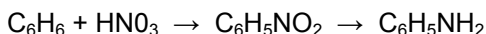

PERKIN & HOFMANN IN KLEUR

August Wilhelm Hofmann werd op 8 april 1818 geboren, een jaar nadat zijn vader Johann Philipp als architect naar Giessen kwam en daar hun eigen huis bouwde. Enkele jaren later, inmiddels bouwmeester van de universiteit werkte hij mee aan de bouw van het eerste scheikundige laboratorium voor Liebig, die daar in 1824 tot buitengewoon hoogleraar in de scheikunde benoemd was. Het was dan ook logisch dat August Wilhelm na zijn middelbare tijd aan de universiteit van Giessen zou gaan studeren. Rechten moest het worden en hij volgde inderdaad de colleges daarin vanaf zijn 18de jaar. Doch ook liep hij tegelijkertijd colleges filosofie, wiskunde, natuurwetenschappen en bij Liebig die over de analytische scheikunde. Deze boeiden hem zo, dat hij zijn rechtenstudie verwisselde voor die in de scheikunde bij Liebig. Research naar steenkoolproducten o.a. aniline, daarmee ging hij zich bezig houden. Aniline, dat hij wel eens zijn eerste liefde genoemd heeft, maakte hij samen met de jonge Engelse student **James Sheridan Muspratt**.

Hofmann promoveerde in 1841, op 23 jarige leeftijd “summa cum laude” op het proefschrift “Chemische Untersuchungen der organischen Basen im Steinkohlen – Tharöl” dat in 1843 in de later genoemde Liebigs Analen gepubliceerd werd. Dit zelfde artikel werd, uiteraard in vertaling, een jaar later in de Philosophical Magazine afgedrukt. Zo kon “Chemisch England” kennis met Hofmann maken. In dat zelfde jaar, 1843, werd Hofmann privéassistent van Liebig.

Het emotionele jaar 1845.

Eeuwig Liebig's assistent blijven is er voor Hofmann niet bij. Hij had juist aniline uit benzeen kunnen bereiden



Een verrassende ontdekking. Zoals gebruikelijk in Duitsland om docent aan een universiteit te worden moest men zich “habiliteren”, een soort tweede proefschrift schrijven. Hofmann deed dit in 1845 aan de Rheinische Friedrich Wilhelm Universität in Bonn en zag meteen uit naar een universitaire loopbaan. We zouden kunnen concluderen: hij moest wel, want hij was zojuist met de nicht van Liebig's vrouw verloofd, **Helene Moldenhauer**, met wie hij een jaar later in augustus zou trouwen, en bij wie hij zoon **James** kreeg, die reeds op 22-jarige leeftijd stierf. Hofmann kon in Bonn blijven en wel als privaat docent met uitzicht na verloop van tijd op “bevordering”. Maar nu deed zich het geval voor dat **Prins Albert**, de gemaal van koningin Victoria Bonn bezocht ter gelegenheid van de 75ste geboortedag van de daar geboren Ludwig van Beethoven. Hofmann bewoonde in Bonn dezelfde kamer waar Prins Albert als student

ook had verbleven. De "vriendschap" was zo gesloten en Prins Albert bood hem een buitengewoon professoraat aan het Londense College of Chemistry aan. Liebig en de Pruisische koning Friedrich Wilhelm werden er in gekend en Liebig zei Hofmann dat, als hij het niet zou aannemen hij er zelf over dacht het aan te nemen. En dan zou Hofmann hem in Giessen kunnen opvolgen. Maar zover kwam het niet. Hofmann kon twee jaar verlof van Bonn krijgen en wilde dus voor die twee jaar naar Londen. Kennelijk om druk uit te oefenen had Liebig ook twee andere oud-leerlingen aanbevolen, te weten de 33 jarige **Heinrich Will** die zijn assistent professor was en **Carl Remigius Fresenius**, die even oud was als Hofmann (Fresenius werd in dit zelfde jaar professor aan de Landbouw Hogeschool in Wiesbaden en Will had de eer om zijn leermeester zeven jaar later op te volgen, toen deze naar München vertrok).

Hofmann in Londen tot de komst van Perkin.



Hofmann, een jaar na aankomst in Londen.

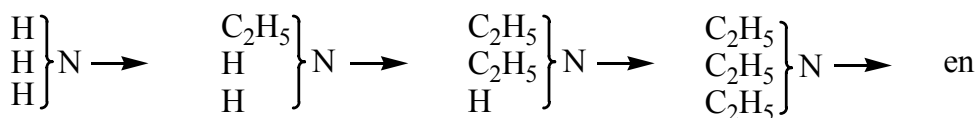
Zo werd Wilhelm Hofmann op 29 juli 1845 professor aan het Londense College of Chemistry dat het jaar ervoor mede op instigatie van de professor aan het Londense King's College **Thomas Graham** geïnstalleerd was. Eerst ondergebracht in een bescheiden locatie aan St. Martin's Place 7, die in oktober overgebracht werd naar George Street (Hanover Square). Het was een onafhankelijk, eigenlijk privécollege, maar dat een jaar later reeds het predikaat Royal kreeg en in de winter van ditzelfde jaar 1846 een wat betere behuizing kreeg aan de befaamde Oxfordstreet (nr. 299). Hier werd naar plan van Hofmann een echte collegezaal en een laboratorium ingericht. Hier zette Hofmann terstond zijn onderzoeken voort onder meer over het z.g. ammoniatype en later de anilinekleurstoffen, en dit met behulp van een groot aantal leerlingen (hij had er in

1846 63!), die deels assistent werden. Direct met de 24 jarige **James Sheridan Muspratt**, afkomstig van Liebig in Giessen en korte tijd "Honorary Assistant Professor", onderzocht Hofmann de reductie van nitrotolueen tot paratoluidine en van dinitrobenzeen tot nitroaniline, hetgeen in 1846 in de Annalen gepubliceerd werd.

Een andere veel belovende leerling was de in 1847 28 jarige **Charles Blackford Mansfield**. Hij wordt gekarakteriseerd als excentrieke leerling, die als zelfstandig technisch chemicus op 36 jarige leeftijd tragisch om het leven kwam. Dit bij het in brand vliegen van de destillatie van koolteer. Met Hofmann had hij in 1848 en 1849 bij deze gefractioneerde destillaties al grote hoeveelheden benzeen, tolueen en xyleen verkregen, stoffen die bij het verdere onderzoek van zo groot belang waren voor de latere kleurstofindustrie. Ook verkregen zij cumol en cymol. In 1847 had Mansfield het gebruik van een mengsel van geconcentreerd zwavelzuur en salpeterzuur om benzeen te nitreren tot nitrobenzeen gepatenteerd. Twee jaar later ontdekte hij een methode om lichtgas (stadsgas) uit teeroverblijfselen te winnen, maar toen was hij al bij Hofmann

vertrokken. In die tijd blijkt ook even **Dr J. Blyth** (1814-1872) assistent-professor bij Hofmann geweest te zijn en o.m. onderzoek over styreen gedaan te hebben. In 1849 werd hij tot professor aan het Queens College in Cork benoemd. In 1848 begint Hofmann over zijn onderzoekingen uitvoerig te rapporteren. Het eerste artikel is genaamd "Researches on the Volatile Organic Bases", waarin hij zijn inzichten omtrent aminen kenbaar maakt. Dan volgt een jaar later het eerste uitvoerige verslag van zijn laboratoriumwerk praktisch en theoretisch: "Reports on the Royal College of Chemistry and Researches conducted in the Laboratories" Hierin treffen we o.a. de kunstmatige vorming van kinine uit allyltoluidine. Weer een jaar later "Researches regarding the molecular Construction of the Volatile Organic Bases", de voordracht die hij op 17 januari 1850 voor de Royal Society hield en die zowel in de Philosophical Transactions als in de pas gefundeerde Journal of the Chemical Society opgenomen werd.

Schematisch hier Hofmann's ammoniaktheorie:

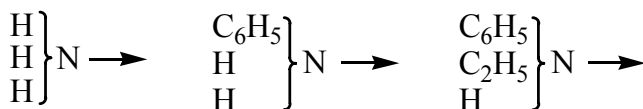


ammoniak

ethylamine

diethylamine

triethylamine

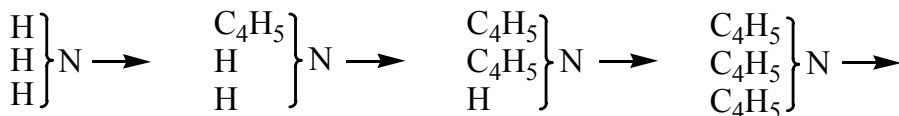


ammoniak

aniline

ethylaniline

Weer een jaar later in een volgende "Researches":



ammoniak

amidogen
primaire base

imodogen
secundaire base

tertiaire base

Hofmann rapporteerde in die jaren samen met zijn medewerker, de 3 jaar oudere **Warren de la Rue**, die in 1848 de formule van de kleurstof cochenille (carminezuur) vond en in 1858 een bijzonder perkament (papyrine) verkreeg bij de inwerking van zwavelzuur op papier. Warren de la Rue werd later hoofd van het Government Printing Office en de grootste papierfabriek in Londen.

Als we nog even op de belangrijkste leerlingen uit die periode ingaan dienen we eerst even een van zijn latere necrologieschrijvers (de latere Sir) **Frederick Augustus Abel** te noemen. Tot 1851 (toen 24 jaar) was hij bij Hofmann leerling en deels assistent. In 1854 schreef hij met de andere oud leerling **Charles Loudon Bloxam** een leerboek. In 1865 ontdekte hij een proces ter stabilisering van buskruit en werd directeur van de buskruitfabriek in Woolwich. Ook de jonge Duitser **Georg Franz Merck** had zich, na

een studie bij Liebig waar hij papaverine ontdekte, als leerling van Hofmann laten inschrijven. Georg heeft in 1858 samen met zijn broers **Karl** en **Wilhelm** de chemische fabriek voortgezet na het overlijden van hun vader **Heinrich Emanuel**. Deze was de stichter van het tot nu toe befaamde bedrijf in Darmstadt.

Tenslotte voor de komst van de 15-jarige **William Henry Perkin** was **William Crookes** eerst leerling van Hofmann en tot zijn 22ste jaar in 1854 zijn assistent. Later is Crookes bekend geworden o.m. door zijn ontdekking van het element thallium in het slib van de zwavelzuurbereiding volgens door het lodenkamerproces en de naar hem genoemde kathodebuizen.

Entre-act.

Hofmann was in 1845 naar Londen gegaan op voorwaarde dat hij na twee jaar weer terug kon naar Bonn, eigenlijk terug moest want hij had van die universiteit in feite een verlof van twee jaar. In 1847 wist hij eerst niet wat doen maar zijn besluit was spoedig genomen. Hij vernieuwde zijn contract op voorwaarde dat hij nog drie jaar weg kon blijven uit Bonn. En daar zorgde de Engelse prins voor. Toch bleef Hofmann met één oog uitzien naar een professoraat in zijn geboorteland. Toen in Heidelberg echter een leerstoel vrijkwam in 1851 en **Robert Wilhelm Bunsen** daar benoemd werd, bleef hij in Londen om daar eigenlijk een laboratorium te stichten in "Liebig's stijl". Ook nadat hem Breslau en zelfs Giessen werd aangeboden, toen zijn leermeester Liebig van daar in 1852 naar München verhuisde. Wilhelm zag er tegen op daar met zijn oud studiegenoot **Heinrich Will** te moeten samenwerken. Will werd toen Liebig's opvolger.

Een andere reden om in Londen te blijven- hij was inmiddels tot buitenlands secretaris van de nieuwe Londense Chemical Society verkozen, die hij mede had helpen oprichten en waar hij in 1861 president van werd - was het plan van de prins om de band met de School of Mines aan te trekken. Dit gebeurde dan ook twee jaar later. Toen werd tevens het financiële aspect beter. Hofmann werd ook daar tot professor benoemd als opvolger van **Lord Lyon Playfair** (zijn studievriend uit Giessen), die eerst professor werd in Manchester en later in Edinburg. In 1858 werd hij president van de Chemical Society. De School of Mines behoorde eerst tot het Government en kreeg in 1863 ook het predikaat Royal. Intussen liep Hofmann zelf college en wel aan het University College Londen bij de uit Schotland afkomstige, sedert 1837 aldaar professor **Thomas Graham**, een van de grondleggers van de colloïdchemie. Dit om de Engelse "college style" onder de knie te krijgen. Zijn huiselijk leven veranderde in 1852 rigoreus toen zijn vrouw Helene, waarmee hij slechts 7 jaar getrouwd was, overleed. Het duurde 4 jaar eer hij weer een nieuw huwelijk sloot, met name met **Rosamond Wilson**, die hem een zoon Charles schonk en een dochter Helene, die reeds op 2½-jarige leeftijd stierf, een week na haar moeder, die slechts 4 jaar Hofmann's vrouw was geweest. Zijn derde huwelijk sloot Hofmann in Duitsland in 1866 met **Elise Moldenhauer**, een oudere nicht van zijn eerste vrouw, die hem drie zonen, Albert, Hermann en Victor schonk, maar na 5½ jaar huwelijk stierf.

Perkin breekt door!

William Henry Perkin werd op 12 maart 1838 geboren in de Londense wijk Shadwell als zoon van George Fowler, die timmerman - aannemer was en vooral boten bouwde en die de jonge William Henry als zijn opvolger zag en hem dan het liefst voor architect zou laten studeren. In zijn eerste jeugd was hij inderdaad geïnteresseerd in het timmermansvak en hielp hij zijn vader. Evenwel zijn interesse beperkte zich niet tot deze

handenarbeid. Ook tekenen ging een hobby worden, zodat inderdaad zijn latere studie naar die van architect ging wijzen. Zijn interesse was echter breder, deels anders gericht. Hij leerde wat over stoommachines en probeerde er zelf een te maken. En verder las hij over **Michael Faraday**. Op zijn twaalfde jaar ging hij naar de City of London School waar een van de docenten **Thomas Hall**, een oud-leerling van Hofmann was, die de jonge Perkin scheikundig inspireerde door zijn wekelijkse voordrachten over scheikunde en natuurfilosofie. Met een vriend ging hij thuis wat eenvoudige experimenten doen. Zelf zegt hij dat o.m. kristallisatieproeven hem deden besluiten scheikunde te gaan studeren, dit na een examen afgelegd te hebben bij een andere oud-leerling van Hofmann, de 27-jarige **Frederick August Abel**, die we reeds voorstelden als een van Hofmann's necrologen. De toen 15-jarige jongen werd dan collegeassistent, natuurlijk bij de leermeester van Hall zelf, dus aan de Royal College of Chemistry. Dit wel tegen de eigenlijke wil van zijn vader.



Perkin verft een zijden lap met zijn mauveïne.

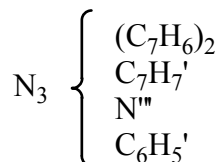
Toen de 15-jarige Perkin zich in 1853 bij Hofmann aanmeldde, kreeg hij van hem en de toenmalige 21-jarige assistent **William Crookes** als research opdracht kinine te synthetiseren, een stof waarmee uiteraard veel geld te verdienen was. Maar daar kwamen ze niet uit. Perkin beviel Hofmann met zijn verdere werk kennelijk zo dat deze hem 2 jaar later als assistent benoemde in zijn onderzoekslaboratorium. Perkin zegt zelf dat Hofmann een sterke persoonlijke interesse in het werk van zijn studenten en assistenten had en zo dagelijks naar hun werk kwam informeren. Inmiddels had Perkin zijn huislaboratorium uitgebreid en deed daar met zijn vriend de assistent **Arthur H. Church** ook onderzoek. In dit jaar – 1855 – kwam de 42-jarige professor **August André Thomas Cahours**, het hoofd van de Parijse Munt bij Hofmann onderzoek doen over allylverbindingen, waarin Church en Perkin assisteerden.

Thuis ging, in de weinige vrije tijd die hij had, Perkin's research met Church verder. Daar probeerden zij weer kinine te synthetiseren. Zij oxideerden daartoe een mengsel van anilinezout en toluïdine met kaliumdichromaat, zich richtend op de pas ontdekte brutoformule (zie verder). Echter weer mislukking. Uit het resterende drab konden ze wel een prachtige kleurstof isoleren, die later als aminoazonaftaleen geïdentificeerd kon worden.

En dit bleek de eerste azoverbinding te zijn met kleurkracht. Deze laatste onderzoeken werden in de paasvakantie door de net 18 jaar geworden Perkin verricht. Hij had hiermee de eerste kleurstof, aniline purper, genaamd mauve, ontdekt en dat niet in het laboratorium van Hofmann. In de zomervakantie onderzocht hij, deels met een van zijn broers de kleurvastheid, o.a. op zijde en ging er direct patent op aanvragen te samen met Church met wie hij dus veel samengewerkt had.

In oktober ging hij met Hofmann (of Hofmann met hem) praten over de voortzetting van zijn onderzoek en assistentschap aan de Royal School of Chemistry. Perkin wilde alleen verder en Hofmann verlaten, welke stap deze tevergeefs tegen wilde houden. Maar in Perkin zat kennelijk veel bloed van zijn voorgeslacht. Zijn grootvader **Thomas Perkin** had een chemisch laboratorium in Yorkshire en twee van zijn broers gingen ook de chemie in. Perkin's vader was het evenwel eens dat zijn zoon William Henry op

zichzelf wilde gaan werken. Hij verschaftte hem zelfs geld en liet een laboratorium – annex fabriek – voor hem bouwen waar hij al in december van het volgende jaar met zijn broer Thomas Dix kon gaan onderzoeken. Na enkele moeilijkheden in het begin konden ze grote hoeveelheden mauve produceren, en dit voor de verkoop. De fabriek genaamd **G.F. Perkin & Sons** stond in Greenford Green, een plaatsje iets ten westen van Londen. In het laboratorium en in het fabrieksproces bleef hij verbeteringen aanbrengen voor de vervaardiging van de eerste synthetische kleurstof, het anilinepurper, met als handelsnaam mauve of mauveïne. In 1859 diende de firma Perkin & Sons weer een patent in. Eerst vier jaar later kon Perkin de juiste formule van deze stof bepalen: $C_{27}H_{24}N_4$, in structuurformule van de school van Hofmann geschreven:



Onderhand waren er andere kleurstoffen o.a. in Frankrijk en in Hofmann's laboratorium gemaakt. En in Duitsland stond de oprichting van de Badische Anilin und Sodafabrik op de helling (1865).

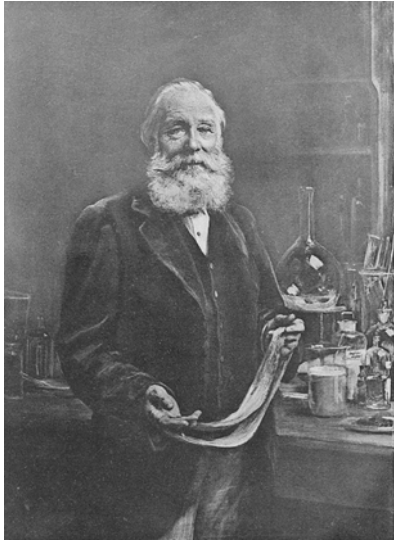
Verdere concurrentie had hij met name van de Duitsers **Carl Graebe** en **Carl Theodor Liebermann** uit Baeyer's laboratorium van het Gewerbe Institut in Berlijn en **Heinrich Caro** die eerst vanaf 1859 in de fabriek van **Roberts, Dale en Co.** in Manchester werkte en later bij BASF, waarvan hij in 1868 directeur werd en die – en passant – vele kleurstoffen ontdekte. In Perkin's fabriek werd alizarine toegevoegd dat Graebe en Liebermann in 1868 ontdekt hadden en zij een jaar later met Caro konden synthetiseren. In 1864 had hij zijn: "Britannica-violet" gemaakt, dat na acetylering het z.g. "Perkin's groen" werd.

Met de Duitsers kon een deal gesloten worden zodat Perkin de productie van deze stof – die een nieuw tijdperk van koolteerchemie inluidde – in Engeland mocht patenteren. In 1873 was van alizarine niet minder dan 435 ton geproduceerd.

Dit was ongeveer het moment dat Perkin zich, op slechts 36-jarige leeftijd, uit de fabriek ging terugtrekken. Of liever gezegd de fabriek ging over in de firma van **Brook, Simpson** (een oud-leerling van Hofmann) en **Spiller**. Perkin was binnen met de verkoop van zijn kleurstoffen. Maar de inmiddels rijke Perkin bleef zijn nu zuiver wetenschappelijke onderzoekingen voortzetten en wel weer in zijn eigen huislaboratorium, dat hij geheel uitbreidde. In zijn research over andere kleurstoffen en een breed gebied van de organische scheikunde werkte hij deels samen met andere scheikundigen. Onderzoekingen werden voor een groot deel in de Journal of the Chemical Society gepubliceerd (in 1883 werd hij president van de Society). Bekend hiervan is gebleven de naar hem genoemde "Perkin-reactie" of "Perkin-synthese", een condensatie van een aldehyd met een carbonzuur onder invloed van een zuuranhydride. Hiermee synthetiseerde hij cumarine – met vanillereuk – hetgeen de synthetische parfumindustrie inluidde, en in 1877 het zeer verwante kaneelzuur. Perkin's werk werd officieel zo gewaardeerd dat hij reeds op 28-jarige leeftijd verkozen werd tot Fellow of the Royal Society. In de adelstand verheven (Sir) werd hij pas een jaar voor zijn dood, op 14 juli 1907 (in Sudbury, niet ver van zijn voormalige fabriek). In 1906 had hij ook de Davy-medaille van de Royal Society ontvangen en werd de 50ste verjaardag van de synthese van aniline purper gevierd, bij welk jubileum vele vertegenwoordigers uit Europa en

Amerika aanwezig waren (o.m. "onze" **Leo Baekeland**). Ook een 100 jarige herdenking werd gevierd, dus in 1956. Dit eeuwfeest van 4 dagen lang werd met voordrachten en een gebruikelijk banket uiteraard in Londen gevierd.

William Henry Perkin was op 21-jarige leeftijd getrouwd met **Jemina Harriet Lissett**



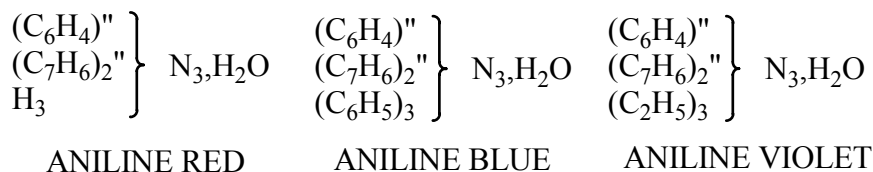
die hem twee zoons (**William Henry jr.** geboren in 1860 en **Arthur George** in 1861) schonk, maar zelf één jaar later stierf. Beide zoons werden bekenden in de scheikunde-wereld. Vijf jaar na het sterven van Jamina trad hij in het huwelijk met de Poolse **Alexandrine Caroline Mollwo**, van wie hij een zoon (Frederik) en vier dochters kreeg. Perkin blijkt als geheelonthouder, niet-roker en zeer godsdienstig een sober en eenvoudig leven te hebben geleid. Muzikaal was hij als de meeste van zijn kinderen, zodat er in huis een orkest met 10 instrumenten gevormd kon worden.

Perkin op latere leeftijd in zijn laboratorium

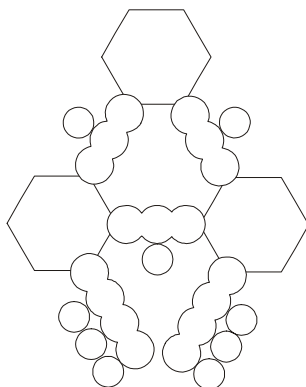
De kleurstoffen door en via Hofmann

Uiteraard zette Hofmann met zijn assistenten de onderzoeken gewoon door. En al heel spoedig nl. in 1858 ontdekte ook hij een kleurstof rosaline. Deze vondst deed Hofmann in samenwerking met zijn assistent **Edward Charles Nicholson**. Hij had in Hofmann's laboratorium al een redelijke staat van dienst met zijn studie van verbindingen van aniline met o.a. fosforzuur en cumeen, cumidine, cafeïne en strychnine. Dit laatste met de eerder genoemde assistent Abel. In 1859 maakt Nicholson grote hoeveelheden aniline voor Hofmann's polyammonia-research. Zelf verliet Nicholson nu de Royal School of Chemistry om samen met zijn medestudenten **George Maule** en **George Simpson** een fabriek van kleurstoffen op te zetten. Het werd de grootste fabriek van Engeland van deels gepatenteerde nieuwe kleurstoffen o.m. het anilineblauw en het anilinegeel. Hierin was enige samenwerking met Perkin's bedrijf. Een jaar na het vertrek van dit drietal leerlingen werd in Hofmann's laboratorium ook de kleurstof magenta gemaakt die al spoedig de naam Hofmann's violet kreeg en waarvan Perkin zei dat deze eigenlijk de mooiste kleur had.

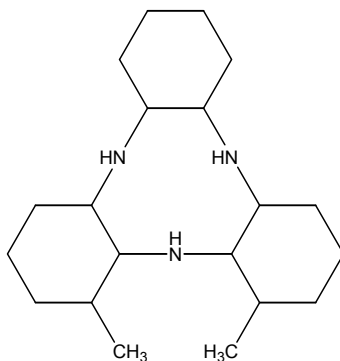
Even er tussen door de formules die Hofmann op grond van zijn theorie aan die ontdekte anilinekleurstoffen gaf:



In structuurformules gebruikte Hofmann de grafische schrijfwijze van Frankland en Crum Brown met het koolstofatoom als een cirkeltje aan te geven. En laten we nu meteen “onze” Belgische Kekulé om de hoek kijken. In zijn Gentse tijd gaf hij zijn tweedelig “Lehrbuch der Organische Chemie” (1866) uit, waarin hij een groot aantal pagina’s aan kleurstoffen wijdt, met formules en al, waarbij hij – als voorbeeld – de formule van rosaniline (eerder anilinerood genoemd) in zijn pas gelanceerde benzenestructuurformule weergeeft (2de deel p. 672):



Waarin dus $\text{---}\text{---}$ een stikstofatoom, $\text{---}\text{---}\text{---}$ een “extra” koolstofatoom en $\circ$ een “extra” waterstofatoom voorstelt, dus:



Een patent op de productie van magenta werd hetzelfde jaar nog genomen door Hofmann's oud-leerling **Henry Medlock**. Hiervan helemaal niet op de hoogte vroeg ook Nicholson hier een week later een patent op aan. Medlock was degene die logboeken bijhield en de ware geschiedenis een zekere dienst bewees. Ook magenta belandde in de industrie en van 1861, toen Hofmann het zogenaamde 2de anilinerood syntheti-

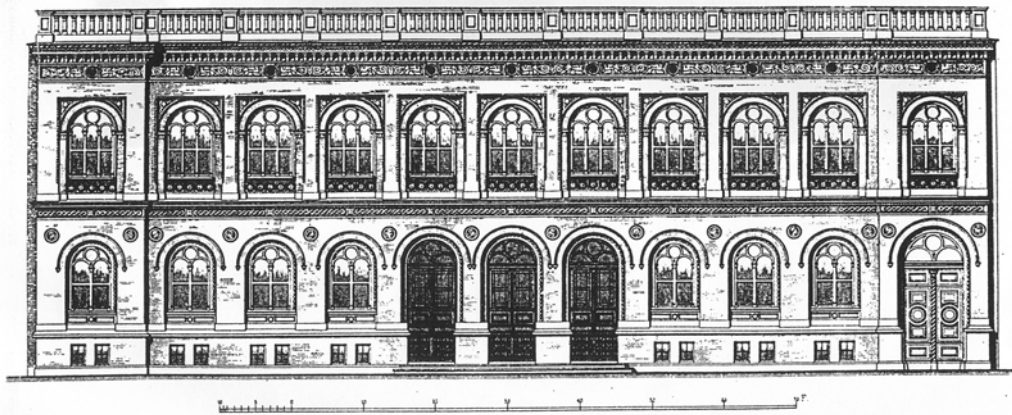
seerde, ging het kleurstoffenonderzoek, de ontdekkingen en de fabricage van de stoffen een hoge vlucht nemen, niet alleen in Engeland maar ook in Duitsland.

In 1862 was er de Wereldtentoonstelling in Londen waarmee Hofmann contacten had en publiceerde over de kleurstoffenafdeling. En weldra werden in Duitsland de Badische Analin und Sodafabrik en de I.G.Farbenindustrie A.G., de Farbenfabriken Bayer en het Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation opgericht. Deze laatste, het bekende AGFA, werd gesticht door Hofmann's oud-leerling en assistent **Carl Alexander Martius**, die zijn vooropleiding bij Liebig had gekregen. In 1864 ontdekte hij naftaleengeel dat weldra Martiusgeel werd genoemd. Het is o.a. door Martius dat Hofmann met de kleurstoffenindustrie in aanraking kwam. Martius werd een goede vriend van Hofmann met wie hij in 1867 in Berlijn de Deutsche Chemische Gesellschaft oprichtte.

Ook **Johann Peter Griess** had, voordat hij in 1858 assistent werd, in zijn geboorteland chemisch licht opgestoken en wel ook eerst bij Liebig. In Kolbe's laboratorium in Marburg maakte hij de eerste diazoverbindingen (Griess-methode), die een belangrijke invloed hadden op de ontwikkeling van de kleurstoffen. Lang bleef hij niet bij Hofmann. In 1862 werd hij chemicus in de brouwerij "Allsopp and Sons" in Barton – on - Trent. Maar naast deze functie bleef Griess het kleurstoffenonderzoek trouw, door bv. twee jaar later de samenstelling van Martiusgeel te bepalen; nadat hij een jaar hiervoor evenals Caro het Bismarckbruin, ofwel Vesuvius verkrege had. Griess maakte bij zijn entree in de Royal College of Chemistry een wat vreemde indruk met zijn semi-militaire kleding, doch dat heeft Hofmann niet belet met deze toen 29-jarige vriendschap te sluiten en later zijn biograaf te zijn geworden. 1863 werd een van de topjaren in het engelse kleurstoffenfabricage. Hofmann neemt patent op zowel analineblauw als op rosaline (Hofmann's violet, ook wel Britanniaviolet genoemd) terwijl zijn oudleerlingen Nicholson, Simpson en Maule anilinegeel als kleurstof in hun industrie introduceren. In ditzelfde jaar doen John Dale en Caro dat met magdalarood, ofwel naftaleenrood, maar dat is in Duitsland, dat vanaf nu de kleurstoffenontwikkeling gaat overnemen. Ook over twee jaar gaat Hofmann Engeland verlaten.

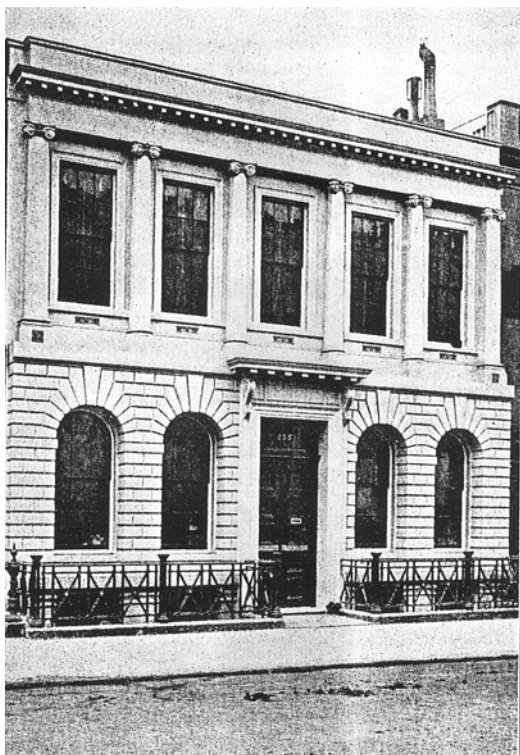
Hofmann's tweede leven

Hofmann was er in geslaagd in Engeland een laboratorium in te richten zoals Liebig dat in Duitsland had gedaan. Een school had hij eigenlijk ook gevormd en de aanzet gegeven met behulp van zijn leerlingen voor het kleurstoffenonderzoek en de industrie ervan. Het is moeilijk te zeggen of de dood van zijn Engelse beschermheer Prins Albert in december 1861 er de aanleiding toe was, of de aanbiedingen van Duitse universiteiten, om Engeland te verlaten. Een feit blijft dat Hofmann in de herfst van 1863 vele universiteitslaboratoria ging bezoeken: Giessen, Karlsruhe, München, Heidelberg, Göttingen en Greifswald. Het laboratorium in Bonn zou vernieuwd worden en Hofmann zou daar eindelijk wel willen terugkeren na het emeritaat van de scheikundehoogleraar **Carl Gustav Christoph Bischof** in 1863. Maar zojuist was de Berlijnse hoogleraar **Eilhard Mitscherlich** gestorven en in januari van het volgende jaar stierf de andere hoogleraar scheikunde van de Berlijnse universiteit **Heinrich Rose**. En toen was een beroep op Hofmann niet voor niets nadat dit op Bunsen was afgeketst, die ging naar Heidelberg. In Londen was een goede opvolger voor Hofmann gevonden in **Edward Frankland**, eigenlijk voor voorlopig want Hofmann had in wezen drie jaar verlof gekregen. Dus "terugkeer" naar Bonn ging definitief niet door. Daar werd in 1867 "onze" Kekulé benoemd.



Het voor Hofmann in Berlijn gebouwde laboratorium

Hofmann deed zijn intrede het voorjaar van 1865 in Berlijn en zijn honorarium en een door hem te renoveren laboratorium stelden hem tevreden. Hij trof een zeer geschikte collegezaal aan om zijn welbespraakte en pedagogisch goed onderbouwde voordrachten te houden. Omdat zijn werk en dat van de bij hem studerende algemene bekendheid geven richtte hij met enkele anderen in 1867 de Deutsche Chemische Gesellschaft op. Dit werd hier besproken en in de "Berichte" opgenomen. Het geheel vernieuwde laboratorium van de Friedrich Wilhelm Universiteit aan de Georgenstrasse kwam twee jaar later klaar, waar weer fundamenteel onderzoek gedaan ging worden. Als we ons beperken tot o.m. structuuronderzoek van nieuwe of vernieuwde kleurstoffen waren dit direct al chrysaniline, aldehydegroen, xylidinerood en naphthalinerood, een jaar voordat **Baeyer** bij BASF de belangwekkende synthese van indigo was gelukt. Hofmann bleef contact houden met zijn oud-studenten die uit Engeland overgekomen waren en nu weer terug waren in hun vaderland, o.m. Martius en Griess, en raakte zo ook goed bekend met de industrie van kleurstoffen.



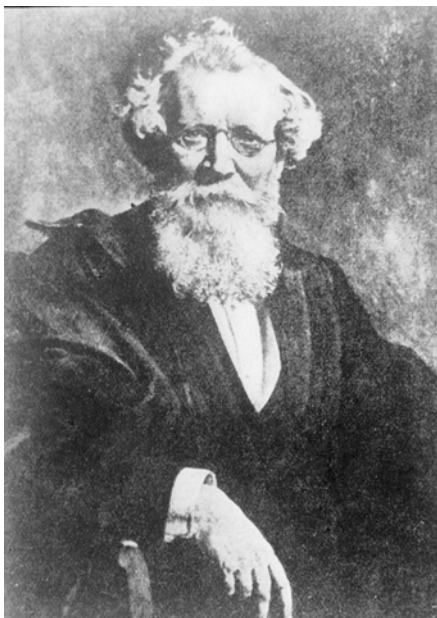
Het Hofmannhuis waarin de Deutsche Chemische Gesellschaft gevestigd werd



Hofmann in 1870 in zijn privélaboratorium in Berlijn

De laatste kleurstof die Hofmann zelf toevoegde - een jaar voor zijn emeritaat - was chinolinerood.

Uit het voorafgaande is reeds gebleken dat Hofmann een nogal bewogen privéleven heeft gehad. In 1860 was zijn tweede vrouw **Rosamond Wilson** gestorven en het kan wel eens zijn dat dit het zich terugtrekken uit Engeland ook beïnvloed heeft. In het jaar van zijn aankomst in Berlijn trad hij in het huwelijk met **Elise Moldenhauer**, een oudere nicht van zijn eerste vrouw en ook een nicht van Liebig's vrouw. Doch dit huwelijk duurde door een lange ziekte van haar en een uiteindelijk sterven in 1871 slechts vijf jaar. Twee jaar later huwde hij de 19-jarige **Bertha Tiemann**, die hem de zonen Walther, Arthur en de dochters Lydia, Helene en Irmgard schonk en hem een aantal jaren overleefde. Uit al deze huwelijken werden in totaal 11 kinderen geboren van wie 6 zonen en 3 dochters Hofmann overleefden bij zijn sterven op 5 mei 1892, op 74 jarige leeftijd, slechts vier jaar na zijn emeritaat.



Hofmann op latere leeftijd

Uiteraard had Hofmann een groot aantal publicaties (deels met medewerkers) op zijn naam staan. Uit het laboratorium kwamen er maar liefst 899. Evenzo gaf hij een aantal boeken uit waarvan zijn "Einleitung in die moderne Chemie" ook in verschillende talen vertaald werd. Eringen waren er genoeg geweest, ook buitenlandse, zoals in 1867 het verkrijgen van de Grand Prix van de Parijse wereldtentoonstelling, en Napoleon III maakte hem Officier van het Légion d'honneur.

Te lezen:

Lepsius, B. A.W. von Hofmann, in: G. Bugge, Das Buch der grossen Chemiker, 2ter Band, pag. 136-153, Verlag Chemie GmbH, Weinheim, Bergstr. 1961.

Lepsius, B. August Wilhelm von Hofmann 1818-1892, in: E Farber, Great Chemists, pag. 625-640, Interscience Publishers, New York – London 1961.

Partington, J.R., A History of Chemistry, Vol.4, pag. 432-444, 772-774, 791-793, MacMillan, London – New York 1964.

Remane, H. in: ABC Geschichte der Chemie, pag. 209-210, 302, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1989.

Hofmann Memorial Lectures delivered from the Chemical Society 1893 – 1900, London 1901:

Lord Playfair, pag. 575-579,

Sir F.A. Abel, pag. 580-596,

W.H. Perkin, pag. 596-637,

Henry E. Armstrong, pag. 637-732.

Jacob Volhard en Emil Fischer in Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 35^e Jahrgang 1902, Sonderheft ausgegeben zum 84. Geburtstage A.W. Hofmann's, pag. 1–190 door Volhard (vnl. leven), pag. 197–289 door Fischer (vnl. werk).

Meinel, C., H. Scholz, Herausgebers, Die Allianz von Wissenschaft und Industrie, August Wilhelm Hofmann (1818-1892), VCH, Weinheim. New York. Cambridge. Basel 1992, met o.a. het artikel van Hornix, W.J., August Wilhelm Hofmann and the Dyestuffs Industry, pag. 151-165.

Homburg, E., A.S. Travis, H.G. Schröter, editors, The Chemical Industry in Europe, 1850-1914: Industrial Growth, Pollution and Professionalization, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1998.

Travis, A.S., Science's powerful compassion: A.W. Hofmann's investigation of aniline red and its derivatives in: British Journal of the History of Science 25, 27-44 (1992).

Bentley, J., Hofmann's return to Germany from the Royal College of Chemistry in: Ambix 19(3) 197-203 (1972).

Snelders, H.A.M., De organische synthese in de negentiende eeuw, in: Chemisch Weekblad 29 aug. 1975 no. 35, pag. 13-17.

Blumberger, J.S.P., Sir William Henry Perkin (1838-1907), in: Chemisch Weekblad 52 (1956) pag. 309-312.

Spronsen J.W. van, William Henry Perkin, in: Chemisch Weekblad 5 mei 1988, pag. 221.

Verheeken Ann, Lepoivre, A., Textielkleurstoffen: de kleurrijke geschiedenis van indigo, in ECHO 2, Chemie historisch bekijken, pag. 57-64, Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging, Sectie Onderwijs 1994.

Jan W. van Spronsen
Voorzitter v.d. Historische Commissie v.d. KNCV

Jan Van Eyck

De Brugse schilder Jan van Eyck (geboren ca. 1390 wellicht in Maaseik, gestorven in 1441 te Brugge) werd lange tijd beschouwd als de uitvinder van de olieverfschilderkunst. In feite bestond deze al want er zijn olieverfschilderijen bekend van voor 1400, maar hij ontdekte een baanbrekend procédé dat leidde tot het ontstaan van tal van meesterwerken door de eeuwen heen. Deze belangrijke uitvinding gebeurde volgens de traditie in 1410. Het was een bloeiperiode van de alchemie die een grote invloed had op de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen en ook op vernieuwingen in heel wat technieken in de kunst. Schilders moesten toen hun eigen verfmiddelen bereiden. Jan Van Brugge, zoals hij in die tijd wel eens werd genoemd, was een geleerd man met goede kennis van de alchemie. Zoals veel andere schilders begon hij te experimenteren met allerlei soorten kleuren en oliën om vernis te maken. Door gebruik te maken van een zeer heldere olie (bekomen door herhaalde destillatie) om zijn kleurstoffen te mengen, bewaam hij een veel transparantere kleur. Bovendien liet hij elke kleurlaag eerst drogen en combineerde hij de volgorde van de lagen om speciale effecten te verkrijgen. Rood bijvoorbeeld kon door een donkere bovenlaag doorschijnen en daardoor een heel warme tint verkrijgen. Kleuren werden levendiger en veel mooier. Deze verf was ook veel homogener dan de voordien gebruikte tempera (waterverf die mat wordt bij opdrogen).