

Gerrit Mulder (1802-1880)

Als ontdekker van het proteïne

Antwerpen, 17 November 2017

Ernst Homburg

Maastricht University

Belangrijkste Nederlandse scheikundige 1835-1865

- 1819-1825 medisch student
Utrecht
- 1825-1835 arts, Rotterdam
- 1826-1828 onderwijs aan
apothekers, Rotterdam
- 1828-1840 lector aan de Klinische
School, Rotterdam: farmacie,
chemie, natuurlijke historie,
natuurkunde
- 1834-1845 leerboek Berzelius
- 1840-1868 hoogleraar
scheikunde, Utrecht

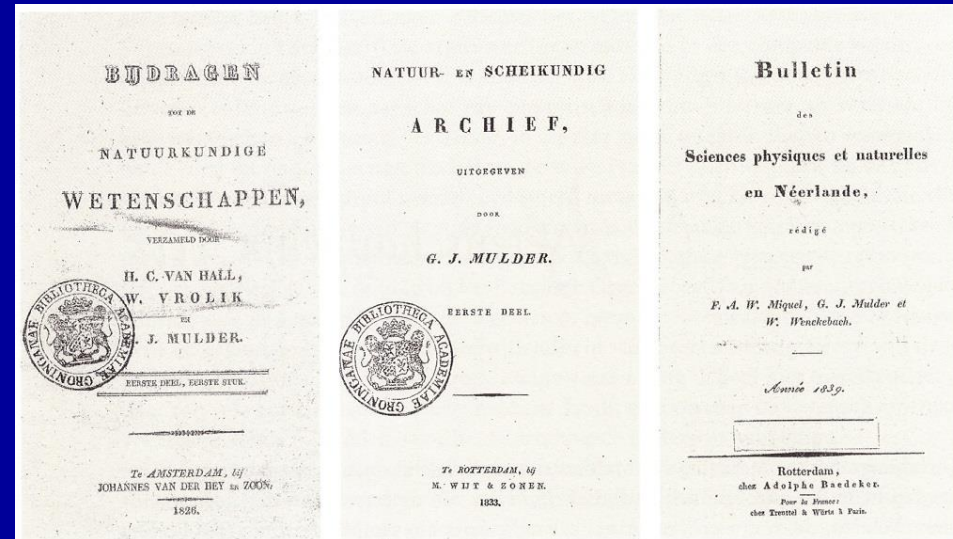


Domineerde Nederlandse chemie tot 1875 en daarna (uitzondering: Leiden)

Universiteit/ Polytechnische school/ Atheneum / Klinische School	Hoogleraar (scheikunde) leerling van Mulder
Rotterdam KS	1840-1865 J.E. de Vrij
Deventer Ath.	1841-1864 M.J. Cop
Maastricht Ath.	1845-1847 E.H. von Bauhauer; 1848-1851 P.J. van Kerckhoff
Amsterdam Ath./ KS	1848-1864 E.H. von Baumhauer; 1865- 1896 J.W. Gunning
Groningen Uni	1851-1868 P.J. van Kerckhoff
Delft PS	1854-1864 E. Mulder; 1862-1863 H.C. Dibbits; 1864-1895 A.C. Oudemans
Utrecht Uni	1864-1902 E. Mulder; 1868-1876 P.J. van Kerckhoff; 1876-1903 H.C. Dibbits

Aanloop tot Mulder's proteïne-theorie (1)

- Redacteur tijdschriften:
 - *Bijdragen Natuurkundige Wetenschappen* 1826-1832
 - *Natuur- en Scheikundig Archief* 1833-1838
 - *Bulletin sciences physiques Néerlande* 1838-1840
- Lector chemie en farmacie, met lab 1829-1840
- 24 juni 1834 start correspondentie met Berzelius (1834-1847), vanwege leerboek
- Tot 1835 drukke artspraktijk – krisis – geeft praktijk grotendeels op en gaat in laboratorium werken



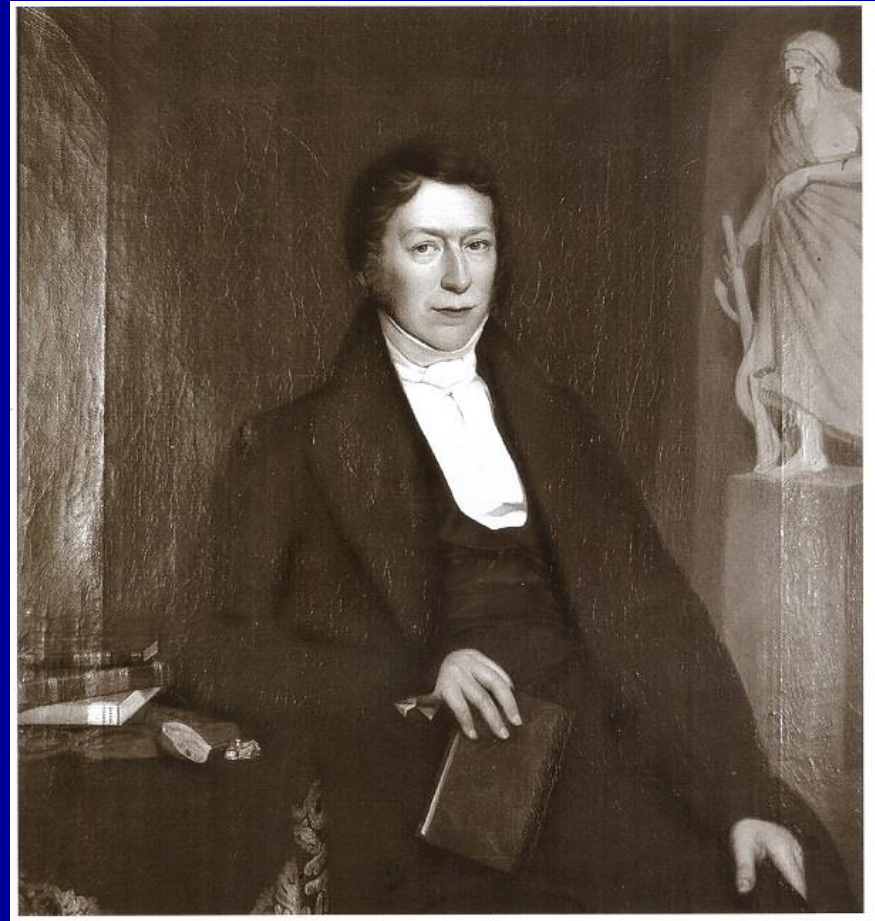
Aanloop tot Mulder's proteïne-theorie (2)

- Leert zichzelf analysemethoden voor organische verbindingen aan
- 1833 analyse van indigo voor katoendrukker te Rotterdam
- 1835 analyse van zijde voor zijdeteler uit St. Michielsgestel
- Mulder was profeet van de “useful knowledge”
- Trof “albumine” aan in de zijde, bekend van eiwit en bloed. Een product van de “dierlijke scheikunde”
- Rups op moerbeiboom. Gaat nadenken over samenhang plant en dier.



Aanloop tot Mulder's proteïne-theorie (3)

- 1836: “Ontleding van vezelstof, eiwitstof en geleistof van verschillende klassen van dieren, en scheikundig onderzoek van zijde 2^e gedeelte.”
- Conclusie: albumine in bloed, eiwit en zijde is identiek
- “Er is dus vermoedelijk maar ééne eiwitstof in het dierenrijk bij de dieren van de hogere en lagere orden, en wel eene stoffe, die in samenstelling van alle andere tot nog toe bekende onderscheiden is.”
- Radicaaltheorie van Berzelius (eenheid anorganisch-organische chemie) / proximate principle
- Kiem van de proteïne-theorie



Aanloop tot Mulder's proteïne-theorie (4)

- 1836: “Vergelijking van vezelstof met eiwitstof”.
- fibrine en albumine gelijke samenstelling C, H, N en O
- 1836: Boussingault wijst op belang van N-gehalte in voedsel van herbivoren
- 1837: bekwaamt zich verder in de elementair-analyse
- Ontdekt verschillen in P en Cl gehalte
- Berzelius leert hem S te bepalen
- Dat wordt de sleutel tot de proteïne-theorie



1838: de proteïne-theorie

- 1838: “Over proteïne en hare verbindingen en ontledings-producten”
 - zoo is er eene algemeene stoffe in planten - eiwit, in dierlijk eiwit van zijde, van eijeren en van bloedwei, in vezel stof des bloeds aanwezig, die wij proteïne willen heeten
 - Proteïne = $C_{40}H_{62}N_{10}O_{12}$
 - serum-albumine = $10 \text{ Pr} + S_2P$
 - ei-albumine = $10 \text{ Pr} + SP$
 - Zij is de voedsterstof van het geheele dierenrijk en wordt waarschijnlijk alleen door de planten bereid.
- **Naamgeving**
 - Protéine (basis = oxyde van ternair C, H, N radicaal) (Berzelius, 10 juni 1838)
 - Protein in Annalen Oct. 1838, op basis van brief aan Liebig, juli 38
 - Van *proteios*, primarius. 1838, 1838, 1839
 - Van *proteno*, ik neem de eerste plaats in. 1841
 - Van *protos*, de eerste en voornaamste. 1881

Verbreiding proteïne theorie (1)

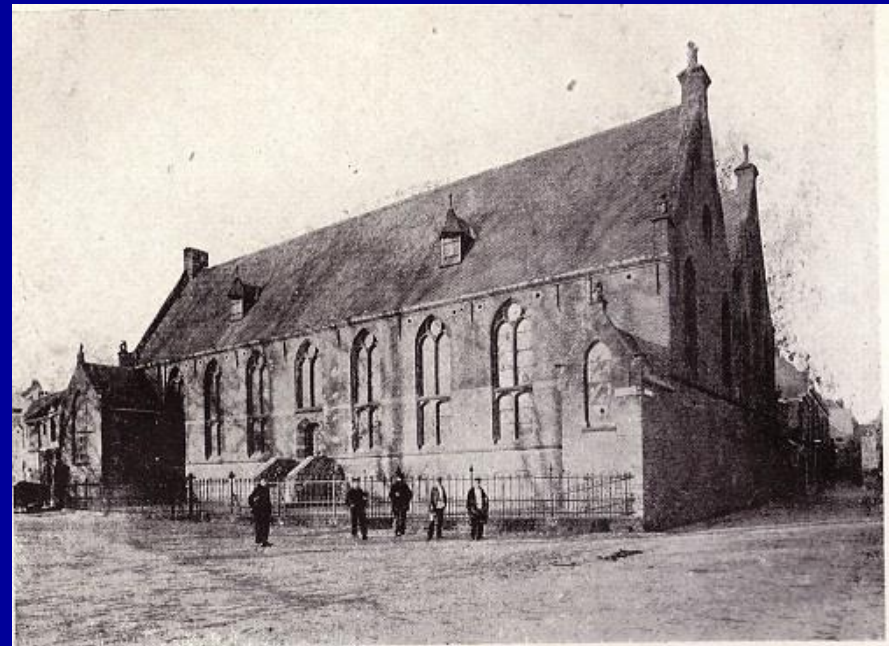
- 1838: Berzelius en Liebig steunen Mulder; publicatie in Annalen
- 1838: “Sur la composition de quelques substances animales” in Bulletin Néerlande
- Vertaling in *Journal pr. Chemie*
- Naast correspondenties is Bulletin Néerlande 1838-1840 een belangrijk platform. Ook vert. uit Archief 1836-1838
- 1839 eerste twijfel: Julius Vogel in Lab Liebig: “Mulder hat aus seinen Analysen eine Formel für das Eiweifs berechnet, sie heisst: $C_{400}H_{620}N_{100}O_{120}S_1P_1$. Es möchte diess aber noch zu früh seyn ; ich halte es für besser, damit noch zu warten, bis wir das wahre Atomgewicht und die Zersetzungsprodukte dieses Körpers genauer kennen.”



Verbreiding proteïne theorie (2): Nederland

- Proteïne theorie maakt Mulder internationaal tot een coryfee & zorgt mede voor zijn benoeming in Utrecht
- 1840-1851 onderzoek van Mulder en zijn leerlingen in Utrecht
- 1843-1851: *Proeve physiologische scheikunde*: planten + dieren
- Vertaald in Duits en Engels
- Organische chemie = plantenchemie en dierchemie
- Van natuurlijke historie naar moderne chemie

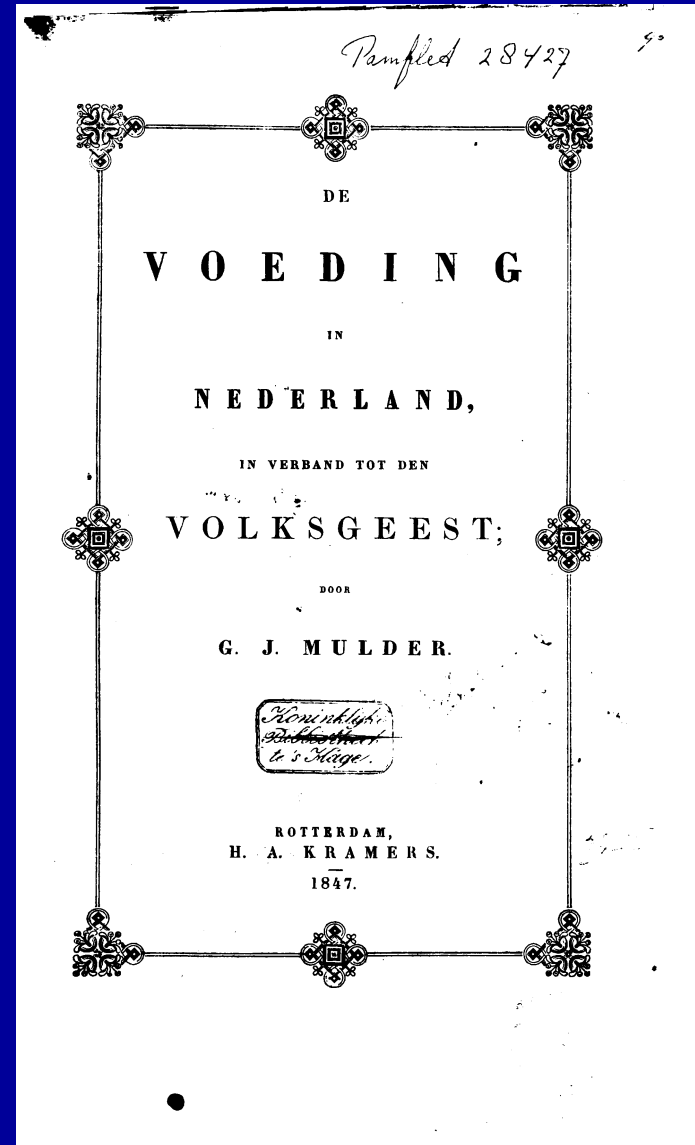
“Wanneer ik op het gebied van de scheikunde niets anders gedaan had, zou ik tevreden zijn. Het heeft eene impuls gegeven tot het worden der physiologische chemie, een tak van wetenschap, thans door honderden behartigd, en mijne eigene *Proeve eener physiologische scheikunde* heeft tot die impuls bijgedragen.” 1881



Laboratorium Leeuwenbergh

Verbreiding proteïne theorie (3): Nederland

- 1838: “de grasetende dieren gebruiken soortgelijk voedsel als de vleeschetende; zij gebruiken beiden eiwitstoffe, de eene van de planten, de andere van de dieren, beide zijn zij dezelfde eiwitstoffe.”
- 1838: “Van daar verklaard zich nu als van zelve de stikstof in het dierlijk ligchaam; van daar de onmogelijk heid, om bij aardappelen alleen, gezond te leven.”
- 1847 (aardappelziekte): publicatie over *Volksvoeding*
Maatschappelijk offensief



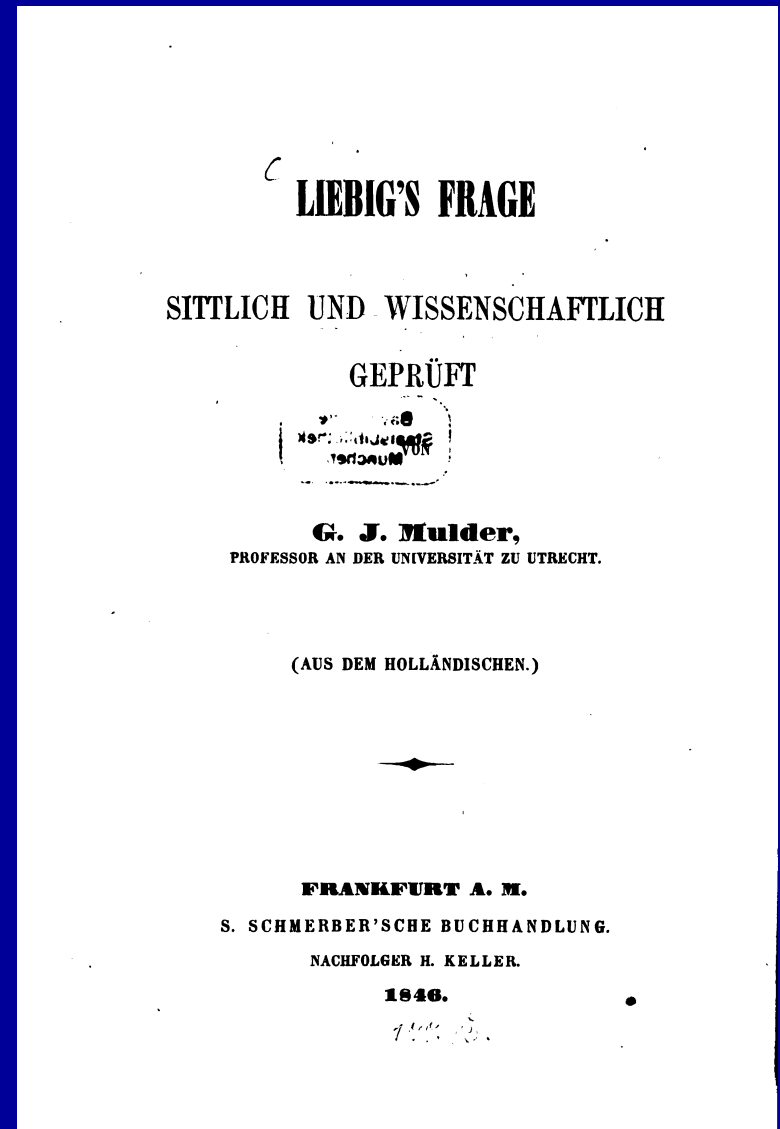
Endspiel (1)

- 1841-1845: Dumas en Liebig claimen dat zij de samenhang tussen planten- en dierenwereld dooggrond hebben. Boek: *Thierchemie* van Liebig, 1842 (*Agriculturchemie* 1840)
- Teveel ego's per cm²
- Strijd om de hegemonie in de (organische) chemie: Liebig, Berzelius, Dumas (Graebe 1920)
- Boussingault en Dumas haakten af mbt de dierchemie.
- 1844 Liebig krijgt spijt van zijn steun aan Mulder's theorie (o.a. door controverse met Dumas)
- Januari 1846: artikel in Annalen: Liebig kan geen zwavelvrije proteïne bereiden.
- "Möcht es Hrn. Mulder gefallen, sein Verfahren recht umständlich zu beschreiben."



Endspiel (2)

- Mulder's aanval op Liebig.
- Volgens Liebig's vijanden een morele overwinning
- Volgens Liebig's vrienden een inhoudelijke nederlaag
- Mulder stopt 1851 met eiwitonderzoek en fysiologische chemie
- Richt zich op politiek en anorganische + technische chemie



Epiloog

- Idee dat eiwitten een gemeenschappelijk grondplan hebben blijft bestaan
- Idee dat planten- en dierchemie een eenheid vormen blijft ook bestaan
- 1875: Schützenberger ontleedt eiwit in aminozuren
- 1902 Hofmeister en Fischer; Eiwitten zijn ketens van aminozuren
- 1907: Fischer maakt eerste polypeptiden
- 1930c pas na acceptatie van idee van polymeren/ macromoleculen (Staudinger) wordt polypeptide hypothese algemeen gangbaar

