



OTOMOTİV PROGRAMI
MALZEME
TEKNOLOJİSİ-I-
(DERS NOTLARI)

Prof.Dr.İrfan AY

Öğr. Gör. Fahrettin Kapusuz



2008-2009

BALIKESİR

Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



ÇELİK STANDARTLARI



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



Standart çelik ihtiyacı niçin gereklidir?

Her üretici kendi bildiğine çelik üretirse, insanlar kimden alacağını bilemezler. Ama belli bir standartla üretilip satılırsa ihtiyacı olan rahatlıkla her üretici den alabilir.

Dünyada değişik milletler kendilerine göre çelik standartları oluşturup üretmektedirler. En önemli çelik standartları ;

- * **TS** Türkiye standardı,
- * **EN** Avrupa standardı,
- * **DIN** Alman standardı,
- * **SAE, AISI, ASTM, ASME** Amerikan standardı,





Türkiye son yıllarda avrupa birliği üyeliği için çaba gösterdiğinden norm'larını **EN** normlarına uyarlamaya çalışmaktadır. **TS EN 10027-1/ Ocak 1996** standardı şeklinde gösterim başlamıştır.



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ

Dökme çelik nedir?

Kokil kalıplara dökülmüş ardından sadece soğutulmuş olan çelik dökümlerdir.

Örnek gösterimi ;



GS-38. 1 Manası çekme mukavemeti 38 kp/mm^2 olan malzeme demektir. 1.ci kalite döküm ifade eder.

G-X 25 Cr 14 Manası , yüksek alaşımlı çelik döküm malzemedir. %0,25 C var. % 14 Cr içermektedir.



HADDEDEN GEÇİRİLMİŞ ÇELİKLER St 37.....



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



Haddeden geçirilmiş çelikler ;

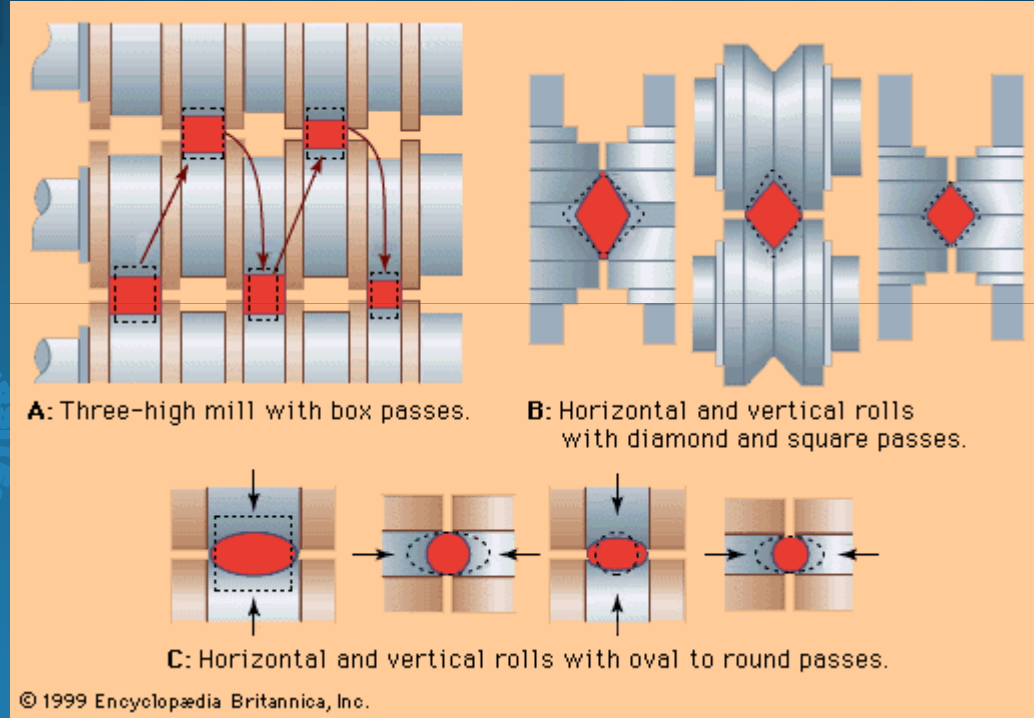
St 34 'ün anlamı çekme mukavemeti 34 kp/mm² olan çelik demektir. St 37 , St 42, diye gider. Karbon oranları% 25 'e kadardır.

2. Haddeden geçirilmiş ve karbon oranı % 25 den fazla olan çelikler, bu çelikler dövülebilen çelikler dir.

St 42 den St 70 'e kadar gider



Her türlü hadde mamülü çelik profiller





BALIKESİR
ÜNİVERSİTESİ

OTOMAT ÇELİKLERİ



BALIKESİR
ÜNİVERSİTESİ



ÜNİVERSİTESİ



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



3. Otomat Çelikleri ; İçersinde (S) kükürdü ve (Mn)'ı bol olan çelik demektir. Makinada işlenmeleri kolay ve talaş pıt pıt diye yere düşer. Çünkü **MnS** oluşmuştur.

* **9 S 20** ile gösterilir. Manası, % 0,09 C içerir ve % 0,20 kükürt içerir. Diğer otomat çelikleri ;

11 SMn 30

11 SMn 37

60 S 20





BALIKESİR
ÜNİVERSİTESİ

SEMENTASYON ÇELİKLERİ



BALIKESİR
ÜNİVERSİTESİ



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



4. Sementasyon Çeliği ne demektir : Yüzeyde sert ve aşınmaya dayanıklı, çekirdekte daha yumuşak ve tok, darbelere dayanan parçalar için kullanılan sertleştirilebilen çeliklerdir.

a)_ **Alaşimsız olanları ;**

C 10 , Manası karbon oranı % 0,10 olan çelik demektir. Diğeri C 15 ' dir.





b)- Alaşımli semantasyon çelikleri

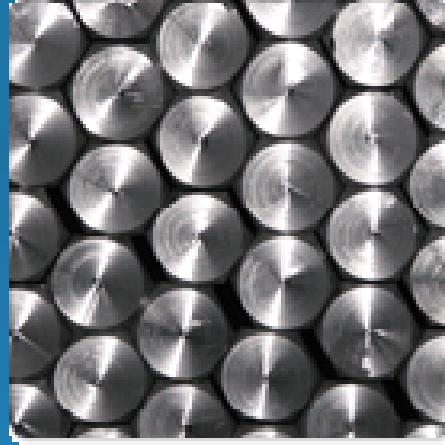
15 Cr 3 ; Manası , Karbon yüzdesi % 0,15 krom yüzdesi ise $(3/4) = 0,75$ olan çelik demektir. Diğerleri ;

16 MnCr 5 %0,16 C, %Mn $(5/4=1,25)$

20 MnCr 5

15 CrNi 6

18 CrNi 8 %0,18 C, %Cr $(8/4=2)$





ISLAH ÇELİĞİ



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

5. İslah çelikleri ne demektir? : Bu çeliklerin % C karbon oranları fazla olduğu için sertleştirmeye elverişli, “**ıslah işlemi**” uyguladıktan sonra yüksek tok'luk gösteren çeliklerdir. Alaşimsız ve alaşımli makine imalat çeliğidir.

* **Alaşimsız ıslah çeliği**

C 35 , Manası içinde %0,35 karbon olan çelik manasındadır. Diğerleri C 45 , C 60 dır.

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ





* **Alaşımli ıslah elikleri ;**
40 Mn 4 Manası, %0,40 C , %Mn(4/4=1)

Diğer alaşımli ıslah elikleri ;

41 Cr 4

36CrNiMo4

42CrV6

50CrV4





BALIKESİR
ÜNİVERSİTESİ

NİTRASYON ÇELİĞİ



BALIKESİR
ÜNİVERSİTESİ



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



6.Nitrasyon Çelikleri ne demektir? ; Düşük sıcaklıkta yüzey sertleştirme işlemlerinden birisidir.Yüzeye **azot** enjekte edilir. Sertleşme için yüksek hızda soğutma istenmez.

Isıl işlem tuz banyosu ve vakum fırınında olur.

- * **27 CrAl 6** Manası ; % 0,27 C ,
% Cr (6/4 = 1,5) Diğer ise ,
- * **34 CrAl 6**





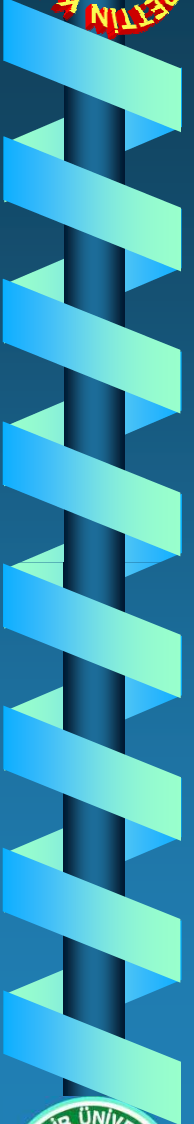
YÜKSEK ALAŞIMLI ÇELİKLER



BALIKESİR

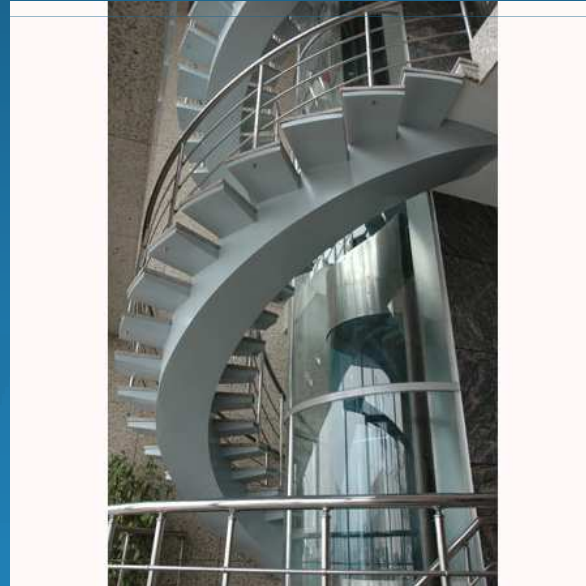


Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ



7)-**Yüksek alaşımli çelikler** ;Bu çeliklerin gösterimin de **X harfi** vardır.

a)-**Paslanmaz çeliklerde** , çeliği korozyona karşı koruyan yegane element **krom**'dur.İlave olarak **Ni** katılır.Krom oksijenle **Cr₂O₃** yapar,Bu tabaka metali korozyondan korur.





Paslanmaz çelik örnekleri ;

* **X 10Cr 13** ; Manası % 0,10 karbon var, içindeki Cr oranı ise % 13

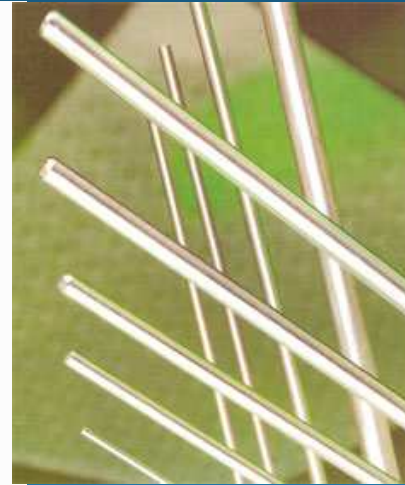
* **X 5CrNi 18 9** Manası ; %0,05 C, %18 Cr, %9 Ni içeriyor demektir.



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ

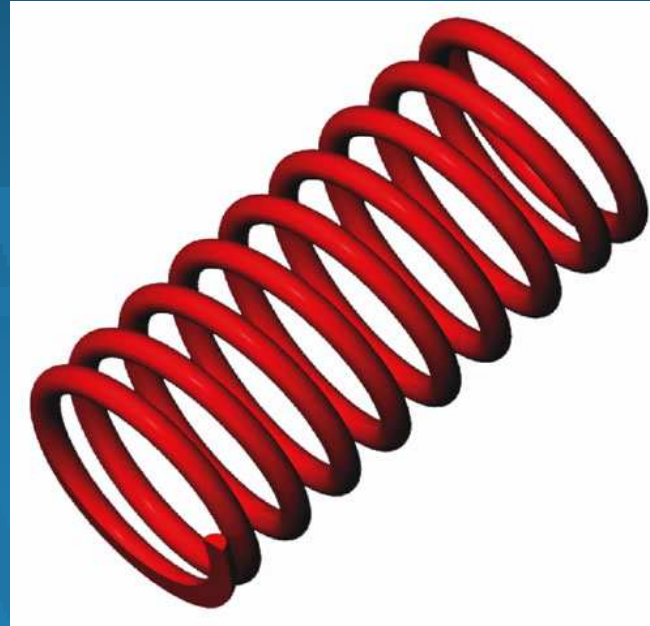
b)- Ateşe dayanıklı çelikler de ;

- * X 10 CrAl 7
- * X 15 CrNiSi 19 9





YAY ÇELİKLERİ



Prof. Dr. İRFAN AY / Öğr. Gör. FAHRETTİN KAPUSUZ

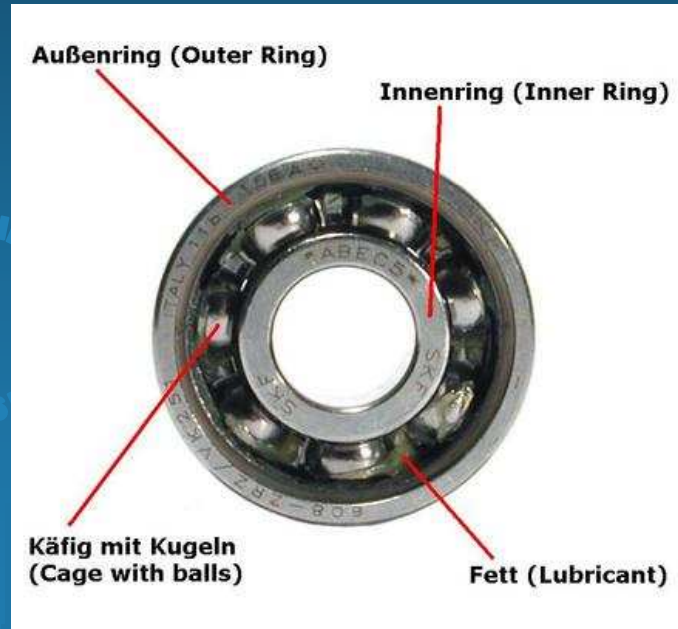
8)-Yay çelikleri ; Yaya esneklik kazandırmak için içersine Si katılan çeliklerdir.

* **55 Si 7 H** Manası ; İçersinde % 0,55 C var % Si (7/4=1,75) ve **H** , Hidrojeni alınmış anlamındadır.



9) Rulman Çeliği ;

* 100 Cr 6 , Manası % 1 C, % Cr (6/4=1,5)





10)- Takım çelikleri ;

Takım çeliğinin ana kuralı, iyi bir ısıl işlem geçirmiyen hiçbir çelik, takım çeliği olarak kullanılamaz.

Takım Çelikleri ;

1-Soğuk iş Takım Çelikleri

2-Sıcak iş Takım Çelikleri

3-Plastik Takım Çelikleri

4-Yüksek hız Çelikleri diye 4 ana gruba ayrılırlar.





1-Soğuk iş Takım Çelikleri'ne örnek

- **X 210Cr 12**, Manası % 2,1 C, % 12 Cr içeriyor demektir.
- **X 165 CrMoV 12**



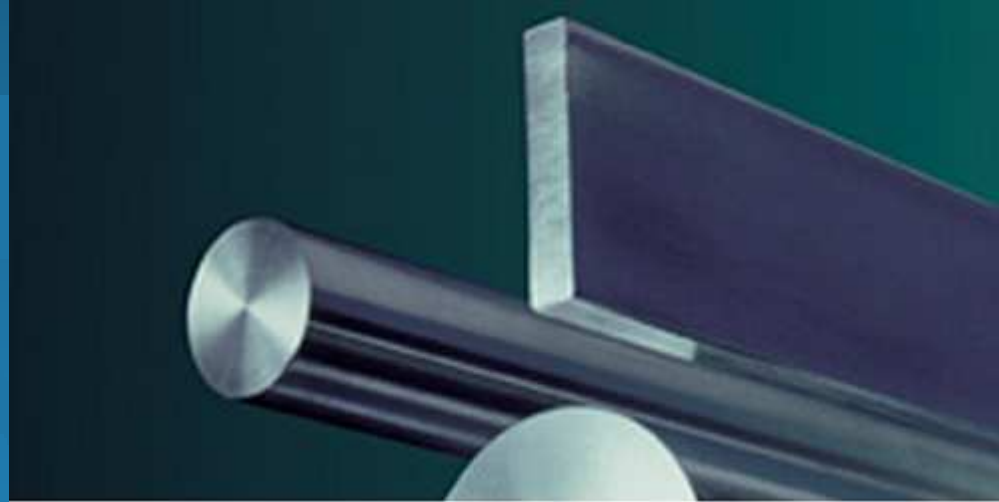


BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
1992

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
1992

2-Sıcak iş Takım Çelikleri 'ne örnek ;

- * **X 30 WCrV 9 3** Manası % 0,30 C , %9 W, %3V
- * **X 40 CrMoV 5 1**



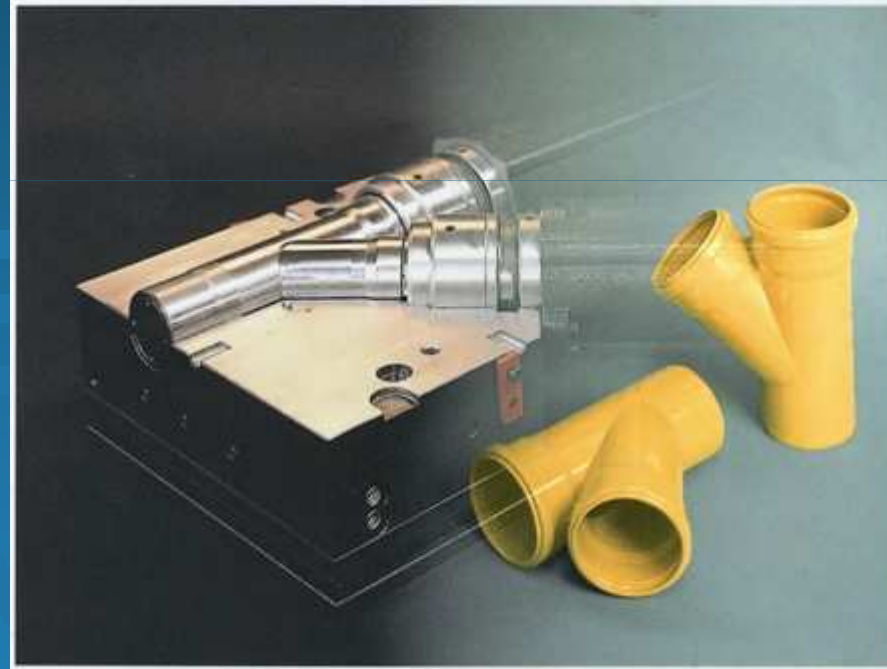
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
1992

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
1992



3. Plastik takım çeliklerine örnek ;

- * **40 Cr MnMo 8 5** ; Manası % 0,40 C, %2 Cr, %1,25Mn
- * **X 36CrMo 17**



Yüksek hız çeliklerine örnek ;

Bu çelikler önlerine sadece **HS** ibaresi getirilerek kullanılırlar ; **Wolfram** ve **kobalt** içerirler. Yüksek hızlarda parça işlemlerde kullanılırlar.

HS0-4-1 Bu ibarenin karşısına kimyasal kompozisyon yazılır. Veya ;

HS1-4-2

HS18-0-1

HS2-9-2

HS3-3-2

.....

HS10-4-3 GİBİ





Konu ile ilgili Sorular

Soru 1. Aşağıdakilerden hangisi amerikan standardı değildir ?

a)- SAE b)- DIN c)- ASTM, d)- AISI,

Soru2. En önemli standartlardan hangisi alman standartıdır?

a)- TS b)-ASTM c)-AISİ d)-DIN

Soru3. Türkiye halihazırda hangi standart ile çalışmaktadır.?

a)-ASTM b)- TS c)-AISİ d)-DIN





Soru4. Dökme çelik nasıl gösterilir?

Haddeden geçirilmiş çelik nasıl gösterilir?

- a)- Dökme çelik-PS veya PX , Hadde çeliği Gt 37
- b)- Dökme çelik-TS veya TX , Hadde çeliği G- 37
- c)- Dökme çelik-GG veya GGX , Hadde çeliği Dt 37
- d)-Dökme çelik-GS veya GX , Hadde çeliği St 37

Soru 5. Otomat çeliği 11 S Mn 30 'un manası ne demektir?

- a)- içindeki %11 C (karbon), %30 S(kükürt)
- a)- içindeki %0,11 C (karbon), %0,30 S(kükürt)
- a)- içindeki %1,1 C (karbon), %3,0 S(kükürt)
- a)- içindeki %1,1 C (karbon), %30 S(kükürt)





Soru6. Sementasyon çeliği 20 MnCr 5 'in manası ne demektir?

- a) % 2,0 C (karbon) – $5/4=1,25$, %1,25 Mn(mangan)
- b) % 1,20 C (karbon) – $5/4=1,25$, %1,25 Mn(mangan)
- c) % 0,20 C (karbon) – $5/4=1,25$, %1,25 Mn(mangan)
- d) % 20 C (karbon) – $5/4=1,25$, %1,25 Mn(mangan)

Soru7. Islah çeliği C35 'ün manası ne demektir?

- a)- %35 C b)-%3,5C c)-% 0-35 C d- %Hiçbiri

Soru8. Nitrasyon çeliği deyince ne anlıyorsunuz?

27 CrAl 6 'ın açıklaması nedir?

- a)-%2,7C (karbon)- $6/4 =1,5$, %1,5 Cr(krom)
- a)-%0,27C (karbon)- $6/4 =1,5$, %1,5 Cr(krom)
- a)-%27C (karbon)- $6/4 =1,5$, %1,5 Cr(krom)
- a)-%0,027C (karbon)- $6/4 =1,5$, %1,5 Cr(krom)





Soru9. Yüksek alaşımlı çelik deyince ne anlıyorsunuz?

1)-Paslanmaz çeliklerde ;

X 10 Cr 13 'ün açıklaması nedir?

- a)-yüksek alaşımlı%0,10C(karbon)- % 13 Cr
- a)-yüksek alaşımlı%10C(karbon)- % 13 Cr
- a)-yüksek alaşımlı%1,0C(karbon)- % 13 Cr
- a)-yüksek alaşımlı%0,010C(karbon)- % 13 Cr

2)-Yüksek sıcaklığa dayanıklı çeliklerde;

X 15 CrNiSi 19 9 'un açıklaması nasıldır?

- a)-yüksek alaşımlı%0,015C(karbon)-% 19 Cr-%9Ni
- a)-yüksek alaşımlı%15C(karbon)- % 19 Cr-%9Ni
- a)-yüksek alaşımlı%1,5C(karbon)- % 19 Cr-%9Ni
- a)-yüksek alaşımlı%0,15C(karbon)- % 19Cr-%9Ni





2)-Sıcak iş takım çeliği

X 30 WCrV 9 3 'ün manası nedir?

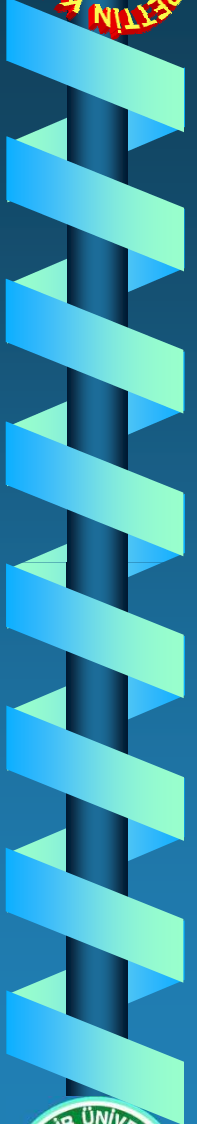
- a)-yüksek alaşımli%1,30C - %9W - %3Cr
- b)-yüksek alaşımli%0,30C - %9W - %3Cr
- c)-yüksek alaşımli%30C - %9W - %3Cr
- d)-yüksek alaşımli%3,0C - %9W - %3Cr

3)-Plastik takım çeliği

40 CrMnMo 8 5 'in manası nedir?

- a) Alaşımli %4,0C - $8/4=2, \%2Cr, -5/4=1,25Mn$
- b) a) Alaşımli %1,40C - $8/4=2, \%2Cr, -5/4=1,25Mn$
- c) a) Alaşımli %0,40C - $8/4=2, \%2Cr, -5/4=1,25Mn$
- d) a) Alaşımli %40C - $8/4=2, \%2Cr, -5/4=1,25Mn$





4)- **Yüksek hız çeliği deyince ne anlıyorsun? Nasıl gösterilir?**

- a)- HB ile başlar b)- HT ile başlar c)- HC ile başlar
- d)- HS ile başlar

Soru 10. Yay çeliği deyince ne anlıyorsun?

55 Si7 H 'ın açıklaması nasıldır?

- a)- % 5,5 C – $7/4=1,75$, %1,75Si-Hidrojeni alınmış
- a)- % 0,55 C – $7/4=1,75$, %1,75Si-Hidrojeni alınmış
- a)- % 55 C – $7/4=1,75$, %1,75Si-Hidrojeni alınmış
- a)- % 0,055 C – $7/4=1,75$, %1,75Si-Hidrojeni alınmış



Soru 11. Rulman çeliğinin kimyasal içeriği nedir?

100 Cr 6 'nın manası nedir?

- a)-% 0,1C (Karbon) – 6/4=1,5 , %1,5Cr (krom)
- b)-% 10C (Karbon) – 6/4=1,5 , %1,5Cr (krom)
- c)-% 1C (Karbon) – 6/4=1,5 , %1,5Cr (krom)
- d)-% 0,01C (Karbon) – 6/4=1,5 , %1,5Cr (krom)

Soru 12. Takım çeliklerinden ;

1)-Soğuk iş takım çeliği

X 210 Cr 12 'nin manası nedir?

- a)-%2,10C (karbon) - % 12 Cr (krom)
- b)-%21,0C (karbon) - % 12 Cr (krom)
- c)-%210C (karbon) - % 12 Cr (krom)
- d)-%0,210C (karbon) - % 12 Cr (krom)

