
A.L. 1.1 AMONÍACO E COMPOSTOS DE AMÓNIO EM MATERIAIS DE USO COMUM

QUÍMICA 11.ºANO

QUESTÃO-PROBLEMA

A publicidade anuncia adubos e produtos de limpeza amoniacaís: o que terão de comum estes materiais?

A presença de amoníaco e de compostos de amónio é comum em produtos de limpeza domésticos e em adubos. Com esta actividade pretende-se a identificação destes através de testes laboratoriais.

PREPARAÇÃO PRÉVIA

Esta actividade é a primeira actividade laboratorial de química no 11.º ano pelo que é fundamental relembrar as regras de segurança e comportamentos adequados no laboratório. É convenientes os alunos reverem os principais símbolos e regras de segurança. Devem também preparar os principais testes de pesquisa, usando o caderno de actividades laboratoriais do manual. Os testes são:

- Teste A – Pesquisa de amoníaco com o ácido clorídrico
- Teste B – Pesquisa de amoníaco com o indicador papel de tornesol
- Teste C – Pesquisa de amoníaco com o reagente de Nessler
- Teste D – Pesquisa de amoníaco com uma solução diluída de sulfato de cobre II.

TRABALHO LABORATORIAL

MATERIAL (POR GRUPO)

Material	Quantidades
Tubo de ensaio	4 por amostra (20)
Funil	1 por amostra (5)
Conta gotas	4
Suporte de tubos de ensaio	1
Vareta	1 por amostra (5)

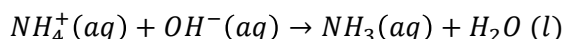
Reagente	Frases R	Frases S
Hidróxido de sódio	R35, R36/38	S1/2, S26, S36/37/39, S45
Ácido clorídrico	R35, R36/37/38	S1/2, S9, S23, S26, S36/37, S39, S45, S60
Fita de papel vermelho de tornesol		
Fita de papel azul de tornesol		
Reagente de Nessler (solução alcalina de tetraiodomercurato(II) de potássio)	R24/25, R28, R34, R48, R52	S36/37/39, S45
Sulfato de cobre II	R22, R36/38, R35	S2, S22, S60, S61
Amónia		
Amostras (diversos sais de amónio, adubos, limpa-vidros, produtos de limpeza amoniacais e outros materiais não amoniacais, sem agentes branqueadores.)		

PROCEDIMENTO¹

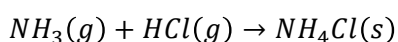
Propõem-se quatro testes para cada uma das amostras sendo os resultados obtidos objecto de análise com vista à conclusão sobre a natureza da amostra ensaiada (ter ou não ter amoníaco ou compostos de amónio na sua composição). Neste caso utilizaram-se 5 amostras, sendo fundamental usar uma amostra com amoníaco e outra sem, para servirem de controlo.

TESTE A – PESQUISA DE AMONÍACO COM O ÁCIDO CLORÍDRICO

Este ensaio tem como intenção produzir cloreto de amónio (sólido) a partir do amoníaco e do cloreto de hidrogénio, em fase gasosa. Serve para identificar a presença do amoníaco ou, indirectamente, a do ião amónio, já que este na presença de bases fortes origina amoníaco:



O teste consiste em aproximar uma vareta de vidro mergulhada em ácido clorídrico concentrado da boca do tubo de ensaio (com a amostra alcalinizada com uma base forte). Se a amostra tiver na sua composição amoníaco ou o cation amónio, formar-se-ão fumos brancos de cloreto de amónio:



COMO PROCEDER:

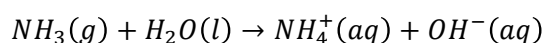
1. Colocar um pouco da amostra a analisar num tubo de ensaio;
2. Adicionar umas gotas de hidróxido de sódio e homogeneizar, cuidadosamente, com o auxílio da vareta;
3. Mergulhar a vareta em ácido clorídrico concentrado e aproximá-la da boca do tubo de ensaio.
4. Registrar.

¹ Adaptado de Dantas, M. d., & Ramalho, M. D. (2009). *Caderno de actividades laboratoriais, Jogo de Partículas - Física e Química A - Química - Bloco 2 - 11.º/12.º ano*. Lisboa: Texto Editores, Lda. e Martins, I. P., & al., e. (2003). *Programa de Física e Química A, 11º ou 12º anos*. Ministério da Educação.

TESTE B – PESQUISA DE AMONÍACO COM O INDICADOR PAPEL DE TORNESOL

Trata-se de um ensaio que comprova o carácter alcalino de uma solução, o que acontece se a amostra ensaiada contiver amoníaco ou o catião amónio, o qual origina amoníaco.

A alteração da cor da fita de papel vermelho de tornesol para azul indica a formação de amoníaco gasoso a partir da amostra, e o carácter alcalino da sua solução aquosa, segundo as equações:



COMO PROCEDER:

1. Colocar um pouco da amostra a analisar num tubo de ensaio;
2. Aproximar da boca do tubo de ensaio, contendo a amostra devidamente alcalinizada, a fita de papel vermelho de tornesol previamente humedecida.
3. Aquecer ligeiramente.
4. Registrar a cor da fita.

NOTA: Usou-se, em alternativa, fita de papel azul de tornesol. Neste caso se o teste for positivo a cor da fita altera-se para vermelho.

TESTE C – PESQUISA DE AMONÍACO COM O REAGENTE DE NESSLER

Este teste, realizado em solução aquosa, serve para identificar o amoníaco, por formação do composto aminado contendo iodo e mercúrio, utilizando o Reagente de Nessler (solução alcalina de tetraiodomercurato (II) de potássio). No caso de existir amoníaco ou catião amónio transformado em amoníaco, formar-se-á um sólido de cor amarelo acastanhado, de cor mais intensa no caso de concentrações mais elevadas.

No método indirecto, usando papel de filtro, o aparecimento da cor amarelo acastanhado após a adição deste reagente indica a presença de amoníaco. No método directo, a presença do amoníaco leva ao aparecimento de um precipitado de cor amarelo acastanhado, no caso de soluções diluídas, e vermelho acastanhado no caso de soluções concentradas.

COMO PROCEDER:

Método indirecto

1. Colocar um pouco da amostra a analisar num tubo de ensaio;
2. Aproximar da boca do tubo de ensaio, contendo a amostra, um pedaço de papel de filtro humedecido com algumas gotas de reagente de Nessler;
3. Registrar a cor do papel;

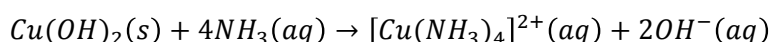
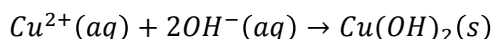
Método directo

4. Num outro tubo de ensaio colocar 1mL da amostra;
5. Adicionar três gotas de reagente de Nessler;
6. Registrar a cor do precipitado.

TESTE D – PESQUISA DE AMONÍACO COM UMA SOLUÇÃO DILUÍDA DE SULFATO DE COBRE II.

Este teste realizado em solução aquosa, permite identificar o amoníaco por formação de:

- um precipitado gelatinoso azul claro de hidróxido de cobre (II)
- um ião complexo, tetraaminacobre (II), de cor azul intensa, segundo as equações:




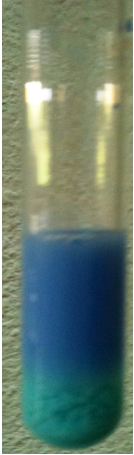


















COMO PROCEDER:

1. Colocar um pouco de solução aquosa de sulfato de cobre II diluída num tubo de ensaio. Adicionar a amostra em análise gota a gota;
2. Registrar o que se observa;
3. Continuar a adicionar, gota a gota, a solução em análise;
4. Registrar a cor da mistura.

REGISTO DE DADOS

Materiais	Teste A	Teste B	Teste C	Teste D
Amostra padrão com amoníaco	Fumo branco	Não houve alterações	Precipitado amarelado	Houve precipitação
Amostra padrão sem amoníaco	Não houve alterações	Não houve alterações	Não houve alterações	Não houve alterações
Produto de limpeza	Fumo branco	Não houve alterações	Precipitado castanho	Pequeno precipitado
Adubo sólido (em solução)	Não houve alterações	Muda para vermelho	Precipitado castanho	Não houve alterações
Adubo líquido	Fumo branco	Muda para vermelho	Pequeno precipitado castanho	Não houve alterações

Materiais	Teste A	Teste B	Teste C	Teste D
<p>Amostra padrão com amoníaco</p>				
<p>Amostra padrão sem amoníaco</p>				
<p>Produto de limpeza</p>				

<p>Adubo sólido (em solução)</p>				
<p>Adubo líquido</p>				

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A discussão dos resultados poderá assumir a forma de um problema de análise química qualitativa:

1. Por que se usam amostras-padrão nos ensaios de análise química?

Para aferir a fiabilidade dos testes. O teste B, por exemplo, não deu positivo na amostra padrão com amoníaco, como deveria. Já o teste C, apesar de haver formação de precipitado, este tinha uma cor amarelada em vez da cor castanha esperada.

2. Identificar os materiais que contêm compostos de amónio ou amoníaco.

As amostras analisadas apresentavam todas amoníaco, pela rotulagem.

Nos testes realizados, o produto de limpeza deu positivo em todos os testes, excepto no teste B. A amostra de adubo sólido deu positivo apenas no teste B e C. Já a amostra de adubo líquido deu positivo em todos os testes, excepto o teste D.

Por aqui se vê a importância de realizar vários testes. Todos os testes deveriam ter dado positivo, no entanto, apenas o teste C (reagente de Nessler) deu positivo para todos. Em contrapartida este mesmo teste não deu um resultado muito fiável na amostra padrão. Assim, cada teste é adequado para determinadas formas de amoníaco ou amónia sendo fundamental realizar vários testes.

CONSIDERAÇÕES

1. O teste com o reagente de Nessler pelo método indirecto não demonstra grande fiabilidade pelo que pode realizar-se apenas o método directo.
2. Pode usar-se papel fita de papel azul de tornesol em vez de vermelho.
3. Pode realizar-se o teste a vários produtos, dividindo pelos grupos. Para tal cada grupo de trabalho deverá analisar duas amostras diferentes e duas amostras padrão. As amostras deverão ser distintas de grupo para grupo de modo a que a turma possa dispor de um conjunto de resultados alargado para discussão final.

BIBLIOGRAFIA

Dantas, M. d., & Ramalho, M. D. (2009). *Caderno de actividades laboratoriais, Jogo de Partículas - Física e Química A - Química - Bloco 2 - 11.º/12.º ano*. Lisboa: Texto Editores, Lda.

Dantas, M. d., & Ramalho, M. D. (2009). *Jogo de Partículas - Física e Química A - Química - Bloco 2 - 11.º/12.º ano*. Lisboa: Texto Editores, Lda.

Martins, I. P., & al., e. (2003). *Programa de Física e Química A, 11º ou 12º anos*. Ministério da Educação.