

REALIZAÇÃO EXPERIMENTAL

Objectivos

Avaliar a velocidade da reacção química entre ácido clorídrico e o tiosulfato de sódio a diferentes concentrações, através do tempo que demora a formar-se uma determinada quantidade de enxofre.

Verificar que a velocidade da reacção entre o ácido clorídrico e o tiosulfato de sódio aumenta com o aumento da concentração de uma solução aquosa de tiosulfato de sódio.

Duração

Tempo de realização 30 minutos.

Material e Reagentes

- Suporte universal de pipetas
- Três gobelés pequenos de 50 mL
- Capa plástica
- Folha de laboratório com 3 cruces desenhadas
- Pipetas volumétricas de 5, 10, 20 e 30 mL
- Cronómetro
- Água desionizada
- Ácido clorídrico concentrado
- Solução aquosa de tiosulfato de sódio 0,10



Material e reagentes.

Precauções/segurança

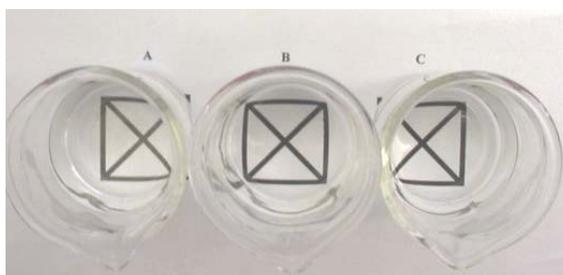
- Ácido clorídrico concentrado: R: 23-35-37; S: 2-9-26-36/37/39-45.
- Realizar na hotte.
- Usar luvas.

Procedimento

1. Colocar os três gobelés de 50 mL sobre a folha de laboratório 2 de modo a que os mesmos fiquem sobre as 3 cruces (A, B e C).
2. Nos três gobelés A, B e C colocar, respectivamente, 10, 20 e 30 mL de solução aquosa de tiosulfato de sódio $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ (como a solução de tiosulfato é incolor as cruces são perfeitamente visíveis).

3. Adicionar ao gobelé A e ao gobelé B 20 e 10 mL de água desionizada, respectivamente.
4. Adicionar ao gobelé A 5 mL de ácido clorídrico concentrado e accionar, nesse mesmo instante, o cronómetro.
5. Registrar o tempo que demora a cruz que se encontra no fundo do gobelé a deixar de se ver, devido à formação de enxofre sólido que turva a solução.
6. Proceder do mesmo modo (passos 4 e 5) com os gobelés B e C, respectivamente.

Montagem



Montagem (vista de cima).



Montagem (vista de frente).

Resultados

Nesta actividade laboratorial avalia-se a velocidade da reacção entre ácido clorídrico e o tiosulfato de sódio a diferentes concentrações, através do tempo que decorre até à formação de uma determinada quantidade de enxofre. Para tal procederam-se a três ensaios diferentes, cada um com uma concentração diferente de solução aquosa de tiosulfato de sódio:

▪ Ensaio 1

Determinação da concentração da solução aquosa de tiosulfato de sódio

A concentração da solução aquosa de tiosulfato de sódio foi determinada recorrendo à expressão:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

onde C_1 representa a concentração da solução mãe de tiosulfato de sódio cuja concentração é $0,100 \text{ moldm}^{-3}$, C_2 representa a concentração da solução diluída de tiosulfato de sódio que pretende obter-se para este ensaio, V_1 o volume adicionado da solução mãe de tiosulfato de sódio $0,100 \text{ moldm}^{-3}$ (10 mL) e V_2 representa o volume da solução diluída de tiosulfato de sódio que pretende obter-se para este ensaio (30 mL).

$$0,100 \times 10 = C_2 \times 30$$

$$C_2 = \frac{0,100 \times 10}{30} = 0,033 \text{ moldm}^{-3}$$

Após a adição de ácido clorídrico à solução aquosa $0,033 \text{ moldm}^{-3}$ de tiosulfato de sódio, accionou-se de imediato o cronómetro, mas durante os primeiros 35 s a solução que se encontra no gobelé A não sofre alterações. Apenas a partir do instante 38 s verifica-se a lenta formação de um precipitado de enxofre. Só ao fim de 93 s a cruz que se encontra desenhada na folha de laboratório deixa de se visualizar.



Decorrer da reacção química entre o ácido clorídrico concentrado com o tiosulfato menos concentrado $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3] = 0,033 \text{ moldm}^{-3}$.

Ensaio 2

Determinação da concentração da solução aquosa de tiosulfato de sódio

A concentração da solução aquosa de tiosulfato de sódio foi determinada recorrendo à expressão 1, onde C_1 representa a concentração da solução mãe de tiosulfato de sódio cuja concentração é $0,100 \text{ moldm}^{-3}$, C_2 representa a concentração da solução diluída de tiosulfato de sódio que pretende obter-se para este ensaio, V_1 o volume adicionado da solução mãe de tiosulfato de sódio $0,100 \text{ moldm}^{-3}$ (20 mL) e V_2 representa o volume da solução diluída de tiosulfato de sódio que pretende obter-se para este ensaio (30 mL).

$$0,100 \times 20 = C_2 \times 30$$
$$C_2 = \frac{0,100 \times 20}{30} = 0,066 \text{ moldm}^{-3}$$

Aquando da adição de ácido clorídrico à solução aquosa $0,066 \text{ moldm}^{-3}$ de tiosulfato de sódio, accionou-se de imediato o cronómetro, mas ao fim de 10 s começa a formar-se precipitado na solução que se encontra no gobelé B e a cruz da folha de laboratório (Anexo B) começa a deixar de se visualizar. No instante 20 s já é bastante visível a formação de enxofre. Só ao fim de 34 s a cruz que se encontra desenhada na folha de laboratório deixa de se visualizar.



Evolução da reacção química entre o ácido clorídrico concentrado com o tiosulfato um pouco mais concentrado $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3] = 0,066 \text{ moldm}^{-3}$.

Ensaio 3

Após a adição de ácido clorídrico à solução aquosa $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ de tiosulfato de sódio accionou-se o cronómetro e verificou-se, de imediato, a formação do precipitado de enxofre. Aos 7 s apenas começa a diminuir a visibilidade da cruz negra desenhada na folha de laboratório. Ao fim de apenas 21 s a cruz deixa de se conseguir ver.



Evolução da reacção entre o ácido clorídrico concentrado com o tiosulfato mais concentrado $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3] = 0,100 \text{ mol dm}^{-3}$.

Os resultados obtidos foram registados na tabela seguinte:

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

Ensaio	Concentração (mol dm^{-3})	Tempo (s)
1	0,033	93
2	0,066	34
3	0,100	21

A partir dos resultados obtidos pode concluir-se que a velocidade da reacção entre o ácido clorídrico e o tiosulfato de sódio aumenta com o aumento da concentração deste último reagente.

A velocidade da reacção química foi avaliada através do tempo de formação de uma certa quantidade de produto.