

Proposta de uma aula-experimento baseada em uma história de Sherlock Holmes para abordar as propriedades dos metais

André Luis Araújo Parússulo* (PG), Vitor de Moraes Zamarion (PG), Simone Tessarini Estevão (TC) e Viktoria Klara Lakatos Osorio (PQ) *andrearaujo@iq.usp.br

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

Palavras Chave: metais, aula-experimento, material didático

Introdução

O objetivo primordial de uma aula é a transmissão de conhecimento. Nem sempre isso é tão simples. Existe a necessidade de centrar o ensino e a aprendizagem no desenvolvimento de competências e habilidades, em lugar de centrá-lo no conteúdo conceitual. A abordagem deve, portanto, utilizar estratégias que estimulem o senso crítico e investigativo inerente a qualquer aluno.

Neste trabalho é relatado o material didático (um texto e uma apresentação de fotos), para uma aula-experimento sobre metais inspirada no artigo publicado no *Journal of Chemical Education*, intitulado “O caso dos Três”¹. A história é baseada em um crime que o famoso detetive Sherlock Holmes tem que resolver. Ela aborda conceitos de reações inorgânicas entre metais e ácidos, densidade e propriedades mecânicas de metais para solucionar um crime.

Resultados e Discussão

A história conta o caso da tentativa de assassinato de um relojoeiro que foi golpeado na cabeça de forma misteriosa. O relojoeiro aceitava como forma de pagamento peças de metais e, pouco antes de sofrer o atentado, estava desconfiado que houvesse sido enganado. Holmes utilizou isso como pretexto para investigar os três últimos clientes que pagaram o relojoeiro com peças supostamente de cobre, prata e ouro.

A partir daí, os testes se iniciaram para tentar descobrir o autor do crime, através da verificação da autenticidade dos metais. As peças utilizadas estão apresentadas na figura 1. Todas resistiram ao impacto mecânico, exceto o “ouro”.



Figura 1 – Peças utilizadas na parte experimental.

A densidade foi determinada pela variação de volume de água em uma proveta provocada pela introdução da peça metálica de massa conhecida.

A reatividade frente aos ácidos (Figura 2), foi testada utilizando soluções 6 mol L⁻¹ de HCl, H₂SO₄ e HNO₃.

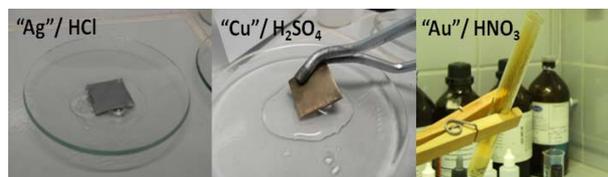


Figura 2 – Testes dos metais com ácidos.

A tabela 1 compila os resultados (+: reage; -: não reage), bem como os valores obtidos de suas densidades (d') em comparação com os valores fornecidos na literatura (d) em g cm⁻³.

Tabela 1 – Compilação dos resultados.

Metais/Testes	HCl	H ₂ SO ₄	HNO ₃	d'	d
“Cu”	-	-	+	7,4	8,9
“Ag”	+	+	+	6,8	10,5
“Au”	-	-	+	5,0	19,3

A peça de “cobre” teve um comportamento inusitado ao reagir com HNO₃. Essa reação era esperada, porém, após algum tempo, a camada avermelhada foi consumida evidenciando a presença de um metal acinzentado. Essa informação crucial não é fornecida na referência 1.

Os testes comprovaram que nenhum dos metais era verdadeiro e que todos os clientes enganaram o relojoeiro. A “prata” era na verdade, zinco (d'=7,1 g cm⁻³), o “ouro” era pirita, ou “ouro de tolo” (d'=5,0 g cm⁻³) e o “cobre” era uma peça de zinco cobreada. Antes da execução do experimento, essa peça foi preparada por deposição eletrolítica lenta de cobre sobre zinco em solução 0,1 mol L⁻¹ do complexo [Cu(NH₃)₄]²⁺.

Outras informações contidas no texto auxiliam o aluno na identificação do criminoso.

Para interpretar o experimento proposto, é necessário aplicar conhecimentos a respeito das propriedades mecânicas dos metais (maleabilidade), do conceito físico de densidade e de reações de metais com ácidos (reações redox, caráter oxidante de ácidos e potenciais de eletrodo). Esses conceitos são usualmente ministrados em disciplinas introdutórias de química de cursos superiores.

Conclusões

Com o auxílio do texto e das fotos tiradas no teste do experimento, foi possível montar uma aula-experimento contextualizada, abordando conceitos clássicos de forma diferente.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq e IMM2C

¹ Rybolt, T. R., Waddell T. G. J. *Chem. Educ.*, 2002, 79, 448.