



**“JUST ONE WORD:  
PLASTICS”**

"I just want to say one word to you. Just one word . . . Plastics . . . There's a great future in plastics."

in *Graduate, 1968*

“era dos plásticos”, “idade dos plásticos”, “época dos plásticos”, “revolução dos plásticos” ...

expressões que se repetem em inúmeras publicações, contextos e com segurança podemos afirmar que vivemos na época dos materiais sintéticos poliméricos, muitas vezes apelidados apenas de “plásticos”.

«PLÁSTICO» origem grega, *plastikós*

- *Oxford English Dictionary*

« capacidade de um material como da alma humana de serem moldados»

- *Plastics*, 1925

«classe comercial de substâncias que tomavam a forma pretendida, por moldagem ou pressão, quando se encontravam no estado plástico»

- *Webster's New Collegiate Dictionary*, 1945 - carácter técnico - produtos comerciais específicos de uma indústria com base na química orgânica.

«**PLÁSTICOS**» - classe de polímeros orgânicos sintéticos que passam pelo estado plástico, ou seja, um estado moldável entre o líquido e o sólido, a uma temperatura superior à temperatura ambiente.

*1951, a palavra “plásticos” foi formalmente adoptada pela British Plastics Federation e pelo British Standards Institute.*

# POLÍMEROS NATURAIS

- Não obtidos industrialmente por síntese química
- Aplicações muito limitadas
- Quantidades relativamente pequenas
- Demasiado caros

# POLÍMEROS NATURAIS

- «SHELLAC» - resina produzida por insectos (fabrico do 1º gira discos de 78 r.p.m. )
- «GUTTA PERCHA» - resina natural de árvores (revestimento do 1º cabo submarino transatlântico (pelas suas propriedades isoladoras). )
- «BOIS DURCI» - mistura de substâncias naturais
- **BORRACHA NATURAL**

# POLÍMEROS SEMI - SINTÉTICOS

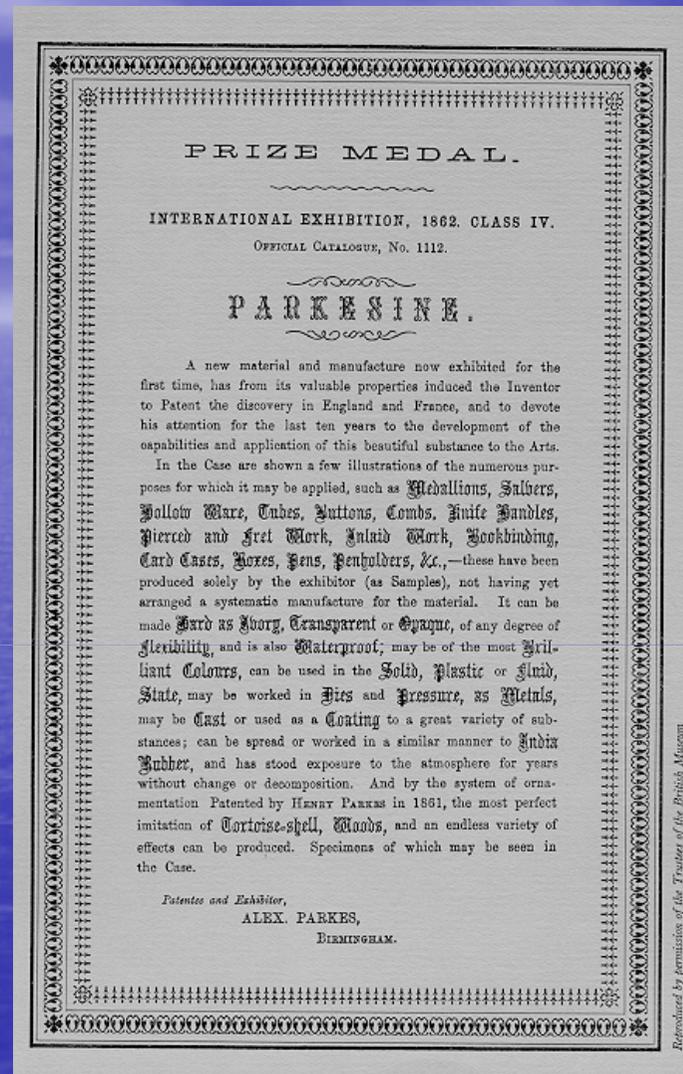
- Meados século XIX, tentativas para modificar quimicamente alguns polímeros naturais, de forma a melhorar as suas propriedades, ou alterá-las de modo a encontrar substitutos para materiais naturais, cada vez mais caros e raros.
- Polímeros semi-sintéticos, ponte entre os materiais naturais tradicionais e os plásticos modernos totalmente sintéticos que surgiram na primeira década do século XX.

# POLÍMEROS SEMI - SINTÉTICOS

- Novos materiais a menores custos
- Disponíveis em maiores quantidades

# POLÍMEROS SEMI - SINTÉTICOS

- «VULCANITE» ou «EBONITE» OU BORRACHA DURA
- «PARKESINE» - NITRATO DE CELULOSE
- «CELULÓIDE»
- ACETATO DE CELULOSE

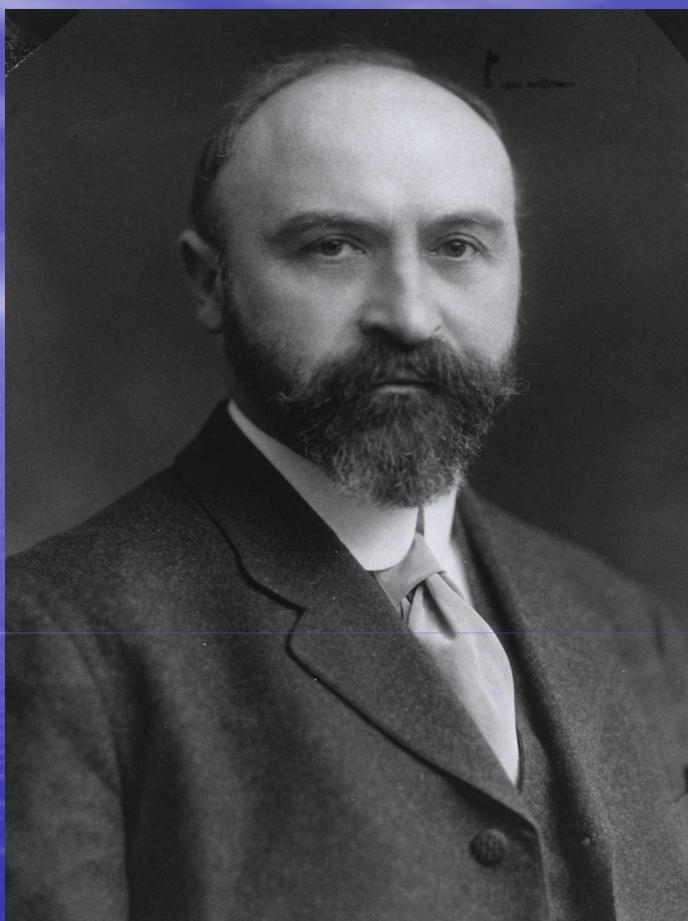


Diploma que acompanha a Medalha atribuída a Alexander Parkes pela descoberta do «parkesine», apresentado na *Great Exhibition* em 1862

# POLÍMEROS SINTÉTICOS

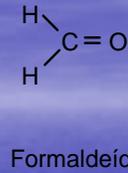
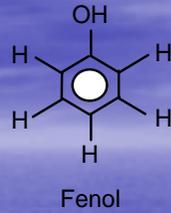
- Versatilidade
- Características próprias
- Aplicações específicas
- Facilidade de síntese
- Uso quase imediato no mercado
- Disponibilidade de matérias primas a baixo preço

Substituir produtos naturais???

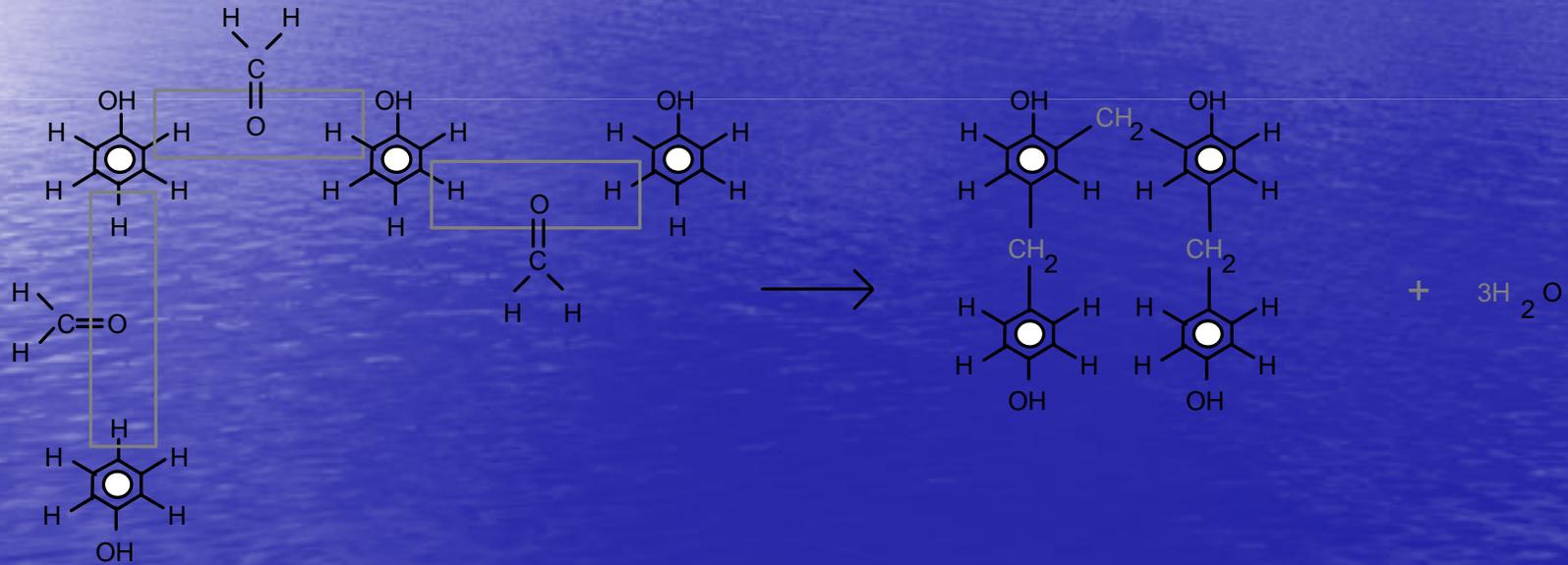


Leo Hendrik Baekeland

# Baquelite



## Estruturas químicas do fenol e do formaldeído



## Esquema de condensação da baquelite

# Bakelite

“primeiro plástico sintético”

“o material de todos os usos”

“infinito, símbolo matemático, usado como marca comercial” .



# AS MATÉRIAS PLÁSTICAS: CLASSIFICAÇÃO

- **Termoendurecíveis** - plásticos que endurecerem durante o seu processo de fabrico e moldagem a quente. Solidificam formando um corpo sólido e estável, o que impede a sua posterior reutilização.

**Exemplos** - «baquelite», resina ureia-formaldeído, resinas epóxi, borracha vulcanizada e alguns poliuretanos

- **Termoplásticos** - polímeros, de peso molecular muito elevado, rígidos e duros à temperatura ambiente, mas moles e flexíveis a temperaturas elevadas.

**Exemplos** - polietileno, poliestireno, polipropeno, policloreto de vinilo (PVC), acrílicos e «nylon».

Os **termoplásticos**, materiais bastante significativos no período pós II Guerra Mundial foram substituindo os **termoendurecíveis**, dominantes durante o período Inter-Guerras. De materiais “estáveis, inertes e quase imortais”, cuja formação sob a pressão e temperatura se caracterizava por um processo irreversível, passou-se para materiais “instáveis, facilmente fundidos e moldáveis”.

# PRINCIPAIS PLÁSTICOS - DÉCADAS DE 20 E 30

- OS AMINOPLÁSTICOS
- RESINAS UREIA-FORMALDEÍDO («beetle»)
- RESINAS TIOUREIA-FORMALDEÍDO
- RESINAS MELAMINA-FORMALDEÍDO
- OS ACRÍLICOS
- POLIMETACRILATO DE METILO, «PLEXIGLAS», «PERSPEX»
- POLIESTIRENO
- POLICLORETO DE VINILO (PVC)
- POLIETILENO
- POLITETRAFLUOROETILENO (PTFE) - «TEFLON»
- BORRACHAS

# As Guerras Mundiais e o desenvolvimento da indústria de plásticos

- Carências provocadas pela Guerra
- exploração da ciência e da tecnologia (teorias químicas da polimerização e tecnologia das altas pressões)
- novos e melhores produtos e técnicas
- estímulo da produção interna
- entre 1925 e 1945, lançados no mercado a maior parte dos polímeros com importância comercial actual policloreto de vinilo (PVC), polietileno (PE) e poliestireno (PS)
- década de 1930 - desenvolvimento da petroquímica
- a indústria de plásticos proporcionou um mercado para os produtos de petróleo e estes promoveram a expansão da indústria de plásticos.

# Guerras Mundiais

- Materiais registam um grande desenvolvimento durante as guerras, o esforço de guerra estimula o seu crescimento.
- Exploração da ciência e da tecnologia (teorias químicas da polimerização e tecnologia das altas pressões)
- Década de 1930 - desenvolvimento da petroquímica
- Período inter - guerras surge a maioria dos plásticos que ainda perduram: os aminoplásticos, os acrílicos, o poliestireno, policloreto de vinilo, polietileno e «teflon», as borrachas.

- .

# Pós – guerra, até à crise energética do petróleo, em 1973:

- massificação do consumo de plásticos
- maturidade e independência
- estatuto de nobreza (deixam de ser vistos como materiais inferiores, de substituição, de imitação)
- ganham a competição com os materiais tradicionais e com os que fizeram a revolução industrial.
- conhecidos e aceites pelas populações

# O período do pós - Guerra e o desenvolvimento dos plásticos (1945 - 1973)

- A utilização de intermediários derivados do petróleo, como o etileno, propileno, benzeno e tolueno, impulsionou o desenvolvimento das indústrias da química orgânica e dos polímeros sintéticos.
- Na origem do crescimento explosivo da indústria petroquímica estiveram fundamentalmente três factores:
- **i)** a compreensão da natureza dos polímeros de alto peso molecular;
- **ii)** os processos desenvolvidos para processamento do petróleo
- **iii)** os desenvolvimentos da engenharia química - indústria química de larga escala - obtenção de intermediários, a baixos preços.

Before World War II, consumer plastics were limited to such things as celluloid dresser sets and Bakelite radios. Publicists for the new industry in the 1930s predicted a utopia molded from cheap "miracle materials," and wartime mobilization stimulated a quantum leap in the production of plastic.

# CAMPANHA

Após a Segunda Guerra Mundial:

- “Let’s use the word “Plastics” with pride!
- Let’s kill all thought of plastics as substitutes. Let’s emphasize their tremendous importance in peace and war. Use the Word “Plastics” with Pride!” ...
- “Image please” ...
- “What does the public know of plastics?”





Embora se diga que estes materiais são como o “camaleão”, pois imitam o vidro, o ferro a madeira, a porcelana, a lã, o mármore, a pedra, o metal, podemos assegurar que, fruto das inovações científica e tecnológica, a versatilidade e potencialidade dos “plásticos” são notáveis na medida em que têm ganho aos competidores tradicionais e aos que fizeram a revolução industrial. Corroborando as previsões lançadas em 1940 por Yarsley e Couzens, hoje em dia é mais comum perguntar-se que tipo de plástico se vai utilizar para produzir um artigo, do que se questionar que tipo de material se deve usar para ... os plásticos continuarão a surpreender-nos por muito tempo pois este é, sem dúvida, um campo em constante evolução e progresso.

O plástico, por ser visto como um material milagroso e por estar tão presente no nosso quotidiano, porventura só atrai a nossa atenção no âmbito da discussão sobre poluição ambiental, resíduos tóxicos, co-incineração e ser ou não ser biodegradável. Apesar desta estranha relação entre os plásticos e o público, faz todo o sentido transpor para a actualidade a questão levantada nos idos 1970s

**“ (...) if they hate plastics so much, how come they're buying more and more of it?”**

Constata-se que ao longo da história e de acordo com os diferentes contextos, os “plásticos” foram assumindo várias significações, desde uma definição inicial conotada com aspectos filosófico/religiosos até ao conceito actual, de “novo material”, associado a “high-tech”. Responsáveis por profundas transformações, os “plásticos” representam não só um símbolo de inovação científica, tecnológica mas também social, cultural, económico, despertando os mais variados sentimentos e gozando de grande popularidade. Em suma, os “plásticos” não são objectos neutros.

- Objects of plastic have so proliferated that we take them for granted.
- Plastic has been naturalized.