Alyuminiy ishlab chiqarishning qisqacha mazmuni

Al – tabiatda eng ko‘p tarqalgan metall bo‘lib, yer qobig‘idagi massa ulushi 7,45% ni tashkil etadi. T_{suy}=660°C; T_{qay} =2500°C; $D_{zichlik}$ = 2,7g/sm³; E° = - 1,66V, 1825 - yil X.K. Ersted kashf etgan.

Minerallari:

Kaolin: $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$

Korund: Al_2O_3

Boksit: $Al_2O_3 \cdot nH_2O$

Ortoklaz: $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (dala shpati)

Nefelin: $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$

Agar Al va $FeO+Fe_2O_3$ oksidlarni aralashtirib cho‘g‘lanib turgan sim tekkizilsa, juda shiddatli ekzotermik reaksiya sodir bo‘ladi:

$$8Al + 3Fe_3O_4 = 4Al_2O_3 + 9Fe + 3300\ kJ$$

Reaksiya natijasida aralashma 3500°C gacha qizib ketadi.

$8Al + 3Fe_3O_4$ aralashmasi – termit deyiladi, ba’zan Me larni payvandlashda ishlatiladi.

Aluminotermiyani birinchi bo‘lib, rus olimi N.N Beketov ochgan. Aluminotermiya metallurgiya sanoatida Cr, Mn, V, Zr, Ti kabi metallarni ularning oksidlaridan olishda ishlatiladi.

Duraluminiy po‘lat kabi mustahkam lekin undan 3 barobar yengil. Nemis olmi F. Vyoler 1827-yilda Al ni quyidagi usul bilan olgan:

$$AlCl_3 + 3K = Al + 3KCl$$

Aluminiy ishlab chiqarish texnologik jarayonlari

Aluminiy eng ko‘p tarqalgan metall bo‘lishiga qaramay uni birikmalaridan ajratib olish qiyin. Aluminiy faol metall bo‘lganligi uchun elektrometallurgik usulda ishlab chiqariladi. Buning uchun esa dastlab toza aluminiy oksid kerak bo‘ladi. Aluminiy oksidini tuproq jinslaridan ajratib olishning bir necha xil usullari mavjud bo‘lib, ulardan eng samaralisi Bayer usuli hisoblanadi. Bayer usuliga ko‘ra aluminiyli ruda dastlab konsentratsiyasi 300 g/l bo‘lgan kuchli ishqorlar bilan

ta’sirlashtirilib 120 ^{o}C haroratda reaktorlarda (masalan, avtoklavda) tanlab eritiladi:

$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4]$ (tetragidrokso aluminat)

Olingan eritma filtrlanadi, bunda aluminiyli eritma ajratib olinganidan so‘ng qolgan temir saqlagan qattiq qoldiqni qizil shlam deb yuritiladi.

Olingan filtrat eritmadan aluminiy gidroksidini gidrolizlab cho‘ktiriladi, bunda eritmaning vodorod ko‘rsatkichini neytral muhitga yaqinlashtiriladi (pH=7):

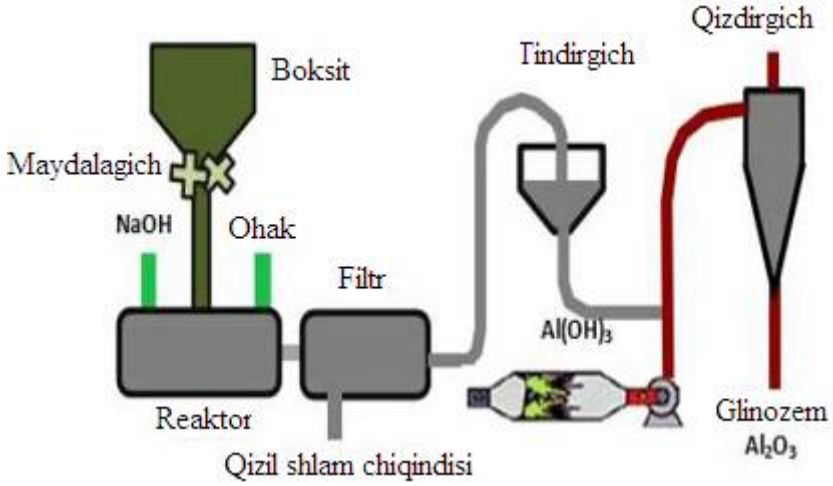
$$Na[Al(OH)_4] = Al(OH)_3\downarrow + NaOH$$

Olingan aluminiy gidroksidini quritib barabanli pechda (200 – 400 ^{o}C da) qizdiriladi (degidratlash jarayoni):

$$Al(OH)_3 = AlOOH + H_2O \text{ (aluminiy meta gidroksid)}$$

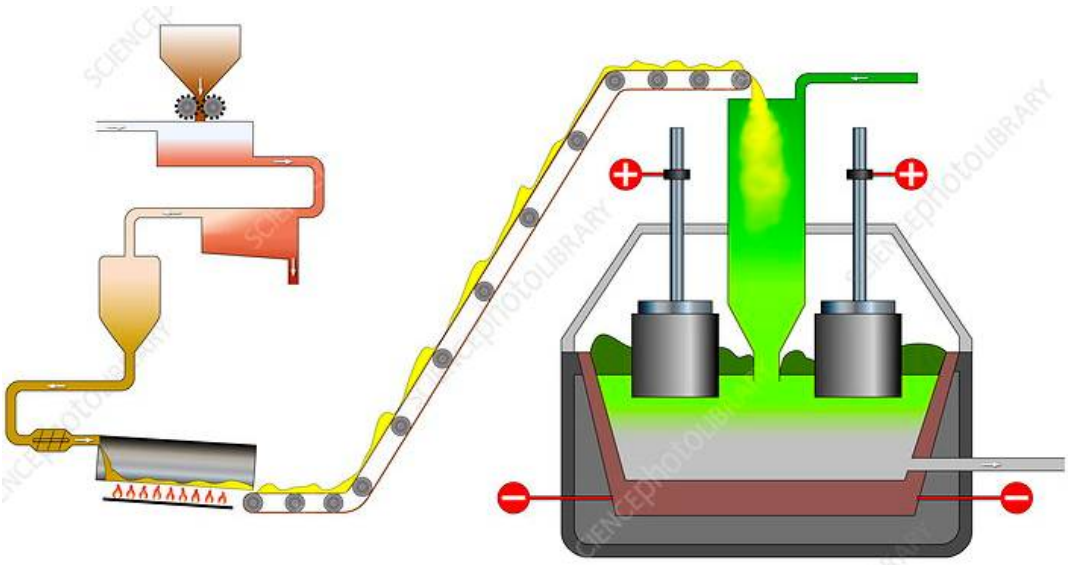
$$2AlOOH = Al_2O_3 + H_2O$$

Bu usul bilan aluminiy oksidi tarkibida 90 – 95 % Al_2O_3 mavjud bo‘lib uni texnikada glinozem deb ham ataladi (100 % bo‘lsa korund deyiladi). Olingan glinozemga tez suyuqlantiruvchi flyuslar ($Na_3[AlF_6]$, AlF_3, NaCl, NaF, KCl) qo‘shilib suyuqlanma elektrolizlanadi.



Bayer usulida glinozem (giltuproq) olish sxemasi

Elektroliz: Al elektrotermik usulda olinadi. Bunda suyuqlantirilgan kriolitda (Na_3AlF_6) erigan Al_2O_3 elektrolit bo‘ladi. Bu suyuqlanmaga biroz miqdorda AlF_3 qo‘shiladi. Bunday elektrolit elektr tokini yaxshi o‘tkazadi.



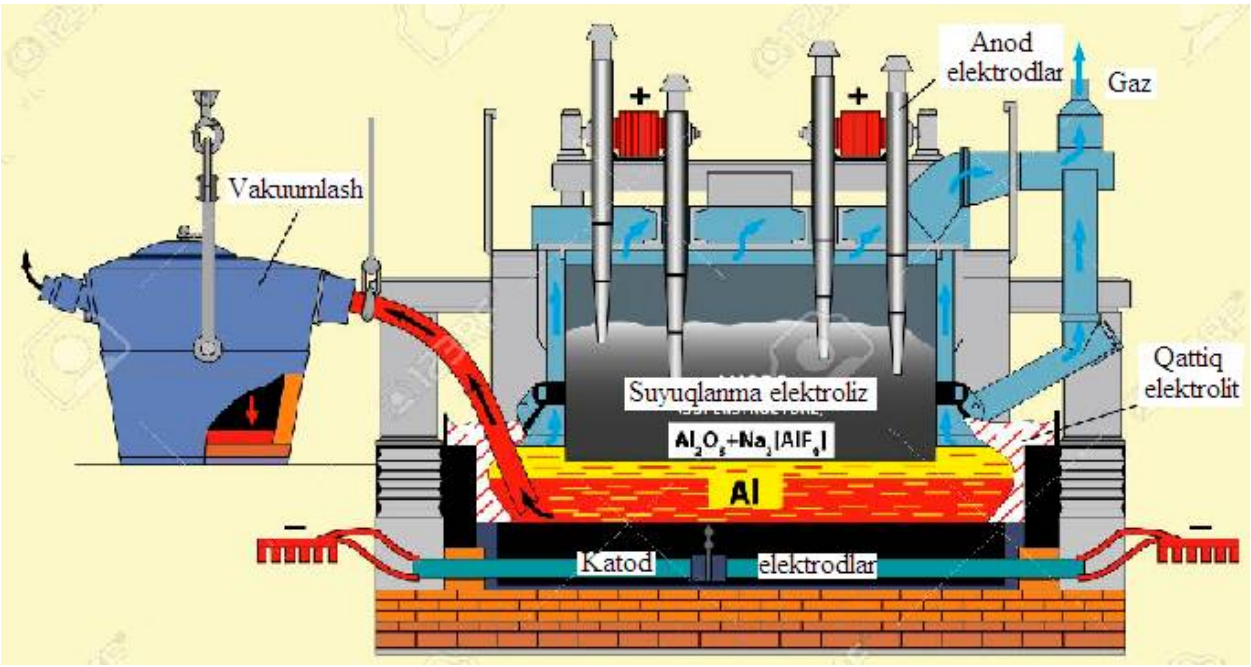
Glinozemni elektrolizyorga yuklash

Elektroliz **950 °C** da olib boriladi. Suyuqlanmadan **5-8 volt** kuchlanishdagi **80000 A (amper)** gacha tok kuchiga ega bo‘lgan doimiy tok o‘tkaziladi. Bunda **katodda Al, anodda O_2** ajraladi, O_2 ugleroddan tayyorlangan anod bilan ta’sirlashadi:

Katodda: $Al^{+3} + 3\bar{e} = Al^{\circ}$

Anodda: $2O^{-2} - 4\bar{e} = O_2$; $O_2 + C = CO_2\uparrow$

Sanoatda ishlatiladigan **elektrolizyor** po‘latdan tayyorlangan bo‘lib uning ichi ko‘mir bilan qoplangan, ko‘mir qatlami manfiy qutbga ulanib, **katod vazifasini** bajaradi. Suyuqlanmaga tepadan tushiriladigan qalin ko‘mir plastinkalari **anod vazifasini** bajaradi. Shuning uchun vaqti-vaqti bilan o‘stirib almashtirib turiladi. Elektrolizyor uzluksiz ishlaydi. Al_2O_3 ham elektrolizyorga uzluksiz yetkazib turiladi. Har 2-3 sutkadan so‘ng hosil bo‘lgan Al ni vakuum yordamida kovshga quyib olinadi. Olingan Al temir, Si va boshqa metall tabiatda ega bo‘lmagan gazsimon qo‘shimchalar bilan ifloslangan bo‘ladi, keyingi boqichda uni qayta suyuqlantirish va elektroliz yo‘li bilan tozalab olinadi. Al_2O_3 ni kriolit (Na_3AlF_6) ning suyuqlantirish va elektroliz qilib Al olishda chiqindi sifatida F_2 va uning birikmalari ajralib chiqadi. Bu atrof-muhitni zaharli ftor birikmalari bilan ifloslantiriladi. Al olish uchun juda ko‘p elektr energiyasi talab etiladi: 1 tonna Al olish uchun 1920 kg glinozem, 65 kg kriolit, 35 kg aluminiy ftorid, 600 kg grafitli anodlar va 2000 Kvt/soat energiya sarf qilinadi.



Aluminiyni elektrometallurgik usulda ajratib olish sxemasi

Elektrolizdan so‘ng olingan suyuq aluminiy vakuumli pechda qayta tozalanadi va uni maxsus qoliplarga quyib turli xil quymalar olinadi.



Chushka holidagi aluminiy quymasi