

REALIZAÇÃO EXPERIMENTAL

Objectivos

Avaliar a velocidade da reacção química entre o carbonato de cálcio do giz e o ácido acético do vinagre medindo o tempo de formação de um determinado volume de gás dióxido de carbono.

Verificar que a velocidade da reacção química entre o carbonato de cálcio e o ácido acético diminui com a diminuição da concentração do ácido acético, aumenta com o aumento da temperatura e aumenta com o aumento do estado de divisão do carbonato de cálcio.

Duração

Tempo de realização 30 minutos.

Material e Reagentes

- Quatro erlenmeyers de 200 mL
- Proveta de 100 mL
- Proveta de 50 mL
- Micro-espátula
- Almofariz e pilão
- Termómetro
- Cronómetro
- Placa de aquecimento
- Quatro balões de borracha
- Quatro pedaços de giz (de massa 1,1g)
- Vinagre a 6,50%
- Água desionizada



Algum material e reagentes.

Precauções/segurança

Nesta actividade laboratorial não existe nenhum factor que leve a alguma precaução especial em termos de segurança.

Procedimento

1. Colocar cerca de 80 mL de vinagre em três dos erlenmeyers.

2. Colocar cerca de 40 mL no quarto erlenmeyer.
3. Medir a temperatura ambiente a que o vinagre se encontra.
4. Colocar, com cuidado, três pedaços de giz (de massa 1,1g) no interior de três balões de borracha.
5. Triturar, com o auxílio do almofariz e do pilão, o último pedaço de giz.
6. Com o auxílio de uma micro-espátula colocar o pó obtido dentro do último balão.
7. Adaptar, com cuidado para o pedaço de giz não cair na solução, um dos balões com o pedaço de giz inteiro a um dos erlenmeyers.
8. Adicionar o pedaço de giz e, nesse mesmo instante accionar o cronómetro.
9. Registar o tempo até que não se liberte mais gás.
10. Adicionar cerca de 40 mL de água desionizada ao erlenmeyer que contém apenas 40 mL de vinagre.
11. Determinar a concentração a que o vinagre se encontra e registar.
12. Adaptar, com cuidado para o pedaço de giz não cair na solução, um dos balões com o pedaço de giz inteiro ao segundo erlenmeyer.
13. Adicionar o pedaço de giz e, nesse mesmo instante accionar o cronómetro.
14. Registar o tempo até que não se liberte mais gás.
15. Aquecer um dos restantes erlenmeyers, durante cerca de 5 minutos.
16. Registar a temperatura atingida pelo vinagre aquecido no passo anterior.
17. Adaptar, com cuidado para o pedaço de giz não cair na solução, um dos balões com o pedaço de giz inteiro ao terceiro erlenmeyer.
18. Adicionar o pedaço de giz e, nesse mesmo instante accionar o cronómetro.
19. Registar o tempo até que não se liberte mais gás.
20. Adaptar com cuidado o último balão que contém o pedaço de giz moído ao quarto erlenmeyer.
21. Adicionar o pó de giz e, nesse mesmo instante accionar o cronómetro.
22. Registar o tempo até que não se liberte mais gás.

Quadro auxiliar ao procedimento da actividade laboratorial.

Ensaio	Vinagre	Temperatura	Estado de divisão do giz
1	Sem diluição	Ambiente	Inteiro
2	Diluído para metade	Ambiente	Inteiro
3	Sem diluição	Aumentada	Inteiro
4	Sem diluição	Ambiente	Em pó

Montagem



Montagens para cada um dos ensaios*.

Resultados

Nesta actividade laboratorial estuda-se a influência do aumento da temperatura, da concentração, e do estado de divisão dos reagentes na velocidade da reacção química entre o carbonato de cálcio (existente num pedaço de giz) e o ácido acético (existente no vinagre). Para tal procederam-se a quatro ensaios diferentes.

- Ensaio 1 – Reacção química entre o ácido acético a 6,50 % e o carbonato de cálcio à temperatura ambiente.

A temperatura a que o vinagre se encontrava era de 21°C.



Medição da temperatura do vinagre.

Após a introdução do pedaço de giz no vinagre, verifica-se imediatamente a libertação de dióxido de carbono. Após 260,5 s deixa de se libertar mais gás.

*O pedaço de giz encontra-se inserido no interior do balão.



Evolução da reacção química entre o ácido acético a 6,50 % e o carbonato de cálcio à temperatura ambiente.

- Ensaio 2 – Efeito da concentração dos reagentes na velocidade da reacção química entre o ácido acético e o carbonato de cálcio à temperatura ambiente.

Determinação da concentração do vinagre

A concentração do vinagre foi determinada recorrendo à expressão:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

onde C_1 representa a concentração da solução mãe de vinagre cuja concentração é de 6,50 %, C_2 representa a concentração da solução diluída de vinagre que pretende obter-se para este ensaio, V_1 o volume adicionado da solução mãe de vinagre 6,50 % (40 mL) e V_2 representa o volume da solução diluída de vinagre que pretende obter-se para este ensaio (80 mL).

$$6,50 \times 40 = C_2 \times 80$$

$$C_2 = \frac{6,50 \times 40}{80} = 3,25 \%$$

Aquando da introdução do pedaço de giz no vinagre a 3,25% e à temperatura ambiente, verifica-se também imediatamente a libertação de dióxido de carbono.

Apenas após 917 s deixa de se libertar mais gás.



Evolução da reacção química entre o ácido acético a 3,25% e o carbonato de cálcio à temperatura ambiente.

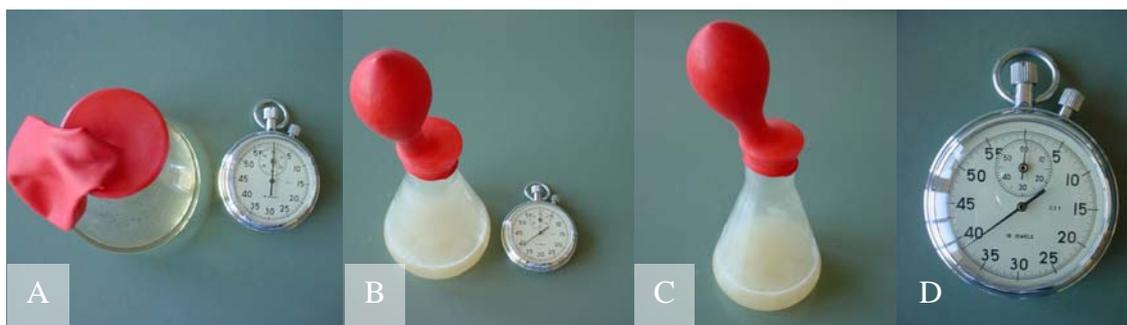
- ⇒ Ensaio 3 – Efeito da temperatura na velocidade da reacção química entre o ácido acético a 6,50 % e o carbonato de cálcio.

A temperatura a que o vinagre se encontrava, após ter sido aquecido na placa de aquecimento, era de cerca de 47°C.



Medição da temperatura do vinagre após o seu aquecimento.

Após a introdução do pedaço de giz no vinagre, verifica-se imediatamente a libertação de dióxido de carbono. Passados 38 s deixa de se libertar mais gás.



Evolução da reacção química entre o ácido acético a 6,50% e o carbonato de cálcio à temperatura de 45°C.

- Ensaio 4 – Efeito do estado de divisão dos reagentes na velocidade da reacção química entre o ácido acético a 6,50 % e o carbonato de cálcio à temperatura ambiente.

Após a introdução do pedaço de giz em pó no vinagre a 6,50% e à temperatura ambiente, verifica-se imediatamente a libertação de dióxido de carbono e logo após 19 s deixa de se libertar mais gás.



Evolução da reacção química entre o ácido acético a 6,50 % e o carbonato de cálcio em pó à temperatura ambiente.

Quadro resumo dos dados registados durante a realização da actividade laboratorial*.

Ensaio	Massa de carbonato de cálcio impuro (giz)	Concentração do ácido acético	Temperatura (°C)	Estado de divisão do carbonato de cálcio impuro (giz)	Tempo (s)
	(g)	(%)			
1	1,1	6,50	21	Inteiro	260,5
2	1,1	3,25	21	Inteiro	917,0
3	1,1	6,50	47	Inteiro	38,00
4	1,1	6,50	21	Em pó	19,00



Aspecto final dos erlenmeyers com os balões.

Através da análise dos resultados obtidos pode concluir-se que a velocidade da reacção entre o carbonato de cálcio e o ácido acético diminui bastante com a diminuição da concentração do ácido acético, aumenta bastante com o aumento da temperatura e aumenta extremamente com o aumento do estado de divisão do carbonato de cálcio.

* Note-se que as cores que cada ensaio apresenta na tabela são cores correspondentes aos balões utilizados no decorrer desta actividade laboratorial.