

Baekeland als pionier

Het levensverhaal van Leo Baekeland
Danny Segers en Kristel Wautier





KONINKRIJK BELGIË
STADSBESTUUR VAN GENT
BURGERLIJKE STAND

UITTREKSEL uit een akte ingeschreven in het register der akten
van geboorte voor het jaar 1863 N^o 3624.

ZEGELVRIJ voor bestuurlijke inlichtingen - Rijksuniversiteit -
Gent

- - - - -

In het jaar achttienhonderd drieenzestig, de zestiende november
te drie uur namiddag, voor ons ondergetekende Schepen, Amand De
Leu, gedelegeerde ambtenaar van de burgerlijke stand der stad Gent,
provincie Oostvlaanderen, is gecompareerd Carolus Ludovicus - - -
Baekeland, oud dertig jaar, schoenmaker, wonende buiten de Kor-
trijksepoort, dewelke ons heeft vertoond een kind van het manne-
lijk geslacht, aldaar geboren de veertiende dezer, te een uur 's
morgens, van hem verklaarder en van Rosalia Merchie, oud negenen-
twintig jaar, zijn huisvrouw, en waaraan hij verklaart te willen
geven de voornamen van Leo Henricus Arthur. Deze verklaring en
vertoning gedaan in de tegenwoordigheid van Emilius Merchie, oud
zevenenvijftig jaar, landbouwer, wonende te Nokere en van Hippo-
lytus Willems, oud zesentwintig jaar, zonder bedrijf, wonende
Batterijstraat.

Wanof akte welke wij na voorlezing hebben ondertekend, de vader
en getuigen hebben verklaard het niet te kunnen als ongeleerd.
(getekend) A. De Leu.

+ Beacon
(N-Y) U.S.A.
23.2.1944.

Stiel vs. Opleiding – Vader vs. Moeder

Benedictus
Antonius
Baekeland

° ca. 1759
Oudenaarde
+ 19/11/1829
Volkegem

Schoenmaker

Francies
Baekeland

° ca. 1799
Volkegem
+ 24/04/1847
Volkegem

Schoenmaker

Carolus
Ludovicus
Baekeland

1830-1902



Schoemaker -
herbergier

Carolus
Ludovicus
Baekeland

° 18/10/1830
Volkegem
+ 25/01/1902
Gent

Schoenmaker

LHB

° 14/11/1863
Gent
+ 24/02/1944
Beacon, USA

???

Rosalia
Merchie

1833-1914



meid



Opleidingen van Leo Baekeland

- 1870-1876: lagere school
- Juli 1876 – Oktober 1877: in de leer bij vader
- 1877-1878: atheneum Ottogracht
 - ⇒ Geen al te goede studieresultaten
- 1877-1880: Nijverheidsschool (technologische chemie)
 - ⇒ Veel betere studieresultaten
- 1880: schrijft zich in aan de universiteit Gent
- 23/7/1884: studeert af als doctor in de natuurwetenschappen

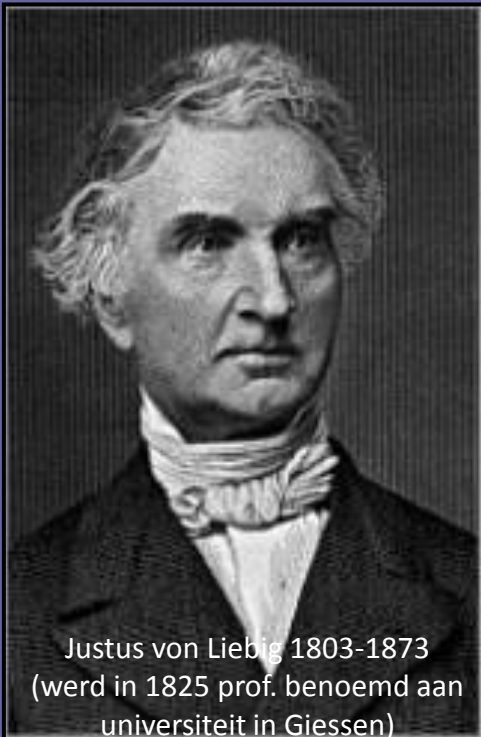
Friedrich August Kekulé in Gent

-Geboren: Darmstadt op 7 september 1829

-Gestorven: Bonn 13 juli 1896

-Studeerde aanvankelijk architect aan de universiteit Giessen

-Onder invloed van Justus von Liebig studeerde hij scheikunde



In 1885 richt von Liebig het Liebig vleesextract bedrijf op, dat op een goedkope wijze vleesextract produceerde als alternatief voor echt vlees



-Studeert af in de scheikunde in 1851

⇒ 1852 gaat naar Parijs en wordt doctor in de scheikunde

⇒ 1853 gaat naar London (St Bartholomew's hospital bij John Stenhouse 1809-1880)

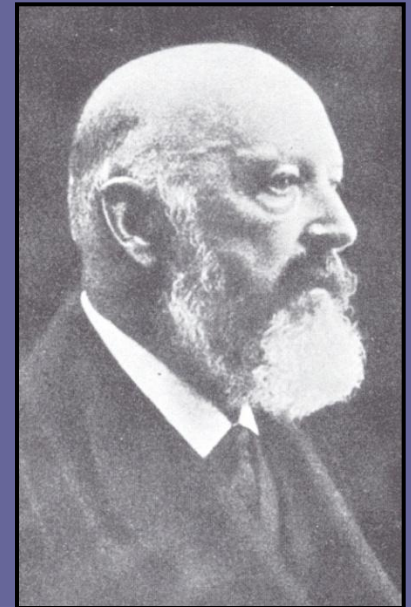
⇒ 1856 wordt "Privatdozent" aan de universiteit Heidelberg

-1858 (8 oktober) wordt gewoon hoogleraar aan de universiteit Gent (geeft 1^e college op 16 november 1858) en vestigt zich in de Veldstraat 72

-Hij bracht 2 assistenten mee: Kündig en **Adolf von Baeyer**

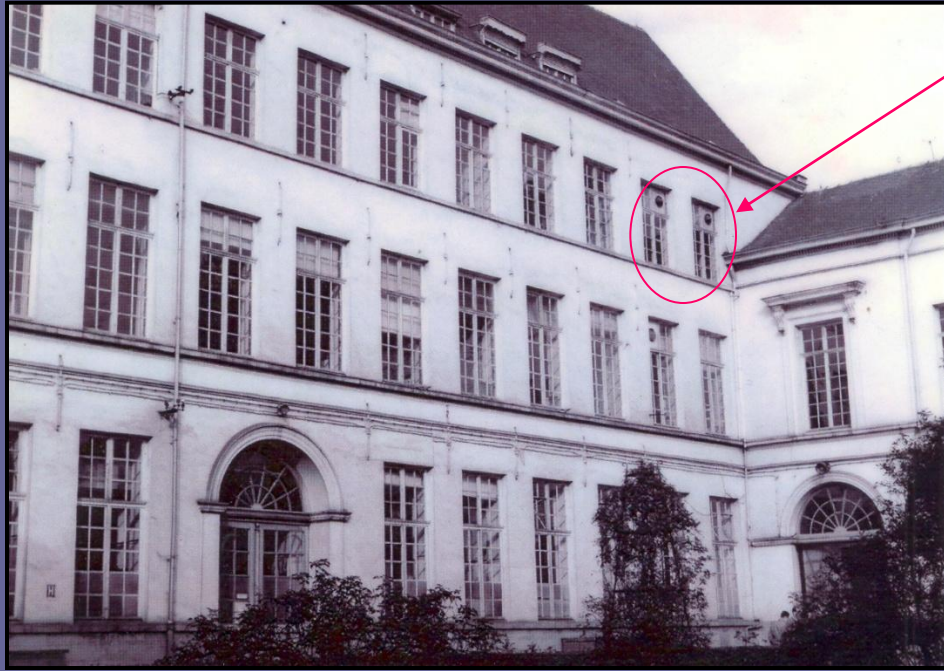
-Richt voor zijn onderwijs, ook onderzoek en innoverende praktische oefeningen in (zoals von Liebig deed als grondlegger)

-Kekulé verwerft belangrijke uitrustings- en werkingskredieten en richt nieuw laboratorium in

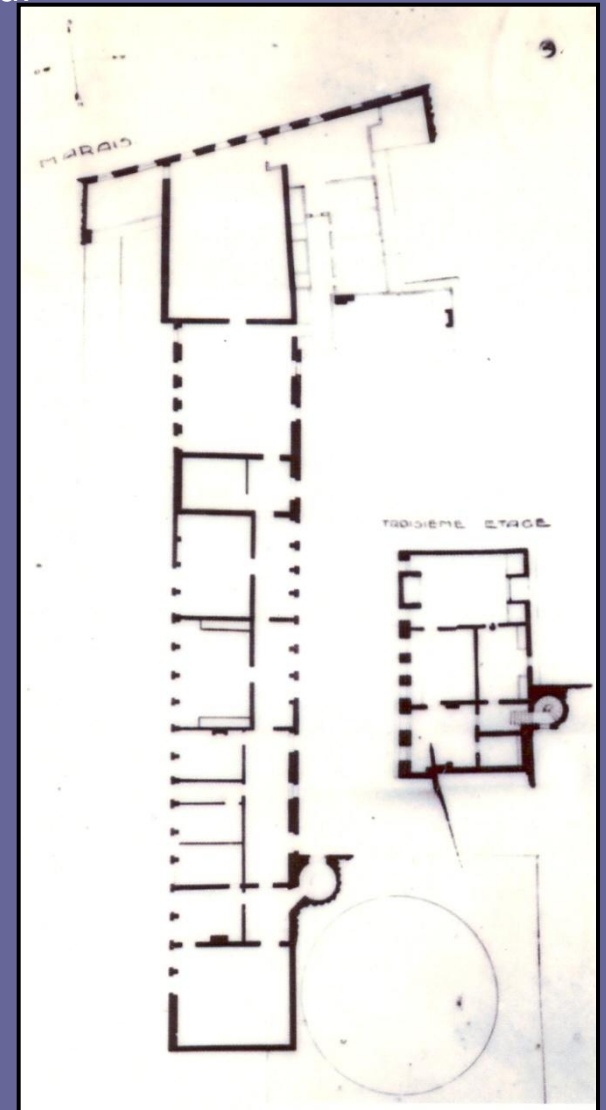


Adolf von Baeyer 1835-1917

collegezaal



Tussen 1860 en 1861 werden op het gebouw op de binnenkoer van de oude universiteit 2 verdiepingen bijgebouwd (2 en 3) voor de inrichting van een zeer groot laboratorium (onmiddellijk boven het oude laboratorium van Mareska) en een kleiner onder de zolderkap.



Het grondplan geeft de lokalenverdeling van de beide verdiepingen weer en hun ligging t.o.v. de ronde zaal (aula) van het Paleis van de Universiteit en van de huidige Universiteitsstraat

Het wetenschappelijk werk van Kekulé in Gent: de structuur van benzeen

-In 1857 stelt Kekulé dat koolstof vierwaardig is

⇒ koolstof kan vier bindingen aangaan met waterstof

⇒ Koolstof kan enkelvoudige en dubbele bindingen vormen

-Kekulé bestudeert de structuur van benzeen

⇒ element-analyse gebeurde hoofdzakelijk door weging, bv met behulp van een kali-apparaat



Het kali-apparaat ontwikkeld door Justus von Liebig om element-analyse van organische stoffen uit te voeren. In het bijzonder werd daarmee de hoeveelheid koolstof, waterstof, zuurstof en stikstof bepaald door weging.

Het gehalte koolstof werd o.a. bepaald door de volgende reactie:



komt vrij bij de verbranding van
het product

-De samenstelling van benzeen werd bepaald:

Het bevatte 6 koolstof atomen en eveneens 6 waterstofatomen

Voor een lineaire structuur zouden 6 koolstofatomen 14 waterstofatomen moeten bevatten

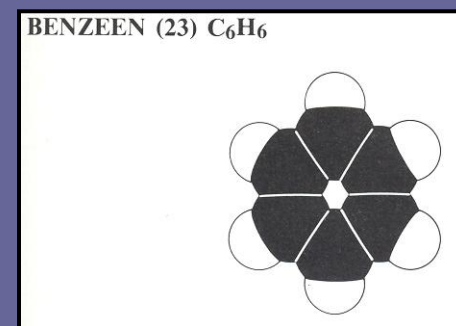
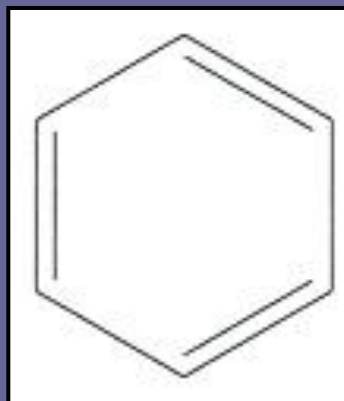
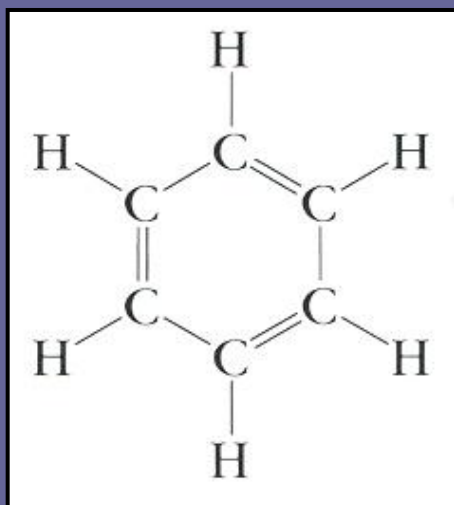
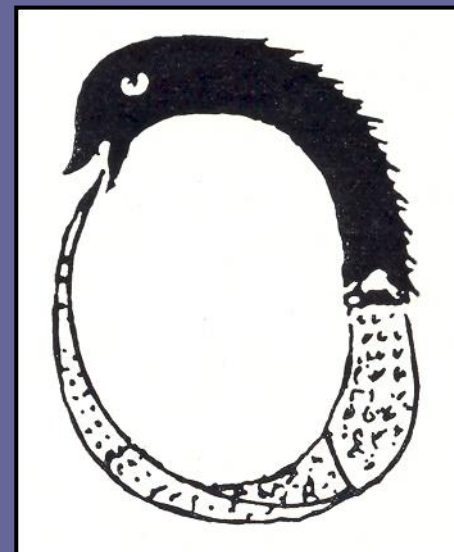
⇒ Benzeen heeft 8 waterstofatomen te kort!!

Groot probleem:

hoe zag de structuur van benzeen er uit??

-Hij is op een bepaald ogenblik tot de idee gekomen dat benzeen een **gesloten**

ringstructuur zou zijn

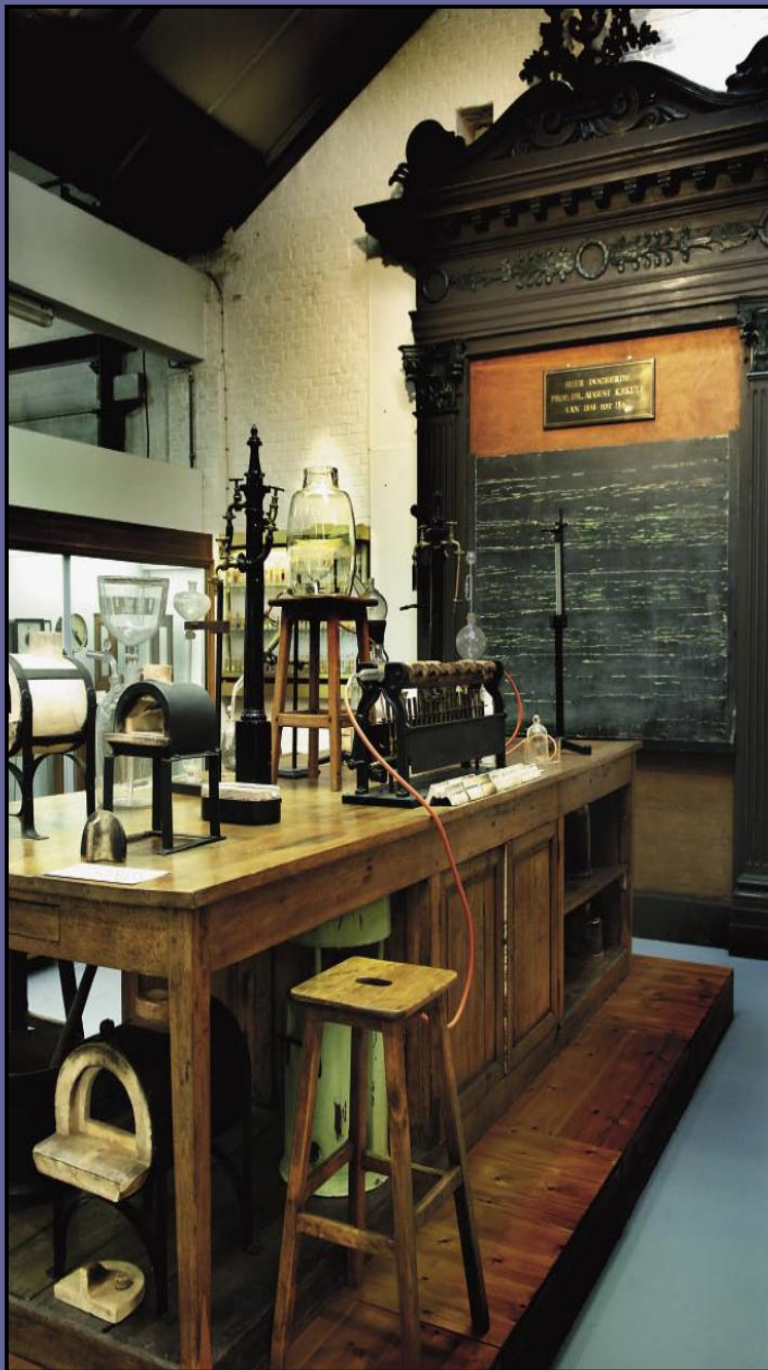


- In 1859 wordt Théodore Swarts (1839 – 1911) op 20 jarige leeftijd de assistent van Kekulé.
- In 1867 volgt hij Kekulé op als hoogleraar scheikunde in Gent.



V.l.n.r. zittend: Théodore Swarts, August Kekulé, Carl Glaser (later directeur van BASF)

v.l.n. r. staand: August Mayer, Wilhelm Körner (later Prof. in Milaan), Esch, Semmel, Behrend, Albert Ladenberg (later Prof. In Breslau)



Het bord waar F. Kekulé les aan gaf tijdens zijn verblijf in Gent (1856 – 1867).

De tafel waar Kekulé zijn scheikundig onderzoek aan uitvoerde.

Op de tafel staan scheikundige instrumenten die in die periode gebruikt werden.

Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer

- Geboren 31 oktober 1835 in Berlijn
- Gestorven 20 augustus 1917 in Starnberg
- Studeerde in Berlijn wiskunde en fysica
⇒ daarna bij Robert Bunsen in Heidelberg:
scheikunde (afgestudeerd in 1858)

⇒ werkt in het labo van Kekulé
in Heidelberg en te **Gent**

⇒ 1860 maakte een “Habilitation” proefschrift in Berlijn en wordt er
“Privatdozent”

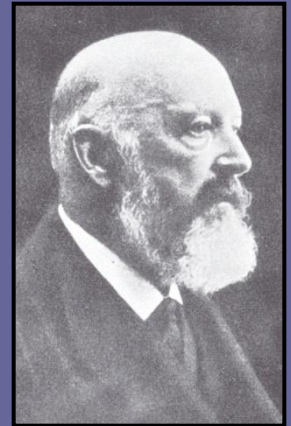
⇒ 1872 wordt hij professor in Straßburg

⇒ 1875 volgt Justus von Liebig op in München

-1905 Nobelprijs voor de scheikunde:
“Voor werk over organische verven en
aromatische samenstellingen”



Robert Bunsen
1811-1899



Adolf von
Baeyer
1835-1917



Bunsenbrander

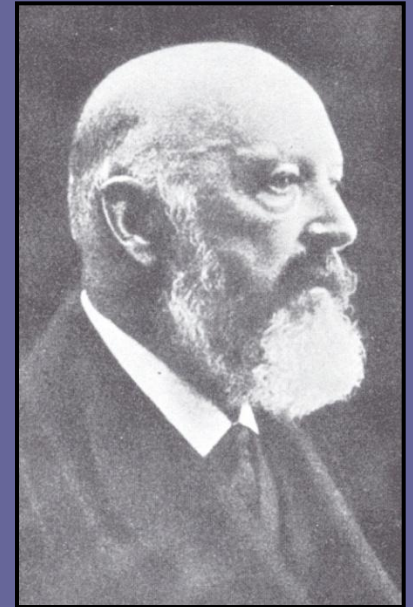


Belangrijkste werken van Adolf van Baeyer

- 1864 de eerste synthese van **barbituurzuur** (gebruikt als slaapmiddel)
- **1872 bestudeert de reactie van fenol en aldehyde**
- 1878 de eerste productie van de kleurstof indigo-blauw (jeans-kleur) in een laboratorium.
Werd voordien bekomen uit de (Indische) indigoplant



Indische indigoplant en de blauwe
plantenkleurstof die daaruit gewonnen
wordt.



Adolf von Baeyer 1835-1917

Baekelands eerste stappen op de industriële weg: Fotografie in België

-rond 1839 deed de fotografie haar intrede in Gent

-1837 Louis-Jacques Mandé Daguerre ontwikkelt een nieuwe methode voor het maken van fotografische beelden

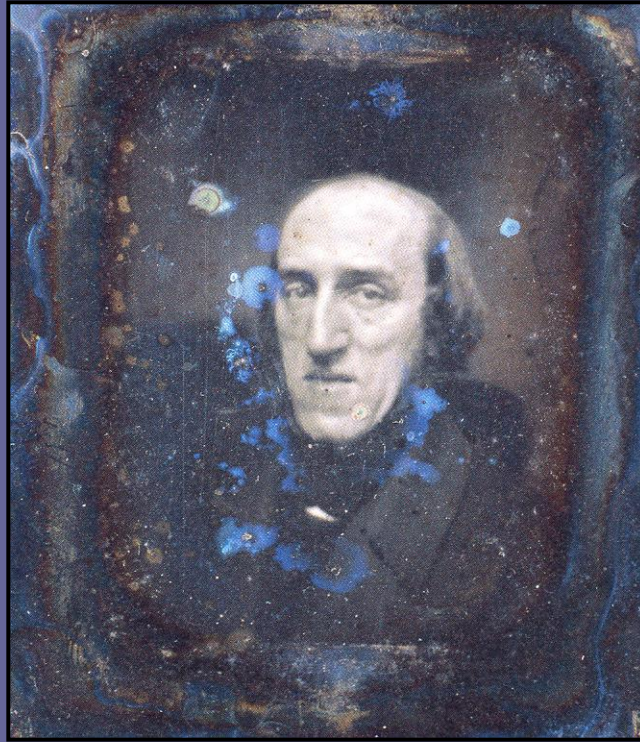


Louis Daguerre
1787-1851

⇒ Gepolijste zilveren of verzilverde koperen platen worden in een donkere kamer met jodiumdamp behandeld

⇒ er vormt zich zilver-jodium verbinding (zilverjodide) AgI dat lichtgevoelig is

-licht laten inwerken ⇒ er ontstaat een latent beeld ⇒ kwik-dampen laten inwerken om het beeld zichtbaar te maken (Hg hecht zich aan de belichte partijen; er ontstaat een spiegelend positief beeld) ⇒ beeld fixeren (vroeger in een NaCl -oplossing later een natriumthiosulfaatoplossing $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)



Eén van de oudste nog bekende Daguerrotypie opname in België.

Daguerrotypie opname van Joseph Plateau (1801-1883) gemaakt in 1843 door Joseph Pelizzaro .

Opname gemaakt juist voor de blindheid van Plateau.

Joseph Pelizzaro verbleef als fotograaf in Gent van 1821 tot 1852.

Baekelands bijdrage tot de fotografie

-Baekeland is geïnteresseerd in fotografie

-1885: Leo Baekeland wordt assistent bij Prof. Théodore Swarts

⇒ doet onderzoek in de fotochemie en dissociatie-verschijnselen van zouten

-Doet zelfstandig onderzoek in het gebied van de fotografie

⇒ 1886: bereikt eerste praktische resultaten

⇒ 1887: vastleggen in een Belgische (nr. 78957) en een Duits (nr. 43521) octrooi

op de achterzijde van de fotoplaat werden ontwikkelstoffen in een colloïdaal mengsel vastgezet.

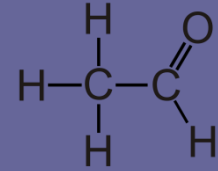
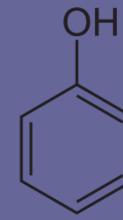
⇒ plaat belichten

⇒ plaat in water onderdompelen en enkele druppels ammoniak toevoegen

⇒ plaat wordt ontwikkeld

⇒ eerste publicatie over “dissociatieverschijnselen van loodnitraat” wordt op 24 juli 1887 bekroond met de gouden medaille van de universitaire wedstrijd, en met **een reisbeurs voor een verblijf aan een buitenlands laboratorium**

Baekelands tweede soort onderzoek aan de Universiteit Gent



-1872: Baeyer bestudeerde de reactie van fenolen (C_6H_5OH) en acetaldehydes (CH_3CHO)

-Théodore Swarts verneemt van von Baeyer de resultaten van zijn studie van fenol en aldehydes

⇒ men verkrijgt een harsachtige stof (geen kristallijne vaste stof)

⇒ voor die tijd: zonder belang voor de chemicus

-Théodore Swarts hoopt een “bruikbare” stof te bekommen uit de reactie van fenol met aldehydes

⇒ geeft 2 van zijn studenten (zijn zoon Frédéric en Leo Baekeland) de opdracht de reactie te bestuderen (zie boek van Gillis -1965- p.14)

Alle pogingen mislukten

⇒ 20 jaar later zou dit aan de basis liggen van één der grootste ontdekkingen: het bakeliet en de aanzet zijn van een hele reeks nieuwe plastische stoffen

Een nieuw hoofdstuk: Leo & Celine



Céline Swarts



Grootoom Roose



Zuster van Céline Swarts

Moeder van Céline Swarts

Spanningen



Leo Baekeland



Prof. T. Swarts

Sociale status

Industriële vs. Academische carrière



KONINKRIJK BELGIË
STADSBESTUUR VAN GENT
BURGERLIJKE STAND

UITTREKSEL uit een akte ingeschreven in het register der akten
van huwelijk voor het jaar 1889 N^o 807.
ZEGELVRIJ voor bestuurlijke inlichtingen - Rijksuniversiteit Gent.
- - - - -

L'an mil huit cent quatre-vingt-neuf, le huit août, à onze heures et demi avant midi, devant nous Octave Bruneel, officier de l'état civil de la ville de Gand, sont comparus publiquement à l'Hôtel de ville : Léon Henri Arthur Baekeland, assistant à l'Université, né à Gand, le quatorze novembre mil huit cent soixante-trois et y demeurant rue Mathieu Geswein, auprès de ses parents, fils majeur de Charles Louis et de Rosalie Merchie, tous deux sans profession, tous deux consentant par acte passé le dix-neuf juillet dernier par devant maître Vandemergel, notaire à Gand ET : Céline Emilie Georgette Françoise Swarts, sans profession, née à Gand, le neuf juin mil huit cent soixante-huit, et y demeurant, rue Terre neuve, avec ses parents, fille majeure de Théodore François Hubert, professeur à l'Université, Chevalier de l'Ordre de Léopold et de Céline Nina Julie Wilhelmine Antonia Platteau, sans profession, tous deux ici présents et consentant.
Lesquels, nous ont requis de procéder à la célébration du mariage projeté entre eux, et dont les publications ont été faites conformément à la loi les vingt-huit juillet dernier et quatre de ce mois à Gand.



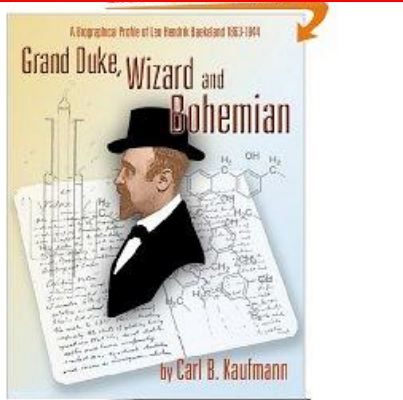
Celine Swarts Baekeland

1889

- 8 augustus 1889: huwelijk van Leo Baekeland met Céline Swarts
- 10 augustus 1889: ze vertrekken naar de USA met het geld van de studiebeurs



Wat gebeurde er in de US?



Reclametekeningen van de firma
E. and H.T. Antony and Company



“At a meeting of a camera club in New York, Baekeland met **Richard Anthony** of E. and H.T. Anthony and Company, makers of dry plates and bromide printing papers.”

“Anthony introduced Baekeland to **Dr. Charles F. Chandler**, a well-known chemist who was a professor at Columbia University and a consultant to the Anthony Company.”

“As he came to know Baekeland better, Chandler was increasingly impressed. His experience with students told him that Baekeland had a rare combination of theoretical knowledge and engineering interest. He implored Baekeland **to stay in the U.S. and apply his talents to industrial chemistry.**”

“Anthony offered him an immediate **post as chemist** in his family’s factory. They both knew this was not indefinitely, for Baekeland really wished to be his own master, and he was **too domineering and imperious** to be suited to the status of employee”

Begin 1892: Baekeland neemt ontslag → Moeilijke tijden breken aan!

Een plotse
ziekte brengt
raad

Like so many others, I committed the mistake of scattering my attention on too many subjects at the same time...I tried to work out, without sufficient financial means, several half-baked inventions, the development of each of which would have required a small fortune. Fortunately for me, I was taken out of this muddle and shaken to my senses by a very severe illness which nailed me to bed for several months.

While I was hovering 'twixt life and death, with all my cash gone and the uncomfortable sentiment of rapidly increasing debts, I had abundant time for sober reflection. It then dawned upon me that instead of keeping too many irons in the fire, I should concentrate my attention upon one single thing which would give me the best chance for the quickest possible results.

Verschillende
mogelijke pistes

Among many other matters, I had an electrolytic process for extracting tin, a safety explosive, and a new photographic paper. The tin process had lost all its charms since the swampy meadows of New Jersey, where I was carrying out my experiments, had brought me almost within close acquaintance of the undertaker. Nor did the manufacture of explosives appeal much to me after I had been for so many months in the hands of surgeons and physicians; so I turned to my old love, photography, ready to manufacture some new kinds of photographic paper.⁴

Terug naar de
fotografie

Het Velox fotografisch papier

-Baekeland zocht een sponsor voor zijn studies over fotografisch papier

⇒ Leonard Jacobi, een metaalschroot handelaar uit San Francisco.

⇒ Baekeland had een goede band met deze sponsor

He knew nothing of chemistry, nor of any technical matters, but he was a generous-minded, cheerful, and industrious man, who furthermore honored me with his implicit confidence. Although much of an idealist, he was in business matters very sober-headed and very careful and conscientious towards all the immediate problems before him, and I owe it to the excellent examples of his common sense that I learned some of the practical rules of business life which afterwards came into good purpose in my future career.⁵


-De "Nepera Chemical Company" werd opgericht in Yonkers, New York in 1893, midden in een periode van financiële depressie

"Our factory in 1893"



LEONARD JACOBI, PRESIDENT. LEO BAEKELAND, D.Sc. SECRETARY. ALBERT G.C. HAHN, M.S. TREAS.

TELEPHONE 397 A. YONKERS.

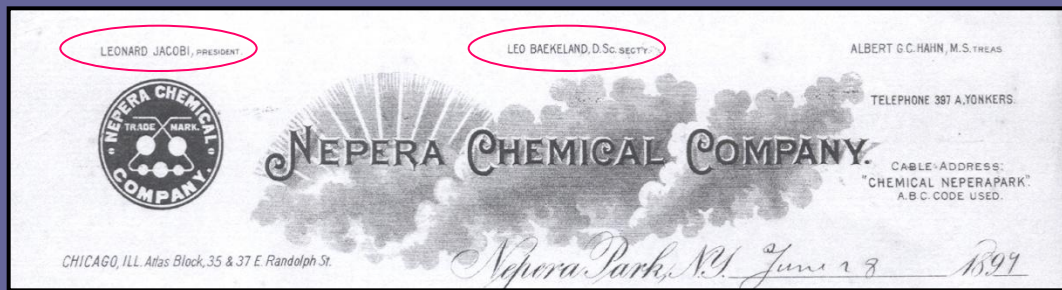


NEPERA CHEMICAL COMPANY.

CABLE ADDRESS:
"CHEMICAL NEPERAPARK"
A. B. C. CODE USED.

CHICAGO, ILL. Atlas Block, 35 & 37 E. Randolph St.

Nepera Park, N.Y. June 28 1899



-president was Leonard Jacobi, Secretaris was Leo Baekeland

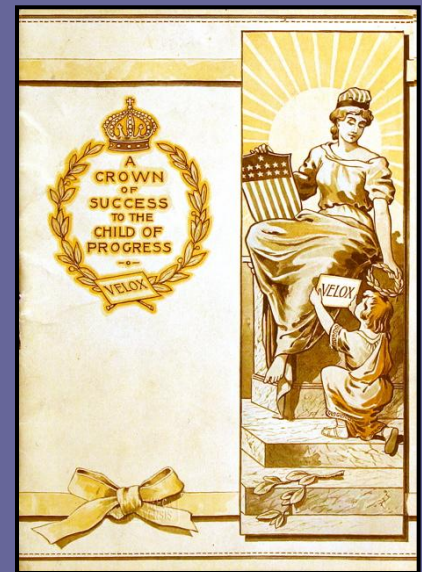
-In 1881 hadden Eder en Pizzighelli de productie van zilverchloride emulsies beschreven (naast de meer gebruikelijke zilverbromide emulsies)

⇒ Baekeland bestudeerde de gevoeligheid van de twee emulsietypes.

-Baekeland ontwikkelde een nieuwe colloïdale oplossing van zilverchloride, die redelijk ongevoelig was voor geel licht (meer gevoelig voor blauwachtig licht)

⇒ kon behandeld worden bij kaars- of gaslicht (niet bij daglicht zoals voor de andere fotografische papiersoorten gebruikelijk was ⇒ veel meer reproduceerbaar)

- Baekeland onderzocht heel systematisch verschillende mogelijke emulsies
- ⇒ 12 februari 1894: Nepera's eerste product was klaar
- ⇒ Baekeland moest nog veel problemen oplossen en verbeteringen aanbrengen
- ⇒ experimenteerde verder



Reclamefolder voor Velox

...there is an enormous difference between preparing a few sheets of paper in the laboratory for one's own use, and a successful manufacturing process which can be carried on day by day in wholesale, steady commercial production; which must furnish a paper uniform in quality, and which can be kept indefinitely in storage even in our trying American summer climate, when heat and moisture conditions are similar to tropical conditions.⁹

Problemen voor het produceren van fotografisch papier op industriële schaal.

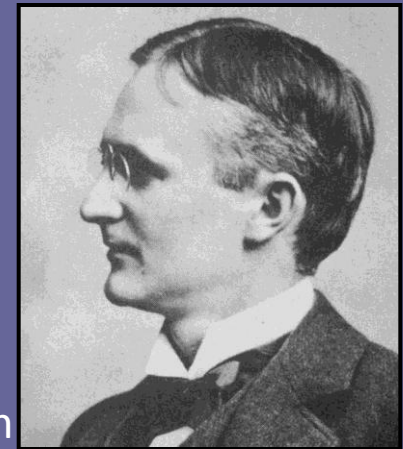
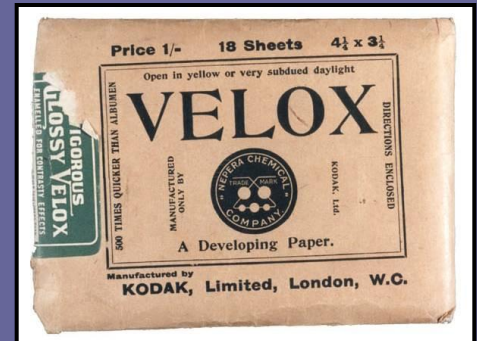
-Het nieuwe Velox papier was niet direct een succes
⇒ meeste (oudere) gebruikers wisten te veel van fotografie af en pasten hun oude getrouwe technieken toe en lazen de bijsluiters niet

⇒ De nieuwe generatie amateurfotografen (onbevooroordeeld) pasten wel de beschreven methodes van de bijsluiters toe en verkregen excellente afdrukken

⇒ doorbraak van het nieuwe Velox papier

-1899: de “Nepera Chemical Company” met zijn nieuwe producten was een gevreesde concurrent voor o.a. Eastman Kodak

⇒ Georges Eastman nodigde Baekeland uit om te praten over voorwaarden voor overname.



Georges Eastman

Het volgende verhaal doet de ronde:

Terwijl Baekeland met de trein op weg was naar Eastman dacht hij na over het te vragen overnamebedrag: \$25.000 tot \$50.000 was voor hem een logische bedrag

⇒ Besloot dat de beste strategie was van Eastman zelf een voorstel te laten doen

⇒ Eastman bood \$750.000

⇒ De “Nepera Chemical Company” was van Kodak!

<i>Company</i>	<i>1898 Profits</i>	<i>General Aristo Acquisition Price</i>
Eastman Kodak Company paper divisions, Rochester, N.Y. (Photo Materials Co. and Palmer & Croughton)	\$152,764 19,860	\$1,727,000
American Aristotype Company Jamestown, N.Y.	160,084	750,000
Nepera Chemical Company Yonkers, N.Y.	130,000 ^a	750,000
New Jersey Aristotype Company Bloomfield, N.J.	27,134	69,448
Kirkland Lithium Paper Company Denver, Colo.		12,500
Total	489,842	3,421,448

Brief aan Remouchamps 28 juni 1899

gewoonlijk: Nothing succeeds like success: Onze grootste konkurrent nadat hij sedert jaren, verschillende soorten papier in den handel gebracht heeft die met het onze bijna gelijk zijn en dat hij veel goedkooper verkooft dan het onze en zende dat wij immer vooruitgaan wil ons nu onze gansche zaak opkopen ~~of voorwaarde~~ dat in ons eene zeer groote som betalen of voorwaarde dat ik nooit meer in dezelfde industrie terug keer. Vier malen heeft hij ons reeds proposedes gemachtigd mear daar wij zoo goede zaken hebben, hadden wij tamelijk hooge

Nothing succeeds like success. Onze grootste konkurrent nadat hij sedert jaren, verschillende soorten papier in den handel gebracht heeft die met het onze bijna gelijk zijn en dat hij veel goedkooper verkooft dan het onze en zende dat wij immer vooruitgaan wil ons nu onze gansche zaak opkopen en ons eene zeer groote som betalen op voorwaarde dat ik nooit meer in dezelfde industrie terug keer.

Brief aan Remouchamps 6 juli 1899

... en in zijn negen maanden
... de ontdekkingen
tot een dat wij zullen niet verkopen, en daar wordt ik of eens
zonder er nooit aan gedacht te hebben een van die realistische
kapitalisten die van hunne renten leven. Om onze milioentjes
te krijgen moet ik teekenen dat ik gedurende twintig jaren nooit
nog een fabriek van dergelijke ~~and~~ photographische artikelen opricht
en nooit consultatie over dit subject geef en dit zal ik waarschijnlijk
in eenige dagen teekenen. H. L. S. reeds myne plannen ik

Om onze milioentjes te krijgen moet ik teekenen dat ik gedurende twintig jaren nooit nog eene fabriek van dergelijke photographische artikelen opricht en nooit consultatie over die subject geef en dit zal ik waarschijnlijk in eenige dagen teekenen.

Opnieuw naar Europa, op studiereis in de elektrochemie (1899-1900)

Ik heb gedurende de laatste tien jaren zooveel
angstige dagen doorgebracht, zooveel moeilijkheden te behan-
delen gehad, zulk ernstige tegenstand dat men dan een lot leven mij de
moeste nietvaard was en dat slechts mijne plekken tegenover
mijne familie mij nog de noodige impuls gaven en mijn werk
en nu is het toch wel natuurlijk dat ik mij een jaartje vakantie
aan veroorlooven. En what ik vakantie noem kon ik even zoowel
werk noemen, immers ~~schik ik ik van December tot~~ heb ik
mijn project zoover veranderd als van December tot Mei
in eenige Duitse en Zwitsersche Laboratoriums te gaan
studeren, en dan nadien slechts ons reisje te ondernemen
en dan in den zomer ga ik naar de Parys expositie met het
eenige doel en ~~mijne~~ zulk specialiteiten die mij meest interesseren
wordelyk te studeren, en dan nadien keer ik hier terug

Brief aan Dr. Eduard Remouchamps, d.d. 29 juli 1899

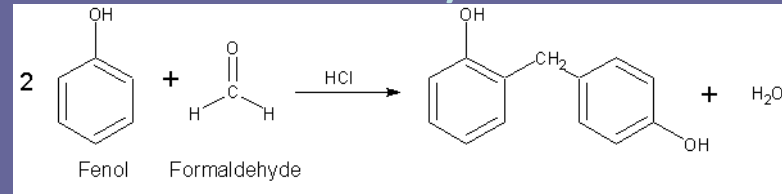
Winter 1899-1900: bezocht laboratoria in Zwitserland, Italië en
Duitsland om kennis over elektrochemie op te frissen

-1901: Baekeland koopt "Snug Rock" in Yonkers aan de Hudson Rivier ⇒ richt een nieuw laboratorium in



Baekeland drew on the lessons learned in the previous decade. He turned his back on the complex "big problems," and concentrated on a discrete, clear cut, small area. He chose to work on chemical engineering problems associated with production of caustic soda and chlorine. Chlorine, the familiar bleach, and caustic both have many applications as basic chemical raw materials.

-1902: start onderzoek naar reacties van fenol-formaldehyde



⇒ neemt 40 scheikundigen in dienst

It is not known what prompted Baekeland to look anew at phenol-aldehyde reactions, after having ignored this field of chemistry since his student days. It appears that his assistant, Thurlow, had something to do with the decision to concentrate serious attention on this research, but Baekeland was at least curious before Thurlow came on the scene. Thurlow had been working with phenolic compounds, and this was one factor in Baekeland's decision to offer him a job. Perhaps it was simply Baekeland's curiosity, provoked by articles in the technical literature.

-1904: Nathaniel Thurlow vervoegd het onderzoekslabo van Baekeland

Wanneer Baekeland begon met het onderzoek naar fenol-formaldehyde (1902) reageerde er heel wat informatie in de literatuur en was er terug heel wat ontwikkeling in het onderzoek

-1872: von Baeyer bestudeerde de reactie van fenolen en acetaldehydes

⇒ Een harsachtig product werd bekomen met variabele eigenschappen

-1891: Werner Kleeberg (student van von Baeyer) bestudeert fenol-formaldehyde en gebruikt HCl als catalysator

⇒ Een analoog harsachtig product werd bekomen; het was onoplosbaar, onsmeltbaar en chemisch inert

-1902: Adolf Luft voegde kamfer, glycerine of alcohol toe als oplosmiddel

⇒ Het oplosmiddel moest uit het eindproduct traag verdampen (niet door opwarmen → leidde tot een poreus materiaal)

Het traag verdampingsproces leidde tot vormverandering en vorming van scheuren

Baekeland deed vanaf 1902 veel van de proeven opnieuw om alles grondig te bestuderen

⇒ Varieert allerhande parameters:

- verhouding van de reactieproducten,
- gebruik van zuren en basen als katalysatoren,
- aan- of afwezigheid van H_2O ,
- hoeveelheid en tijdstip van het toevoegen van warmte,
- hoeveelheid druk,
- ...

⇒ Het begrijpen van de chemie neemt gestaag toe

⇒ 18/2/1907 dient een patent in n°949671

“Method of indurating fibrous and cellular material”

→ werkt als impregneermiddel

⇒ De schot sir James Swinburne diende 1 dag later een analoog patent in.



1858 – 1958
Sir James Swinburne

⇒ Door verdere experimenten slaagt Baekeland erin om de reacties te controleren

⇒ vraagt op 13/7/1907 het “hitte - druk” patent aan n° 942699

Uitharden van het eindproduct bij 150°C bij een druk van 100 psi

→ belet de hevige gasvormende (“schuimende”) reactie die anders het eindproduct poreus maakte (zie Adolf Luft)

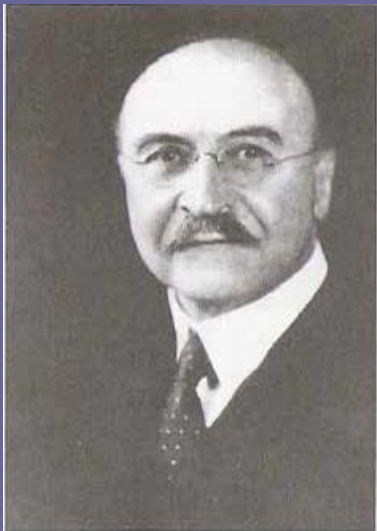
De “bakelizer” gebruikt door Baekeland voor het synthetiseren van bakeliet.

Er bestaan 3 soorten Bakeliet:
de thermoplastische bakeliet A,
bakeliet B en
de thermoharder toestand, bakeliet C

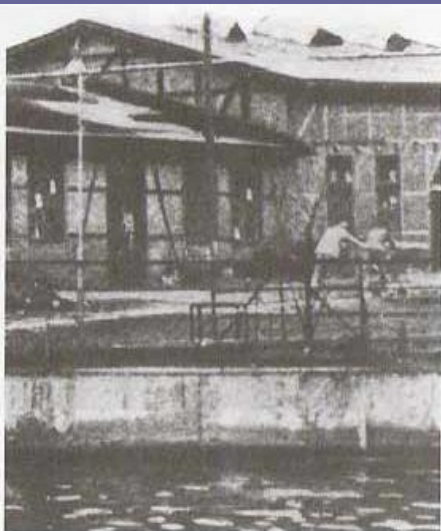




25 mei 1910: i.s.m. Rütger Werke wordt in Erkner (Berlijn) de Bakelite Gesellschaft m.b.H. opgericht



8. Leo Hendrik Baekeland (1863 - 1944)



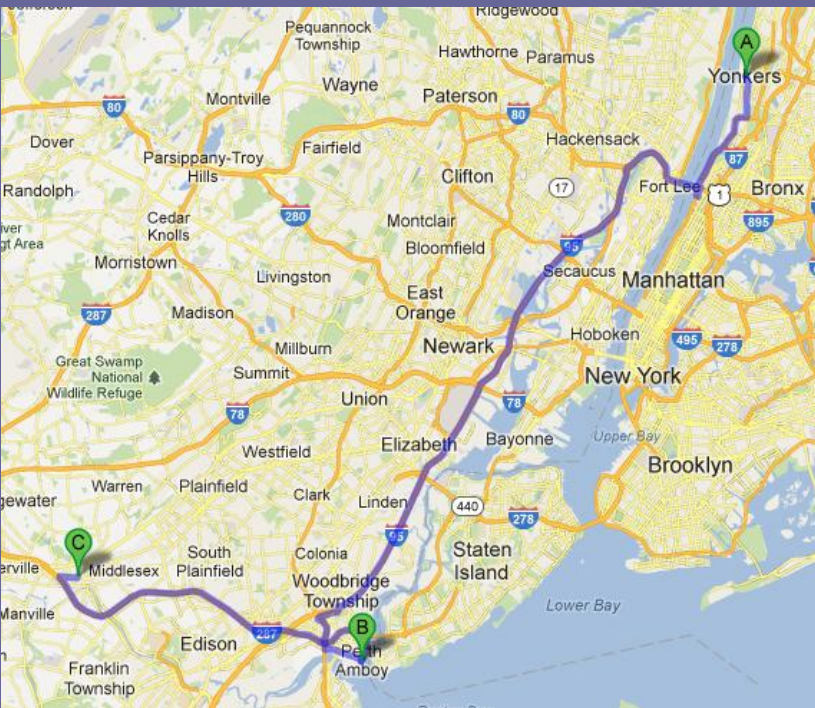
10. Erste Produktionsstätte für Kunstharze auf dem Gelände der Rütgers - Werke (o.D.) Erkner



9. Patentschrift von Leo H. Baekeland

Referentie:
 “Beiträge zur Stadtgeschichte” door Gerd Collin

10 oktober 1910: General Bakelite company werd opgericht in Perth Amboy, New Jersey

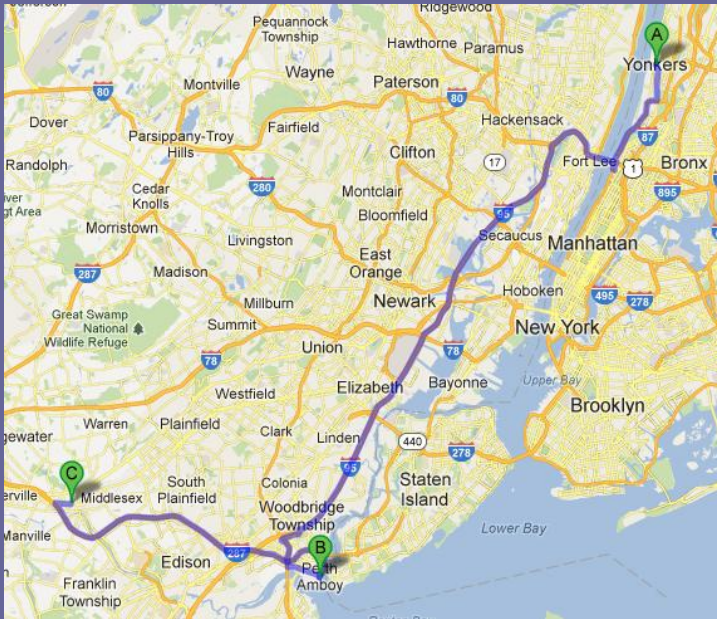


General Bakelite company rond 1917 in Perth Amboy

1922: Bakelite Corporation werd opgericht.

Uit een samensmelting van 3 firma's: de "General Bakelite Company", de "Condensite Company" en de "Redmanol Chemical Products Company".

1929: De fabriek werd gebouwd in Bound Brook, New York



Bakelite Corporation in Bound Brook tussen 1929 en 1939

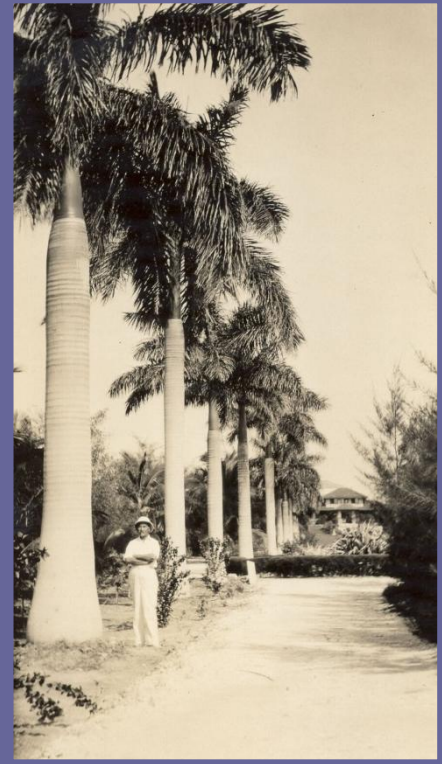
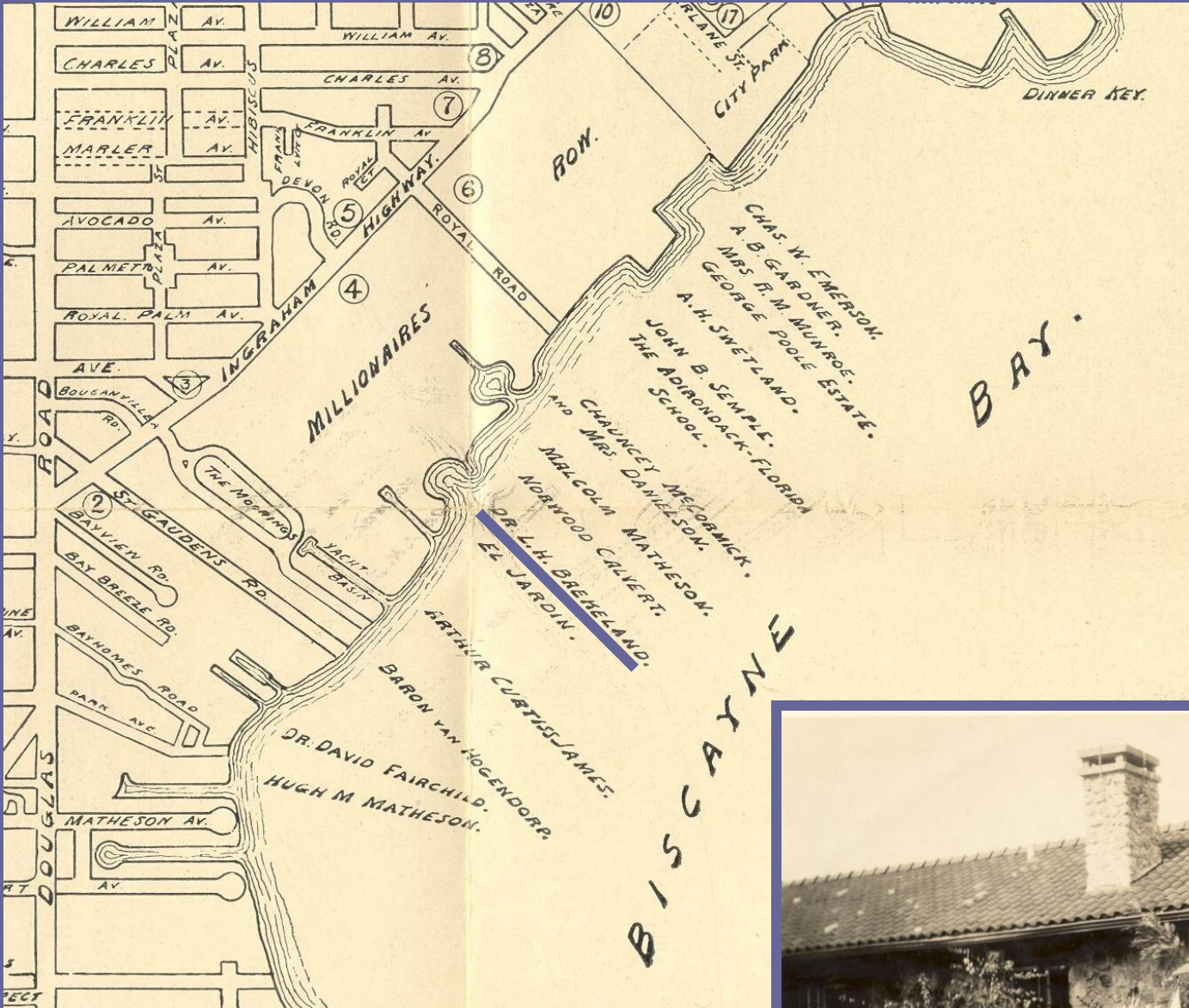
1939: Bakelite Corporation fusioneert met Union Carbide en de Carbon Corporation tot Bakelite Division het latere Carbide Plastics Company

Leo's tropical paradise: The Anchorage – Florida



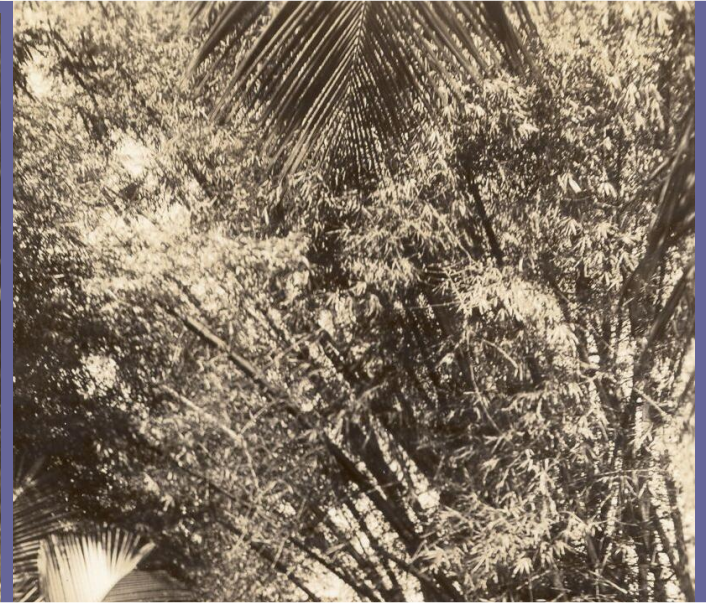
*“But now I am again in **my surroundings of solitude**, where I can lead somewhat **the happy life of a Hermit**, whenever I so desire, by closing the gates of this place, nobody can then come in, except by the sea. Those who come by water are always welcome; because **I know they are not “landlubbers”** and can take care of themselves in my little harbour.”*

Brief aan Dr. Boonroy, d.d. 5 februari 1933



“The Rich Man’s Playground”
 “The Poor Man’s Paradise”

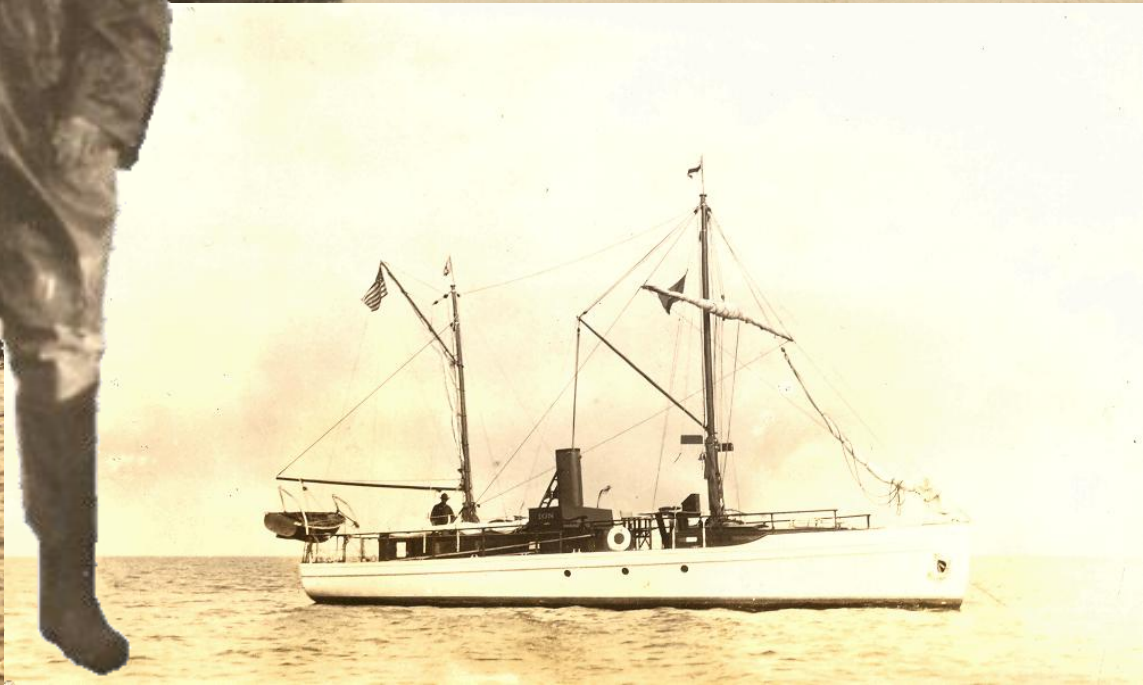
Leo's eigen plantentuin!



“This is the “Travellers Palm”; so called because the thirsty traveller can always find a drink of water between the stems of its leaves. ...”



The Anchorage – Yachting



Het einde van een tijdperk



23 februari 1944
Beacon, Dutchess County
New York, USA

*“If I had to live my life over again,
with free choice of work,
unhampered to provide an income
for my family, I would not hesitate to
devote my best endeavours to
biochemical research. The future of
mankind depends on this subject”*

...

*“Therefore, I repeat: If I had to live
my life over again I would not devote
it to develop new industrial
processes: I would try to add my
humble efforts to use Science to the
betterment of the human race”*