


Dünya ve Türkiye'de Alüminyum
Remzi Örnek 24.05.2013

Alüminyum

"Bu değerli metal gümüşün parlaklığına, altının dayanıklılığına, demirin gücüne, bakırın iletkenliğine ve camın hafifliğine sahip. Kolayca şekillendirilebilir, tabiiatta çokça bulunuyor ve demirin üçte bir hafifliğinde. Sanki bu metal biz uzay memrimizde kullanılmı diye yaratılmış!"

Jules Verne, «Ay'a Yolculuk», 1865



Künye

Temel Özellikler	
Atom numarası	13
Atom ağırlığı	26,981 g/mol
Görünüş	Gümüşümsü
Fiziksel Özellikler	
Erişme sıcaklığı	660°C
Yoğunluk	2,70 g/cm3
Elastisite modülü	70 GPa
Isıl iletkenlik	237 W/m.K
Elektriksel iletkenlik	64,94 %IACS (20°C)

Alüminyum

- Yerkabuğunda en çok bulunan metal alüminyumdur. (ağ. %8,3)
- Alüminyum tüm elementlerin içinde en çok bulunan 3. elementtir (Oksijen ve silisyumun ardından)
- Ancak oksijene ilgisinin (afinite) yüksek olması nedeniyle yerkürede saf olarak değil oksit ya da silikat bileşikleri halinde bulunur.

Neden Alüminyum?

- Düşük yoğunluk (Çeliğe göre 1/3)
- Mukavemet
- Spesifik mukavemet (s/r)

Çelik= 58 MPa cm³/gr Alüminyum= 110 MPa cm³/gr

- Spesifik rijidite
- Yüksek şekillendirilebilirlik yeteneği
- İzotropik düzensel mekanik özellikler
- Enerji absorbe etme yeteneği
- Korozyon dayanımı
- Elektrik iletkenliği
- Geri dönüşüm kabiliyeti

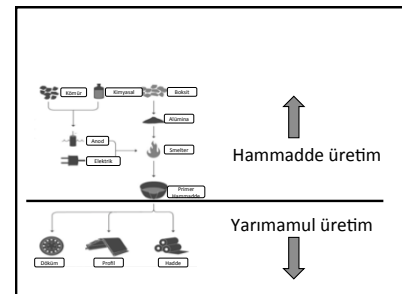
Nasıl üretilir ?

Ham madde üretim

- Boksit Madenciligi
- Rafinasyon (Boksit => Alümina)
- Smelting (Alümina => Alüminyum)

Yarımamul üretim

- Yassı Haddeleme
- Ekstrüzyon
- Döküm



Boksit Madenciligi

Tarihçe

1821 Güney Fransa'da Pierre Berthier tarafından Boksit'in keşfi

1847 Armand Dufrenoy tarafından «Beauxite» isminin Rombozu

1852 Henri Sainte-Claire Deville tarafından isminin «Bauxite» olarak değiştirilmesi

1854 St. Claire Deville tarafından alüminyum'un alümina oksitinden ayrıştırılmasının keşfedilmesi

1886 Charles Martin Hall ve Paul Héroult'un alümina'dan alüminyum elde edilme prosedürleri ayrı ayrı keşfedilmesi

1887 Karl Josef Bayer tarafından boksitten alümina ayrıştırılması prosedürünün patentlenmesi

- Şu anda bilinen boksit madenleri mevcut rezerv miktarları ile dünyaya 100 yıllık kullanımını karşılayacak miktardadır.

- Dünyadaki boksit rezervlerinin % 90'i tropik bölgeler ve çevresinde kümelenmiş durmaktadır.

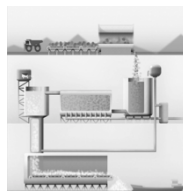


Rafinasyon (Boksit => Alümina)

Rafinasyon prosesinde boksitten alümina elde edilmektedir.

Bu işlem için kullanılan en ekonomik yöntem 1887'de bulunan **Bayer Prosesidir**.

Bir ton alümina üretmek için 2-3 ton boksit kullanılmaktadır.



Smelting (Alümina => Alüminyum)

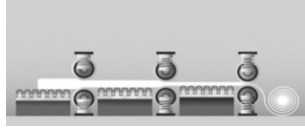
Smelting için Hall-Heroult süreci kullanılmaktadır.

Bu işlemden kriyolit, alümina ve alüminyum florür karışımına elektroliz yöntemi uygulanarak sıvı alüminyum elde edilir.



Yarımamul - Yassı Haddeme

Sıcak Haddeme veya Sürekli Döküm ile dökme rulo elde edildikten sonra 10 mm kalınlıktan incelerek soğuk haddeme ile 6 mikrona kadar ürünler üretilir.



Yarımamul - Ekstrüzyon

Billet şeklinde dökülen alüminyum yaklaşık 500°C ısıtıldıktan sonra çelik bir profil kalıbının içine basılır. Kalıbın diğer tarafından çıkan profil, soğutulduktan sonra ihtiyaç duyulan boya kesilir.

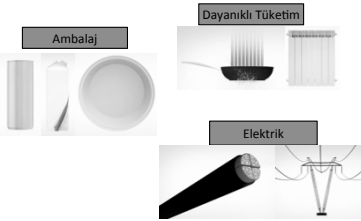
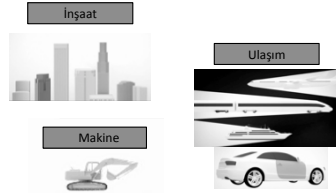


Yarımamul- Döküm

Sıvı alüminyum bir kalıbın içine dökülerek o kalıbın şeklini alır. Soğuduktan sonra kalıp ayrılır ve şekilli ürün elde edilir.



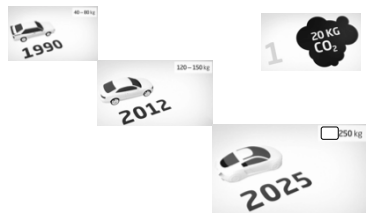
Alüminyum nerede kullanılır?



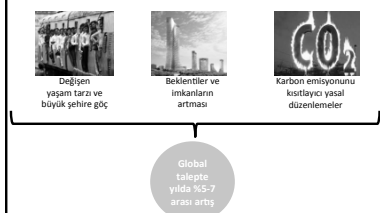
Alüminyum Kullanım Alanları

İnşaat	33%
Ulaşım	28%
Elektrik	18%
Makine	10%
Dayanıklı Tüketim	4%
Ambalaj	2%
Diğer	5%

Otomotiv'de Alüminyum



Gelecek 10 yıl

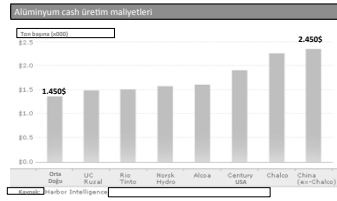


Dünya primer alüminyum üretimi (2012) 45 milyon ton

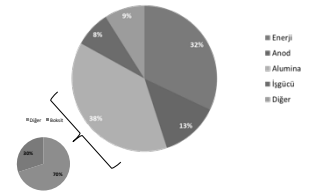


Türkiye Primer alüminyum üretimi : 60 bin ton
Türkiye Primer alüminyum ihtiyacı: 1 milyon ton
Fark : 940 bin ton

Primer Alüminyum üretim maliyeti



Alüminyum Maliyet kırılımı



Türkiye Boksit rezervleri

Türkiye'de 36 milyon tonu görünür olmak üzere, toplam 400 milyon ton baz boksit rezervi mevcuttur. Türkiye, dünya boksit rezervinin çok küçük bir bölümüne (% 0,144) sahiptir. Bu rezerv Türkiye'nin 9 yıllık ihtiyacını karşılamaktadır.

ÜLKE	REZERV	BAZ REZERVİ
ALEP	20	40
Avustralya	3200	7000
Brezilya	3900	4000
Çin	720	2000
Gine	7400	9000
Güney Afrika	700	900
Hindistan	1500	2300
İspanya	2000	2000
Rusya	200	200
Sierra Leone	180	400
Venezuela	320	350
Yemen	550	400
Yemen	400	400
Türkiye	36	400
Diğerleri	1214	3556
TOPLAM	2400	3400

Kaynak: DPT SAĞLIK VE YATIRIM PLANI

Enerji maliyeti belirleyici

Elektrik fiyatı \$cent 1 ton alu için gerekli elektrik kW/h		Orta Doğu	Çin	Türkiye
		4	9	12
Enerji	32%	\$480	\$1.530	\$1.440
Anod	13%	\$182	\$182	\$182
Alumina	38%	\$550	\$550	\$550
İşgücü	8%	\$112	\$100	\$115
Diğer	9%	\$126	\$126	\$126
		\$1.450	\$2.488	\$2.413

1 ton alüminyum üretmek için gerekli yatırım: 3000-5000\$/ton

Alüminyum fiyatı 2005-2012 (LME)

