

Basisgrootheden

Opgave: Geladen bollen

- a) Bol A heeft een positieve lading.

De positieve lading in de kernen van de atomen waaruit de bol bestaat is constant, want dit is een stofeigenschap. De negatief geladen elektronen die rond de kernen bewegen kunnen echter worden verwijderd, of er kunnen een paar extra worden toegevoegd.

In het geval van een neutrale bol zijn er precies genoeg negatief geladen elektronen om de positieve lading in de kern te compenseren. In dit geval zijn er blijkbaar te weinig elektronen om de positieve lading van de kernen te compenseren. Bol A heeft dus een tekort aan elektronen.

- b) Elk elektron heeft een lading van $-1,602 \cdot 10^{-19}$ C (zie BiNaS tabel 7). Om een lading van $0,30$ mC oftewel $0,30 \cdot 10^{-3}$ C te krijgen zijn er

$$\frac{0,30 \cdot 10^{-3}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 1,872 \cdot 10^{15} = 1,9 \cdot 10^{15}$$

elektronen aan bol A onttrokken.

- c) Als beide bollen met elkaar worden verbonden, zal de lading van de beide bollen gelijk worden verdeeld. Beide bollen hebben samen een lading van $0,30 + (-0,70) = -0,40$ mC. Als deze lading gelijk over de beide bollen wordt verdeeld, krijgt elke bol dus $-0,20$ mC. Bol A had $0,30$ mC en heeft uiteindelijk $-0,20$ mC. Dat betekent dat er $0,50$ mC door de draad naar bol B is gegaan. Ter controle: Voor bol B geldt: $-0,70 + 0,50 = -0,20$ mC .. klopt!

Hoeveel elektronen zijn dat ?

$$\frac{0,50 \cdot 10^{-3}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 3,121 \cdot 10^{15} = 3,1 \cdot 10^{15}$$

Let op!

Onderstaande uitspraken zijn allemaal gelijkwaardig.

- Er gaat een lading van $0,50$ mC van bol A naar bol B.
- Er gaat een lading van $-0,50$ mC van bol B naar bol A.
- Er gaan $3,1 \cdot 10^{15}$ elektronen van bol B naar bol A.

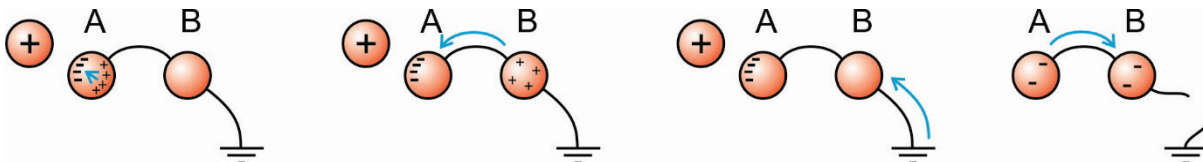
d) Zie onderstaande afbeelding.

Als het positief geladen voorwerp in de buurt van bol A komt zal dit de negatief geladen elektronen in bol A aantrekken. Hierdoor verplaatst zich een deel van de elektronen richting het positief geladen voorwerp (zonder daadwerkelijk over te springen).

Vervolgens wordt het tekort van bol A aangevuld vanuit bol B.

Het tekort van bol B wordt aangevuld vanuit de grond.

Als de aardverbinding verbroken is en de positieve bol wordt verwijderd willen de elektronen die A uit bol B aangetrokken had, net zoals de elektronen die bol B uit de aarde aangetrokken had weer terug naar de aarde. Dit gaat echter niet meer omdat de verbinding verbroken is. Dat betekent dat de beide bollen met een overschot aan elektronen blijven zitten (namelijk precies die die uit de aarde aangetrokken waren). Dit elektronenoverschot wordt gelijk over beide bollen verdeeld, waardoor zowel bol A als bol B een elektronenoverschot heeft. Beide bollen zijn dus geladen en wel negatief.



e) Negatief, zie d).