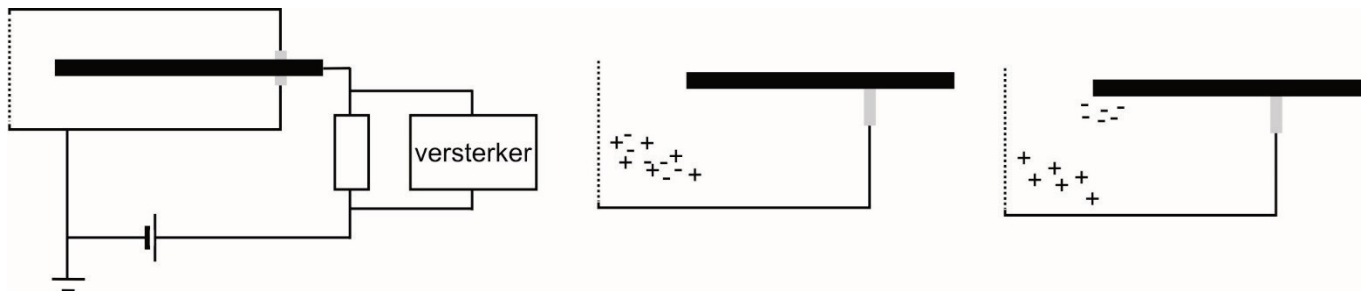


Detectie van ioniserende straling

Opgave: Gasgevulde ionisatiekamers

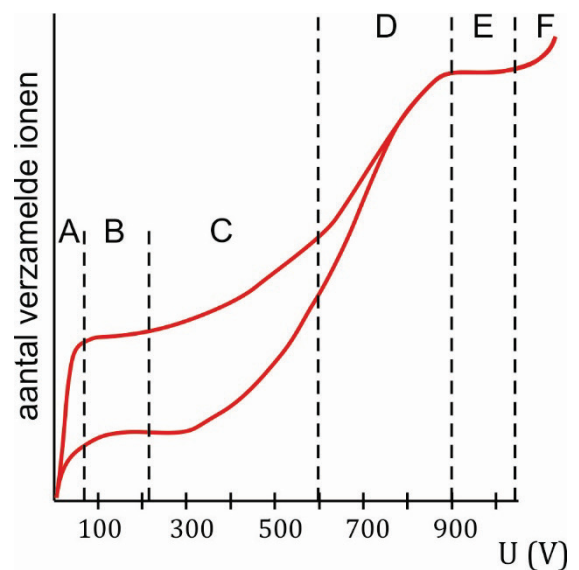


- a) Als een stralingsdeeltje de ionisatiekamer binnen dringt creëert het daar een ionisatiespoor. Als er een spanning tussen de mantel en de draad wordt aangelegd zullen de ionen naar de mantel en de elektronen naar de draad bewegen. Als de spanning te laag is zullen veel ionen en elektronen recombineren tot neutrale atomen en nooit gemeten worden. Naarmate de spanning stijgt, zullen er steeds meer ionen worden verzameld (ze krijgen niet meer de tijd om te recombineren). Dit is gebied A.

Om een gegeven moment is de spanning zo groot dat alle ionen die door het oorspronkelijke stralingsdeeltje waren gecreëerd zijn ingevangen.

Als de spanning nog verder wordt opgevoerd zal dit niet leiden tot een toename van het aantal ingevangen ionen (je hebt ze al allemaal). Dit is het plateau in gebied B.

- b) Als de elektronen op weg naar de draad steeds sneller worden en dus meer kinetische energie krijgen zal op een gegeven moment deze kinetische energie zo groot zijn dat als de elektronen tegen een gasmolecuul botsen ze in staat zijn dit molecuul te ioniseren. Ook deze "secundaire" elektronen worden op weg naar de draad versneld en kunnen voldoende kinetische energie krijgen om op hun beurt weer gasmoleculen te ioniseren. Dit lawine effect zorgt ervoor dat er meer ionen kunnen worden ingevangen dan dat er oorspronkelijk door het stralingsdeeltje gecreëerd waren. Dit effect neemt toe naarmate de spanning die is aangelegd tussen mantel en draad groter is. Dit is gebied C.



- c) Op een gegeven moment is de spanning zo groot dat het lawine effect vrijwel het gehele volume tussen het oorspronkelijke ionisatiespoor en de draad omvat. Het lawine effect is dan maximaal. De ionisatiekamer detecteert het maximaal mogelijke aantal ionen dat de buis kan opwekken ten gevolge van het oorspronkelijke stralingsdeeltje.
Als de spanning nog verder wordt opgevoerd komt de lawine al op gang zonder een stralingsdeeltje. Dit effect treedt door de gehele ionisatiekamer op. Er treedt spontane ontlading van de buis op (de buis slaat door). Deze toestand kan de buis permanent beschadigen.
- d) α -straling heeft een groter ioniserend vermogen dan β -straling en zal dus op zijn route door de ionisatiekamer meer ionen creëren. Er kunnen dan ook meer ionen worden ingevangen, zodat de bovenste lijn bij α -straling hoort.