



Nome:

Escola:

Classificação teórica (60%)

Classificação prática (40%)

Classificação final

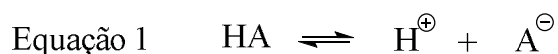
Prova Prática

Questão	Problema 1	Problema 2	Total
Cotação	24	16	40
Classificação			

Apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e indique o resultado com o número de algarismos significativos corretos.

Problema 1

Os ácidos carboxílicos são compostos orgânicos que apresentam características típicas de ácidos, mas são fracos. O mais conhecido é o ácido acético ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$), um dos componentes do vinagre. Um ácido fraco não se dissocia completamente, pelo que teremos em equilíbrio o ácido e a sua base conjugada (Equação 1). A constante que traduz este equilíbrio é dada pela equação 2.



Equação 2 $k_a = \frac{[\text{H}^{\oplus}][\text{A}^{\ominus}]}{[\text{HA}]}$

A equação 2 pode ser representada em função do pH do meio, como se demonstra:

$$[\text{H}^{\oplus}] = \frac{k_a \times [\text{HA}]}{[\text{A}^{\ominus}]} \Leftrightarrow -\log [\text{H}^{\oplus}] = -\log k_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^{\ominus}]} \Leftrightarrow \text{pH} = \text{p}k_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^{\ominus}]}$$

Desta forma, conhecendo o pH do meio e as concentrações das espécies envolvidas (ácido e base conjugada) é possível determinar a constante de acidez de um ácido fraco. Se a concentração do ácido ($[\text{HA}]$) e a concentração da base conjugada ($[\text{A}^-]$) forem iguais teremos que o valor de pH do meio é igual ao valor do $\text{p}k_a$.

Com o objetivo de verificar se a salada servida no jantar da família Pôncio foi temperada com vinagre, recolheu-se uma amostra do molho que ficou no fundo da taça. Esta foi diluída obtendo-se a solução **A**.

Siga, cuidadosamente as instruções fornecidas no procedimento experimental para determinar a constante de acidez do ácido presente na solução **A**, preencha a tabela com os resultados experimentais obtidos e no final tire as conclusões adequadas.

Procedimento Experimental

- 1) Pipete, para um matraz (erlenmeyer) de 250 mL, 20,00 mL da solução **A**.
- 2) Adicione 3 gotas de indicador (fenolftaleína).
- 3) Lave a bureta com a solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,100 mol.dm⁻³ fornecida.
- 4) Encha a bureta com a solução de NaOH e titule a solução **A** até observar a alteração da cor (a solução deve ficar ligeiramente rosa).
- 5) Adicione agora ao matraz mais 20,00 mL da solução **A**.
- 6) Agite bem e determine o pH da solução final usando o medidor de pH que se encontra já calibrado existente no laboratório (solicite a ajuda de um dos assistentes do laboratório).
- 7) Registe todos os resultados.

Tabela:

Volume inicial (mL)	Volume final (mL)	Volume gasto (mL)	pH

Conclusões:

- 1 Escreva a equação química que traduz o equilíbrio do ácido acético e a respetiva constante de equilíbrio.
- 2 Escreva a equação química que traduz a reação do ácido acético com o hidróxido de sódio.
- 3 Considerando que a constante de acidez do ácido acético é $1,74 \times 10^{-5} < k_a < 1,85 \times 10^{-5}$, diga se foi usado vinagre para temperar a salada.

_____ SIM _____ NÃO

Apresente os cálculos que efetuar e que justificam a sua resposta.

Problema 2

Outros compostos orgânicos, e nalguns casos bastante tóxicos, podem ser misturados com o vinagre e não serem detetados quando se come a salada. Por isso, o molho da salada foi também analisado por cromatografia em camada fina (*tlc* – *Thin Layer Chromatography*).

Esta técnica é rápida e pode ser uma ajuda importante na determinação de contaminantes. Na prática os compostos puros ou as misturas são aplicadas numa placa de *tlc*, eluídos adequadamente e o cromatograma revelado com uma lâmpada de luz UV. A figura mostra um possível exemplo.

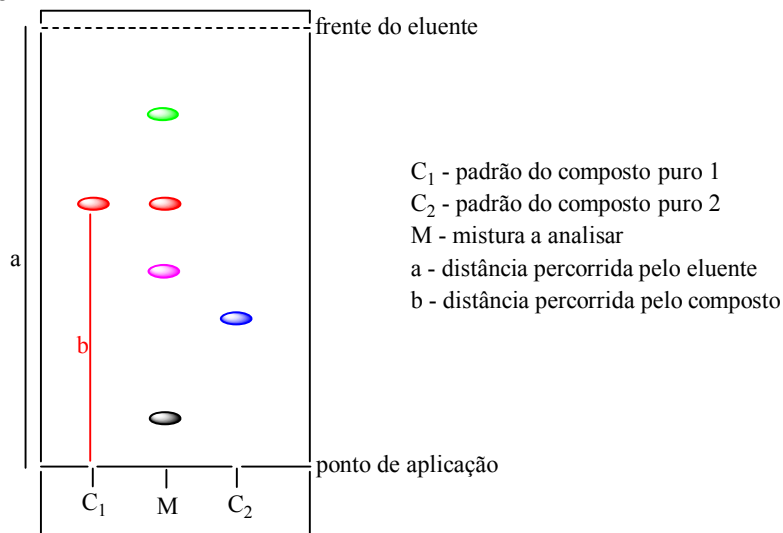


Figura 1: Exemplo de um cromatograma de *tlc*

Para cada cromatograma é possível determinar o fator de retardo (R_f) de cada um dos compostos que constituem os padrões, comparar com o valor de R_f dos compostos existentes em misturas e desta forma verificar se é o mesmo composto se estes coincidirem. O R_f é obtido pelo quociente entre a distância percorrida pelo composto e a percorrida pelo eluente, no exemplo dado será:

$$R_f = \frac{b}{a}$$

No material que lhe foi fornecido tem uma placa de *tlc* correspondente a uma análise do molho da salada. Na mesma placa de *tlc* foi aplicada uma amostra do molho e um conjunto de padrões de compostos tóxicos, conhecidos por serem usados como pesticidas e herbicidas. A placa foi eluída e cabe-lhe a si analisar o cromatograma obtido. Com a ajuda da lâmpada de luz UV existente no laboratório (solicite a ajuda de um dos assistentes e proceda à sua visualização com óculos) marque com um lápis as manchas que observar e regresse ao seu local de trabalho.

Conclusões:

- 1 Quantos compostos diferentes tem a amostra do molho da salada? _____
- 2 Determine o R_f do padrão C₃. Apresente os cálculos efectuados.
- 3 Consegue determinar se a amostra do molho da salada tinha na sua composição um composto tóxico?
_____ SIM _____ NÃO
Se sim indique qual? _____