



Månadens problem – Februari 2023



Figur 1 Aluminiumsmältverket på Grundartangi på Island. Det är särskilt gynnsamt att framställa aluminium från bauxit på Island eftersom de har god tillgång till billig och koldioxidlåg energi från vattenkraftverk och geotermiska kraftverk.

Att panta aluminiumburkar och återvinna aluminium sparar mycket energi jämfört med att bryta malm (bauxit, $\text{Al}(\text{OH})_3$). Först behöver bauxiten omvandlas till Al_2O_3 och sedan från Al_2O_3 till Al i en elektrolytisk process¹. I den här uppgiften skall vi endast fokusera på den senare delen av processen, där aluminiumoxid omvandlas till fast aluminium, vilket är c:a 50% av den totala energin som behövs vid aluminiumframställning från bauxit.

Den elektrolytiska processen för reaktionen av aluminiumoxid till aluminium sker enligt $\text{Al}_2\text{O}_3 + \frac{3}{2}\text{C} \rightarrow 2\text{Al} + \frac{3}{2}\text{CO}_2$ vilket kräver energin 12,0 eV per Al_2O_3 eller 1160 kJ/mol.

Uppgifterna följer på nästa sida.

¹Det krävs mycket energi att bryta bauxit, som innehåller ca 25% aluminium, och genom uppvärmning med mera bilda aluminiumoxid genom reaktionen $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

- a) Hur mycket Al_2O_3 (i kg) behövs för att framställa 1 kg Al?
- b) Hur mycket energi krävs för att framställa 1 kg Al?
- c) Hur mycket energi krävs för att smälta 1 kg aluminium som återvunnits? Utgå från att burkarna har temperaturen 20°C innan energi tillförs.
- d) Hur många gånger mer energi krävs alltså för att framställa 1 kg aluminium från Al_2O_3 jämfört med att framställa aluminium från 1 kg återvunnen aluminium?



Månadens problem arrangeras av lektorsgruppen inom Svenska Fysikersamfundet.
Se www.fysikersamfundet.se/wallenbergs-fysikpris för mer information. Där finns också gamla Wallenbergs fysikpris-tävlingar med många fler problem att arbeta med.
Synpunkter eller frågor? Hör gärna av dig till manadensproblem@fysikersamfundet.se