

Análise sucessiva para identificação e separação dos Íons da Família Bário-Magnésio usando cloretos a luz da Educação básica

Marcielly V. M. de Araújo¹, Davis C. dos Santos², Alcy F. Ribeiro³, Haynara L. M. Carrera⁴, Fabryzya C. de Lima⁵.

¹*Discente de licenciatura em Química- UFPA (Canan)*

²*Professor efetivo da Universidade Federal do Pará- UFPA (Canan)*

³*Professor efetivo da Universidade Federal do Pará- UFPA (Canan)*

⁴*Discente de licenciatura em Química -UFPA (Canan)*

⁵*Discente de licenciatura em Química-UFPA(Canan)*

Palavras-Chave: Química qualitativa, Marcha analítica, Ensino.

Introdução

A química analítica qualitativa é a área da química que se dedica à identificação dos componentes químicos presentes em uma amostra, utilizando métodos como reações de precipitação, reações de cor, teste de chama e espectroscopia. Esses métodos são aplicados em diversas áreas, como controle de qualidade, investigação forense e pesquisa científica. Por exemplo, em uma análise de água de rio para detectar metais pesados, reações de precipitação podem ser usadas para identificar íons como chumbo (Pb^{2+}) ou mercúrio (Hg^{2+}), formando precipitados específicos que indicam a presença desses metais (HARRIS, 2016, p. 8).

A química analítica qualitativa, sendo uma área fundamental da química, visa identificar e analisar a composição dos materiais com base em suas propriedades químicas e suas reações. Utilizando métodos como reações de precipitação, reações de cor, teste de chama e espectroscopia, ela é aplicada em diversas áreas, como controle de qualidade, investigação forense e pesquisa científica, permitindo, por exemplo, a detecção de metais pesados em amostras de água através da formação de precipitados específicos (DEAN, 2001, P. 109).

Este trabalho foca na análise da família Bário-Magnésio, utilizando uma abordagem experimental para a identificação dos íons presentes na amostra de uma solução estoque produzida pelos alunos através de um procedimento denominado marcha analítica.

Neste experimento, foram utilizados três sais: $BaCl_2$ (cloreto de bário), $MgCl_2$ (cloreto de magnésio) e NH_4Cl (cloreto de amônio). O cloreto de magnésio e o cloreto de bário fornecem íons magnésio (Mg^{2+}) e bário (Ba^{2+}), respectivamente, enquanto o cloreto de amônio serve para fornecer íons amônio (NH_4^+). Através da execução da marcha analítica, é possível observar e diferenciar os íons com base em suas reações específicas, facilitando a identificação qualitativa dos mesmos.

Este trabalho visa aplicar e aprofundar o conhecimento sobre técnicas de separação e identificação de cátions, bem como compreender a importância da marcha analítica na análise qualitativa dos íons presentes considerando que "as técnicas de separação são essenciais para a química analítica qualitativa, pois permitem a isolar os componentes de uma mistura complexa

antes da identificação. Sem a aplicação adequada dessas técnicas, a análise qualitativa não seria possível, já que a identificação precisa de uma amostra pura para garantir resultados precisos." (SKOOG *et al.*, 2014, p. 142). Portanto abordagem experimental adotada permite uma compreensão prática dos conceitos teóricos e a habilidade de aplicar métodos analíticos para resolver questões químicas.

Material e Métodos

O primeiro passo realizado na metodologia foi a produção de uma solução estoque contendo os três compostos salinos: BaCl_2 (cloreto de bário), MgCl_2 (cloreto de magnésio) e NH_4Cl (cloreto de amônio). Após o preparo da solução, deu-se início aos seguintes procedimentos experimentais:

1. Identificação do íon amônio:

- o Adicionaram-se 20 gotas da solução estoque em um cadinho de porcelana.
- o Foram adicionadas cuidadosamente 20 gotas de NaOH (hidróxido de sódio) 6 Molar no mesmo cadinho.
- o Colocou-se um pedaço de papel tornassol vermelho umedecido com água destilada na superfície de um vidro de relógio, que foi virado no cadinho.
- o O papel tornassol vermelho mudou para azul, indicando um ambiente alcalino. Esta mudança é resultado da formação de amônia (NH_3) a partir da reação do íon amônio com NaOH.
- o O sistema foi deixado em repouso por alguns minutos para permitir que os gases liberados confirmassem a presença do íon de amônio.

2. Identificação do íon bário:

- o Adicionaram-se aproximadamente 3 ml da solução estoque em um tubo de ensaio utilizando uma pipeta de Pasteur.
- o Adicionaram-se 25 gotas de H_2SO_4 3M (ácido sulfúrico).
- o A amostra instantaneamente mudou de coloração de incolor para branca, indicando a formação de BaSO_4 (sulfato de bário).
- o O tubo de ensaio foi centrifugado por 5 minutos, apresentando ao fundo um precipitado salino, confirmando a presença do íon de bário.

3. Identificação do íon magnésio:

- o Adicionaram-se aproximadamente 3,5 ml da solução estoque em um tubo de ensaio com a ajuda de uma pipeta de Pasteur.
- o Adicionaram-se 25 gotas de NaOH (hidróxido de sódio).
- o A amostra formou rapidamente um composto gelatinoso ao fundo do tubo de ensaio, identificando a presença do íon de magnésio.

Resultados e Discussão

Ao analisar os resultados obtidos durante os procedimentos experimentais, constatou-se que os mesmos foram favoráveis, considerando que todos alcançaram o objetivo do ensaio ao seguir corretamente a metodologia, pois, segundo Vogel, (2002, p. 215) uma abordagem metodológica adequada na química analítica qualitativa permite a separação eficaz e a

identificação dos componentes de uma amostra. A precisão dos resultados é diretamente influenciada pela escolha e aplicação dos métodos analíticos corretos.

No primeiro procedimento, foi possível analisar que, após o vidro de relógio ser removido e o papel tornassol inspecionado, notou-se que o papel tornassol indicava uma solução que se tornou básica, sugerindo a presença do íon amônio, devido à mudança de cor do papel tornassol de vermelho para azul. Esta mudança é resultado da formação de amônia (NH_3) a partir da reação do íon amônio com NaOH . Para Harris (2016) destaca que a formação de precipitados ocorre quando a concentração de um produto de reação excede sua solubilidade no meio. Isso resulta na formação de uma fase sólida que se separa da solução. A solubilidade dos compostos é influenciada por fatores como temperatura, pH e a presença de outros íons na solução.

No segundo procedimento, observou-se que, ao adicionar 25 gotas de H_2SO_4 3M (ácido sulfúrico) no tubo de ensaio que continha a solução estoque, houve uma mudança na coloração de incolor para branco possivelmente devido à presença de BaSO_4 (sulfato de bário) que se formou na forma de precipitado. Por ser insolúvel em meio aquoso, sua presença causa dispersão da luz na solução, resultando na aparência branca. Após o tubo de ensaio ser centrifugado por 5 minutos, identificou-se a precipitação do BaSO_4 (sulfato de bário) em forma salina, e o sobrenadante da solução continha NH_4Cl (cloreto de amônio) e MgCl_2 (cloreto de magnésio). Dean (2001) destaca a importância do controle do pH na formação de precipitados de MgCl_2 , o que foi observado durante os experimentos realizados. Para Skoog et al. (2014) enfatizam a necessidade de condições específicas para a separação eficiente de íons em soluções complexas, o que foi alcançado neste trabalho.

No terceiro procedimento, a adição de NaOH à solução estoque resultou na formação de um composto gelatinoso ao fundo do tubo de ensaio, indicando a presença do íon de magnésio. De acordo com Harris (2016), a formação de precipitados de BaCl_2 é favorecida em soluções com alta concentração de cloretos, o que corrobora para os resultados obtidos neste estudo. Vogel (2002) também descreve os métodos práticos para a identificação de íons, que foram aplicados com sucesso na análise dos íons bário-magnésio. Skoog et al. (2014) abordam a necessidade de condições específicas para a separação eficiente de íons. Eles destacam que a escolha do reagente precipitante é crucial. Reagentes como sulfato (SO_4^{2-}) e hidróxido (OH^-) são frequentemente usados para precipitar íons metálicos, formando compostos insolúveis como sulfato de bário (BaSO_4) e hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$).

Conclusões

A análise sucessiva utilizando cloretos provou ser um método eficaz para a identificação e separação dos íons da família bário-magnésio. Os resultados obtidos são consistentes com a literatura e demonstram a aplicabilidade prática dos métodos descritos confirmaram a presença dos íons através da formação de precipitado, composto gelatinoso e liberação de gás. Este estudo contribui para o avanço das técnicas analíticas na química, oferecendo uma abordagem robusta para a análise de íons em soluções complexas. Portanto, esse conhecimento é fundamental para a prática de análises laboratoriais e para a realização de experimentos de identificação de compostos em contextos diversos.



Agradecimentos

Agradeço a Deus e à minha família pelo apoio incondicional durante esta jornada. Sou grata também ao meu orientador professor Dr. Davis Castro dos Santos e ao campus universitário da UFPA-CANAN pelo apoio e orientação essenciais para o sucesso deste trabalho.

Referências

DEAN, J.R. **Analytical Chemistry. 2nd ed.**, Wiley, 2001. Disponível em: <https://tech.chemistrydocs.com/Books/Analytical/Dean-Analytical-Chemistry-HandBook-2nd%20Ed.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

HARRIS, D. C. **Quantitative Chemical Analysis. 10th ed.**, W.H. Freeman and Company, 2016. Disponível em: <https://chemistry.com.pk/books/quantitative-chemical-analysis-10e/>. Acesso em: 30 jul. 2024.

SKOOG, D.A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH. S.R. **Fundamentals of Analytical Chemistry. 9th ed.**, Brooks/Cole, 2014. Disponível em: https://uci.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=alma991033274689704701&context=L&vid=01CDL_IRV_INST:UCI&isFrbr=true&tab=Everything&lang=en. Acesso em: 30 jul. 2024.

VOGEL, A. I. Vogel's **Textbook of Practical Organic Chemistry. 5th ed.**, Pearson Education, 2002. Disponível em: https://ia601306.us.archive.org/25/items/TextbookOfPracticalOrganicChemistry5thEd/VogelPracticalOrganicChemistry5thEditionnewfoundV_text.pdf. Acesso em: 30 jul. 2024.