

Título do Vídeo: “Organic Chemistry: Caffeine Extraction and Identification”

Participantes: António Récio, Nuno Honrado e Rúben Alves

Professor responsável: Manuela Tavares

Escola: Escola Secundária José Gomes Ferreira

E-mail: maria.tavares@aebenfica.pt

RESUMO:

O isolamento de compostos naturais têm uma grande importância para vários setores da economia, e entre eles está a cafeína, a droga mais consumida do mundo. Esta experiência teve como objetivo principal ilustrar a extração e identificação de cafeína a partir de café moído, sem purificação.

Para isso, filtrou-se café, separou-se a sua fase inorgânica da fase orgânica (que contém a cafeína) e de seguida separou-se a cafeína do resto das substâncias por evaporação. Para se verificar a existência de cafeína na amostra utilizou-se a cromatografia e comparou-se com uma amostra de cafeína pura. Submeteram-se as amostras a luz ultravioleta e pôde-se verificar que apareciam manchas castanhas aproximadamente à mesma distância da base.

Assim, podemos concluir que a amostra que obtivemos contém cafeína, apesar de também conter impurezas.

CONCEITOS:

A cafeína pertence à família dos alcaloides, compostos heterocíclicos contendo átomos de nitrogênio nos anéis. A cafeína é um sólido branco, solúvel em água quente, tendo sido esta a razão pela qual usámos água a ferver na filtração. Tal como a cafeína, os taninos são solúveis em água e etanol, um composto pouco polar. Para os tornar imiscíveis no etanol e fazê-los precipitar, é necessário aumentar a sua polaridade através da adição de CaO e NaCl.

A filtração por vácuo é uma técnica laboratorial química utilizada para separar os componentes de uma mistura heterogénea sólido-líquido. Permite uma maior velocidade de filtração do que filtração por gravidade, com a diferença de pressão a contribuir para a passagem do líquido pelo papel de filtro.

Durante muito tempo usaram-se como solventes o clorofórmio e o diclorometano. No entanto, por serem muito tóxicos e contribuírem para a diminuição da camada de ozono, têm vindo a ser substituídos por outros solventes menos nefastos, como o 1-propanol.

A cromatografia é uma técnica de análise química, separando-se uma mistura em solução ou suspensão ao passá-la através de um meio em que os componentes se movem a ritmos diferentes.

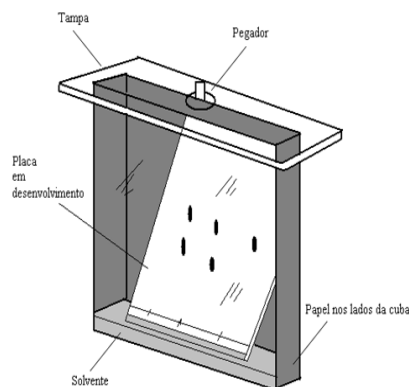
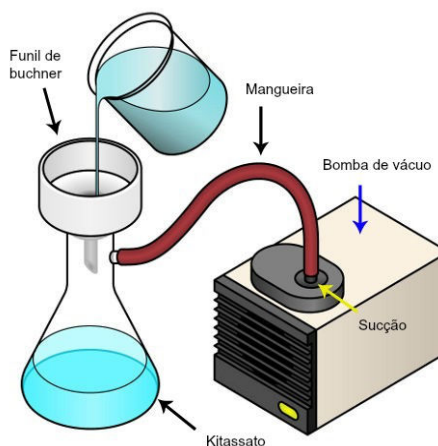


Fig. 2 Desenvolvimento da Placa (Reprodução com permissão de D. Abbot e R. S. Andrews, 1965, *An introduction to chromatography*, Longman, Londres.)

PROTOCOLO EXPERIMENTAL:

SEGURANÇA:

- Utilização de bata, luvas e óculos de proteção
- 1-propanol: inflamável, irritante para os olhos, pode provocar sonolência e vertigens por inalação de vapores. Cuidado adicional: não lançar no esgoto.

REAGENTES:

- Café Moído
- Óxido de Cálcio
- Cloreto de Sódio
- Água Destilada
- Cafeína Pura
- 1-propanol

MATERIAL:

Extração:

- Copos de Precipitação de 250 mL
- Placa de Aquecimento
- Ampola de Decantação de 200 mL
- Funil de Buchner
- Kitassato
- Vidro de Relógio.
- Proveta de 100 mL
- Evaporador rotativo
- Vareta
- Filtros de Café

Identificação:

- Secador de Cabelo
- Lâmpada de luz ultravioleta e óculos de proteção UV
- Tina e Placa de Cromatografia
- Micropipeta

PROCEDIMENTO:

Extração:

- Colocar 10 g de café moído no copo de precipitação. Adicionar-lhe 200 mL de água fervente. Deixar em repouso durante 10 minutos, numa placa de aquecimento.
- Fazer a filtração do café, repetindo-a duas vezes, com 50 mL de água destilada fervente em cada vez.
- Adicionar 60 g de cloreto de sódio e 3 g de óxido de cálcio para precipitar os taninos.
- Fazer filtração a vácuo.
- Transferir filtrado para uma ampola de decantação e adicionar 45 mL de 1-propanol.

- Agitar a ampola e deixá-la em repouso até as duas fases se separarem, tendo em atenção que a fase orgânica é a menos densa.
- Separar as duas fases e guardar a fase orgânica que contém a cafeína num balão de destilação.
- Repetir o processo mais duas vezes.
- Separar a cafeína do solvente por evaporação num evaporador rotativo.

Identificação:

- Realizar cromatografia de camada fina utilizando 1-propanol e comparar amostras da cafeína extraída e de cafeína pura, observando-as sob luz ultravioleta.

APLICAÇÕES:

- A cafeína é um estimulante cardíaco, respiratório e nervoso.
- Pode reduzir os sintomas de depressão e prevenir o Alzheimer.
- Ajuda a adiar a necessidade de dormir e melhora a performance na realização de tarefas num estado de privação de sono.
- Em doses normais, a cafeína também pode ajudar a memória, o tempo de reação, a concentração e a coordenação motora.
- Esta atividade também nos permitiu adquirir prática em laboratório e aprender novas técnicas laboratoriais.

CONCLUSÕES:

Nesta atividade, aprendemos a extrair cafeína a partir de café moído, e tirámos conclusões acerca da importância do isolamento de substâncias do quotidiano - um processo que se revelou estar ao alcance de alunos do ensino secundário.

A experiência realizada foi bastante extensa. Apesar de alguns percalços, com a cromatografia verificámos que a amostra obtida continha cafeína, como previsto: a extração teve sucesso. No entanto, considerando a cor amarelada da amostra obtida e a cor branca da cafeína pura, concluiu-se que a amostra obtida apresenta muitas impurezas. Para aumentar a sua pureza, podíamos ter recorrido ao processo da purificação por sublimação.