

Her Kg. cürufun eritilebilmesi için gereken karbon miktarı umumiyetle 0.25 Kg. olarak kabul edilir. Şu halde, kok dolayısıyla husule gelecek cüruf için gereken karbon miktarı,

$$38.20 \times 0.25 = 9.55 \text{ Kg. dır.}$$

Tablo I'de görüleceği veçhile, her 100 Kg. kokta ancak 75.00 Kg. sabit karbon mevcuttur. Bu miktardan, koktan husule gelen cüruf için sarfedilecek olan 9.55 Kg. tarhedilince, fırında diğer izabe ve eritme işlerinde kullanılacak olan karbon yüzdesi bulunur. Bu miktar,

$$75.00 - 9.55 = 65.45 \text{ Kg. veya } \% 65.45 \text{ tir.}$$

III — CEVHER A:

Şimdi Tablo I'de "Cevher A" diye gösterilen cevherin 100 Kg. inin izabesi için I. ve II. maddelerde belirtilen eritici ve koktan ne miktar kullanılacağını ve neticede husule gelecek cüruf miktarını hesap edelim.

Tablo I'den anlaşılacağı üzere, ham demirdeki Fe miktarı % 94.00 olacaktır. Cevher A da ise Fe miktarı % 50.00 dir. Cürufa hiç demir kaçmadığını kabul ettiğimiz takdirde, cevher içindeki demire nazaran ham demir (pik) verimi,

$$\frac{58.00}{94.00} \times 100 = \% 61.7 \text{ olacaktır Yani,}$$

her ton cevherden ancak 0.617 ton pik demiri elde edilecektir.

Yine tablo I den öğreniyoruz ki, ham demir içindeki (Si) miktar % 1.50 dir. Demek ki, fırındaki bir kısım (Si₂) redükte olarak (Si) şeklinde ham demire intikal edecektir. Her 100 Kg. demire geçecek olan (Si) nin (Sifr) olarak karşılığı,

$$1.50 \times \frac{60}{28} = 3.21 \text{ Kg. dır.}$$

Ancak, her 100 Kg. cevherden yalnız 61.7 Kg. ham demir husule geldiğinden, bu cevhere isabet eden ve redükte olarak ham demire geçen (SiO*) miktar da,

$$0.617 \times 3.21 = 1.98 \text{ Kg. olacaktır.}$$

Şu halde 100 Kg. cevherde bulunan 6.00

Kg. SiO₂ nin yalnız 6.00 — 1.98 = 4.02 Kg. ı eritici ile muameleye tâbi tutulacak ve dolayısıyla cürufa intikal edecektir.

Buna göre, cevherdeki asitler :

$$\text{SiO}_2 = 4.02 \text{ Kg.}$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = 1.00 \text{ Kg.}$$

$$\text{Yekûn: } 5.02 \text{ Kg.}$$

şeklinde yazılabilecektir. Bu asitler için gereken baz miktarı 5.02 x 1.1 = 5.52 Kg. dır.

Cevher içindeki bazik unsurlar CaO ve MgO dır. Ayrıca, cevherdeki manganezin de 2/3 ü ham demire geçmekle beraber geri kalan 1/3 i cürufa geçerek asit unsurlarla birleşecektir. Cevherdeki manganezi MnO şeklinde kabul ettiğimiz takdirde, 0.54 Kg. manganeze tekabül eden MnO miktar,

$$71$$

$$\frac{\text{---}}{55} \times 0.54 = 0.70 \text{ Kg. olacaktır.}$$

$$55$$

Bu miktarın ancak 1/3 i asit unsurlara karşı kullanılacağından, 0.70 x 1/3 = 0.23 Kg. MnO yu dikkat nazarına almak gerektir.

Netice itibarile her 100 Kg. cevher içindeki asit unsurlarla birleşmeğe serbest olan baz miktar,

$$\text{MnO} = 0.23 \text{ Kg.}$$

$$\text{CaO} = 0.68 \text{ "}$$

$$\text{MgO} = 0.44 \text{ "}$$

$$\text{Yekûn : } 1.35 \text{ Kg. olur.}$$

Daha evvelki hesaplarımızda 100 Kg. cevher içindeki asit unsurlar için gereken baz miktarı 5.52 Kg. bulunmuştur. Bu miktardan yukarda bulduğumuz 1.35 Kg. ı tardehince, geriye dışardan fırına ilâvesi icap eden baz miktar kalır ki, bu da 5.52 — 1.35 = 4.17 Kg. dır. Bir Kg. baz (CaO) temini için gereken kireçtaşı 1.97 Kg. olarak bulunmuş olduğuna göre, fırına ilâve.edilecek kireçtaşı,

$$4.17 \times 1.97 = 8.22 \text{ Kg. dır.}$$

Her ton cevherle 0.617 ton ham demir elde edebileceğimize göre, bir ton ham demir için gerekli cevher miktarı, 1/0.617 = 1.620 tondur. Keza, her 100 Kg. cevher için fırına 8.22 Kg. eritici ilâve edileceğine göre, 1.620 ton cevher için ilâve edilecek kireçtaşı miktar,

$$1.620 \times 0.0822 = 0.1332 \text{ ton olur.}$$

Her 100 Kg. kireçtaşının ancak 56.62 Kg. 1 cürufa intikal ettiğinden yukardaki kireçtaşının,

$0.1332 \times 0.5662 = 0.0754$ tonu cürufa geçecek demektir.

Ayrıca, her 100 Kg. cevher bünyesinden 5.02 Kg. asit ve 1.35 Kg. bazik unsur da cürufa geçtiğinden, bir ton pik için gereken 1.620 ton cevherdeki bu unsurlardan cürufa geçen miktar.

$$\frac{(5.02+1.35)}{100} \times 1.620 = 0.1032 \text{ ton olur.}$$

Şu halde, bir ton pik imâli esnasında cevher ve eriticiden husule gelecek olan yekûn cüruf,

$$0.0754 + 0.1032 = 0.1786 \text{ ton olarak bulunur.}$$

Her Kg. cürufun eritilebilmesi için gereken karbon miktarı daha evvelki hesaplarda 0.25 Kg. olarak kabul edildiğinden yukarıda ki 0.1786 ton cüruf için gerekli karbon,

$$0.1786 \times 0.25 = 0.0446 \text{ ton olur.}$$

Yine daha evvelki hesaplarımızda koktaki karbonun ancak % 65.45 inin eritme ve izabe işlerinde kullanılabilmesi tesbit edilmiş olduğundan, 0.0446 ton karbon temini için gereken kok miktarı,

$$0.0446/0.6545 = 0.0682 \text{ ton olacaktır.}$$

Ayrıca, her 100 Kg. koktan 38.20 Kg. cüruf husule geldiğine göre, 0.0682 ton koktan,

$$0.0682 \times 0.382 = 0.026 \text{ ton cüruf meydana gelecektir.}$$

0.0682 ton kok için kullanılacak kireçtaşı miktarı da, $0.0682 \times 0.3482 = 0.0238$ tondur.

Netice olarak, bir ton pik demir imâli esnasında husule gelen yekûn cüruf,

$$\text{Cevherden} = 0.1032 \text{ ton}$$

$$\text{Eriticiden} = 0.0754 \text{ "}$$

$$\text{Koktan} \quad t = 0.0260 \text{ "}$$

$$\text{Yekûn} : 0.2046 \text{ tondur.}$$

Bir ton pik demiri için gereken yekûn kireçtaşı miktarı ise, evvelce hesaplandığı üzere,

$$\text{Cevher için} = 0.1332 \text{ ton}$$

$$\text{Cürufa kullanılan kok için} = 0.0238 \text{ "}$$

$$\text{Yekûn} : = 0.1570 \text{ tondur.}$$

Bu yazımızda esas itibarile cevher A ile cevher B nin mukayesesi hedef tutulduğundan, yüksek fırındaki izabe esnasında cevherin redüksiyonu, husule gelen demirin erimesi ve erimiş bir halde tutulması, muhtelif yollarla olan ısı kayıplarını telâfi maksadile kullanılacak olan kok miktarı ve bundan husule gelecek cürufu, bu kok için kullanılması gereken kireçtaşı miktarı hesaplara dahil edilmemiştir.

IV — CEVHER B :

Tablo I'de görüldüğü üzere Cevher B deki asit unsurlar yekûnu % 8 dir. Bu suretle Cevher A ile Cevher B arasında asit unsurlar bakımından % 1 fark tesis edilmiştir.

Şimdi Cevher A için yaptığımız gibi, bir ton pik demiri imâlinde gereken eritici ve kok miktarı ile, husule gelecek cüruf miktarını tesbit edeceğiz.

Cevher B nin de tenörü Cevher A nın aynı olduğundan, ham demir verimi yine % 61.7 olacaktır.

Ham demir içindeki (Si) miktarı yine % 1.50 olarak kabul edildiğinden, her 100 Kg. Cevher içinden demire geçen (Si) ye tekabül eden SiO_2 miktarı, cevher A için hesap edildiği şekilde, yine 1.98 Kg. olacaktır.

Şu halde, cevher B de bulunan % 6.64 silisin % 1.98 i eritici ile muameleye tâbi tutulmayacağından, eritici miktarını hesap ederken tenzil edilmesi gerekmektedir. Her 100 Kg. cevherden cürufa intikal edecek silis miktarı,

$$6.64 - 1.98 = 4.66 \text{ Kg. dır.}$$

Buna göre asit unsurlar,

$$\text{Si O}_2 = 4.66 \text{ Kg.}$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = 1.36 \text{ ,,}$$

$$\text{Yekûn} : 6.02 \text{ Kg. olur.}$$

Bu asitler için gereken baz $6.02 \times 1.1 = 6.62$ Kg. dır.

Cevher B deki manganez miktarı yine cevher A dakinin aynı olduğundan ve ham demirdeki manganez de sabit kaldığından, cevherden cürufa geçecek MnO miktarı yine, evvelce hesap edildiği şekilde, 0.23 Kg. olacaktır.

Şu halde cevher B deki asit unsurlarla birleşmeğe serbest olan baz miktarı,

$$\text{MnO} = 0.23 \text{ Kg.}$$

$$\text{CaO} = 0.68 \text{ "}$$

$$\text{MgO} = 0.44 \text{ "}$$

$$\text{Yekûn : } 1.35 \text{ Kg.}$$

Cevher B deki asit unsurlar için 6.62 Kg. baz gerektiğini evvelce bulmuştuk. Bu miktardan halen cevherde mevcut olan 1.35 Kg. baz'ı tarhedince dışardan temin edilecek baz bulunmuş olur ki bu da

$$6.62 - 1.35 = 5.27 \text{ Kg. dır.}$$

Bir Kg. baz (CaO) temini için gereken kireçtaşı 1.97 Kg. olduğuna göre, firma ilâve edilecek kireçtaşı,

$$5.27 \times 1.97 = 10.38 \text{ Kg. olur.}$$

Her ton cevherle 0.617 ton ham demir elde edebildiğimize göre, bir ton ham demir için gerekli cevher miktarı,

$1/0.617=1.620$ tondur. Her 100 Kg. cevher için fırına 10.38 Kg. kireçtaşı ilâve edileceğine göre, 1.620 ton cevher için fırına verilecek kireçtaşı miktarı,

$$1.620 \times 10.38 = 16.82 \text{ tondur.}$$

Her 100 Kg. kireçtaşının ancak 56.62 Kg. cürufa intikal ettiğinden, yukardaki miktarın,

$0.1682 \times 0.5662 = 0.0952$ tonu cürufa geçecek demektir.

Yine, her 100 Kg. cevher bünyesinden 6.02 Kg. asit ve 1.35 Kg. bazik unsur da cürufa geçeceğinden, bir ton pik için gereken 1.620 ton cevherden cürufa geçecek asit ve baz unsurlar yekûnu,

$$\frac{(6.02+1.35)}{100} \times 1.620 = 0.1194 \text{ ton olur.}$$

Şu halde, bir ton pik imâli esnasında cevher ve eriticiden husule gelecek olan yekûn cüruf miktarı,

$$0.0952 + 0.1194 = 0.2146 \text{ ton'dur.}$$

Her Kg. cürufun eritilebilmesi için gereken karbon miktarı 0.25 Kg. kabul edildiğine göre, yukardaki 0.2146 ton cüruf için gerekli karbon,

$$0.2146 \times 0.25 = 0.0536 \text{ ton'dur.}$$

Madde II deki hesaplarımızda koktaki karbonun ancak % 65.45 inin eritme ve izabe işlerinde kullanılabileceği tesbit edilmiş olduğundan. 0,0536 ton karbon temini için gereken kok miktarı,

$$0.0536/0.6545 = 0.0820 \text{ ton olacaktır.}$$

Keza, her 100 Kg. koktan 38.20 Kg. cüruf husule geldiğine göre, 0.0820 ton koktan,

$0.820 \times 0.382 = 0.0313$ ton cüruf meydana gelecektir.

0.0820 ton kok için kullanılacak kireçtaşı miktarı ise,

$$0.0820 \times 0.3482 = 0.0286 \text{ ton'dur.}$$

Netice olarak, bir ton pik demiri imâli esnasında husule gelen yekûn cüruf,

$$\text{Cevherden} = 0.1194 \text{ ton}$$

$$\text{Koktan} = 0.0313 \text{ ,,}$$

$$\text{Eriticiden} = 0.0952 \text{ "}$$

$$\text{Yekûn : } 0.2459 \text{ ton olur.}$$

Bir ton pik demiri için gereken yekûn kireçtaşı ise,

$$\text{Cevher için} \quad \quad \quad - 0.1682 \text{ ton}$$

$$\text{Cüruf için kullanılan kok için} = 0.0286 \text{ "}$$

$$\text{Yekûn : } 0.1968 \text{ ton'dur.}$$

V — NETİCE :

Şimdi Tablo 1 deki şartlara göre, cevher A ve Cevher B için bulduğumuz sonuçları Tablo 2 de hülâsa edelim.

Bu tablodan görülüyor ki, cevher içindeki silis ve alüminyum oksit yekûnunun her yüzde bir artışına mukabil, **bir ton pik demiri istihsalinde 0.0398 ton daha fazla eritici ve 0.0138 ton da kok kullanmak gerektir. Ayrıca, meydana gelecek 0.0413 ton fazla cürufu da, eğer tâli mahsul olarak kullanılmıyorsa, atılacağı yere kadar taşımak icap edecektir.**

Tablo 2 — Neticelerin mukayesesi

	Cevher A	Cevher B	Fark
(SiO ₂ Al ₂ O ₃) %	7.00	8.00	+ 1
Fe %	58.00	58.00	-
1 ton pik için Cevher, Ton	1.620	1.620	-
1 ton pik için Eritici, Ton	0.1570	0.1968	+ 0.0398
1 ton pik cürufu için kok, Ton	0.0652	0.0820	+ 0.013S
1 ton pik için cüruf, Ton	0.2046	0.2459	+ 0.0413

Kok ve kireçtaşı fiyatları mekân ve şartlara göre değişmekle beraber, fabrikada bir ton kokun 160 T.L. sı ve bir ton kireçtaşının da 25 T. L. sı olduğu kabul edilirse, yukardaki kok ve eritici artışının bir ton pik demiri maliyetine olan tesiri,

$$0.0138 \times 160 + 0.0398 \times 25 = 2.208 + 0.995$$

$$= 3.203 \text{ T. L. olacak.}$$

tır.

Bir ton pik demiri için 1.620 ton cevher kullanıldığına göre, her ton cevher başına düşen penalite asgarî

$$3.203$$

$$1.98 \text{ T. L. olmalıdır.}$$

$$1.620$$

BİBLİOGRAFİ :

- 1) Allison Butts, Metallurgical Problems, Mc Graw-Hill Cook Co., New York.
- 2) Carle R. Hayward, An Outline of Metallurgical Practice, Dr. Van Nostrand Co., New York.
- 3) Roy P. Hudson, The Blast Furnace, Chemical Publishing Co., New York.
- 4) M. Hayri Erten, Genel Metallurji, Berksoy Matbaası, İstanbul.

