Eletrólise em vinagre - uma aventura química de Sherlock Holmes: A fuga da prisão “Blackwater”

Viktoria Klara Lakatos Osorio* (PQ), Alessandra de Souza Maia (PQ) e Wanda de Oliveira (PQ)
vklosori@iq.usp.br

Instituto de Química, Universidade de São Paulo – CP 26077 - CEP 05513-970 - São Paulo - SP

Palavras Chave: vinagre, eletrólise, ensino/aprendizagem.

Introdução

Alguns tópicos de química, como equilíbrio ácido-base, cálculo de pH, aspectos quali e quantitativos de f.e.m. e eletrólise, foram explorados de maneira não convencional, numa disciplina de 2º semestre para os alunos que ingressaram em 2005 nos cursos de Química, períodos diurno e noturno, do IQ-USP, São Paulo. Nessa atividade, os alunos receberam um texto resumido do artigo¹ “The Chemical Adventures of Sherlock Holmes: The Blackwater Escape”, contendo informações que permitiram propor, a partir de experiências químicas, a solução do problema: Como Sherlock Holmes desvendou a fuga do prisioneiro?

Resultados e Discussão

O texto fornecido aos alunos descreve a cela, que era iluminada por uma lâmpada elétrica fraca alimentada por um gerador de corrente contínua. O bulbo ficava suspenso ao nível dos olhos, a poucos metros da única janela da cela, a qual possuía duas grades de ferro. Uma das grades fora quebrada, na altura do peitoril da janela, e dobrada, configurando a rota da fuga. Havia na cela alguns itens, que segundo o diretor do presídio foram fornecidos, em diferentes ocasiões, ao prisioneiro: há 3 ou 4 meses a mãe trouxe açúcar, chá, colher de latão e livro de Mineralogia; há 2 meses, o tio trouxe peróxido de hidrogênio (para tratar rachaduras nas mãos) e livro sobre construções de alvenaria e pedra; nas últimas semanas, o guarda forneceu garrafas de vinagre e o livro: *A vida e a obra de Michael Faraday*.

O texto cita também alguns itens que estavam na cela da prisão e foram recolhidos por Sherlock Holmes: a garrafa de vinagre, a colher de latão (áspera e achatada de um lado e afiada como uma faca do outro), a garrafa de peróxido de hidrogênio medicinal e um frasco com uma amostra da lama do peitoril da janela, um líquido marrom escuro com partículas suspensas. Já em sua casa, o detetive efetuou alguns experimentos: reação entre solução aquosa de sulfato ferroso e solução de tiocianato de potássio, seguida de adição de peróxido de hidrogênio (a solução verde clara se torna vermelho sangue). Repetiu depois o teste com uma solução de

cloreto férrico, no lugar do sulfato ferroso e com a amostra da lama recolhida do peitoril da janela.

Após a leitura do texto, os alunos formaram grupos de discussão. Para chegar à solução, que é a eletrólise da barra de ferro mergulhada em vinagre, tiveram dificuldade em propor a natureza do outro eletrodo e a semi-reação que deveria ocorrer no mesmo. Após consenso geral, foi feita uma simulação do processo eletrolítico, utilizando dois pregos, vinagre *Agrin*, de cor amarela clara (para facilitar a visualização dos testes posteriores com solução de tiocianato de potássio e água oxigenada) e fonte de corrente contínua. A observação de bolhas de gás num dos eletrodos e os testes com tiocianato após cerca de 20 minutos de eletrólise, esclareceram as dúvidas da maioria dos alunos, quanto aos processos envolvidos.

A tabela 1 mostra um desempenho melhor, por parte dos alunos do período noturno, nas questões propostas. Isso pode ser atribuído ao maior tempo disponível (uma manhã de sábado), o que permitiu aos alunos responderem ao questionário na sala de aula, logo após a execução do experimento.

Tabela 1. Porcentagens de acerto nas respostas.

Questões	Diurno (%)	Noturno (%)
Cálculo da conc. mol/L a partir da % em massa e da densidade do vinagre	96	100
Cálculos de [H ⁺] mol/L e pH	89	96
Identificação do cátodo e do ânodo	89	76
Semi-reação anódica	85	80
Semi-reação: catódica	56	88
Reação global	52	84
Perda de massa do eletrodo (oxidação) após 1 hora (i = 1,0 A)	52	76
Número de noites, trabalhando 8h/noite, para consumir 240 g da barra de ferro	52	84
O potencial do eletrodo de hidrogênio no vinagre é positivo ou negativo?	41	88
Cálculo do potencial pela equação de Nernst	22	44

Conclusões

A proposição de um problema baseado num conto de detetives motivou a participação dos alunos e

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

permitiu uma abordagem integradora de conceitos químicos estudados anteriormente.

Agradecimentos

ASM agradece à FAPESP por bolsa concedida.

¹Waddell, T. G. e Rybolt, T. R., *J. Chem. Educ.* **2003**, 80 (04), 401-406.