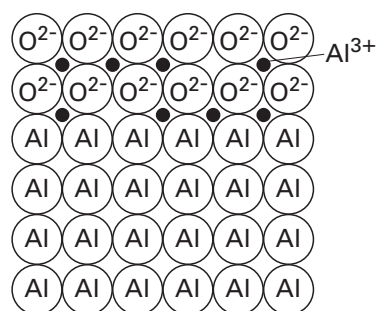


## Noodstroombron

Aluminium is een onedel metaal dat onder andere door zuurstof wordt aangetast. Er vormt zich dan op het aluminium een laagje aluminiumoxide, soms maar 0,0001 mm dik. In het gevormde aluminiumoxide passen de  $\text{Al}^{3+}$  ionen ruimschoots in de holtes tussen de  $\text{O}^{2-}$  ionen. Omdat de ionstraal van  $\text{O}^{2-}$  ionen en de atoomstraal van Al atomen vrijwel even groot zijn, sluit het laagje aluminiumoxide het onderliggende aluminium zeer goed af. Hierdoor wordt het aluminium door het laagje aluminiumoxide beschermd tegen verdere aantasting door zuurstof.

Hieronder (zie figuur 1) staat een figuur waarin de bescherming van aluminium door een laagje aluminiumoxide schematisch is weergegeven. Van het beschermende laagje aluminiumoxide is slechts een zeer klein gedeelte weergegeven.

figuur 1



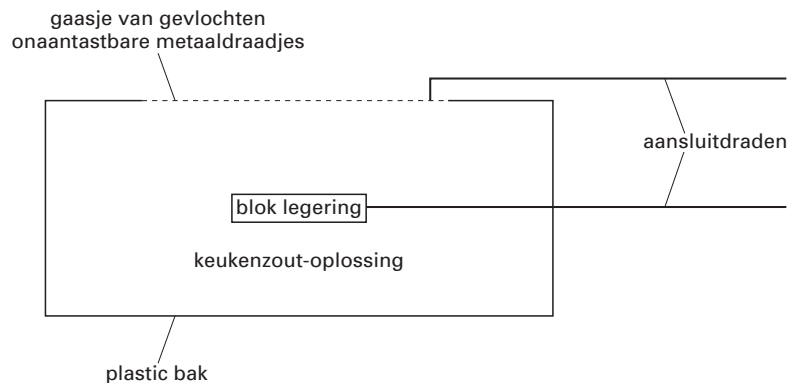
- 2p 9  Bereken het aantal lagen  $\text{O}^{2-}$  ionen in een laagje aluminiumoxide met een dikte van 0,0001 mm. Ga er bij je berekening van uit dat de  $\text{O}^{2-}$  ionen elkaar raken zoals in figuur 1 is weergegeven.

In een legering van aluminium, magnesium en tin is de vorming van een goed afsluitend laagje aluminiumoxide niet goed mogelijk. Magnesium- en tinionen, die zich bij aantasting van de legering vormen, zijn namelijk groter dan aluminiumionen. Ze passen niet in de holtes tussen de  $\text{O}^{2-}$  ionen. In een legering waarbij de verhouding tussen de aantallen atomen aluminium, magnesium en tin 4000 : 200 : 1 is, wordt het beschermende laagje niet gevormd. Het gevolg is dat een legering met deze samenstelling wordt aangetast.

- 3p 10  Bereken het massapercentage aluminium in een legering met de verhouding aantal atomen aluminium : aantal atomen magnesium : aantal atomen tin = 4000 : 200 : 1. Geef het massapercentage in drie significante cijfers.

De genoemde legering van aluminium, magnesium en tin wordt gebruikt in de zogenoemde aluminium-luchtcel. Deze cel wordt wel eens ingeschakeld als noodstroombron wanneer een storing in een elektrische installatie optreedt. In figuur 2 is zo'n aluminium-luchtcel schematisch weergegeven.

figuur 2



# Eindexamen scheikunde 1-2 vwo 2003-II

havovwo.nl

---

Een blok van de legering van aluminium, magnesium en tin is ondergedompeld in een oplossing van keukenzout. De oplossing zit in een plastic bak. Op de bovenkant van de plastic bak bevindt zich een poreus gaasje van in elkaar gevlochten draadjes van een onaantastbaar metaal. Het gaasje dient voor elektrisch contact. Boven het gaasje bevindt zich lucht. De onderkant van het gaasje maakt contact met de keukenzoutoplossing. Als het gaasje en het blok legering van aluminium, magnesium en tin met een geleidende draad worden doorverbonden, gaat een elektrische stroom lopen. Bij het gaasje reageert zuurstof uit de lucht met water onder vorming van hydroxide-ionen. Bij het blok legering wordt het aluminium omgezet tot aluminiumhydroxide.

- 4p **11**  Geef de vergelijkingen van de halfreacties die bij het gaasje en bij de legering optreden, en leid daarmee de vergelijking van de totale reactie af.

Wanneer in een elektrische installatie de stroom uitvalt, wordt automatisch uit een voorraadtank een keukenzoutoplossing in de plastic bak van de aluminium-luchtcel gepompt. Hierna schakelt de cel zichzelf in en neemt hij de stroomvoorziening in de elektrische installatie over. De oplossing van het keukenzout kan niet samen met het blok legering permanent in de plastic bak van de cel bewaard worden. Er treedt dan namelijk een trage nevenreactie op waarbij zich een gas vormt. De cel verliest dan een deel van zijn vermogen om stroom te leveren.

- 3p **12**  Leg met behulp van getalwaarden uit Binas-tabel 48 uit welk gas zich in de aluminium-luchtcel vormt als de keukenzoutoplossing samen met het blok legering permanent in de plastic bak bewaard wordt, terwijl de cel niet is ingeschakeld.