

Citation:

H.R. Kruyt, Levensbericht H. Freundlich, in:
Jaarboek, 1941-1942, Amsterdam, pp. 214-217

LEVENSBERICHT

VAN

H. FREUNDLICH

(1880—1941)

De naam van *H. Freundlich* is onverbrekkelijk verbonden met de ontwikkeling der kolloïdchemie in de 20ste eeuw.

Nadat in het midden der 19e eeuw pionierswerk gedaan is door *Francesco Selmi*, *Thomas Graham* en *A. Beaudrimont*, geschiedde de vooruitgang der kolloïdchemie in langzaam tempo. Met de namen van *Nägeli*, *Schulze*, *Van Bemmelen*, *Linder* en *Picton* is vrijwel de 2e helft der 19e eeuw gekarakteriseerd. De belangstelling voor het wezen der ware oplossingen nam de belangstelling der fysieke chemie zo zeer in beslag, dat er weinig ruimte overbleef voor dat der kolloïden. Van het jaar 1900 af verandert het beeld. In dat jaar ontdekt *Hardy* het wezen der electrochemie bij de kolloïden. In 1904 ontdekken *Siedentopf* en *Zigmondy* het ultramicroscop en de laatste, gesteund door het morphologisch inzicht verkregen door middel van het nieuwe instrument, tracht een samenvattend werkje te schrijven getiteld: *Zur Erkenntnis der Kolloïden*. In 1907 publiceert *Svedberg* zijn bekende dissertatie, waarin een historisch overzicht van de ontwikkeling der kolloïdchemie voorkomt. In 1909 verschijnen gelijktijdig twee werken, die het nieuwe vak een eigen gestalte trachtten te geven; het zijn *H. Freundlich*: *Kapillarchemie* en *Wo. Ostwald*: *Grundriss der Kolloïdchemie*.

Freundlich was een leerling van *Wilhelm Ostwald*. Hij was in 1904 te Leipzig gepromoveerd op een dissertatie getiteld: *Ueber das Ausfallen kolloïdaler Lösungen durch Elektrolyte*. In 1907 was hij privaatchoort docent geworden op een *Habilitationsschrift* getiteld: *Ueber die Adsorption in Lösungen*.

Men ziet hieruit hoezeer *Freundlich*'s belangstelling onmiddellijk

gericht geweest is op de kolloïden en op de grensvlakverschijnsels. De uitkomst zijner dissertatie was intussen een verrassing: men had verwacht, dat de vlokkende kracht van electrolyten samen zou hangen met hydrolyseverschijnsels; zijn dissertatie leerde echter de bekende valentieafhankelijkheid, die reeds door *Schulze* vastgesteld was. Geheel onverwacht bleek een sterk hydrolyserend zout als berilliumsulfaat gelijkwaardig met magnesiumsulfaat.

In dit Leipziger milieu had ook *Bredig* gewerkt, wiens bereiding der kolloïde metalen en hun katalytische invloed aandacht getrokken hadden. *Wilhelm Ostwald* zelf schreef in die tijd de 2e druk zijner *Allgemeine Chemie*. Dit onvoltooid gebleven werk eindigt midden in een discussie over adsorptieverschijnsels en *Freundlich* heeft de gedachtengang opgenomen en verder uitgewerkt. Het heeft hem er toe gebracht de verschijnsels der kolloïden als grensvlakverschijnsels op te vatten en in het woord Kapillarchemie wenste hij tot uitdrukking te brengen, dat de eigenschappen der kolloïden geheel verklaard zouden kunnen worden uit het gezichtspunt der kapillariteit. Feitelijk is deze gedachte alreeds bij *Bredig* te vinden. De kennis van *Gibbs'* theorie der kapillariteit leidt tot thermodynamische fundering der Kapillarchemie.

Het gelijktijdig verschenen boek van den zoon van *Wilhelm Ostwald* heeft een geheel ander karakter. *Wolfgang Ostwald* was bioloog en de verdienste van zijn leerboek ligt in de systematiek, die hij in de kolloïdchemie brengt.

Freundlich daarentegen trachtte het nieuwe vak op de basis van natuurkunde en physische chemie te funderen. Zowel zijn werk te Leipzig als te Brunswijk, waar hij in 1911 buitengewoon hoogleraar werd, bouwt voort op de grondslag der Kapillarchemie. Allereerst tracht hij een theorie voor de vlokking der hydrophobe kolloïden te funderen, waarbij hij de elektrokinetische onderzoekingen van *Perrin* tracht te verbinden met zijn eigen onderzoekingen over adsorptie.

Allereerst hield hem bezig de kwantitatieve studie der uitvlokking. Aan het sol van arseentrisulfide en later van kwiksulfide, stelde hij de aequivalentie der geadsorbeerde hoeveelheid electrolyt

bij de vlokkingswaarde vast onafhankelijk van de valentie van het vlokkende ion. Vele jaren later, in 1929, heeft hij met zijn medewerkers kunnen vaststellen, dat deze uitkomsten toevallig waren en dat in het algemeen zulk een aequivalentie niet bestaat.

Te Brunswijk heeft hij door de studie van het V_2O_5 sol een begin gemaakt met de bestudering der anisometrische solen, onderzoekingen, die niet slechts kolloidchemisch maar in veel breder verband belangrijk zijn. Met vele leerlingen, vooral met *Zocher*, heeft hij in latere jaren dit terrein uitvoerig onderzocht.

Gedurende de oorlog werd hij geplaatst aan het Kaiser Wilhelm Institut für Physikalische Chemie te Berlijn Dahlem, in 1919 werd hij vast medewerker en onderdirecteur. Het vroegere werk werd nu naar alle kanten uitgebreid. Allereerst boeide hem de bouw van de elektrische dubbellaag bij kolloide deeltjes. De betekenis der theorie van *Smoluchowski* werkte hij uit voor de kolloidchemie. Met talrijke medewerkers deed hij diepgaand werk op het gebied der electrochemie van kolloïden.

Vele jaren heeft hem de viscositeit der kolloïden bezig gehouden. Aanvankelijk bestudeerde hij deze eigenschappen om inzicht te krijgen in de kinetiek der vlokking. Later leerde hij de thixotropie kennen en rheologische vraagstukken hebben hem tot het eind van zijn leven geboeid. Uitstekend experimenteel werk op dit gebied is door hem en zijn medewerkers verricht.

Ziet men op het levenswerk van *Freundlich* terug, dan denkt men het eerst aan zijn grote leerboek *Kapillarchemie*, dat reeds boven genoemd werd en waarvan de tweede druk in 1922, de derde druk in 1930 en 1932 verscheen. Deze drie drukken vormen de gegevens voor de ontwikkeling der kolloidchemie in het begin der 20ste eeuw. Naast dit theoretische hoofdwerk denkt men aan de talrijke fraaie experimentele onderzoekingen door hem gedaan en waarmede telkens nieuwe hoofdstukken der kolloidchemie ontsloten werden.

In 1933 ging hij naar Londen, waar hij vijf jaar lang medewerker was in het Ramsay-Laboratorium van University College. In het laatstgenoemde jaar ging hij als hoogleraar naar de University of Minnesota te Minneapolis, waar hij zich zeer gelukkig voelde en

een nieuwe werkperiode scheen te beginnen. In het voorjaar van 1941 overviel hem plotseling de dood en maakte een einde aan zijn vruchtbaar leven.

Freundlich was door en door man van de wetenschap, maar met een eigenaardige artistieke inslag. Het is geen toeval dat hij in zijn jonge jaren gearzeld heeft tussen een loopbaan als natuurwetenschappelijk onderzoeker en een als componist. Hij had daardoor sterk het vermogen bepaalde dingen in groot algemeen verband te zien en men heeft in hem dan ook zeker den theoreticus bij uitnemendheid der hedendaagse kolloïdchemie te zien.

H. R. KRUYT.