



Título do Vídeo: “EFEITO DA CONCENTRAÇÃO NA TENSÃO DE UMA PILHA”.

Nome dos participantes: Cláudia Leite; Filipe Dias; Pedro Walgode; Rita Castro; Pedro Fernandes .

Professor responsável: Maria Margarida Oliveira Moreira.

Escola: Escola Secundária Dr. Manuel Gomes de Almeida.

E-mail: mmargaridaom@gmail.com

Resumo

A actividade experimental consiste na produção de uma pilha de Daniell* com uma solução de sulfato de cobre (CuSO_4) e uma solução de sulfato de zinco (ZnSO_4) ambas nas condições padrão.

Constroem-se mais três pilhas semelhantes variando apenas a concentração da solução de ZnSO_4 .

Com um voltímetro medimos a tensão de cada pilha (E_{pilha}), verificando-se um aumento desta com a diminuição da concentração da solução de ZnSO_4 .

Numa segunda parte da experiência substitui-se a ponte salina com KCl pelos dedos das mãos, tentando provar que o corpo humano pode ter a mesma funcionalidade desta, já que a nossa pele é semipermeável e tem na sua constituição iões.

Posteriormente, utilizando a ponte salina inicial, substituiu-se o eléctrodo de grafite localizado na solução de CuSO_4 por um eléctrodo de cobre verificando que a tensão diminui consideravelmente.

* Pilha de Daniell modificado, substituindo o eléctrodo de cobre por um eléctrodo de grafite

Conceitos

Oxidação – Redução: reacções em que há transferência de electrões entre espécies químicas.

Concentração: quantidade (mol) de uma substância por volume de solução.

Diluição: processo através do qual se reduz a concentração de uma solução por adição de solvente.

Factor de Diluição: valor que indica quantas vezes foi diluída a solução.

$$F = C_i / C_f$$

ou

$$F = V_f / V_i$$

Equilíbrio químico: quando a proporção entre as quantidades dos reagentes e dos produtos numa reacção química se mantém constante ao longo do tempo.

Princípio de Le Châtelier: é uma consequência da lei da conservação da energia e pode ser descrito quando um sistema em equilíbrio é sujeito a uma perturbação (temperatura, concentração, pressão...). O equilíbrio desloca-se no sentido que contraria essa alteração até se estabelecer um novo estado de equilíbrio.

Equação de Nernst: esta equação relaciona a E_{pilha} com a concentração de iões, diferentes das condições padrão, e com os potenciais padrão dos eléctrodos.

Pilhas	C_{CuSO_4}	C_{ZnSO_4}
1ª (Daniell)	1 mol / dm ³	1 mol / dm ³
2ª	1 mol / dm ³	0.5 mol / dm ³
3ª	1 mol / dm ³	0.1 mol / dm ³
4ª	1 mol / dm ³	≈ 0 mol / dm ³

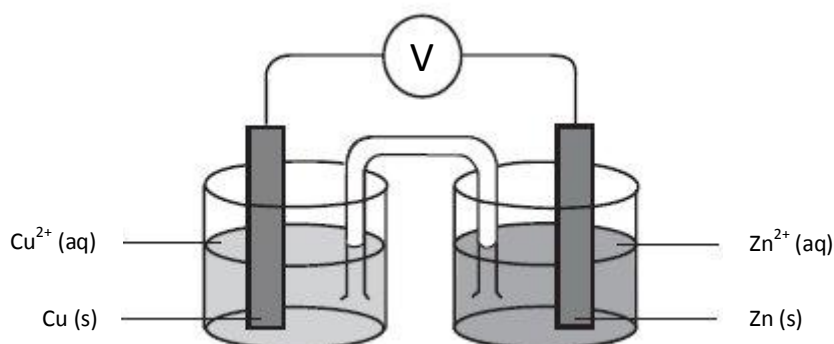


Fig.1 : Esquema da Pilha de Daniell

Protocolo Experimental

Segurança:

- ZnSO_4

Frases de Risco: R22, R41 e R50/53

Frases de Segurança: S22, S26, S39, S46, S60 e S61

- CuSO_4

Frases de Risco: R22, R36/38 e R50/53

Frases de Segurança: S22, S60 e S61

Reagentes:

- Sulfato de Zinco (ZnSO_4)
- Sulfato de Cobre (CuSO_4)
- Placa de Zinco
- Placa de Cobre
- Água Destilada
- Cloreto de Potássio (KCl)
- Agar

Material:

- Gobelés de 50 mL
- Caixas de Petri
- Vareta
- Balões Volumétricos
- Pipetas Volumétricas
- Pompets
- Esguicho
- Voltímetro

- Fios de Ligação
- Lixa
- Tubo de Vidro
- Placa de Aquecimento
- Espátulas
- Balança Digital
- Etiquetas

Procedimento:

1. Preparar as soluções de concentração 1 mol/dm^3 de ZnSO_4 e CuSO_4 .
2. Preparar duas soluções diluídas de ZnSO_4 com os factores de diluição 2 e 10.
3. Fazer um gel de agar a 3% (m/m):
 - I. Juntar 1,5g de agar a 50 mL de água destilada;
 - II. Adicionar 1,5g de KCl;
 - III. Aquecer a mistura até perto do ponto de ebulição, agitando.
4. Encher um tubo de vidro com o gel e deixar arrefecer.
5. Colocar as diferentes soluções de ZnSO_4 em caixas de petri identificadas.
6. Montar as pilhas:
 - I. Usar os electrólitos mais concentrados (1 mol/dm^3);
 - II. Substituir a solução de ZnSO_4 pelas soluções mais diluídas ($0,5 \text{ mol/dm}^3$ e $0,1 \text{ mol/dm}^3$);
 - III. Substituir a solução de ZnSO_4 por água;
 - IV. Substituir o eléctrodo de grafite por uma placa de cobre;
 - V. Substituir a ponte salina pelos dedos das mãos.
 - VI. Medir a tensão de cada pilha.

Aplicações

- Comprovar a Lei de Nernst e relacioná-la com o princípio de Le Châtelier;
- Compreender o efeito da concentração na tensão;
- Produzir corrente eléctrica a partir da reacção de oxidação – redução;
- Demonstrar a migração de iões da ponte salina para os electrólitos;
- Verificar que só há corrente se o circuito estiver fechado.

Conclusões

Este projecto é acessível e de fácil execução e relaciona vários conceitos importantes, possibilitando a aplicação directa destes na prática.

A tensão aumenta à medida que a concentração de ZnSO_4 diminui pois, de acordo com o Princípio de Le Châtelier, esta diminuição faz com que a reacção evolua no sentido directo. O aumento da tensão verifica-se através da equação de Nernst.

O quociente da reacção vai aumentando até ao valor da constante de equilíbrio, neste momento a tensão da pilha tende para zero, atingindo o equilíbrio químico (a quantidade de zinco oxidado é igual à quantidade de cobre reduzido).