

SETEMBRO

28

10h -11h30

50 anos de História do Instituto de Química

Abertura & Homenagem

Resumo

Em homenagem ao aniversário de 50 anos do Instituto de Química da USP, conhiceremos a história e a evolução do Instituto ao longo das últimas cinco décadas e suas principais contribuições para a sociedade. 50 anos se passaram desde que a primeira turma se formava no IQ e que os primeiros professores começavam um novo caminho em um novo instituto e alguns que estavam presentes nos primeiros ano do IQ ainda fazem parte dele até os dias de hoje! Por isso, os convidamos para compartilharem suas trajetórias no instituto com o público e prestar uma homenagem em agradecimento à eles e seus colegas.

Palestrantes



Paolo Di Mascio
(IQ-USP)

Homenageados



Antonia Amaral
(IQ-USP)



Hans Viertler
(IQ-USP)



Paulo Olivato
(IQ-USP)



Henrique Toma
(IQ-USP)



Paulo Sérgio
(IQ-USP)



Peter Tiedemann
(IQ-USP)



2020 Cinquentenário
Instituto de Química
USP

*Henrique Eisi Toma
Instituto de Química USP*

A LINHA DO TEMPO NA QUÍMICA/CIÊNCIA

➤ ERA QUÂNTICA

➤ ERA ATÔMICA
E NUCLEAR

➤ GASES
ELÉTRONS
ELEMENTOS
COMPOSTOS

➤ INÍCIO DA
QUÍMICA

➤ ALQUIMIA

➤ FILOSOFIA



ANO

2000

1900

1800

1700

1600

AC

-600

Quem somos?



Vídeo-aulas História da Química

- <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=221 227>

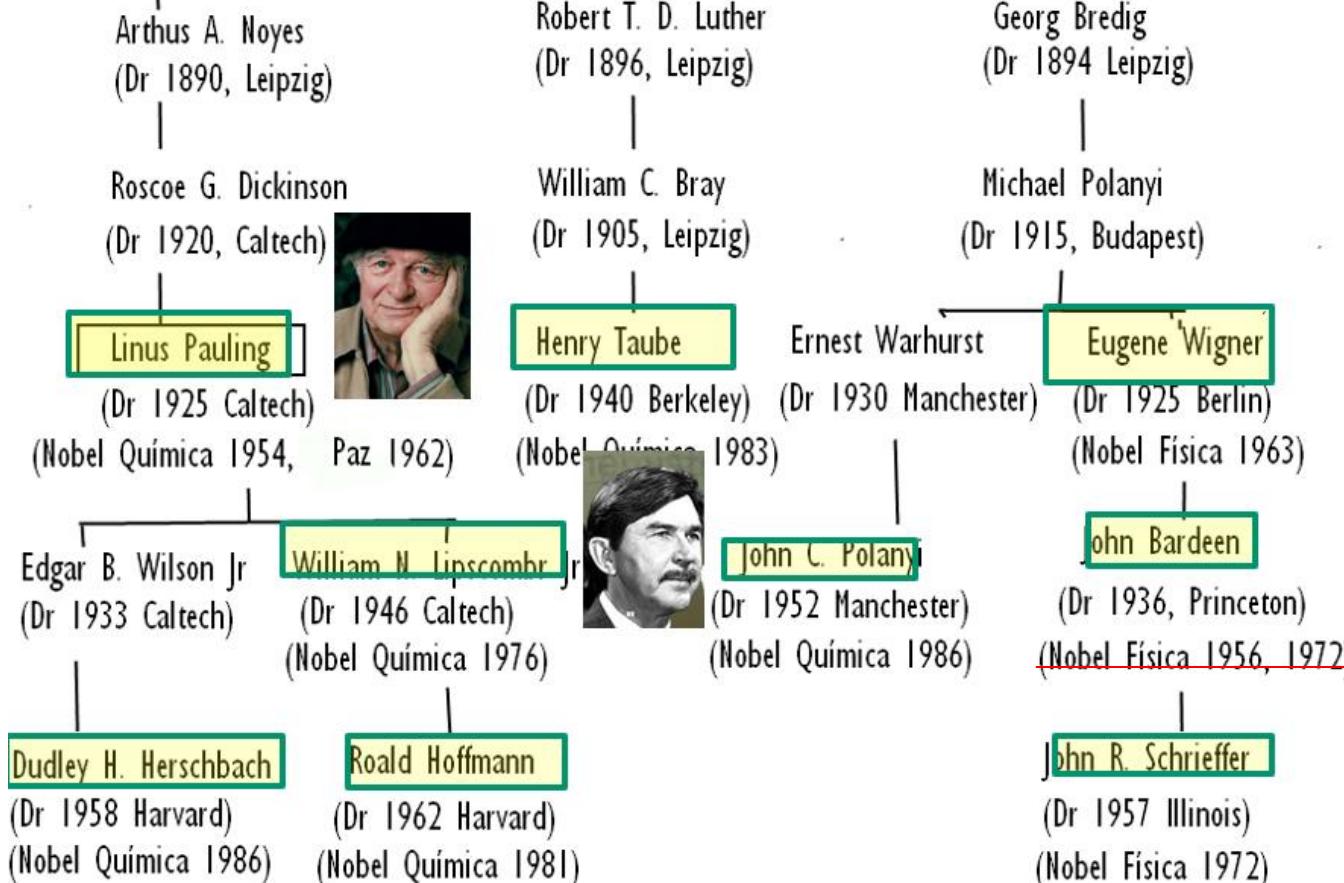
@HET

Justus Liebig (1803-1873), nascido em Darmstadt, realizou seus estudos em Paris em 1822, com Thénard, Gay-Lussac, Chevreau, e **Vauquelin**.

Justus Liebig
(Dr 1822, Erlangen)
|
Carl Schmidt
(Dr 1844, Giessen)
|
Friedrich Ostwald
(Dr 1878, Dorpat)



LABORATÓRIO-ENSINO



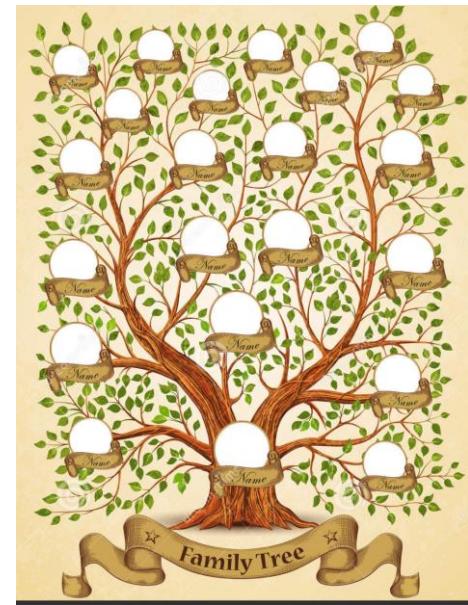
Carl Schmidt

AWHofmann, U.Bonn

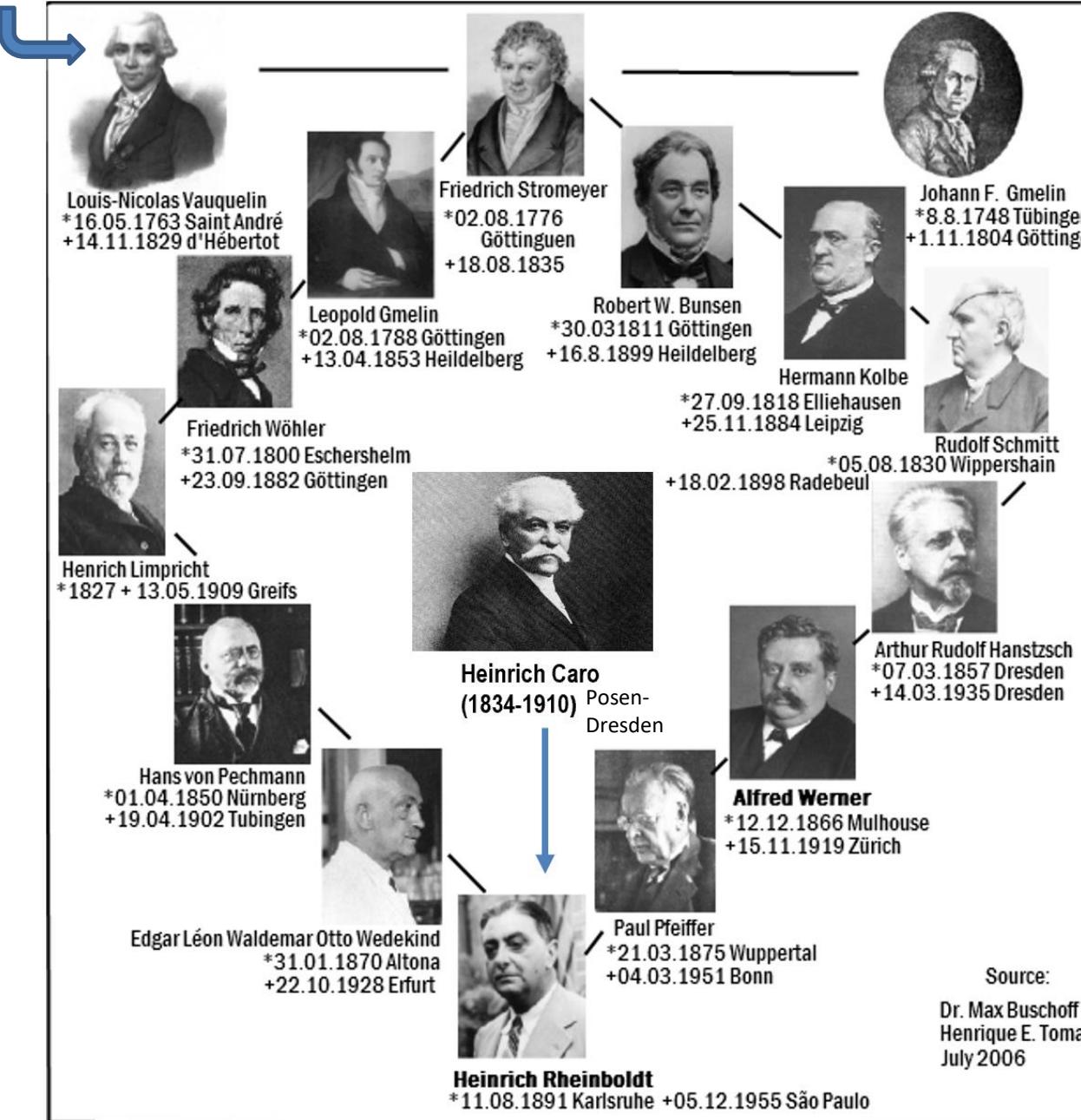
FA Kekulé, U.Bonn

Fresenius,
Pettenkofer,
Kopp,
Fehling,
Volhard
Varrentrapp,
Erlenmeyer,
Strecker,
Wurtz,
Regnault
Gerhardt

Gerhardt (França)
Williamson, Playfair, Muspratt (UK)
Gibbs, Lawrence Smith (EUA)



LAVOISIER (1743-1794)



- TOMA, H. E. – Alfred Werner e Heinrich Rheinboldt: genealogia e legado científico, *Química Nova*, 37, 574-581, 2014.
- TOMA, H. E. -A Criação da Indústria Química Moderna e o Desenvolvimento da Química no Brasil: A Saga de Heinrich Caro e Heinrich Rheinboldt, em breve



Heinrich Caro ([Posen ou Poznan](#)) [Prússia](#), [13 de fevereiro de 1834](#)—[Dresden](#), [11 de setembro de 1910](#))



BASF

Heinrich Caro and the Creation of Modern Chemical Industry

Carsten Reinhardt and Anthony S. Travis

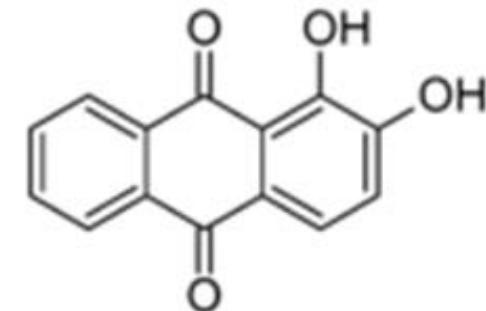
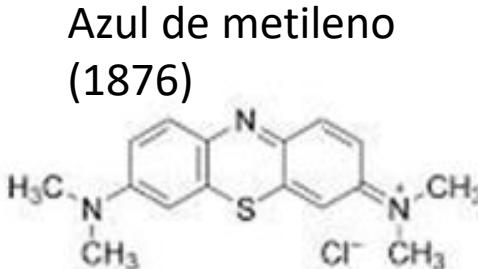
Kluwer
Academic
Publishers



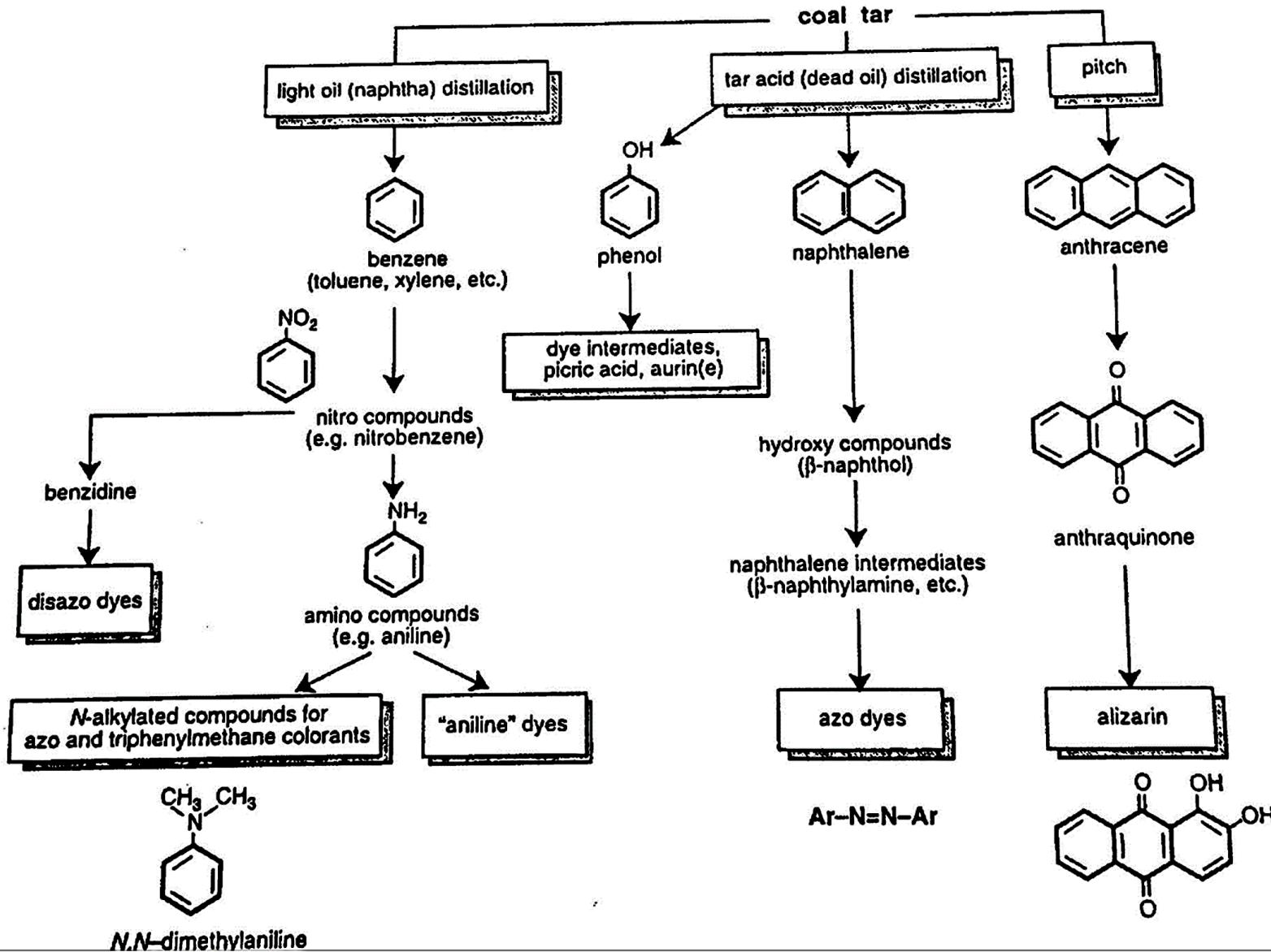
Madder



Alizarina (1869)

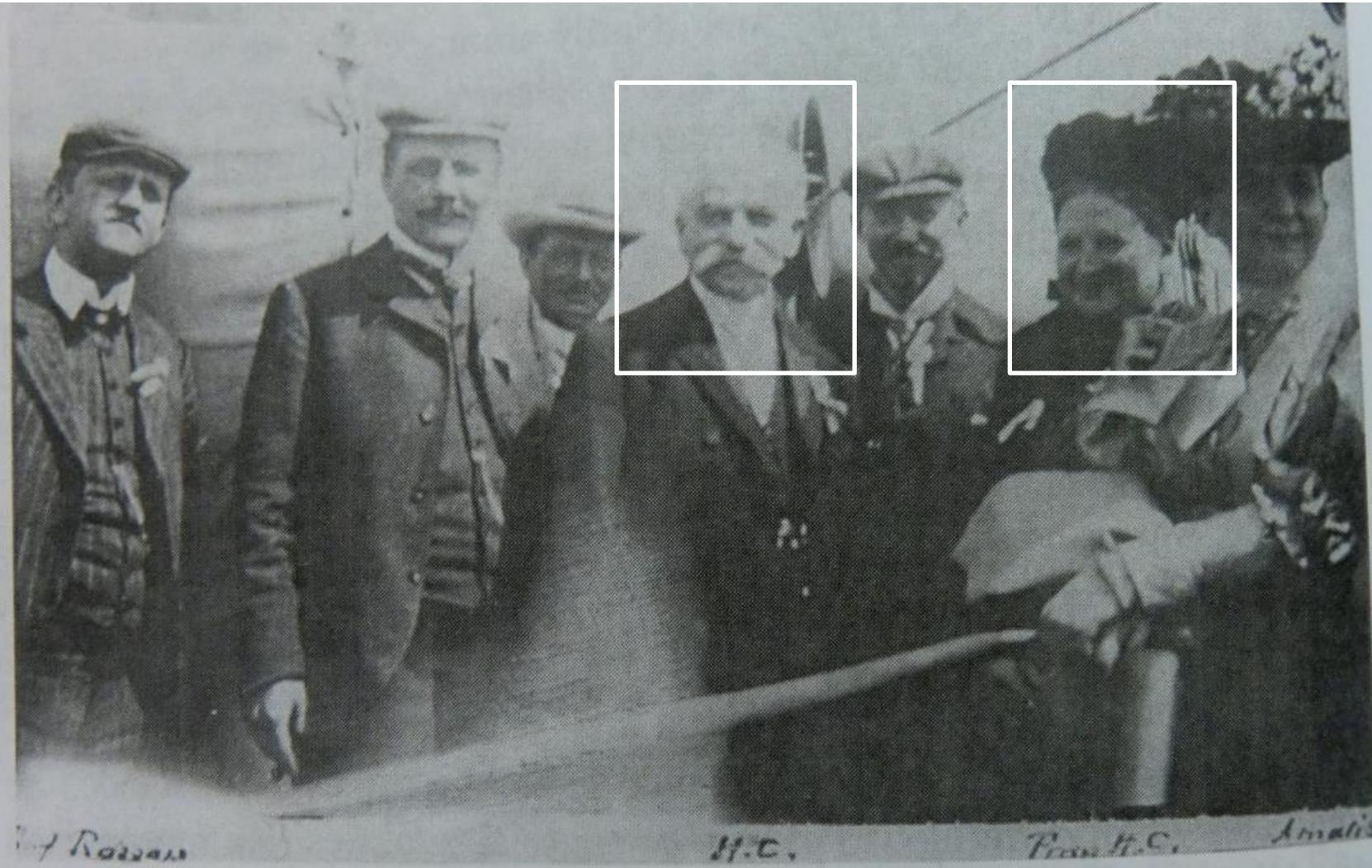


Heinrich Caro - O início da química de corantes sintéticos

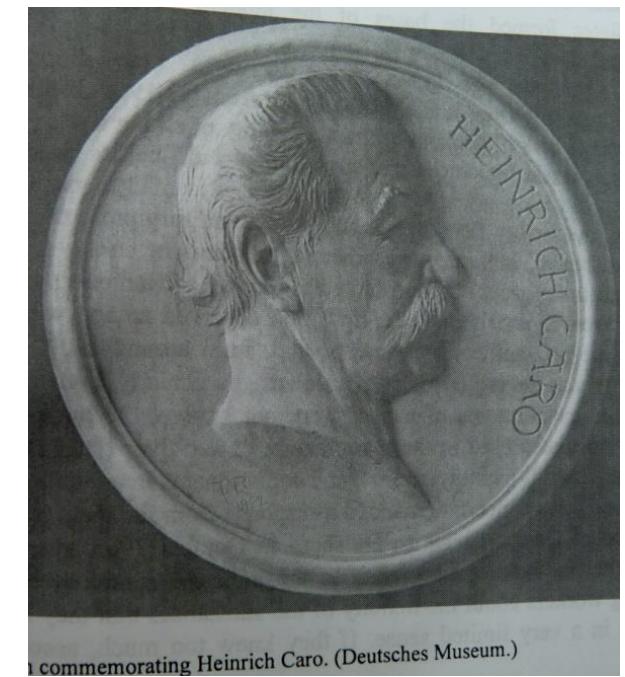


Brasilianas Org = A química no Brasil
 – Luis Nassif/H.E.Toma
<https://www.youtube.com/watch?v=13UG25QX09g> (2011, 6700 acessos)





Group picture, at the annual meeting of the Verein Deutscher Chemiker, 24 May 1899.
Left to right: Prof. Berthold Rassow, Dr. Friedrich Raschig, unknown, Heinrich Caro,
Carl Goldschmidt, Mrs. Edith Caro, and Amalie Caro. (Deutsches Museum, DM
NL93/10.)



commemorating Heinrich Caro. (Deutsches Museum.)

HEINRICH RHEINBOLDT

Geb. 11.08.1891 Karlsruhe

Dr.Joseph Rheinboldt (Min.Finanças)

Edith (Caro) Rheinboldt

1910 – E.T.Karlsruhe – Chem & Geo

1911 – Univ. Strasbourg – Chemie

Johannes Thiele (>1918-
Wedekind)

1914-1918 – Doctor Arbeit - 4.12.1918-
*Studien über Adsorption an
Anorganische Gele*

1919 – Karlsruhe ET – Assist. Paul Pfeiffer

1922 – Bonn (Pfeiffer & Rheinboldt)

1924 – Privatdozent

1927 – Professor

1930 - Lecturer

1933 - Nazi persecution

1934 - Brasil – USP

1936 – Vant’Hoff Prize – Chemistry

1953-55 Presidente da SBPC

f 5.12.1955 – Brasil.



E.Wedekind und H. Rheinboldt,
Adsorption durch Zirkonoxyhydrat, Ber.
47, 2142, (1914)
E.Wedekind und H. Rheinboldt, *Die
kongofarbstoffe und die Adsorptioun als
Vorstuffe der emischen Verbindung*,
Ber, 52, 1013 (1919)
E.Wedekind und H. Rheinboldt, *Zur
Farbe-Dispersitäts-Regel von
W.Ostwald*, Ber, 52, 1794 (1919)
H.Rheinboldt und E.Wedekind, *Über die
Bindung organischer Farbstoffe durch
anorganische Substrate*, Kolloidchem-
Beih. 17, 115 (1923)

TESES ORIENTADAS NA ALEMANHA (19) fonte: Dr. Max Buschoff

lfd.Nr .	Prom.Datum 1923	Name Otto Schmitz-Du Mont	Thema der Dissertation Nitrosyl-chloride reactions
3086	27.02.1926	Jansen, Fritz	Über die Reaktion von Nitrosylchlorid mit aromatischen Aldoseimen
3139	18.12.1926	Dewald, Martin	Über die Einwirkung von Nitrosylchlorid auf Oxime
3144	18.12.1926	Kirberg, Rudolf	Über die Reduktionswirkung Grignard'scher Verbindungen
3153	25.02.1927	Diepenbruck, Otto	Über die Einwirkung von Nitrosylchlorid auf Merkaptane und Merkaptide
3154	25.02.1927	Kircheisen, Mariette	Untersuchungen über das Auftauschmelzdiagramm
3252	30.07.1928	Otten, Reinhard	Untersuchungen über die Koordinationsverbindungen der Dexoxycholsäure
3257	30.07.1928	Wasserfuhr, Richard	I. Verbindungen von Nitrosylchlorid mit anorganischen Chloriden; II. Zur Reduktionswirkung Grignard'scher Verbindungen
3279	15.12.1928	Lauber, Albert	Über das Molekülbindungsvermögen der Gallenstoffe
3293		Schneider, Kurt	Über das Verhalten von Schwefel zu Jodverbindungen
3322	26.07.1929	Bordo, Josef Arnold	Lävoglucosan
3347	26.07.1929	Massing, Walther	Über die Adsorption von Farbstoffen durch anorganische Gele



3415	28.02.1930	König, Otto	Untersuchungen über Choleinsäuren
3419	28.02.1930	Lübke, Ernst	Über Thionitrite
3494	20.12.1930	Jakobi, Helmut	Über die Bildung von Kohlenwasserstoffen durch Einwirkung von Metallsalzen auf Grignadverbindungen
3501	20.12.1930	Schwenzer, Karl	Die Reduktion anorganischer Halogenide mittels Magnesiums
3532	31.07.1931	Boy, Richard	Additionsverbindungen von Dioxan
3596	27.02.1932	Hessel, Alfred	Chemischer Untersuchungen im Hochfrequenzfeld
3643	29.07.1932	Schmittmann, Herbert	Dioxanate der Halide der Elemente der 2. Gruppe des Periodischen Systems
3701	25.02.1933	Mott, Friedrich	Über das tertiäre Butylmercaptan

CHEMISCHE
UNTERRICHTSVERSUCHE

von

H. RHEINBOLDT

herausgegeben von

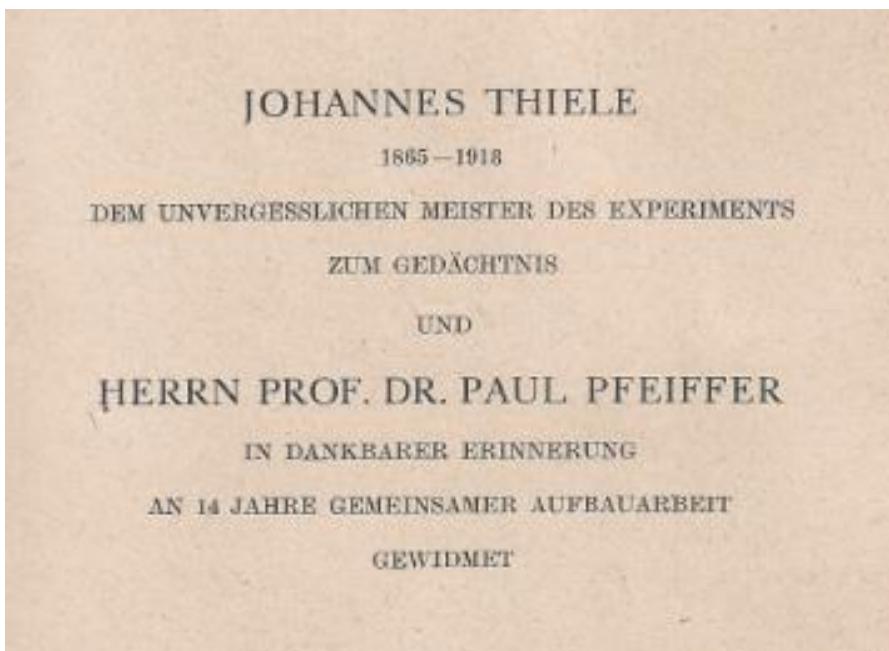
O. SCHMITZ - DU MONT

3. unveränderte Auflage

DRESDEN UND LEIPZIG
VERLAG VON THEODOR STEINKOPFF

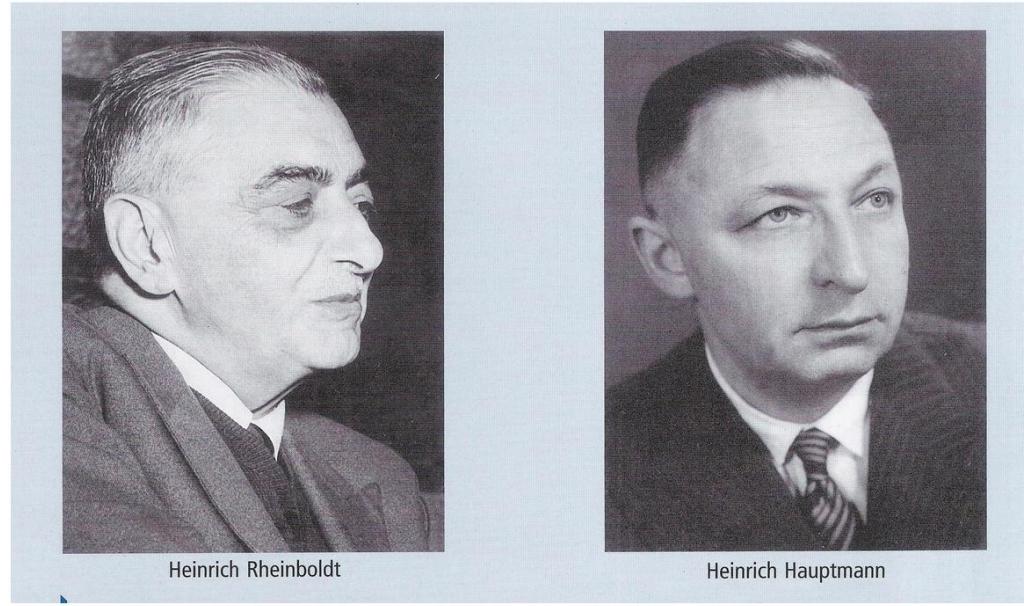


Johannes Thiele
1865-1918
Straßbourg

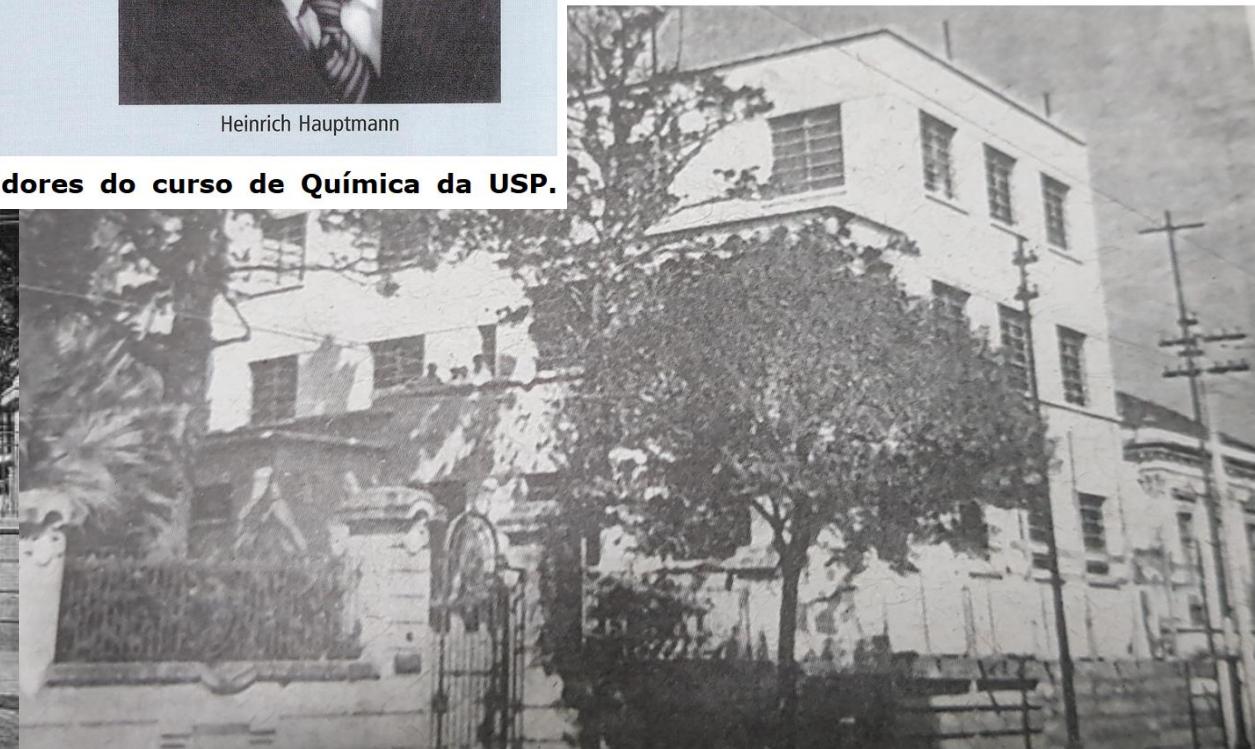


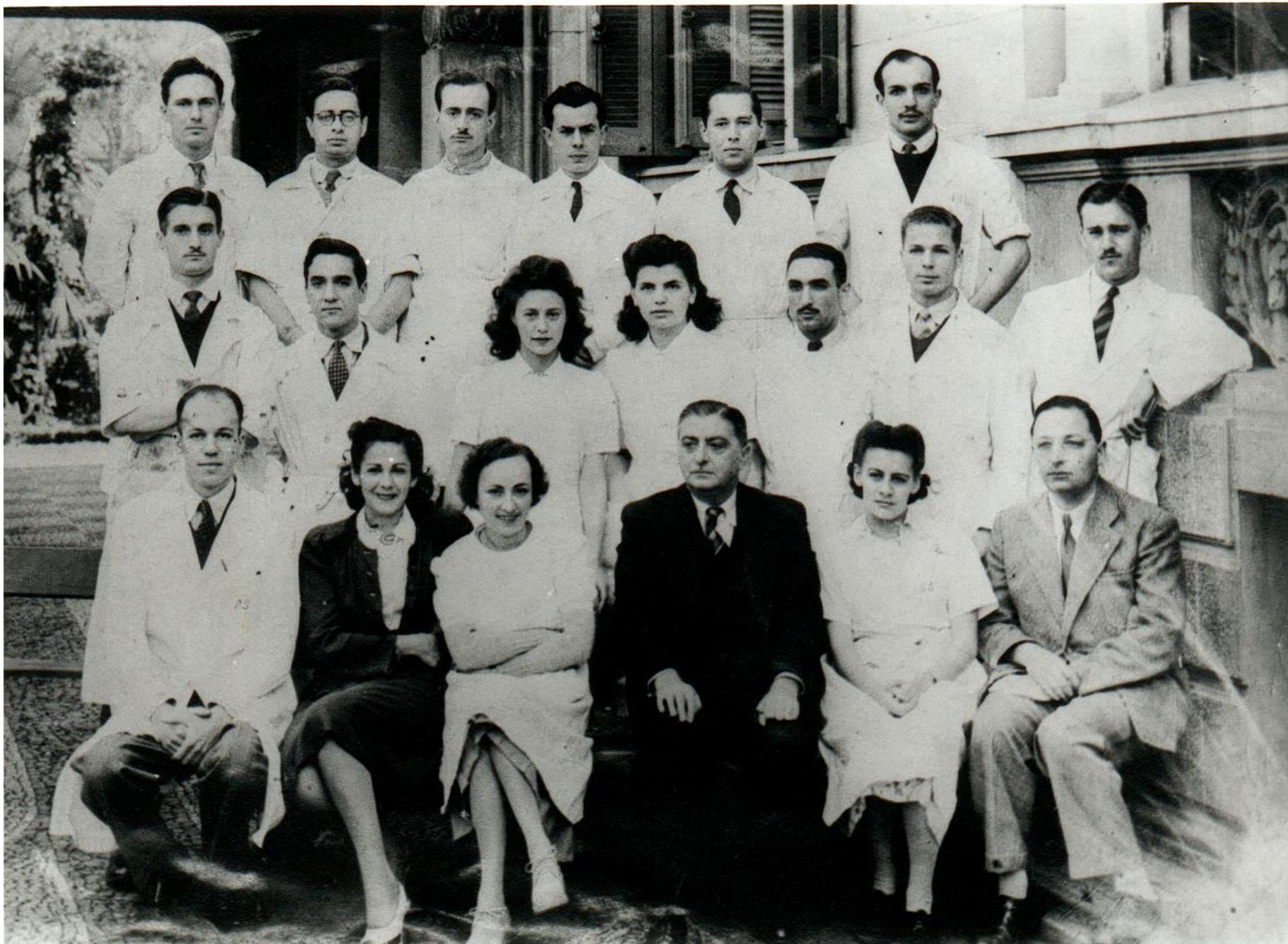
Paul Pfeiffer
***21.03.1875**
+04.03.1951

FAC. FILOSOFIA CIENCIAS E LETRAS DA USP
CURSO DE QUÍMICA - ALAMEDA GLETTE, 463



Os professores alemães, fundadores do curso de Química da USP.





TESES ORIENTADAS NA USP (16)

- 1942 Simão Mathias Sobre mercaptanas bivalentes e sulfeto-dimercaptanas
- 1942 Paschoal E.A.Senise Sobre a natureza dos ácidos coéicos
- 1942 Francisco Berti Estudos sobre sistemas binários orgânicos
- 1946 Giuseppe Cilento, Isoteria, isologia e isomorfismo
- 1946 Waldomiro Pagnolato Análise térmica de sistemas binários orgânicos
- 1946 Germínio Nazario Estudos sobre substituição isomorfa dos halogênios e pseudo-halogênios na posição beta da naftalena

- 1947 Madeleine Perrier Estudo sistemático sobre a substituição isomorfogênea dos halogenos e pseudo halogênios na posição 1 da 2,4-nitrobenzena
- 1947 Ernesto Giebrecht Estudo sistemático sobre o isomorfismo de éteres, sulfetos e selenetos acíclicos

- 1948 Walter Loewenstein Estudo sobre o conteúdo em hafnio dos minerais de zircônio da região de Poços de Caldas
- 1948 Alfredo Levy Estudos sobre a influência do comprimento da cadeia carbônica na formação de soluções sólidas em compostos orgânicos.
- 1948 Waldemar Saffioti Sobre compostos de adição de sulfóxidos e selenóxidos

- 1952 Marco A.G.Cecchini Contribuição ao estudo das relações isomorfogêneas de enxofre, selênio e telúrio em compostos orgânicos análogos, sistemas binários de dissulfetos, disselenetos e diteluretos orgânicos

- 1954 Luiz R. M. Pitombo Estudo do cloreto e tiocianato de 1-bromo-2-naftaleno-sulfenila



Post-mortem

- 1957 Nicola Petragnani Contribuição ao conhecimento dos compostos de aril-telúrio
- 1957 Geraldo Vicentini Sobre a síntese de teluretos orgânicos
- 1961 Remolo Ciola Estudo de algumas reações catalíticas com álcoois e aldeídos.

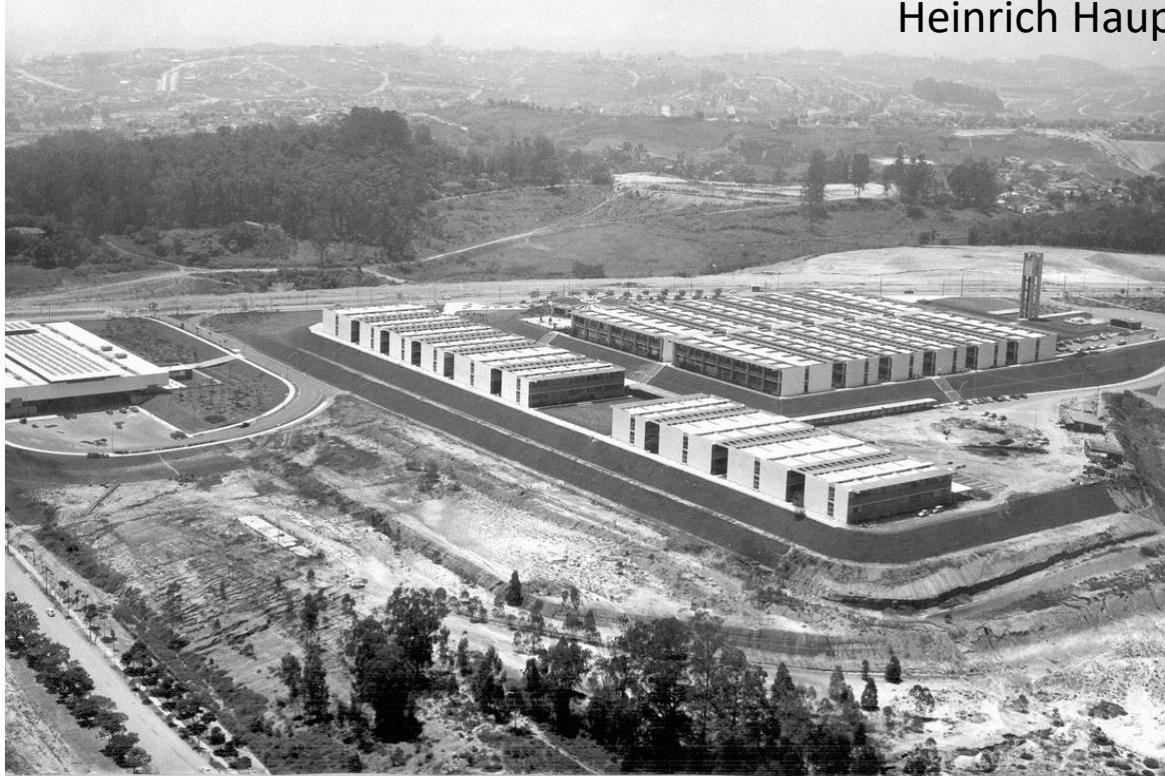
1966/7/8

REFORMA UNIVERSITÁRIA CRIAÇÃO DOS INSTITUTOS MUDANÇA PARA A CIDADE UNIVERSITÁRIA



Heinrich Hauptmann

Heinrich Hauptmann 1905-1960



1964. Vista área do Conjunto das Químicas em construção na Cidade Universitária. (Fotografia anexada a um processo de 1972 arquivado no Setor de Protocolo do Instituto de Química da USP)



LANÇAMENTO DA
PEDRA FUNDAMENTAL
DO IQ.USP



H.Rheinboldt



H. Hauptmann



Blanka Wladislaw
Campos

H. E. Toma, L. Marzorati, H. Viertler e W. Colli, O Instituto de Química - Pesquisa, Ensino e Extensão. Edição comemorativa do cinquentenário da USP IQ.USP, São Paulo, 1985.

TOMA, H. E., Química: presente, passado e futuro - uma visão retrospectiva desde a época de Rheinboldt., in P. Senise Ed., Centenário de Heinrich Rheinboldt, USP, (1993), pp 149-152 .



S.Mathias



P.E.A.Senise



G.Cilento

A. P. Chagas and H. E. Toma.
Ernesto Giesbrecht, Professor.
Química Nova, **14(3)**, 149-153 (1991).

•H. E. Toma, Ernesto Giesbrecht,
Química Nova, v. 19, n. 5, p. 578-
578, 1996.



Marcelo Moura
Campos



Nicola Petragnani



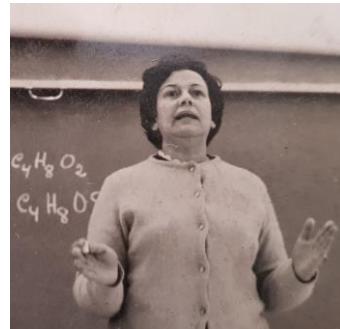
E.Giesbrecht



G.Vicentini



L.R.M.Pitombo



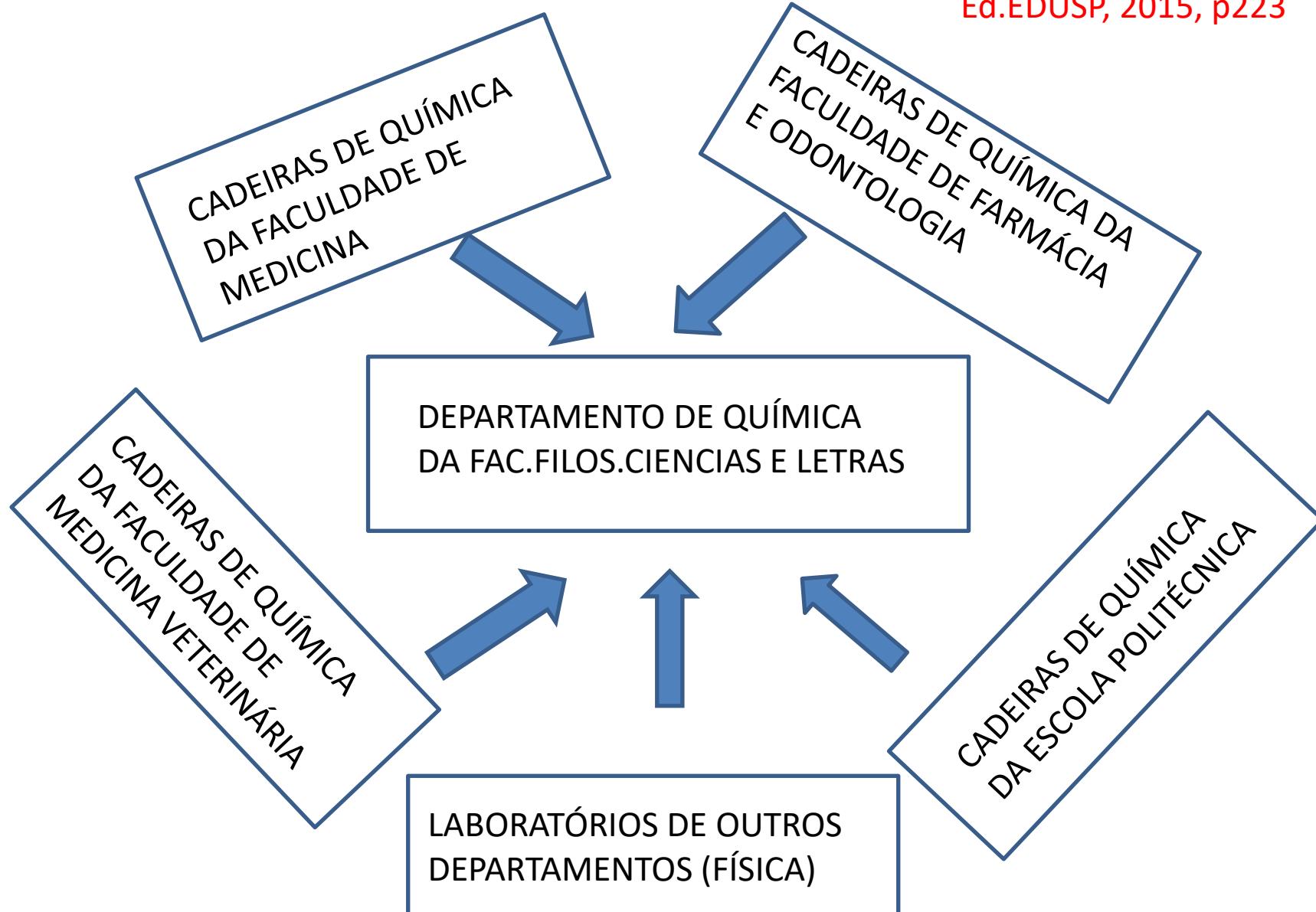
Madeleine Perrier

P. E. A. Senise, H. E. Toma, N. Petragnani,:
Geraldo Vicentini, Química Nova, 26, 2003, 296.

A FUNDAÇÃO DO INSTITUTO DE QUÍMICA DA USP

H.E.Toma, O IQ.USP – Alguns destaques ao longo da história, em **USP 80 anos**

Ed.EDUSP, 2015, p223



A BIBLIOTECA DO CONJUNTO DAS QUÍMICAS da Universidade de São Paulo foi criada em 1965 integrando os acervos bibliográficos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas e do Instituto de Química. Ficava no Bloco 6

PRIMEIRA TURMA DE INGRESSANTES NO IQ.USP



O IQ EM 1967



50 ANOS DO CURSO DE QUÍMICA

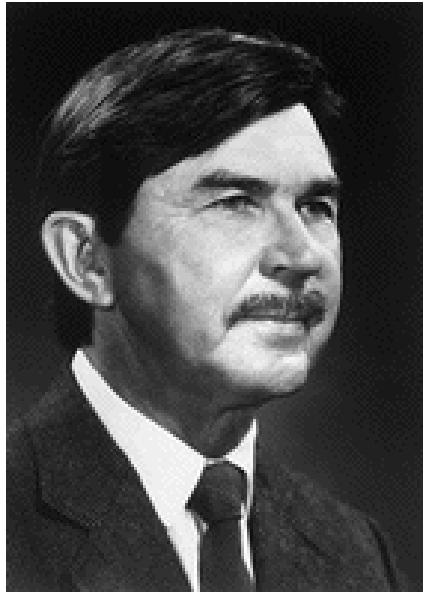
(CRÉDITOS AULA)

	1970	1990	2005	Atual
Q.Analítica	1500	690	420	300
Fis.Quim.	600	480	240	300
Q.Orgânica	600	570	450	240
Bioquímica	240	180	180	210
Q.Geral	120	240	300	330
Q.Inorgânica	120	240	300	240
Física	240	360	300	210
Matemática	240	390	300	330
Geociências	120	60	0	0
IC	0	240	240	240
Q.Experim/	0	0	150	60
Total	3660	3450	2460+	2460+
Tecnológicas	sim	sim	sim	sim
Ambiental	-	-	sim	sim
Biotecnol.	-	-	sim	sim
Bioq.Mol.	-	-	sim	sim
Licenciatura	sim	sim	sim	sim



A CONSOLIDAÇÃO DO IQ.USP

- PROGRAMA NAS/CNPq - 1969/1976
- PROGRAMA BIOQ-FAPESP 1970
 - TOMA, H. E. - O Instituto de Química da USP – Alguns destaque ao longo da história, em USP 80 anos, Org. José Goldemberg, Editora EDUSP, 2015, p.223- 228



HENRY TAUBE - Univ
Stanford, 1915-2005
Prêmio Nobel de 1983

H.E.Toma, Henry Taube Centenary –
Some remarks of
a great scientist in Brazil
Química Nova, 39, 406, 2016

[https://www.youtube.com/watch?
v=H6yxWVCMNDg](https://www.youtube.com/watch?v=H6yxWVCMNDg)

O PROGRAMA NAS-CNPq 1969 - 1976

50 anos !



Prova de Conceito:

- Formar cientistas de qualidade no Brasil,
- Diminuir a fuga de cérebros,
- Criar condições para realizar pesquisa inovadora
- Internacionalização pós-graduação

Prado

Najar

Perrier

Vicentini

Lilian



Ana Rosa

Lilian

Sérgio



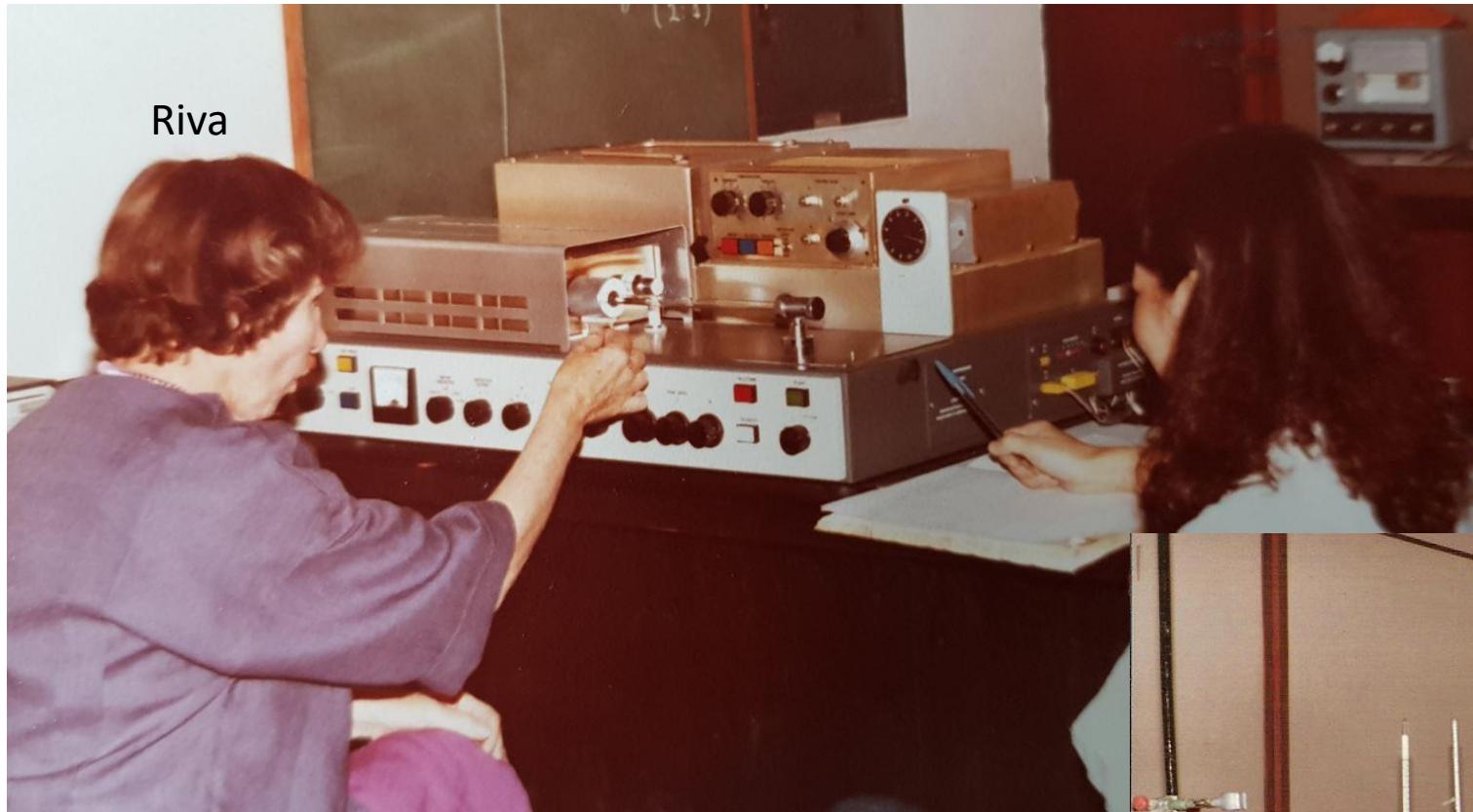


OFICINA DE HIALOTÉCNICA

OFICINA MECÂNICA DE PRECISÃO
(B3T)



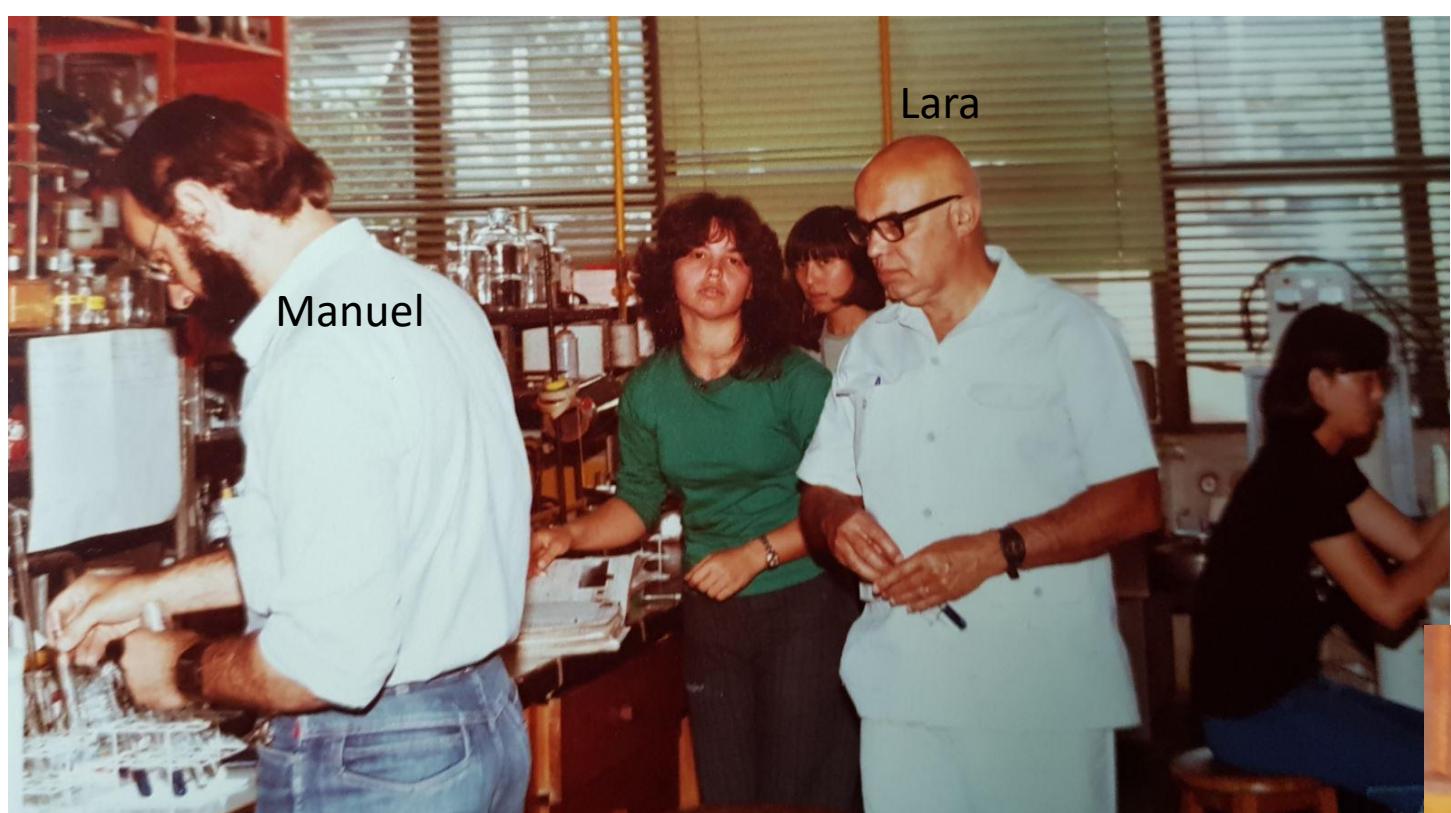
Riva



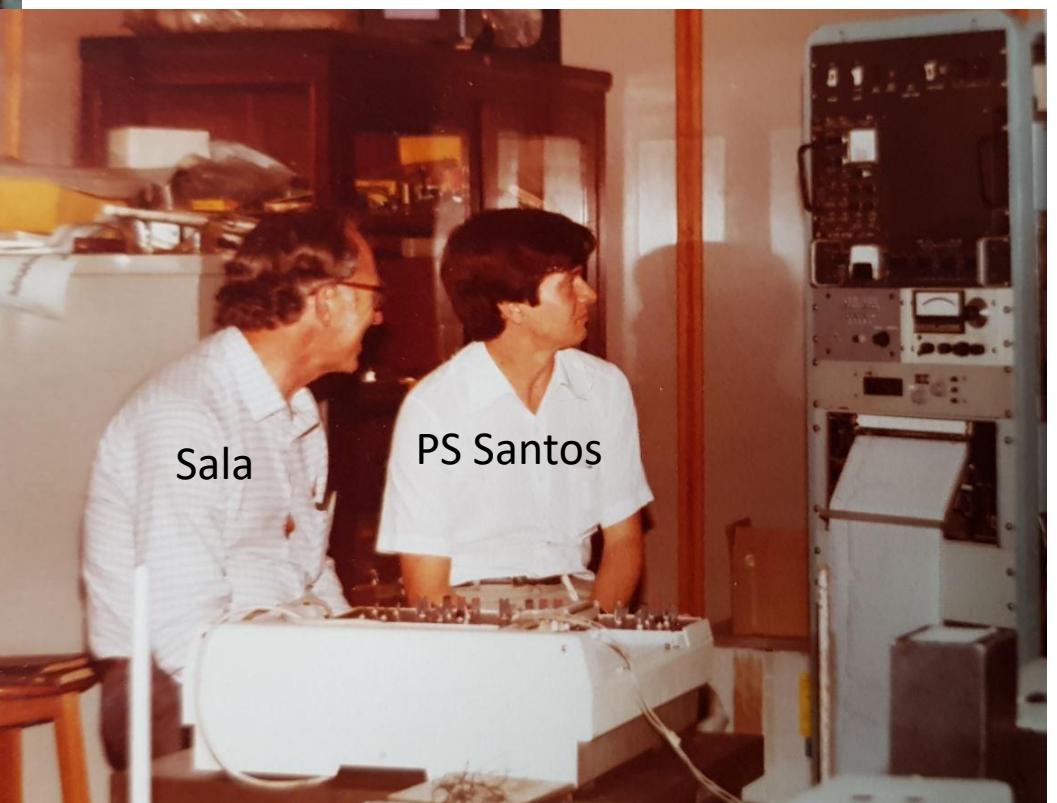
LABORATÓRIO DE
MICROANÁLISE (B5T)

LABORATÓRIO DE
ESPECTROSCOPIA ELETRÔNICA E
INFRAREMELHO (B2T)





LABORATÓRIO DO PROF. LARA



LABORATÓRIO DE ESPECTROSCOPIA
MOLECULAR - PROF. SALA

LABORATÓRIO DIDÁTICO - PROF. ERNESTO GIESBRECHT



Secretárias do IQ.USP



Ausônia

Alice

Neyde



CONFRATERNIZAÇÃO DO BLOCO 2 e simpatizantes



USP

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA PARA O DIA

**17 de junho de 1981
quarta feira - 16 hs.**

EM COMEMORAÇÃO AO

**DIA NACIONAL DO
QUÍMICO**

CONFERÊNCIA - Prof. SIMÃO MATHIAS

**"Origem da pesquisa química em
Bloco 6S São Paulo"
16 horas**

**SESSÃO DE PAINÉIS - Apresentação de 44 trabalhos
de estagiários de graduação
no Instituto de Química**

**Bloco 6S
17 horas**

**CONSELHO REGIONAL DE
QUÍMICA - IV REGIÃO**

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA**

ASSOCIAÇÃO DO EX-ALUNOS DE QUÍMICA DA USP



**Livro: H. E. Toma, L. Marzorati, H. Vierler, O Instituto de
Química no Cinquentenário da USP - São Paulo, 1984.**

Colegas :

A Associação dos Ex-Alunos de Química da USP realizará, com apoio de diversas entidades, a 2^a Semana de Química, no início de março, integrando as comemorações do cinquentenário da nossa Universidade.

Desta vez, a Semana da Química terá um enfoque mais aberto, com atividades dirigidas também ao público em geral.

Entre as diversas possibilidades, estamos cogitando os seguintes eventos :

- a) Exibição da "Química em Ação", levando ao grande público (cerca de 40000 pessoas visitam o campus todos os fins de semana !) a nossa mensagem, através de demonstrações científicas, palestras, filmes, painéis , etc. Esse projeto deverá ter continuidade durante todo o ano.
- b) Conferências e debates sobre assuntos de interesse, focalizando principalmente o tema " Química e a Sociedade".
- c) Diversos cursos de extensão.

Estando em fase de organização, gostaríamos de contar com a sua colaboração, sugerindo temas e assuntos que você acha importante discutir durante a Semana, além de outras atividades que pudessem ser realizadas durante o evento.

Para maiores informações contactar : Hans Vierler B 5 S
Henrique Toma B 2 T
Atílio Vanin B 4 T
Liliana Marzotati B 5 S

Contamos com a sua colaboração

Gratos

AEAQ USP

1984 – CINQUENTENÁRIO DA USP





Bertotti



**JOVENS PESQUISADORES
NO CINQUENTENARIO DA USP**



Comasseto

Helena

PLANO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - PADCT - 1985-1995

Programa Nacional envolvendo as Agências CNPq,
CAPES e FINEP - U\$ 87,5 milhões investidos na
Química e Engenharia Química.

CRIAÇÃO DO JBCS

Tornou-se Biblioteca Principal de Química e Engenharia
Química no País, após aprovação de projeto junto ao
CNPq/PADCT no valor de U\$ 687 mil - inaugurada em
1991

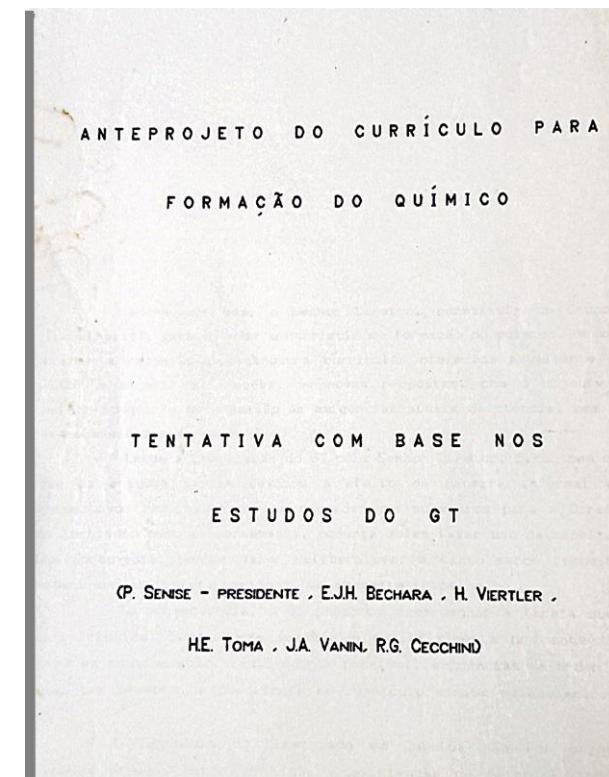


50 ANOS DO CURSO DE QUÍMICA

(CRÉDITOS AULA)

	1970	1990	2005	Atual
Q.Analítica	1500	690	420	300
Fis.Quim.	600	480	240	300
Q.Orgânica	600	570	450	240
Bioquímica	240	180	180	210
Q.Geral	120	240	300	330
Q.Inorgânica	120	240	300	240
Física	240	360	300	210
Matemática	240	390	300	330
Geociências	120	60	0	0
IC	0	240	240	240
Q.Experim/	0	0	150	60
Total	3660	3450	2460+	2460+
Tecnológicas	sim	sim	sim	sim
Ambiental	-	-	sim	sim
Biotecnol.	-	-	sim	sim
Bioq.Mol.	-	-	sim	sim
Licenciatura	sim	sim	sim	sim

PADCT





1991 - CENTENARIO DE HEINRICH RHEINBOLDT
Obra de Lisete Furtado et al.



Luciano
do Amaral



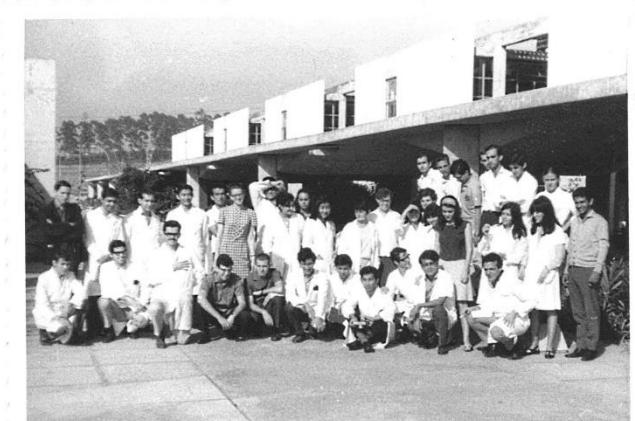
Cilento

M.Moura
Campos



Blanka

A PRIMEIRA TURMA DE FORMANDOS DO IQ.USP (1970) ALGUNS ANOS DEPOIS. (1995)





	1970	1990	2005	Atual
Q.Analítica	1500	690	420	300
Fis.Quim.	600	480	240	300
Q.Orgânica	600	570	450	240
Bioquímica	240	180	180	210
Q.Geral	120	240	300	330
Q.Inorgânica	120	240	300	240
Física	240	360	300	210
Matemática	240	390	300	330
Geociências	120	60	0	0
IC	0	240	240	240
Q.Experim/	0	0	150	60
Total	3660	3450	2460+	2460+
Tecnológicas	sim	sim	sim	sim
Ambiental	-	-	sim	sim
Biotecnol.	-	-	sim	sim
Bioq.Mol.	-	-	sim	sim
Licenciatura	sim	sim	sim	sim

- **ANOS 2000**
- CRIAÇÃO DO CURSO **NOTURNO / QUÍMICA AMBIENTAL**
- AMPLIAÇÃO DA **GRADE DE OPÇÕES** OU ESPECIALIDADES
- **RENOVAÇÃO** DO CORPO DOCENTE COM 13 NOVAS CONTRATAÇÕES E APOSENTADORIAS

Senise



Gottlieb

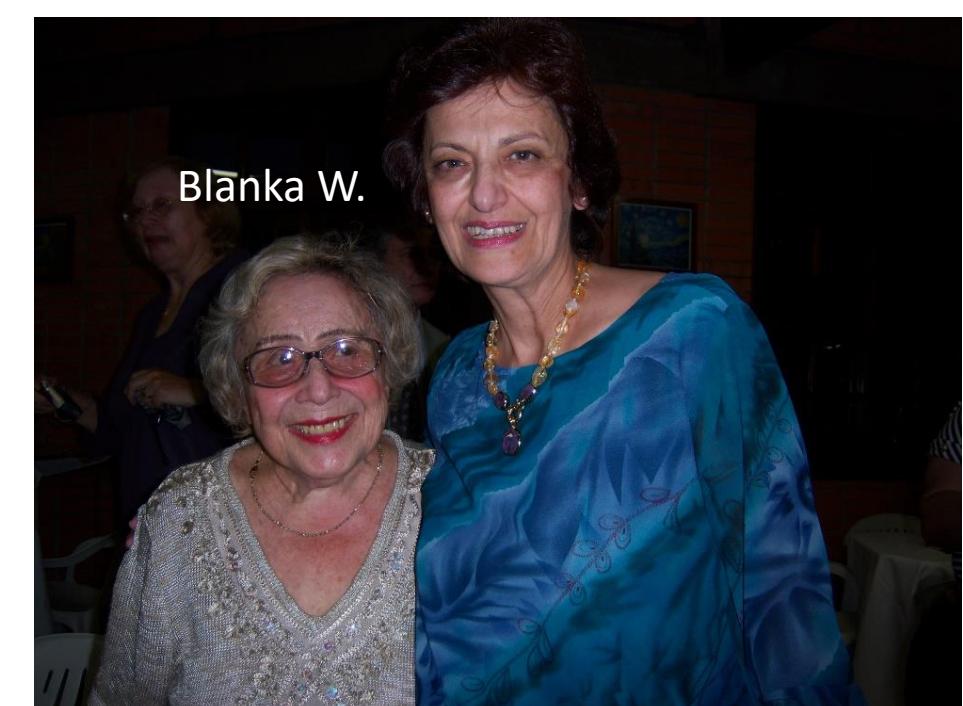


XVIII Semana da Química - Prof. Paschoal Ernesto Americo Senise - IQ.USP - 24/09/2001

Petragnani



Blanka W.

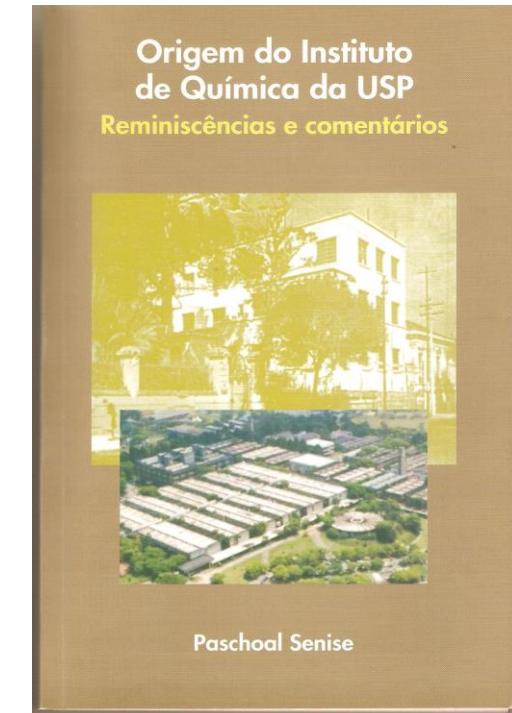


>2000 = MAIOR PROJEÇÃO DO IQ.USP ATRAVÉS DOS INSTITUTOS DO MILENIO, NAPS, INCTs e CEPIDs.

Na pesquisa, o Instituto tem buscado a modernização constante, através do investimento em projetos, e recursos instrumentais importantes. O Instituto de Química tornou-se sede do Instituto do Milênio de Materiais Complexos (IM2C), sob a direção de Henrique E. Toma (2005-2009), INCT e CEPID de Processos Redox em Medicina (INCT-Redoxoma) coordenado por Ohara Augusto. Além disso, o Instituto tornou-se sede de Núcleos de Apoio à Pesquisa (NAP) como o Centro Analítico de Instrumentação (CAIUSP) coordenado por Roberto M. Torresi, Núcleo de Pesquisa em Catálise e Síntese Fina (NAPCatSinQ) coordenado por Alcindo A. Santos, Núcleo de Pesquisa em Materiais Inteligentes (NAPMI) coordenado por Suzana I. C. Torresi, Núcleo de Apoio à Nanotecnologia e Nanociências (NAP-NN) coordenado por Henrique E. Toma, Núcleo de Apoio à Tecnologia Fotoquímica (NAP-PhotoTech) coordenado por Frank H. Quina, Núcleo de Pesquisa em Diversidade Molecular de Produtos Naturais (NAP-PN) coordenado por Massuo J. Kato, Núcleo de Apoio à Biodiversidade Marinha (NAP-Biomar) coordenado por Pio C. Netto, Núcleo de Terapia Celular e Molecular (NUCEL) coordenado por Mari C. Sogayar e o Núcleo de Pesquisa em Processos Redox em Biomedicina (Redoxoma) coordenado por Paulo Di Mascio.

REFERÊNCIAS

- **TOMA, H. E.; VIERTLER, H. ; MARZORATI, L. ; COLLI, W.** . O Instituto de Quimica no Cinquentenario da USP. SAO PAULO/SP: INSTITUTO DE QUIMICA - USP, 00213p
- **TOMA, H. E.**. Química: presente, passado e futuro - uma visão retrospectiva desde a época de Rheinboldt. In: P. Senise. (Org.). Centenário de Heinrich Rheinboldt, USP. São Paulo: , 1993, v. , p. 149-152.
- TOMA, H. E., - Um Século depois do Neuere Anschauungen. Química Nova, São Paulo, SP, Brasil, v. 28, n. 6, p. 1134-1135, 2005
- TOMA, H. E.– Henry Taube and his legacy to the chemistry in Brazil, J. Braz. Chem. Soc., 16, 2005 vol 12.
- **TOMA, H. E. – Alfred Werner e Heinrich Rheinboldt: genealogia e legado científico, Quimica Nova, 37, 574-581, 2014.**
- TOMA, H.E. – História da Química – IPTV – Licenciatura em Ciências – 5 Módulos (Lavoisier, Curie, Werner, Faraday e Pauling). Texto e Vídeo - 2011
- **TOMA, H. E. - O Instituto de Química da USP – Alguns destaque ao longo da história, em USP 80 anos, Org. José Goldemberg, Editora EDUSP, 2015, p.223- 228**
- TOMA, H. E. – Henry Taube centenary – some remarks of a great scientist in Brazil, Quimica Nova, 39, 406-407, 2016





Simpósio Hans Stammreich 50 anos depois.

HS
50

IQ.USP
29/7/2019

Hans Stammreich
1902/1969



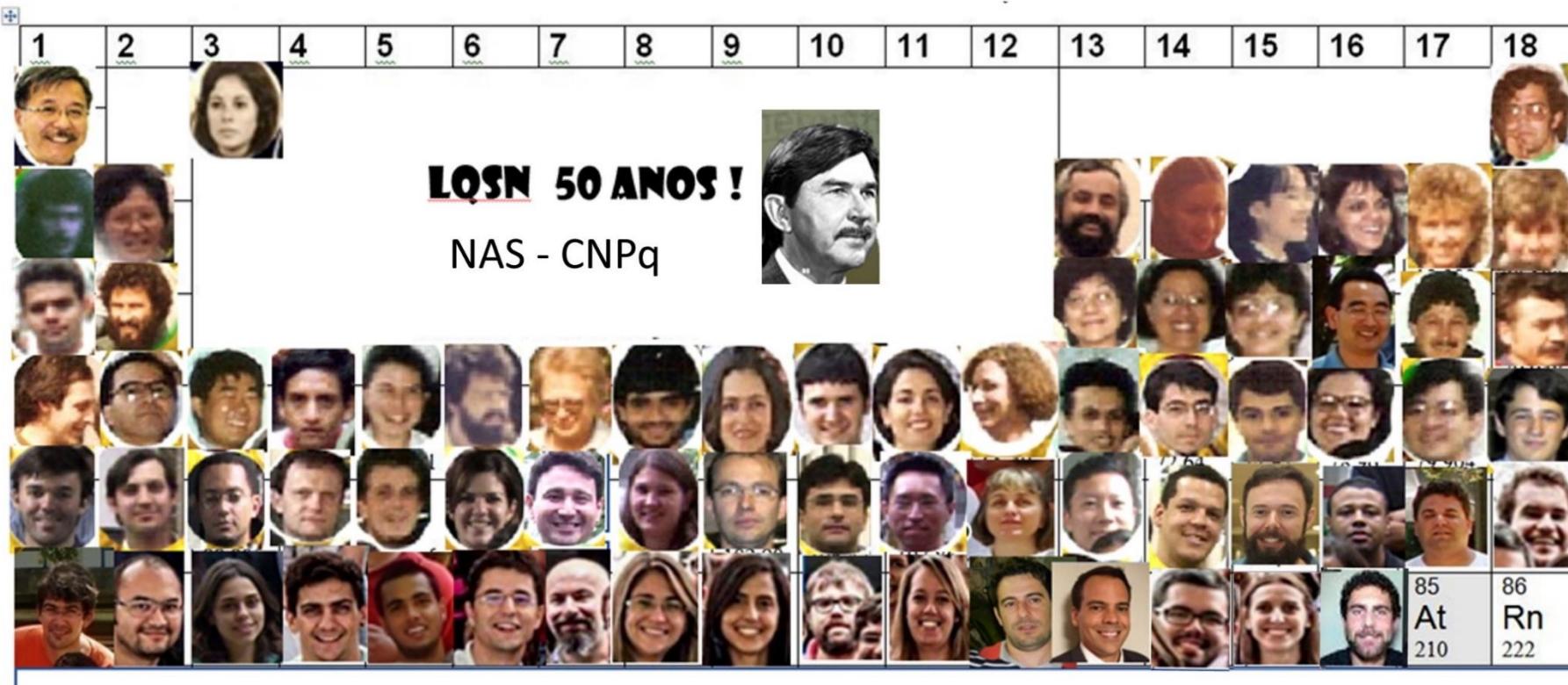
1 de fevereiro de 2020 - PRÉ-INÍCIO DO CINQUENTENÁRIO
Encontro das primeiras turmas do IQ.USP



2020 Cinquentenário
Instituto de Química
USP



My Periodic Table with outstanding elements (yet under construction)



The new elements



67	Ho	164,93
68	Er	167,26
69	Tm	168,93
70	Yb	173,04
71	Lu	174,96

Obrigado!
Henrique E. Toma

