  - Mn % : 0,30 - 0,50
  - Si % : 0,20 - 0,20
- Tipik mekanik özellikleri:
  - Akma dayanımı : 400 - 500 N/mm<sup>2</sup>
  - Çekme dayanımı : 470 - 500 N/mm<sup>2</sup>
  - Darbe enerjisi (ISO.V) : -20°C 50 J
  - Uzama (L<sub>0</sub>-5d) : 25% - 30 %

- Kaynak yapılabilen malzemeler:  
Yapı çelikleri: St 33 den St 52' e kadar  
Kazan sacları: HI, HII, HIII  
Boru çelikleri: St 35 den St 55' e kadar. StE 290.7 – StE 360,7 ve TM kaliteleri.  
Gemi sacları: A, B, C, D, E  
Dökme çelikler: GS – 38, GS – 45 (Malzeme kalınlığına göre 150 – 300 °C ön tavlama uygulanmalıdır.)
- Akım tipi: DC (+)
- Boyutlar ve akım:

Çap/Boy (mm)	Akım (A)
2.50 x 250	40 - 80
3.25 x 350	70 - 130
4.00 x 350	120 - 180
5.00 x 350	160 - 210
6.00 x 350	200 – 300

**Tablo 1.1: Elektrot çapına göre akım şiddetleri**

Selülozik elektrot çizelge ve kataloglarını inceleyecek olursak her markanın değişik özelliklere sahip elektrotlara kendine özgü isimler verdiğini görürüz. Bunlardan bazılarını aşağıda örnekler verilmiştir.

Standartlar	Arcotech	Thyssen /Bohler	Esab AB	Hobart	Oerlikon	Lincoln
<b>SELÜLOZİK ELEKTROT ÜRETEN FİRMALAR</b>						
AWS A5.1: E 6010	Pipestar 60	FOX CEL	Pipeweld 6010	Pipemaster 60	Cellocord P1/P4L	Fleetweld 5p, 5p+
AWS A5.5: E 7010-A1	Pipestar 70	FOX CEL mo	Pipeweld 85	Pipemaster 70	Cellocord 70L	Shield-Arc 85, 85P
AWS A5.1: E 8010-G	Pipestar 80	FOX CEL 85	Pipeweld 8010	Pipemaster 80	Cellocord 85L	Shield-Arc 70+, Shield-Arc 80

**Tablo 1.2: Elektrod özellikleri**

## 1.5. Selülozik Elektrotla Küt Ek Kaynağı Yapma

Selülozik elektrotla kaynağa başlamadan önce ön hazırlıkların iyi yapılması gerekir.

Elektrot, kaynak esnasında çok sıçrama ve duman yaptığı için koruyucu kıyafet giymek; kapalı yerlerde kaynak yapılıyorsa aspiratör kullanmak gerekir. Kaynatılacak malzemelere kalınlıklarına göre uygun kaynak ağızı açılır ve kaynak makinesinin amper ayarını elektrot çapına göre (elektrot kutusunun üzerindeki değerde) ayarlanır.

Kaynatılacak parça, uygun konuma getirilerek puntalanır. Elektrot açısı ve hareketleri rutil elektrotta yapılan uygulamalarla aynıdır. Kaynak esnasında az cüruf oluştuğu için ergiyik kontrolü kolaydır ve her konumda kaynak yapılabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

2 adet lamayı alın altına puntalayarak aşağıdaki işlem basamaklarına göre selülozik elektrotla dik konumda kaynatınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yakılacak selülozik elektroda göre takım ve malzeme hazırlığı yapınız.</li><li>➤ Parça kalınlığına göre kaynak ağızı açınız.</li><li>➤ Kaynatılacak gereçleri puntalayınız.</li><li>➤ Yatay ve dik konumda kaynak için kaynak yönünü belirleyiniz.</li><li>➤ Elektrot açısı ve hareketlerini uygulayarak kaynak dikişini çekiniz.</li><li>➤ Rutil elektrotla yapılan kaynak uygulamalarıyla kıyaslayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu işlemler sırasında iş güvenliği kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Kaynak makinesinde uygun kutup seçiniz.</li><li>➤ Kaynak yapılan parçayı hızlı soğutmayınız.</li><li>➤ Elektrotları kurutunuz.</li><li>➤ Kaynak maskesi kullanınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Eldiven, önlük, maske gibi güvenlik malzemelerini hazırladınız mı?		
2. Parçalara uygun kaynak ağızı açtınız mı?		
3. Dik konumda kaynağa göre kaynak yönünü belirlediniz mi?		
4. Elektrotu pozitif (+) kutba taktınız mı?		
5. Parçaya ve elektroda göre uygun amper ayarı yaptınız mı?		
6. Parçaları uygun bir aralık vererek puntaladınız mı?		
7. Elektrota uygun açı ve hareketleri verdiniz mi?		
8. Kaynak sonrası cürufu temizleyip rutil elektrotla yaptığınız kaynakla kıyasladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Selülozik elektrotlar genellikle nerelerde kullanılır?  
A) İnce sacların kaynağında  
B) Derin nüfuziyet istenen yerlerde  
C) Çelik olmayan metallerin kaynağında  
D) Alüminyum kaynağında
2. Selülozik elektrotlar genellikle hangi kaynak pozisyonlarında kullanılır?  
A) Yatay pozisyonda ince parçaların kaynağında  
B) Farklı kalınlıktaki parçaların kaynağında  
C) Yukarıdan aşağıya ve dik pozisyonlarda  
D) Et kalınlığı 2 mm'ye kadar olan profil boruların her pozisyonunda
3. Selülozik elektrotlarla kaynak yapılırken ne tür akım üreten kaynak makineleri kullanılır?  
A) Doğru akım (DC) üreten makineler  
B) Alternatif akım (AC) üreten makineler  
C) Yüksek gerilim üreten makineler  
D) Alçak gerilim üreten makineler
4. Selülozik elektrotlarla kaynak yapılırken elektrot, makinenin hangi kutbuna bağlı olmalıdır?  
A) Negatif (-) kutuba  
B) Topraklamaya  
C) Pozitif (+) kutuba  
D) Alternatif kutuba
5. Selülozik elektrotlar katalog ve çizimlerde TS 563 göre hangi harf ile ifade edilir?  
A) R      B) B      C) A      D) C
6. Selülozik elektrotlarla kök paso çekilirken doğru akım kaynak makinesinde elektrot hangi kutupta kullanılmalıdır?  
A) Topraklamaya  
B) Pozitif (+) kutuba  
C) Doğru akım(DC) 110V  
D) Negatif (-) kutuba

## 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

Elektrik ark kaynağı ile bazik elektrot kullanarak küt-ek kaynağı yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bazik elektrotların kullanım alanlarını araştırınız.
- Elektrot üreten firmalarının kataloglarından bazik elektrotları inceleyiniz.
- Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. BAZİK ELEKTROTLAR



Resim 2.1: Bazik elektrotla kaynak uygulaması

### 2.1. Bazik Elektrotların Endüstrideki Yeri ve Önemi

Düşük hidrojenli örtüye sahip olan bazik elektrotlar, mükemmel dayanıma ve süneklığe sahip kaynak dikişlerinin elde edilmesine olanak sağlar. Kaynak metali çatlamalara karşı yüksek dayanıma sahiptir.

Bazik elektrotlar, bütün kaynak konumlarında kullanılabilir. Aralık doldurma kabiliyeti fazladır. Ayrıca birçok elektrot türünde sonuç alınması zor olan 0 °C sıcaklık altında çalışan makine parçalarının kaynağında iyi neticeler alınmaktadır. Günümüz teknolojisinde en önemli sorunlardan bir tanesi olan gevrek kırılmaya karşı en dayanıklı kaynak dikişleri bazik elektrotlarla elde edilmektedir.

Bazik elektrotların kullanılma alanları gemi sanayisi, kazan ve basınçlı kaplar, makine çelik konstrüksiyon gibi ağır makine ve donanım sanayi olup;

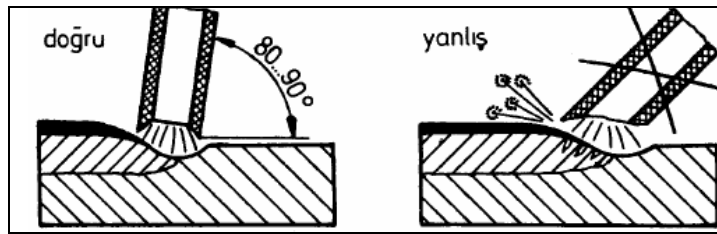
- Bileşimi bilinmeyen karbonlu ve az alaşımlı çeliklerin kaynağında,
- Yüksek karbon, kükürt, fosfor ve azot içeren çeliklerin kaynağında,
- Farklı oranlarda karbon içeren çeliklerin birleştirmesinde,
- Dökme demir ve çeliğin kaynağında,
- Dinamik yükleri taşıyacak parçaların kaynağında kullanılır.

## 2.2. Bazik Elektrotların Özellikleri

- Elektrodun örtüsü kalsiyum bileşiklerinden oluşmuştur.
- Yüksek mukavemetli çeliklerde ve kalın kesitli parçaların kaynağında güvenle kullanılmaktadır.
- Soğuk ortamlarda kullanılabilir.
- Sıcak ve soğuk çatlamalara meyli yoktur.
- Nüfuziyetleri azdır, dikiş profili dışbükeydir.
- Kalın örtülü olduğundan damla geçişleri orta büyüklüktedir.

## 2.3. Bazik Elektrotlarla Kaynak Yapılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Neme karşı çok hassas olduğundan kullanılmadan önce kurutulmalıdır.
- Cürufaları kolay kalkmaz.
- Genellikle DC akımda ve pozitif (+) kutupta kullanılır.
- Ark boyu diğer elektrotlara göre kısa tutulmalıdır.
- Elektrot açısı  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$  derece olmalıdır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Elektrot açısı

## 2.4. Bazik Elektrot Paketlerinin Üzerindeki Çizelge ve Kataloglarını İncelenme

Bazik elektrotlar, değişik markaların isimleri ve sembollerini taşıyarak piyasada bulunmaktadır. Fakat her marka, ürününü standarda uydurmak zorundadır. TSE elektrot standartlarını TS 563'te toplamış ve bazik elektrotları **B** harfi ile ifade etmiştir. Elektrotların diğer özellikleri paketlerin üzerindeki etiketlerde belirtilmektedir.



### Elektrot paketinin üzerinde aşağıdaki bilgiler vardır.

- Mamul adı: (Üreten firmanın elektrotta verdiği isim)
- Standardı:  
TS 563: E 51 43 B 26(H)  
DIN 1913: E 51 43 B (R) 10  
EN 499: E 38 2 B 12 H 10  
AWS A.5.1: E 7016
- Uygulama alanları ve özellikleri

Kalın örtülü, genel amaçlı bazik elektrottur. Kaynak metalinin çatlama direnci yüksektir. Tutuşma ve yeniden tutuşma özellikleri kaynakçılara kolaylık sağlayacak şekilde geliştirilmiştir. Gemi, inşaat sanayisi, basınçlı kap kazan imalatları ve genel yapı çeliklerinin kaynağında başarıyla kullanılır.

Elektrot kullanmadan önce 300 °C’de iki saat kurutulmalıdır.

- Tipik kimyasal bileşimi  
C % : 0,08  
Mn % : 1.10  
Si % : 0,50
- Tipik mekanik özellikleri  
Akma dayanımı : 480 N/mm<sup>2</sup>  
Çekme dayanımı : 560 N/mm<sup>2</sup>  
Darbe enerjisi(ISO.V) : -40°C 50 J  
Uzama (L<sub>0-5d</sub>) : 28%
- Kaynak yapılabilen malzemeler  
Yapı çelikleri : St 33 den St 52.3’ e kadar  
Kazan sacları : HI, HII, HIII 17Mn4  
Boru çelikleri : St 52,4’e kadar ,St’ 35,8’den 17Mn’e kadar. StE 210.7’den StE 360,7’ye TM kaliteleri  
Gemi sacları : A, B, D, E, AH, DH, EH  
Dökme çelikler : GS – 38, GS – 52 (malzeme kalınlığına göre 150 – 300°C ön tavlama uygulanmalıdır.)
- Akım tipi : DC (+) /AC min 70V
- Boyutlar ve akım :

Çap/Boy (mm)	Akım (A)
2.50 x 350	80 - 110
3.25 x 350	110 - 150
4.00 x 350	140 - 200
5.00 x 350	190 - 250

**Tablo 2.1: Elektrot çapına göre akım şiddetleri**

- Bazik elektrot çizelge ve kataloglarını incelenme

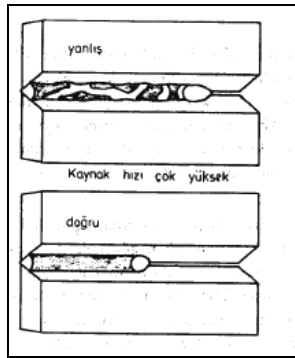
Bazik elektrot çizelge ve kataloglarını inceleyecek olursak her markanın değişik özelliklere sahip elektrotlara kendine özgü isimler verdiğini görürüz. Bunlardan bazılarını aşağıda örnekler verilmiştir.

Standartlar	Arctech	Thyssen / Bohler	Esab AB	Hobart	Oerlikon	Lincoln
<b>BAZİK ELEKTRODLAR</b>						
AWS A5.1: E 7018	Arctech 48	FOX EV 51	OK 48.00	Hobart 718	Supercito	Jetweld LH-70
AWS A5.1: E 7018-1	Arctech 55	FOX EV 55	OK 55.00	Hobart 718MC	Tenacito	Jetweld LH-75 MR
AWS A5.1: E 7016-1	Arctech 60	FOX EV 47	OK 53.68	-	Tenax 50	Jet-LH 7016

Tablo 2.1: Bazik elektrotların katalog değerleri

## 2.5. Bazik Elektrotla Küt Ek Kaynağı Yapma

- Kaynakta kullanılacak bazik elektrotlar, kaynağa başlamada önce 250 -300 °C’de 2-3 saat kurutularak kullanılmalıdır.
- Bazik elektrotların örtüleri, yüksek akım şiddetinde çalışma olanağı sağlar. Yüksek akım şiddetinde çalışmanın elektrodun kısa sürede kızarması ile sonuçlanan olumsuz bir yönü vardır. Bu nedenle bu elektrotlarla ara vermeden kaynak dikişinin bitirilmesi önerilir.
- Elektrot eğim açısı; rutil elektrotlarda, kaynak işlemi sırasında elektrot ile iş parçasının yaptığı açı yaklaşık 45° dir. Bazik elektrotlarda ise bu açı 80°-90° arasında olur.
- Ark boyu kısa tutulmalıdır, elektrot ile iş parçası arasında çekirdek çapının yarısı kadar ark boyu verilmelidir.
- Kaynak hızı, rutil elektrotlara göre daha düşük olmalıdır. Aksi hâlde cüruf, kaynak metalini örtmeye yetiştirmez. Cürufun banyoyu örtmesi kaynak hızına bağlıdır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Cürufun banyoyu örtmesi

Arkın tutuşturulması, özellikle daha önceden kaynak dikişi çekilmiş ve kaynak krateri oluşmuş dikişlerde özeni gerekli kılar. Bu türdeki dikişlerin devam ettirilmesi gerektiği durumlarda ark kesinlikle krater üzerinden başlatılmaz. Aksi hâlde bir önceki kaynak dikişi krateri, gözenekli bir yapıya sahip olur. Elektrot bu nedenle henüz kaynak yapılmamış

kısımda tutuşturulup geri çekilerek kraterden kaynağa devam edilecektir. Elektrodun tutuşturulması vurarak değil sürterek yapılmalıdır.

Elektrot bitimlerinde de uygun dikiş krateri oluşturmak gerekir. Elektrot boyu yaklaşık 40-50 mm kaldığında, kaynak boyunca 15-20 mm geri gidilir. Bu işlem çok hızlı yapılmaz. Kaynak banyosunun sıvı olması gerekir. Elektrot birkaç saniye hareketsiz tutulur ve elektrot iř parçasından uzaklaştırılarak uygun krater oluşturulur.

Bazik elektrotlarda cüruf kolay temizlenmez. Kaynak hızı bunda etkilidir.

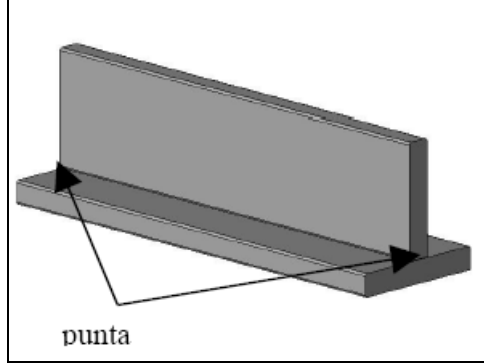
Parçaları birbirine puntalama işleminin rutil elektrotla yapılması gerekir.

Yatay pozisyonda elektrotun ucu, kraterin ortasına doğru yöneltilecektir. Elektroda mümkün olduğu kadar salınım hareketi verilmez ancak zorunlu durumlarda çekirdek teli çapının 2-3 katını geçmeyecek küçük salınım hareketleri yaptırılabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen ölçüde 2 adet lamayı T şeklinde puntalayıp bazik elektrotla dik konumda kaynatınız.

Aynı uygulamayı yatayda alın kaynağı olarak yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yakılacak bazik elektrotla göre takım ve malzeme hazırlığı yapınız.</li><li>➤ Parça kalınlığına göre gerekiyorsa kaynak ağızı açınız.</li><li>➤ Kaynatılacak gereçleri puntalayınız.</li><li>➤ Yatay veya dik konumda kaynak için kaynak yönünü belirleyiniz.</li><li>➤ Elektrot açısı ve hareketlerini uygulayarak kaynak dikişini çekiniz.</li><li>➤ Rutil ve selülozik elektrotlarla yapılan kaynak uygulamalarıyla kıyaslayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaynak konumuna göre sıcak maden damlacıklarına karşı tedbir alınız.</li><li>➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.</li><li>➤ Kaynak maskesi kullanınız.</li><li>➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.</li><li>➤ Meslek ile ilgili etik ilkelere uygun davranınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Eldiven, önlük, maske gibi güvenlik malzemelerini hazırladınız mı?		
2.	Elektrodunuzu fırında kuruttunuz mu?		
3.	Dik ve yatay konumda kaynağa göre kaynak yönünü belirlediniz mi?		
4.	Elektrodu pozitif (+) kutba taktınız mı?		
5.	Parçaya ve elektroda göre uygun amper ayarı yaptınız mı?		
6.	Parçaları uygun bir aralık vererek puntaladınız mı?		
7.	Elektroda uygun açı ve hareketleri verdiniz mi?		
8.	Kaynak sonrası cürufu temizleyip rutil ve selülozik elektrotla yaptığınız kaynakla kıyasladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

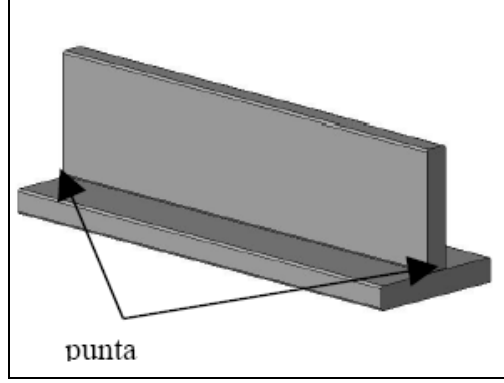
1. Aşağıdaki hangisi bazik elektrotla yapılan kaynak dikişinin özelliklerinden değildir?  
A) Kaynak dikişi mükemmel dayanıma ve süneklığe sahiptir.  
B) 0 °C altındaki sıcaklıklarda dahi iyi netice verir.  
C) Nüfuziyeti diğer elektrotlara göre daha fazladır.  
D) Gevrek kırılmalığa karşı dayanımı yüksektir.
2. Bazik elektrotların kullanmadan önce kurutulması gerekli midir, gerekliyse kurutma işlemi nasıl yapılmalıdır?  
A) Nemli kullanılırlar kurutulmasına gerek yoktur.  
B) 250-300 ° C’de 2-3 saat kurutulması gereklidir.  
C) 850-900 ° C’de 1-3 saat kurutulması gereklidir.  
D) Kaynatılacak parçaya ön ısıtma yapılırsa kurutmaya gerek yoktur.
3. Bazik elektrotla kaynak yaparken elektrodun hangi kutba bağlı olması gerekir?  
A) Pozitif (+) kutup  
B) Negatif (-) kutup  
C) Topraklamaya  
D) Yüksek gerilime
4. Bazik elektrotlarla kaynak yapılırken ne tür akım üreten kaynak makineleri kullanılır?  
A) Alçak akım makineleri  
B) Doğru akım (DC) üreten kaynak makineler  
C) Alternatif (AC) akım üreten kaynak makineleri  
D) Yüksek devirli makineler
5. Bazik elektrotlar katalog ve çizimlerde TS 563 göre hangi harf ile ifade edilir?  
A) B      B) C      C) R      D) A
6. Bazik elektrotlarla kaynak yaparken uygulanacak elektrot açısı ve ark boyu ne kadar olmalıdır?  
A) Elektrot açısı 85°- 90° derece ve ark boyu yüksek tutulmalıdır.  
B) Elektrot açısı 45°- 50° derece ve çekirdek çapı kadar ark boyu verilmelidir.  
C) Elektrot açısı 75° derece ve ark boyu yüksek tutulmalıdır.  
D) Elektrot açısı 80°- 90° derece ve çekirdek çapının yarısı kadar ark boyu verilmelidir.

## 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

“ T “ şeklinde verilen parçanın bir iç köşesini selülozik diğer iç köşesini bazik elektrotla kaynatınız.



## KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanmadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Eldiven, önlük, maske gibi güvenlik malzemelerini hazırladınız mı?		
2. Elektrodunuzu fırında kuruttunuz mu?		
3. Dik ve yatay konumda kaynağa göre kaynak yönünü belirlediniz mi?		
4. Elektrodun kutbunu ayarladınız mı?		
5. Parçaya ve elektroda göre uygun amper ayarı yaptınız mı?		
6. Parçaları uygun bir aralık vererek puntaladınız mı?		
7. Elektroda uygun açı ve hareketleri verdiniz mi?		
8. Kaynak sonrası cürufu temizleyip rutil ve selülozik elektrotla yaptığınız kaynakla kıyasladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYET-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	C
5	D
6	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	B
5	A
6	D



## KAYNAKÇA

- ANIK Selahattin, **Kaynak Tekniđi Cilt I**, İTÜ Makine Fakóltesi Ofset, İstanbul, 1980.
- OĐUZ Burhan, **Ark Kaynağı**, Oerlikon Yayınları, İstanbul, 1989.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Kaynak Teknolojisi**, Ankara, 2003.