

Escola Secundária do Padre António Martins Oliveira de Lagoa

Técnicas Laboratoriais de Química

**OBTENÇÃO DE UM ELASTÓMERO**

**E**

**VULCANIZAÇÃO DO LÁTEX**

Pedro Pinto      N° 14    11ºA

*19/02/2004*

## Índice

Objectivo do Trabalho.....	2
Fundamentos Teóricos.....	2
Material.....	4
Reagentes / Produtos .....	4
Procedimento.....	4
Observação .....	5
Registo de Medições.....	6
Calculos .....	6
Conclusões.....	7
Bibliografia.....	8

## Objectivo do Trabalho

O objectivo da experiência é a obtenção de um elastómero (coagulação do látex) e a vulcanização do látex.

## Fundamentos teóricos

A borracha é um macropolímero orgânico formado por vários milhares de radicais de isopreno por molécula. Estas unidades estruturais de isopreno têm cada uma duas ligações duplas às quais podem ser adicionados outros átomos. Assim, por exemplo, por adição de enxofre obtém-se a borracha vulcanizada e, por adição de cloro gasoso, a borracha clorada.

A borracha em bruto é a seiva leitosa coagulada (látex) de algumas espécies vegetais que crescem nas regiões tropicais, pertencendo sobretudo à família das Euforbiáceas. A árvore *havea brasiliensis* fornece a borracha-do-pará, que constitui cerca de 99% da borracha natural que é manipulada em todo o mundo, sendo, além disso, a que apresenta melhores propriedades. Entre as plantas produtoras de borracha contam-se também diversas moráceas (borracha-de-assam), apocináceas (borracha-de-seda) e a espécie dente-de-leão.

Seca, a borracha é mole e elástica, insolúvel na água e aumenta de volume com relativa facilidade por acção da humidade.

A borracha começou a ser utilizada pelos povos da América Central e América do Sul para confecção de sapatos, garrafas e bolas. Em meados do século XVIII a Europa teve conhecimento com exactidão das propriedades da borracha. Nos finais do século XVIII começaram-se a fabricar tubos com este material e no século XIX foi descoberta a sua propriedade de apagar os traços do lápis de grafite. Mais tarde iniciou-se a fabricação de objectos de borracha utilizados em medicina.



**Figura 1** – Planta produtora de borracha

Atingiu-se o ponto culminante da utilização da borracha quando o americano Charles Goodyear introduziu o processo da vulcanização (1839-1840). Atingido o auge das indústrias de transformação da borracha (pneus de automóvel e bicicleta, artigos de todos os tipos) aumentou tanto a procura deste material que se impôs a cultura metódica das árvores da borracha.

O látex é uma emulsão com cerca de 37,5% de borracha e cerca de 60% de água, que se obtém de espécies arbóreas por sangria do caule e, se se trata de espécies arbustivas, triturando as partes da planta que contêm borracha e extraindo-a de seguida. As espécies do género *havea*, que são cultivadas nas plantações, necessitam de 3 a 5 anos para atingirem a maturidade necessária para a sangria. Depois de um período de sangria deve seguir-se sempre um período de repouso com a mesma duração.

O látex recolhido é centrifugado e coagulado com ácidos orgânicos. A massa coagulada é posteriormente laminada.

Fabricam-se faixas, placas de secagem a fumo e pó obtido mediante a secagem por pulverização. Além disso, também se destina algum látex líquido à exportação e a certas utilizações, como por exemplo, pinturas para protecção de edifícios.

A utilização da borracha é muito variada. Depois da vulcanização, é usada para fabricar pneus de automóveis e aviões, tubos flexíveis, juntas, impregnações, artigos médicos, correias de transmissão, pavimentos, entre outras aplicações, num total de cerca de 50 000 artefactos diferentes.

A ebonite (borracha endurecida) obtém-se por vulcanização intensa e uma elevada adição de enxofre (30-35%). A borracha mole obtém-se através de uma pequena adição de enxofre (até 4%). A borracha sintética (produto artificial de propriedades semelhantes à da borracha) fabrica-se principalmente nos EUA, no Japão e na Alemanha.

## **Material**

- Balança de precisão
- Copo de 100 mL
- Copo de 250 mL
- Placa de aquecimento
- Proveta de 50 mL
- Proveta de 100 mL

- Tubos de ensaio
- Vareta

### **Reagentes / Produtos**

- Água desionizada
- $\text{CH}_3\text{COOH}$  2 mol  $\text{dm}^{-3}$
- Enxofre pulverizado
- Látex comercial
- Tolueno

### **Procedimento**

1. Colocou-se 50 mL de látex comercial num copo de 250 mL.
2. Adicionou-se 50 mL de água desionizada.
3. Adicionou-se 70 mL de ácido acético e agitou-se, vigorosamente, com a vareta, até se formar uma bola.
4. Extraiu-se a bola formada e comprimiu-se com as mãos, ensaiando a sua elasticidade.
5. Dividiu-se o látex obtido e seco em duas porções e conservou-se uma delas para o ponto 9.
6. “Pesou-se” uma delas. Calculou-se 3% da sua massa determinada e pesou-se igual quantidade de enxofre pulverizado.
7. Misturou-se o látex e o enxofre num copo de 100 mL.
8. Aqueceu-se o conteúdo do copo, numa placa de aquecimento, durante cerca de 30 minutos, a 140-170 °C.
9. Deixou-se arrefecer. Depois de frio, colocou-se um pouco do látex vulcanizado num tubo de ensaio contendo um pouco de tolueno e comparou-se o que aconteceu quando o látex sem enxofre foi submetido a igual tratamento.

## Observação

Ao misturar-se látex comercial, ácido acético e água desionizada, e agitar-se, observa-se a coagulação do látex. Ao agitar está-se a exercer uma força centrífuga na solução.

Observar-se a formação de uma bola de látex de cor branca e ao mesmo tempo, a separação da bola de látex da água desionizada.

Verificou-se que a bola de látex era continha água no seu interior, para isso comprimiu-se a bola de forma a retirar a água, depois de seca, verificou-se que era mole, elástica, flexível, insolúvel na água, muito resistente, sendo muito difícil quebrar as ligações das moléculas.

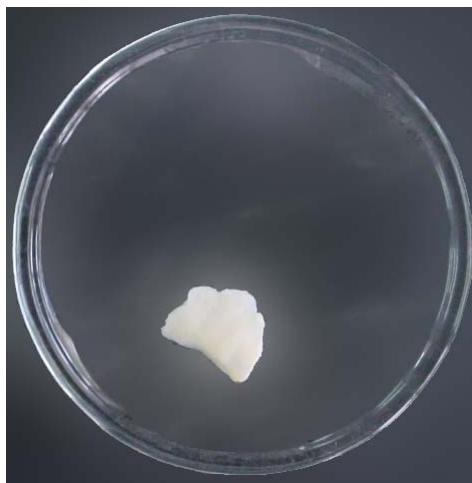
Observou-se também, que a bola aumentava de tamanho com a humidade.

Ao colocar-se tanto o enxofre não vulcanizado, como o enxofre vulcanizado, imerso em tolueno, não se observou nenhuma alteração de imediato.

Passado alguns minutos, retirou-se ambas as amostras de enxofre dos tubos de ensaio e observou-se que, no enxofre não vulcanizado, tinha um cheiro similar ao de diluente, era gelatinoso, viscoso, pegajoso, susceptível a deformações permanentes, não elásticas, tinha uma cor branca. O enxofre vulcanizado, tinha um cheiro também similar ao de diluente, parecia mais consistente em relação ao enxofre não vulcanizado, tinha uma cor amarela devido ao enxofre, era tanto viscoso como pegajoso em algumas partes, isto deve-se a uma vulcanização incompleta, pois se a vulcanização fosse bem feita o látex deveria manter as suas propriedades, ou teriam sido poucas as alterações.



**Figura 3** – Látex não vulcanizado, após ter sido exposto ao tolueno



**Figura 2** – Látex vulcanizado, após ter sido exposto ao tolueno

## Registo de Medições

Massa de látex determinada no ponto 6 = 15,63 g

## Cálculos

Determinação de 3% da massa de látex determinada no ponto 6:

$$m_{\text{látex}} = 15,63 \text{ g}$$

$$m_{\text{enxofre}} = m_{\text{látex}} \times 3\% \Leftrightarrow m_{\text{enxofre}} = 15,63 \times 3\% \Leftrightarrow m_{\text{enxofre}} = 0,47 \text{ g}$$

Determinou-se que 3% da massa do látex é 0,47 g, assim pesou-se 0,47 g de enxofre.

## Conclusões

Conclui-se que a reacção entre o látex comercial e o ácido acético, obtém-se látex. Esta reacção necessita de força centrífuga.

Conclui-se que a reacção entre o ácido acético e o látex comercial tem como objectivo a coagulação do látex comercial.

O látex obtido tem uma cor branca. O látex encontra-se no estado sólido à temperatura ambiente.

Conclui-se que o aumento da percentagem de água do látex, faz com que as suas propriedades elásticas sejam menores. E para reduzir a água existente deve-se comprimir o látex.

Quanto mais água existir no látex, maior é o seu volume.

Conclui-se que o tolueno demora algum tempo a actuar sobre o látex.

Conclui-se que o enxofre não vulcanizado, após ter sido exposto ao tolueno, tem um cheiro similar ao de diluente, é gelatinoso, viscoso, pegajoso, susceptível a deformações permanentes, não elásticas, tem uma cor branca. Por outro lado, o enxofre vulcanizado, tem um cheiro também similar ao de diluente, é mais consistente em

relação ao enxofre não vulcanizado, tem uma cor amarela devido ao enxofre e sofre poucas deformações nas zonas vulcanizadas correctamente.

Conclui-se que a vulcanização, consiste na combinação do látex com o enxofre, de forma a tornar resistente ao calor e ao frio sem perda de propriedades elásticas.

### **Bibliografia**

SIMÕES, Teresa; QUEIRÓS, Maria; SOMÕES, Maria – *Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco I*, Porto, 1.<sup>a</sup> ed., Porto Editora, 2000.

SIMÕES, Teresa; QUEIRÓS, Maria; SOMÕES, Maria – *Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco II*, Porto, 1.<sup>a</sup> ed., Porto Editora, 2001.

ROSENBERG, Jeromel; EPSTEIN, Lawrence – *Química Geral*, Portugal, 1.<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill, 2001.

*Diciopédia 2004*, Porto Editora, 2004.