

Final

5 de Maio de 2007

Prova Prática

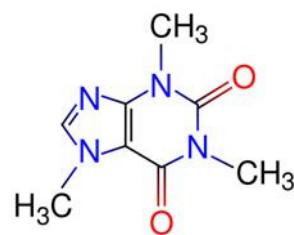
Nome:

Escola:



*Departamento
de
Química*

A cafeína é um composto químico de fórmula $C_8H_{10}N_4O_2$ — classificado como *alcalóide* e designado quimicamente como 1,3,7-trimetilxantina. É encontrada em certas plantas e consumida em certas bebidas, na forma de infusão. É também usada em medicamentos onde torna a acção dos analgésicos mais potente. Doses terapêuticas de cafeína estimulam o *coração* aumentando a sua capacidade de trabalho, produzindo também dilatação dos vasos periféricos. Doses elevadas de cafeína causam distúrbios no *sistema nervoso central*, podendo ser fatais.



As principais plantas que contêm este alcalóide são:



Ilex paraguariensis



Coffea arabica



Theobroma cacao



Cola acuminata



Paullinia cupana

A *Cola acuminata* é uma árvore de baixa estatura, tronco cinzento e folhagem brilhante. Os frutos são cápsulas que abrem-se ao secar libertando as sementes donde é extraída uma substância (cola), que é usada na forma de xarope em bebidas e refrigerantes, dos quais se destaca a Coca-Cola[®].

A *Paullinia cupana* é um arbusto originário da Amazónia. A sua fruta possui uma substância (guaraína) que é usada para a fabricação de xaropes, barras, pós e refrigerantes, dos quais o mais vendido é o Guaraná Antarctica[®], produzido desde Abril de 1921 no Brasil.

Quer as sementes de *Cola acuminata*, quer os frutos de *Paullinia cupana* são muito ricos em cafeína.

O objectivo deste trabalho prático é determinar quantitativamente a cafeína em amostras de refrigerantes e qualitativamente em amostras de comprimidos.

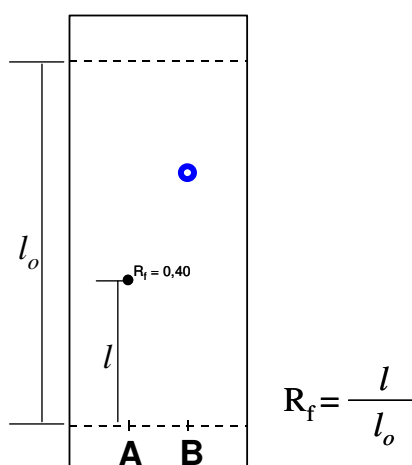
Pergunta	Total
Teor de cafeína na coca-cola e no guaraná	
Análise qualitativa por tlc	
Classificação prática	

Notas prévias

Observe com atenção a explicação, dada pelo seu supervisor, sobre a(s):

- regras de segurança no laboratório
- utilização correcta da ampola de decantação;
- preparação do funil com sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4);
- aplicação de amostras numa placa de tlc;
- eluição de placas de tlc; e
- tratamento de resíduos.

NOTA: Deverá manter os óculos de segurança colocados durante toda a realização do trabalho experimental sob pena de ser desclassificado.



O factor de retenção (R_f) é definido como sendo o quociente entre a distância percorrida por um dado composto e a distância percorrida pelo solvente. Por exemplo, se o composto A percorreu 1,9 cm, e o solvente percorreu 4,7 cm, o R_f é de 0,40.

Teor de cafeína no guaraná e na coca-cola

Coloque 100 mL de coca-cola na ampola de decantação e adicione 25 mL de solução de NaOH a 10 %. Agite lentamente durante 5 minutos e, depois, adicione 20 mL de diclorometano. Agite novamente, tendo o



cuidado de abrir regularmente a torneira da ampola a fim de eliminar a pressão no seu interior. Coloque a ampola em repouso no anel de suporte, para separar as duas fases. Prepare um funil com algodão e sulfato de sódio anidro e recolha a fase orgânica através desse funil para o balão de fundo redondo previamente pesado (B_C). Repita a extração com mais duas porções de diclorometano. Entregue o balão ao supervisor para que este proceda à evaporação do diclorometano no evaporador rotativo. Depois do supervisor lhe entregar o balão já sem solvente, pese-o.

Repita agora todo o processo anterior usando 100 mL de guaraná. Utilize para a recolha do diclorometano da extração o balão de fundo redondo previamente pesado (B_G).

Após a pesagem adicione a cada um dos balões ~2 mL de diclorometano e aplique, com o auxílio de um tubo capilar, uma gota de cada um numa placa de tlc. Elua com diclorometano:acetona (9:2), observe o cromatograma com ajuda da lâmpada de UV e marque com um lápis as manchas que observa na placa.

NOTA: Coloque o conteúdo da ampola de decantação no recipiente indicado pelo seu supervisor.

1 – Indique as massas de cafeína obtidas em cada caso.

Massa balão B_G =

Massa balão B_C =

Massa balão B_G mais cafeína =

Massa balão B_C mais cafeína =

Massa cafeína obtida no guaraná =

Massa cafeína obtida na coca-cola =

2 – A análise por tlc que efectuou ao composto extraído dos refrigerantes permite-lhe concluir que é o mesmo composto? E quanto ao estado de pureza? Justifique.

a) Sim, é o mesmo:
 Não, são diferentes:

b) Os compostos obtidos estão puros, porque

.....

.....

.....

Só está puro o obtido na extracção do(a):, porque.....

.....

.....

.....

Nenhum dos compostos obtidos está puro, porque

.....

.....

.....

.....

.....

3 – Sabendo que as latas de refrigerante contém 330 mL, indique qual dos refrigerantes fornece mais cafeína a uma pessoa que beba o seu conteúdo inteiro? Apresente os cálculos.

Análise qualitativa por tlc

O Sr. José Vicente morreu inesperadamente após o jantar comemorativo do seu 85º Aniversário. Inicialmente, a causa de morte foi atribuída a uma intoxicação alimentar; no entanto, a neta Cármen, desconfiada, resolveu não só guardar o copo no qual a tia Amália tinha dissolvido o medicamento em pó que deu ao seu avô, como também pedir a realização de uma autópsia ao cadáver do seu avô.



A governanta Antónia, que conhecia como ninguém toda a família do Sr. Vicente e viu nascer todos os filhos e netos, achou por bem guardar todos os restos do jantar que o Patrão José Vicente tinha ingerido. Guardou o molho de abacaxi preparado pela filha Clara e que o Sr. Vicente tanto gostava, o sumo de laranja, que o filho Sérgio havia preparado, e o resto do café que a filha Beatriz, a mais nova, lhe tinha levado para a mesa. Todas estas amostras foram facultadas ao Inspector Ferraz, da Polícia Criminal, quando este resolveu ir a casa do Sr. José Vicente e falar com toda a família e empregados.

A autópsia demonstrou que a morte do Sr. José Vicente foi consequência de um envenenamento que poderá ter sido causado pela ingestão de um fungicida, do tipo fenólico, ou de um medicamento, contendo paracetamol, ao qual o Sr. José Vicente era alérgico.

O Inspector Ferraz, após ter conversado com todos os empregados da casa e com todos os familiares, concluiu que apenas os filhos do Sr. Vicente davam indícios de culpa pelo envenenamento do Pai. Assim, enviou para o laboratório central da Polícia Criminal, amostras do café, sumo de laranja, molho de abacaxi, bem como o resíduo do copo que conteve o medicamento dado pela filha Amália com o seguinte pedido: *Procurar vestígios de paracetamol e/ou fungicida do tipo fenólico.*

A equipa no laboratório efectuou a análise por tlc das amostras fornecidas pelo inspector Ferraz (placa de tlc A).

Amostras trazidas pelo Inspector Ferraz:

A1 –Café

A2 – Resíduo do copo que conteve o medicamento

A3 – Molho de abacaxi

A4 - Sumo de laranja

Padrões disponíveis no laboratório:

Pa1 – paracetamol

Pf1 – Dikar (fungicida do tipo fenólico)

Pc – cafeína

1a) - Terá o Sr. José Vicente sido efectivamente assassinado? Sim

Não

Porque:

.....

.....

.....

1b) - Em caso afirmativo quem foi o assassino?

Amália

Sérgio

Clara

Beatriz

Nenhum dos filhos

2 – Cole a placa de tlc A, previamente marcada e calcule o Rf do fungicida.

Resposta: $R_f =$ _____

3 – Acha que o medicamento dado pela filha Amália contém cafeína na sua composição? Justifique.

Sim:

Não:

Porque:

.....

.....

.....