

Práticas Educativas de Química Ambiental para o Ensino Médio: Inversão Térmica e Chuva Ácida

Caio R. F. da Silva (IC), Ieda Ap. Pastre* (PQ), Vera Ap. Oliveira Tiera (PQ), Lídia M. A. Plicas (PQ).
pastre@ibilce.unesp.br

Departamento de Química e Ciências Ambientais – IBILCE - UNESP

Palavras Chave: Ensino de Química, Chuva Ácida, Inversão Térmica, Química Ambiental

Introdução

O tema poluição atmosférica é pouco trabalhado nas escolas de Ensino Médio principalmente pela falta de textos e experimentos adequados as suas necessidades¹. Um desses temas é a inversão térmica, um fenômeno natural que ocorre em dias de inverno seco. O presente trabalho relata um experimento simples realizado com material de fácil aquisição. O tema gera um grande interesse e atenção por parte dos alunos. Além de trazer discussões sobre a interessante química dos óxidos, permite também, discutir os conceitos sobre as fontes poluidoras e a química dos óxidos de nitrogênio responsáveis pela chuva ácida.

Resultados e Discussão

Os passos envolvidos na realização do experimento estão explicitados na Figura 1. O experimento é montado com duas garrafas transparente (PET), uma garrafa PET “caçulinha” com uma saída em Y, onde são adaptadas mangueiras de silicone. No topo da garrafa (1) coloca-se uma lâmpada para o aquecimento da parte superior, simulando a radiação solar. O clima frio é obtido colocando a garrafa imersa em um banho de gelo (5). Na garrafa (2), coloca-se uma lâmpada, na parte inferior, para simular o aquecimento da camada de ar próxima à superfície da terra. A garrafa “caçulinha” (3) é utilizada como recipiente reacional. Adiciona-se então 1,0 g de cobre metálico e 15 mL de ácido nítrico concentrado. Observação: a bomba de aquário (4) é adaptada no frasco reacional.

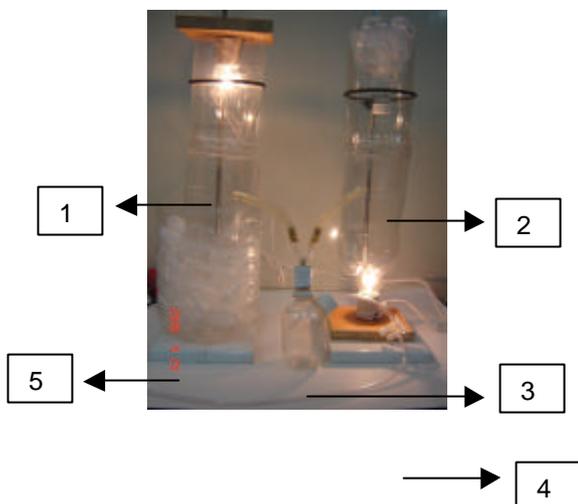
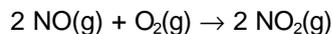
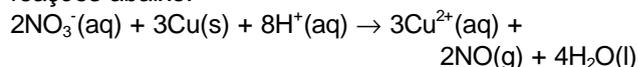


Figura 1. Montagem do simulador de inversão térmica.

De acordo com o esquema mostrado na Figura 1, a garrafa 1 imersa em banho de gelo representa a inversão térmica enquanto que a garrafa 2 representa a atmosfera em dias normais. Para observar o fenômeno da inversão térmica é utilizado o dióxido de nitrogênio (NO₂), por ser um gás colorido (facilita a visualização), e também por ser um dos responsáveis pela chuva ácida.

O dióxido de nitrogênio foi obtido através da reação entre o cobre metálico e o ácido nítrico. O contato entre o ácido nítrico, HNO₃, e cobre metálico, Cu(s), resulta inicialmente na formação de um gás incolor denominado monóxido de nitrogênio (NO), o qual em contato com O₂ atmosférico forma NO₂ (gás castanho avermelhado), conforme descrito nas reações abaixo.



No experimento, a retenção do gás nas garrafas foi acompanhada em função do tempo. Observa-se que na garrafa 2, que representa a atmosfera em dias normais, o gás difundiu-se totalmente em menos de 10 minutos, enquanto na garrafa 1 mantida a baixa temperatura, o gás dispersou totalmente em aproximadamente 60 minutos após o início do experimento.

Para verificar o efeito do NO₂(g) na acidez da água das chuvas adiciona-se água nos frascos coletores do gás. O NO₂(g) ao ser solubilizado em água, produz ácido nítrico de acordo com a equação.

$$3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$$

Com o auxílio do papel indicador de tornassol é possível observar a acidez da solução aquosa.

Conclusões

Com o uso de experimentos simples é possível alterar as estratégias de um ensino classicamente estruturado por um ensino contextualizado que permite utilizar fenômenos do cotidiano para desenvolver conteúdos teóricos em sala de aula. Este ensino além de mais atraente, acompanha a crescente capacidade de abstração dos estudantes e auxilia o aluno na construção de um conhecimento elaborado em bases científicas.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

DQCA-IBILCE/UNESP

¹MALDANER, O. A.; PIEDADE, M. C. T. *Repensando a Química*. in *Química Nova na Escola*.n.1.p.19,1995