

# **ACÇÃO DE FORMAÇÃO**

**“UTILIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS LABORATÓRIOS ESCOLARES”**

FORMADOR: Vitor Duarte Teodoro

FORMANDA: Ana Maria Costa Veloso Azevedo

Julho 2010

## Actividade Laboratorial – Química 11º ano

### “Amoníaco e compostos de amónio em materiais de uso comum”

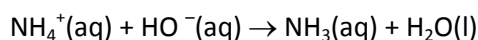


O que se pretende:

- Identificar compostos de amónio e de amoníaco usando testes químicos específicos.
- Inferir a presença de compostos de amónio em materiais de uso diário (adubos e produtos de limpeza domésticos).
- Reconhecer o laboratório como um local de trabalho em que têm de ser respeitadas as regras de segurança na manipulação de materiais e equipamento.

#### Introdução Teórica:

A presença de amoníaco e de compostos de amónio é comum em produtos de limpeza e em adubos. A identificação destes compostos é feita através de vários testes laboratoriais sendo, em geral, as reacções de identificação de amónio, precedidas pela formação de amoníaco, obtido por reacção de uma base forte com o ião amónio, de acordo com a equação:



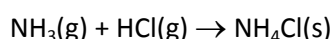
Propõem-se quatro testes para cada uma das amostras sendo os resultados obtidos objecto de análise com vista à conclusão sobre a natureza da amostra ensaiada (ter ou não ter amoníaco ou compostos de amónio na sua composição):

#### TESTE A – Formação de fumos brancos de cloreto de amónio

Este ensaio tem como intenção produzir cloreto de amónio (sólido) a partir de amoníaco e de cloreto de hidrogénio em fase gasosa.

Serve para identificar a presença do amoníaco ou, indirectamente, do ião amónio, já que este na presença de bases fortes origina amoníaco.

Se a amostra tiver na sua composição amoníaco ou o catião amónio, formar-se-ão fumos brancos de cloreto de amónio:

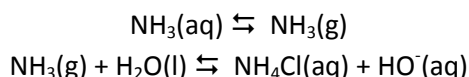


#### TESTE B – Detecção do carácter alcalino de uma solução

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

Aproximando da boca do tubo de ensaio, contendo a amostra devidamente alcalinizada e ligeiramente aquecida, um pedaço de fita de papel vermelho de tornesol previamente humedecido, se se observar a

alteração da cor vermelha para azul, isso indica a formação de amoníaco gasoso a partir da amostra, e o carácter alcalino da sua solução aquosa, segundo as equações:

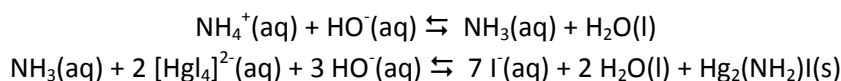


#### TESTE C – Reacção com o Reagente de Nessler

Este teste, realizado em solução aquosa, serve para identificar o amoníaco, por formação de um composto aminado contendo iodo e mercúrio, utilizando o reagente de Nessler (solução alcalina de tetraiodomercurato (II) de potássio,  $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ ). No caso de existir amoníaco ou o catião amónio transformado em amoníaco, formar-se-á um sólido de cor amarelo acastanhado, de cor mais intensa no caso de concentrações mais elevadas.

Se ao aproximar-se da boca do tubo de ensaio, contendo a amostra, um pedaço de papel de filtro humedecido com algumas gotas de reagente de Nessler, se observar o aparecimento de uma cor amarelo acastanhado isso é indicativo da presença de amoníaco.

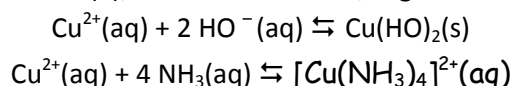
Outro processo alternativo consiste em realizar o ensaio directo, adicionando três gotas de reagente de Nessler a 1 cm<sup>3</sup> da amostra a analisar (no caso de sólidos, dissolver previamente em água). A presença de amoníaco leva ao aparecimento de um precipitado de cor amarelo acastanhado, no caso de soluções diluídas, e vermelho acastanhado no caso de soluções concentradas.



#### TESTE D – Reacção com o ião 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, tetraaminocobre (II), de cor azul intensa, segundo as equações:



Adicionando a amostra em análise gota a gota à solução aquosa de sulfato de cobre diluída, no caso de haver amoníaco, aparecerá, de início, uma mistura contendo um precipitado azul claro de  $\text{Cu}(\text{HO})_2$ , e, continuando a adicionar a solução em análise, a mistura adquire uma cor azul intensa, devido à formação de  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ .

## Verificar significados ...

Escrever **breves descrições** dos seguintes termos:

Termo	Breve descrição
Azoto amoniacal	<i>Existência do elemento azoto sob a forma de amoníaco (NH<sub>3</sub>) e/ou compostos de amónio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</i>
Pequena escala	<i>Utilização de pequenas porções das amostras a ensaiar</i>
Amostra padrão	<i>Amostra onde se sabe que existe a espécie a analisar</i>
Amostra de controlo	<i>Amostra onde se sabe que não existe, de certeza, a espécie a analisar</i>

## Reagentes:

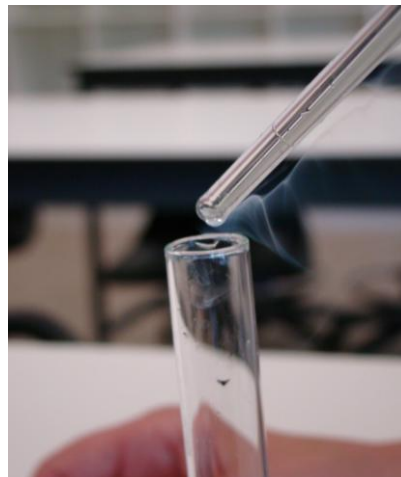
Tome conhecimento dos perigos potenciais associados às soluções a utilizar (através da análise dos respectivos rótulos), indicando as respectivas frases de risco e de segurança.

Reagente	Frases de risco e de segurança
Ácido clorídrico (HCl)	<i>R 20-35 (nocivo por inalação/ingestão, provoca queimaduras graves) S 9-26-36/37/39-45 (conservar o recipiente em local bem ventilado e longe do calor, não respirar, usar luvas de protecção, trabalhar na hotte).</i>
Solução concentrada de hidróxido de sódio	<i>R 34 (provoca queimaduras) S 26-37/39-45 (em caso de contacto com os olhos, lavar logo com muita água e procurar o médico, não atirar para o esgoto, usar luvas de protecção)</i>
Reagente de Nessler	<i>R 26/27/28-33-35 (muito tóxico por inalação, contacto com a pele ou ingestão; provoca queimaduras graves) S 13-26-28-37/39-45 (em caso de contacto com os olhos, lavar logo com muita água e procurar o médico, não atirar para o esgoto, usar luvas de protecção)</i>
Solução aquosa de sulfato de cobre (II)	<i>R 22-36/38 (nocivo por ingestão, irritante para os olhos e para a pele)</i>
Solução de amónia	<i>R 23/28 (tóxico por inalação, ingestão e por contacto directo) S 37 (usar luvas de protecção)</i>

## Procedimento:

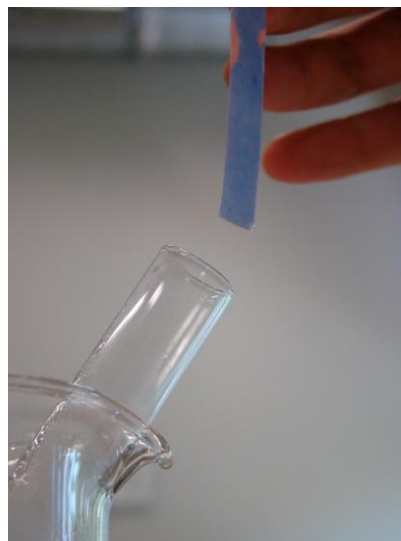
### TESTE A – Formação de fumos brancos de cloreto de amónio

1. Colocar um pouco da amostra a analisar num tubo de ensaio.
2. Adicionar umas gotas de hidróxido de sódio (base forte) e homogeneizar, cuidadosamente.
3. Mergulhar uma vareta em ácido clorídrico concentrado e aproximá-la da boca do tubo de ensaio.
4. Registrar o que observa.
5. Repetir todos os passos anteriores para as restantes amostras.



### TESTE B – Detecção do carácter alcalino de uma solução

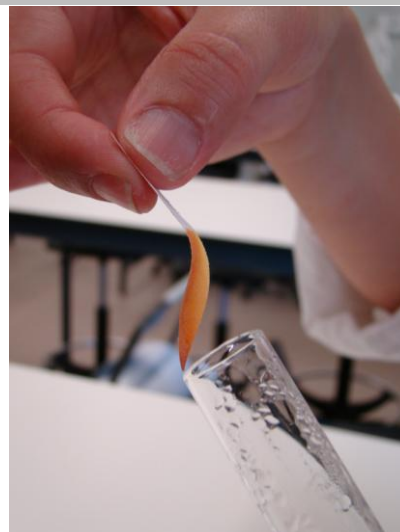
1. Colocar um pouco da amostra a analisar, devidamente alcalinizada, num tubo de ensaio.
2. Aproximar da boca do tubo de ensaio um pedaço de fita de papel vermelho de tornesol, previamente humedecida.
3. Registrar a cor da fita.
4. Aquecer ligeiramente a amostra.
5. Aproximar novamente da boca do tubo de ensaio o pedaço de fita de papel azul de tornesol.
6. Registrar a cor da fita.
7. Repetir todos os passos anteriores para as restantes amostras.



de

TESTE C – Reacção com o Reagente de Nessler

1. Colocar uma solução da amostra a analisar num tubo de ensaio.
2. Aproximar da boca do tubo de ensaio um pedaço de papel de filtro humedecido com algumas gotas de reagente de Nessler.
3. Registrar a cor do papel
4. Colocar num outro tubo de ensaio metade da mesma amostra utilizada anteriormente.
5. Adicionar três gotas de reagente de Nessler
6. Registrar a cor do precipitado formado.
7. Diluir a outra metade da amostra.
8. Adicionar três gotas de reagente de Nessler.
9. Registrar a cor do precipitado formado.
10. Repetir todos os passos anteriores para as restantes amostras.



TESTE D – Reacção com o ião cobre (II)

1. Colocar um pouco de solução diluída de sulfato de cobre II num tubo de ensaio e adicionar, gota a gota, a amostra que se está a analisar.
2. Registrar o que observa.
3. Continuar a adicionar, gota a gota, a solução em análise.
4. Registrar a cor da mistura.
5. Repetir todos os passos anteriores para as restantes amostras.



## Material utilizado:

Tendo em conta o procedimento descrito, elabore uma lista de material necessário.

- Esguicho com água destilada;
- 6 Conta-gotas;
- Funil;
- Papel de filtro;
- Suporte para tubos de ensaio;
- 20 Tubos de ensaio;
- Vareta de vidro;
- Placa de aquecimento/banho-maria;
- Tesoura

## Registo de Observações:

Material	Teste A	Teste B	Teste C		Teste D
Adubo comercial	Libertação de fumos brancos	O papel de tornesol ficou azul	O papel de filtro passou de amarelo para castanho	Verificou-se a formação de um precipitado castanho	Primeiro forma-se um precipitado azul claro e, continuando a adição, forma-se um precipitado azul intenso
Produto de limpeza (sonasol)	Libertação de fumos brancos	O papel de tornesol ficou azul	O papel de filtro passou de amarelo para castanho	Verificou-se a formação de um precipitado castanho	Primeiro forma-se um precipitado azul claro e, continuando a adição, forma-se um precipitado azul intenso
Amostra Padrão (Sol. de amónia)	Libertação de fumos brancos	O papel de tornesol ficou azul intenso	O papel de filtro passou de amarelo para castanho	Verificou-se a formação de um precipitado castanho	Primeiro forma-se um precipitado azul claro e, continuando a adição, forma-se um precipitado azul intenso
Amostra de Controlo (água destilada)	Não houve libertação de fumos brancos	O papel de tornesol não ficou azul	O papel de filtro continuou amarelo	Não houve formação de precipitado	Apenas se formou um precipitado azul claro.

## Interpretação dos registos efectuados

Interprete os registos efectuados com base nas seguintes questões:

1. Qual a razão de se utilizarem amostras padrão e de controlo nos ensaios de análise química?

As amostras padrão e de controlo vão servir de referência, pois é a partir do resultado dos testes com cada uma destas amostras e por comparação com os resultados dos mesmos com os materiais analisados, que poderemos concluir da presença, ou não, de amoníaco ou amónio nas amostras problema.

2. Os produtos comerciais analisados contêm ou não amoníaco e/ou compostos de amónio?

Comparando os resultados dos vários testes dos materiais analisados, com os resultados das amostras padrão e de controlo, podemos concluir que quer o adubo quer o produto de limpeza registam a presença de amoníaco ou amónio.