

pH: FRUTAS AGRIDOCE



Protocolo experimental



11.º ano



Química



Reações de ácido-base



Ufa!!

- Cheia de calor?
- Vai um copo de sumo de fruta, fresquinho?
- Será amargo ou azedo?

Vamos lá testar o sumo, será mesmo ácido? E conseguimos quantificar?

Este recurso educativo foi desenvolvido no âmbito do projeto “Quinta experimental de ciência: cooperação e inovação na produção agrícola local” – financiado pelo Programa PROMOVE | Regiões fronteiriças - Concurso 2019 – como documento de apoio às atividades dinamizadas na Quinta Ciência Viva das Ideias e das Cerejas - Fundão.

Materiais

- Cerejas de variedades diferentes / pêssegos / ameixas
- Processador ou triturador
- centrífugadora
- Copos de vidro
- Passador/ filtro
- Indicador azul de bromotimol
- Medidor de pH
- Agitador magnético
- Bureta
- Água destilada
- Solução padrão de NaOH 0,1 mol/dm⁻³

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O sabor azedo das frutas deve-se à presença de ácidos orgânicos, como é o caso do ácido málico (Fig. 1), $C_4H_6O_5$, nas cerejas.

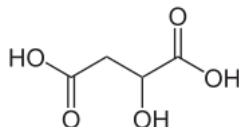


Figura 1 – Ácido málico.

As cerejas mais azedas têm cerca de 1,2 a 1,9% de ácido málico, e o seu pH varia de 3,1 a 3,6 enquanto que as mais doces têm 0,7 a 0,9% e têm o pH de 3,7 e 4,5.

Para classificar uma solução quanto ao seu carácter químico utiliza-se a escala de pH (Fig. 2).

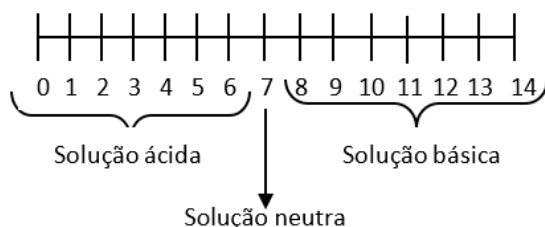
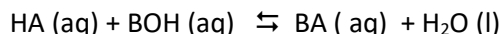


Figura 2 – Escala de pH.

O pH significa potencial hidrogeniónico. O valor do pH depende da temperatura e relaciona-se com a concentração do ião H_3O^+ em solução.

Se colocarmos um ácido na presença de uma base ocorre uma reação que, independentemente da sua extensão, se chama de reação de ácido-base. Nesta reação ocorre a transferência de protões, ou seja, um ácido é uma espécie química dadora de protões e uma base é uma espécie aceitadora de protões, logo ocorre a transferência do ácido para a base, de acordo com a equação genérica:



O que propomos nesta atividade é a realização de uma titulação de ácido-base (volumetria). Numa titulação mede-se, rigorosamente, o volume de uma solução de concentração conhecida (titulante), que é adicionado gradualmente a uma solução de concentração desconhecida (titulado). O titulante deve ser adicionado até ao ponto em que reage completamente com o titulado, de acordo com a estequiometria da reação. Na prática atinge-se o ponto final da titulação, um ponto muito próximo do ponto de equivalência, que pode ser detetado de duas formas: visualmente com um indicador de ácido base ou através da curva de titulação (representação gráfica do pH em função do volume de titulante).

QUESTIONAR

- Como quantificar o ácido presente na fruta?

- Qual a variedade de cereja com maior quantidade de ácido málico?
- (Qual a fruta com maior quantidade de ácido?)

EXPLORAR

1. Formam-se grupos de 5 frutos (variedades diferentes de cereja) para extrair o sumo. Se não existirem variedades diferentes extrai-se sumo de outros frutos com caroço, ameixa ou pêssago.
2. Cortar duas faces opostas de cada fruto no sector longitudinal, estes pedaços de fruto são colocados num triturador e extraído o sumo até perfazer 6 mL. O sumo é centrifugado durante 5 minutos a 4000 rotações à temperatura ambiente ou espremido e coado. Repetir o procedimento para os restantes frutos.
3. Se não existir centrifugadora deixar repousar o sumo e coar.
4. Num copo preparar uma solução de 16 mL de água destilada e 4 mL de sumo.
5. Prepara-se a titulação colocando na bureta uma solução padrão de NaOH (titulante) e no copo a solução de sumo (titulado) com um agitador magnético (Fig. 3).
6. Adicionar 5 gotas de indicador azul de bromotimo.

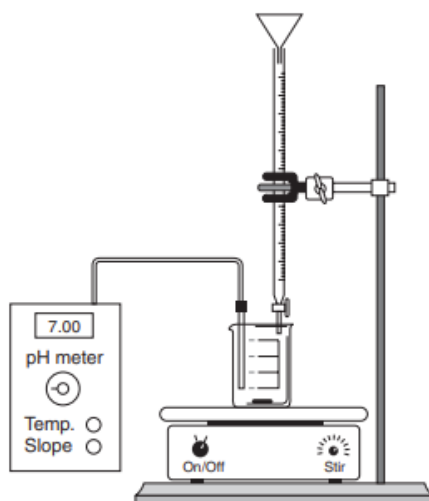


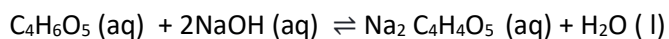
Figura 3 – Esquema de titulação.

7. Registrar o valor de pH do sumo (titulado) antes de efetuar a adição de titulante.
8. À Solução de sumo adiciona-se, a partir da bureta graduada, o hidróxido de sódio, gota a gota.
9. Registrar a quantidade de hidróxido de sódio e o pH depois de cada adição.
10. Adicionar NaOH até o potenciómetro marcar pH 8,1 e a solução mudar de cor.
11. Traçar a curva de titulação – pH em função V (NaOH)
12. Identificar a quantidade de NaOH gasta na titulação
13. Escrever a reação de ácido-base entre o ácido málico e o NaOH.
14. O resultado é expresso em grama (g) de ácido málico / litro de sumo.

EXPLICAR

A determinação da acidez titulável baseia-se numa reação ácido base, ou seja, entre o ácido málico presente no sumo das cerejas e a base que é o hidróxido de sódio.

Ácido málico + hidróxido de sódio $\rightleftharpoons$ malato de sódio (aq) + água (l)



A estequiometria desta reação é de 1:2, logo por cada mole de ácido málico reagem 2 moles de hidróxido de sódio.

SABER MAIS

Para obter mais informações sobre métodos de extração de pigmentos naturais, aconselhamos a consulta dos seguintes recursos:

A química das cerejas

<https://www.compoundchem.com/2016/07/21/cherries/>