

# Hverskonar Kísiliðnaður getur byggst upp á Íslandi ?

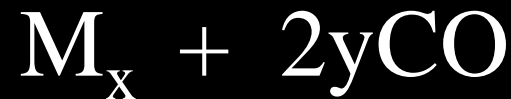
Guðrún A. Sævarsdóttir  
Háskólanum í Reykjavík

# Málmar alltaf oxaðir í náttúrunni



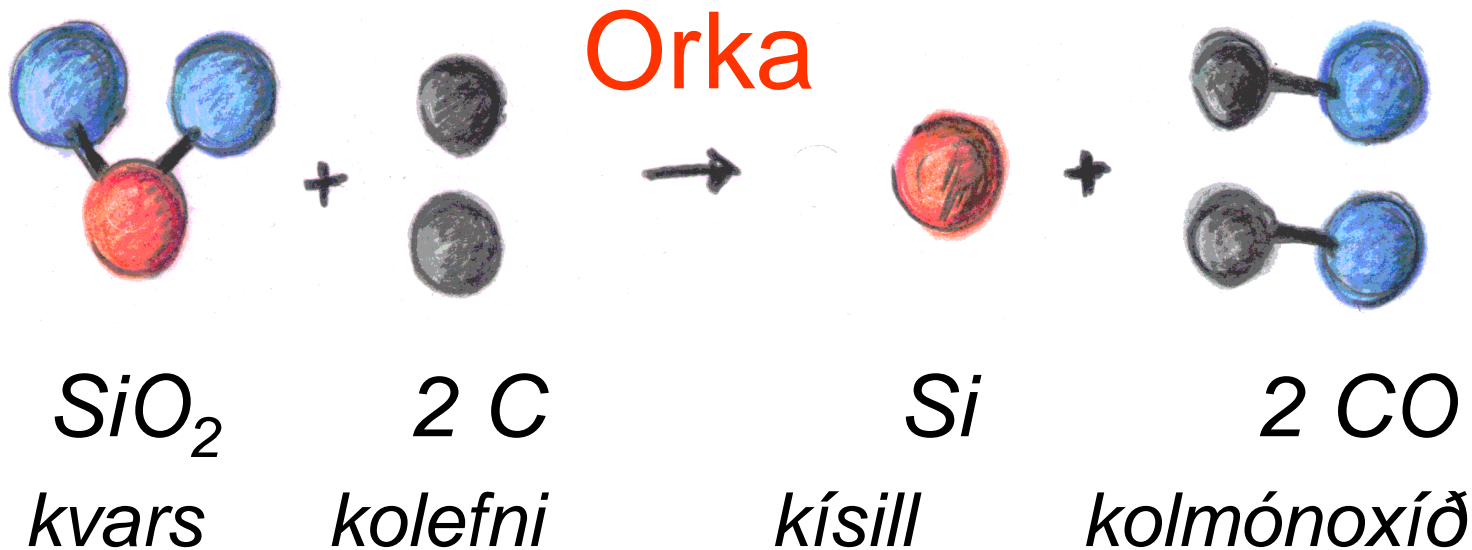
Afmælisráðstefna VFÍ - Guðrún Sævarsdóttir

# Málmframleiðsla - fjarlægja súrefnið





# Efnahvarfið við Kísilframleiðslu



# Kísilframleiðsla

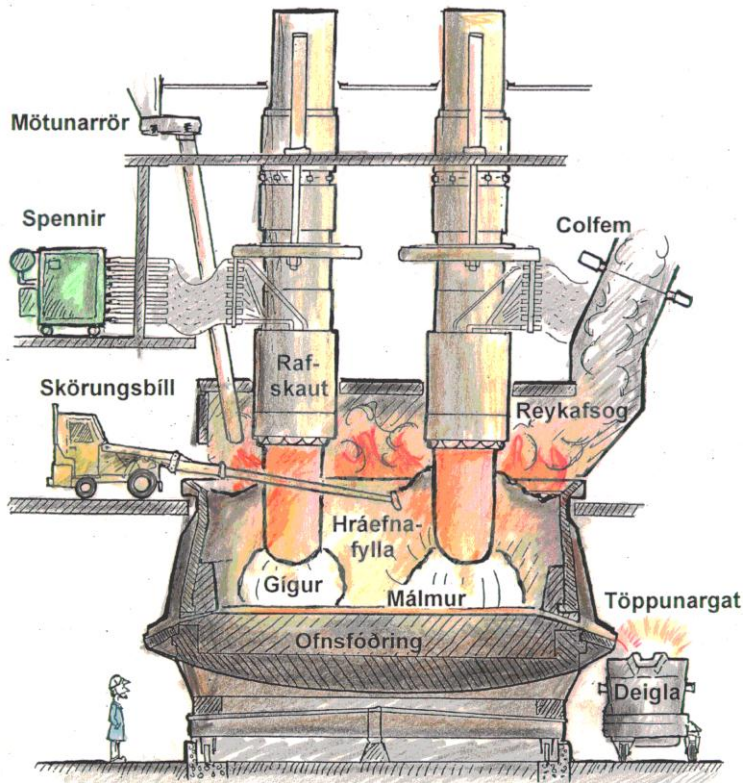
## Hráefni

- Kvarts ( $\text{SiO}_2$ )
- Kolefni (kol)
- (Járn ef  $\text{FeSi}$ )

## Raforka

## Afurðir

- Si /  $\text{FeSi}$
- CO ( $\text{CO}_2$ )
- SiO (Kísilrík)



# Kísilframleiðsla

## RAFORKA



Efnahvarfið:

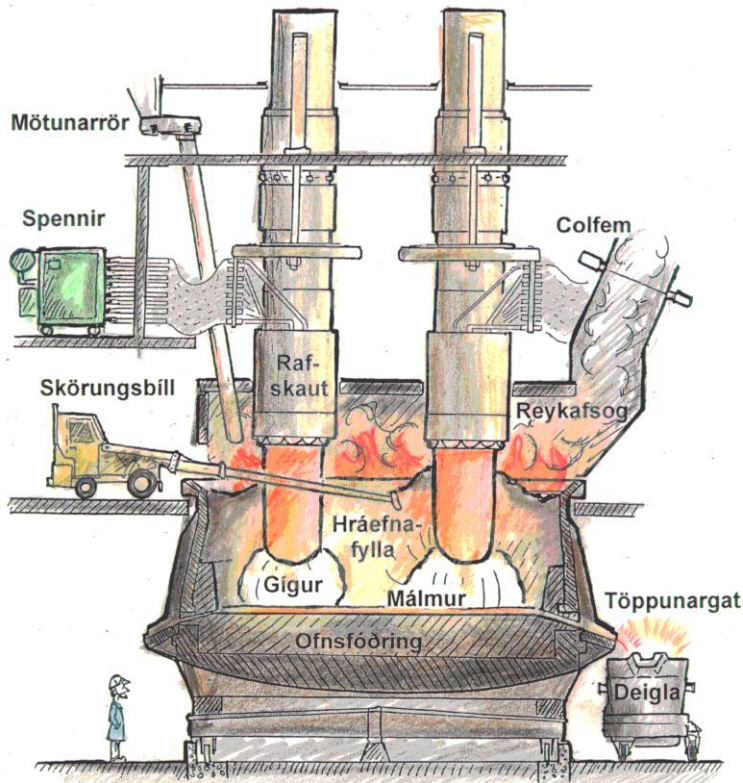


CO<sub>2</sub> frá framleiðslu

~4.2 kg / kg Si

Orkuþörf:

~11 kwh / kg Si



Orkan kemur til jafns frá kolum og raforku

Afmælisráðstefna VFÍ - Guðrún Sævarsdóttir

# Samanburður við Álver

RAFORKA

Efnahvarfið:



CO<sub>2</sub> frá rafgreiningu  
~1.5 kg / kg ál

Orkubörf:  
~13 kwh / kg ál

Afsogsstokkur

Súrál

Skautgaffall

Forskaut

Súrál

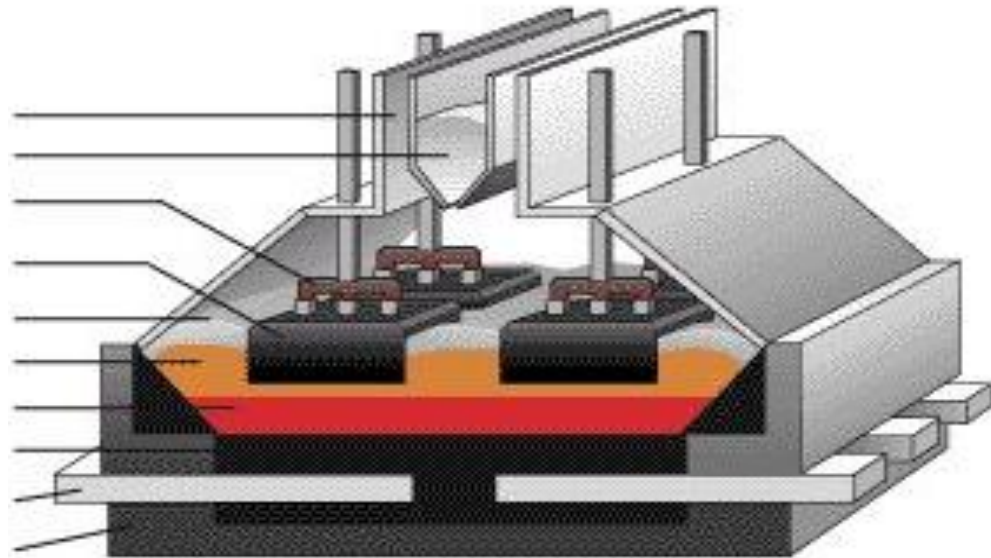
Raflausn

Fljótandi ál

Bakskaut

Straumleiðari

Botneinangrun

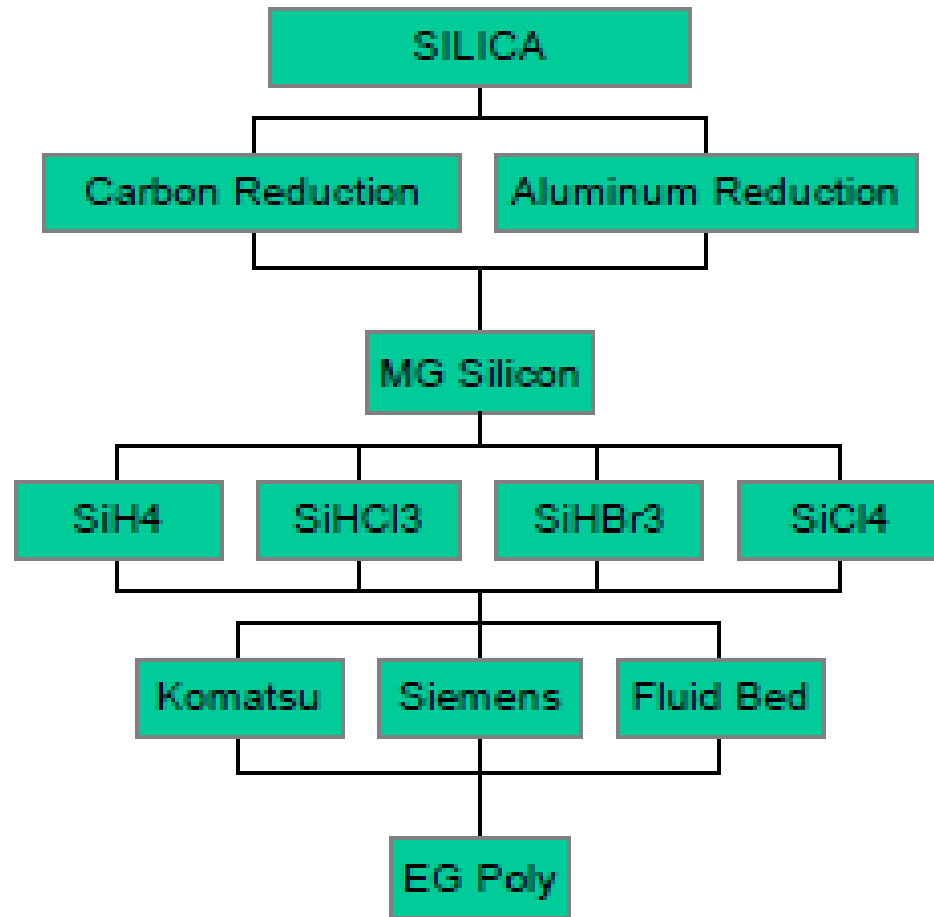




# Mismunandi hreinleiki kísils

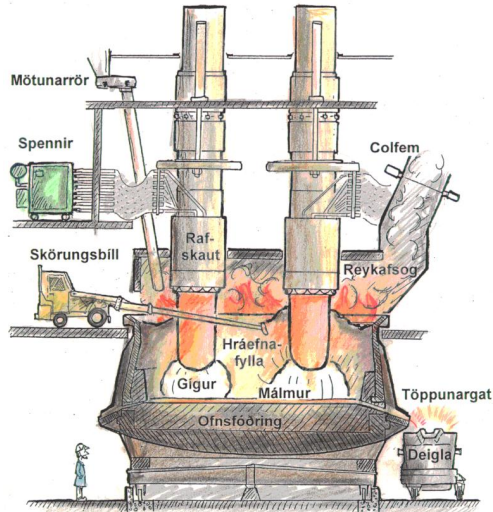
- „Metallurgical grade“ Si > 98% Si
  - Íblöndunarefni í aðra málma
  - Í sílicon og annan efnaiðnað
  - í hreinkísilframleislu
- Örgjörvakísill „Electronic grade“ óhreinindi ~ppb
- Sólarsellukísill „Solar grade“ > 99,9999% Si
  - Upphaflega úr Örgjörvakísli sem ekki var nógu hreinn
  - Nú sérstakir framleiðsluferlar

# MG silicon → EG silicon

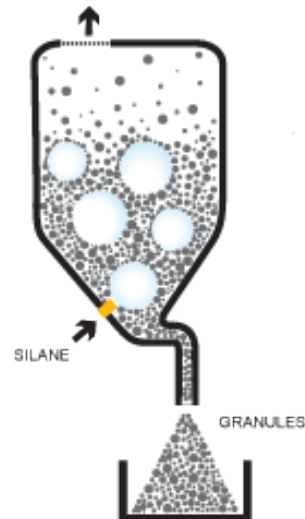


# Mismunandi aðferðir

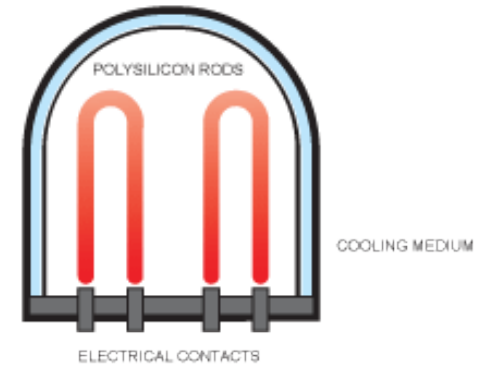
## ELKEM / FESIL



## FBR



## SIEMENS



Aukin orkuþörf og hreinleiki



Afmælisráðstefna VFÍ - Guðrún Sævarsdóttir

# Kísilframleiðsla er margskonar

- Hrákísilframleiðsla
- Efnaiðnaður
- Hreinkísilframleiðsla
- Sólarcellur og örgjörfar
- Til að vera samkeppnishæf um fjárfestingu þarf
  - menntað vinnuafli
  - velvild stjórnvalda
  - Hvatningu til R&D
- Spennandi framtíðariðnaður !