

Animação
**Reações de Precipitação
com Íons Espectadores**

Funções químicas e
suas reatividades

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Tito Tortori

Revisão

Alessandra Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felipe

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Animação (Software)

Tema: Reações de Precipitação com Íons Espectadores

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Funções químicas e suas reatividades

Conceitos envolvidos: fotossensíveis, íons, íons espectadores, haletos, picômetros, raio atômico, reações de precipitação.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer as reações de precipitação.

Objetivos específicos:

Definir íons;

Reconhecer que as substâncias iônicas quando são dissolvidas em água liberam íons positivos e negativos;

Reconhecer que alguns íons participam das reações químicas enquanto outros, chamados espectadores, não se envolvem;

Reconhecer que alguns sais precipitados são fotossensíveis;

Caracterizar as reações de precipitação;

Definir haletos;

Reconhecer que a solubilidade dos sais está relacionada com o raio atômico dos íons.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

O guia didático do professor pretende ser um recurso facilitador na apresentação do conteúdo e, por isso, além das orientações mais gerais, indicamos algumas leituras e sites onde materiais complementares poderão ser encontrados. Esperamos, assim, que o guia propicie formas para que você alcance novas informações que contribuam para a construção de novos conhecimentos para além daqueles apresentados nos livros didáticos.

Não se esqueça de reservar com antecedência a sala de informática para a apresentação da aula:

Também é importante observar os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

mais detalhes!

Saiba mais sobre as reações de precipitação lendo o artigo *Estrutura Atômica e Formação dos Íons: Uma Análise das Ideias dos Alunos do 3º Ano do Ensino Médio* de FRANÇA, Angella da Cruz Guerra; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro e CARMO, Miriam Possar do, Revista Química Nova na Escola, nº 4, de 31 de novembro de 2009, p. 275 - 282 disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/10-AF-6008.pdf

1. Apresentação do Tema

Este guia aborda um conteúdo que constitui um desafio em termos de contextualização, pois não é comum encontrarmos esse tipo de reação em situações do nosso cotidiano. Por isso, é interessante verificar a possibilidade de realizar um experimento prático que possa apoiar as informações apresentadas na animação.

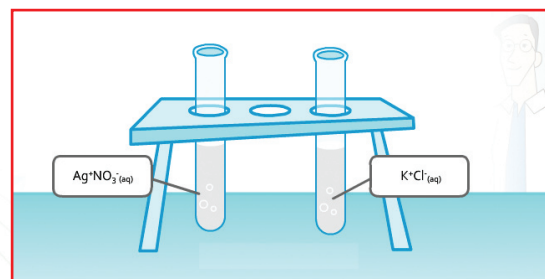
Pense em começar a aula a partir do mesmo questionamento oferecido na animação. Questionem os alunos se eles sabem o que é precipitar. É possível que eles se lembrem de precipício e precipitação pluviométrica. Informe que essas duas referências estão relacionadas tanto com a queda, como ao ato de ir de cima para baixo, no caso da precipitação da chuva. Explique, então, que as reações de precipitação são aquelas em que sais solúveis em solução aquosa produzem substâncias insolúveis que se depositam no fundo após a reação química.

2. Atividades – Na sala de computadores**REAÇÕES COM ÍONS**

Lembre aos alunos que as **reações químicas** são um processo de transformação da matéria em que uma ou mais substâncias, chamadas reagentes, se recombina formando uma ou mais novas substâncias denominadas produtos.

Informe, ainda, que os **íons** são espécies químicas carregadas eletrostaticamente, formando-se devido à busca de estabilidade dos elementos químicos. Lembre aos alunos que as **ligações iônicas** se caracterizam pela doação de elétrons da camada de valência de um elemento químico para o outro.

Destaque a tela 2, que mostra o suporte de tubo de ensaio com duas soluções aquosas formadas pela dissolução de sais solúveis.



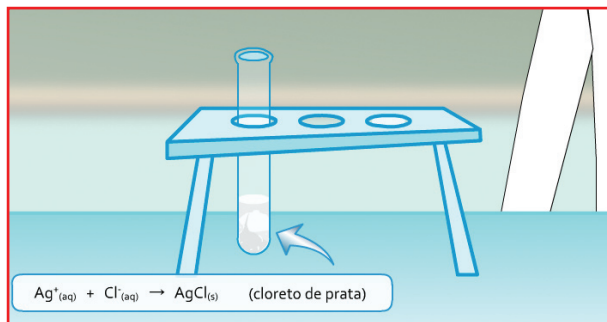
Informe aos alunos que as substâncias envolvidas são o nitrato de prata (AgNO_3) e o cloreto de potássio (KCl). Explique que a solução aquosa é representada pelo símbolo (aq). Destaque que a tela da animação mostra ainda que o nitrato de prata, quando é dissolvido na água libera os íons prata (Ag^+) e nitrato (NO_3^-). Da mesma forma, o cloreto de potássio libera íons potássio (K^+) e cloro (Cl^-).

Apresente para os alunos a formação dos íons que pode ser representada através da equação a seguir:



ÍONS ESPECTADORES

Destaque que as reações entre soluções aquosas com íons, como no caso da maioria das reações de precipitação, existem íons que participam da reação química enquanto outros, denominados **espectadores**, não se envolvem na reação química. Peça que os alunos verifiquem que os sais nas equações citadas formam quatro tipos diferentes de íons, sendo dois íons positivos (Ag^+ e K^+) e dois íons negativos (NO_3^- e Cl^-).



Destaque a tela 3, na qual a animação mostra que houve a formação do cloreto de prata (AgCl). Pergunte aos alunos sobre o que aconteceu com os íons potássio (K^+) e cloro (Cl^-). Enfatize a simbologia da equação, que demonstra quando há uma solução aquosa (aq) e quando a substância, por não ser solúvel em água, se mantém no estado sólido (s), ainda que dissolvida na solução.

Peça que os alunos percebam que a animação apresenta, de forma sutil, a formação de uma massa solidificada no fundo do tubo de ensaio.

Informe que essa substância é o cloreto de prata, pouco solúvel em água e, por isso, se precipita sob a ação da gravidade.

Explique que esses íons são os **íons espectadores**, que não participam da reação que forma o cloreto de prata (AgCl).

mais detalhes!

Saiba mais sobre os íons espectadores lendo o artigo *Reações em Meio Aquoso - Formação de Compostos Coloridos Pouco Solúveis*, de GUERCHON, José. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/museu%20virtual/visualizacoes/Visualizacao_cores/pdf_vis/Vis_reacoes_meio_aquoso.pdf

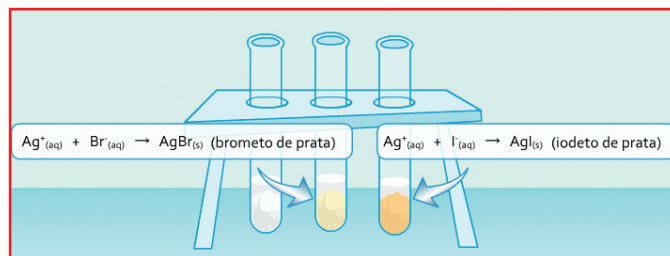
mais detalhes!

Saiba mais sobre as reações de precipitação lendo o artigo *Reações Envolvendo Íons em Solução Aquosa: Uma abordagem Problematizadora para a Previsão e Equacionamento de alguns Tipos de Reações Inorgânicas*, de NERY, Ana Luiza Petillo; LIEGEL, Rodrigo Marchiori e FERNANDEZ, Carmen. Nº 23 de maio de 2006, p. 14 - 18 Revista Química Nova na Escola. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/ao4.pdf>

REAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO

Aponte para os alunos que a animação na tela 3 tem uma passagem de slide que pode dificultar a interpretação do experimento. Inicialmente são mostrados dois tubos de ensaio que correspondem às duas soluções de AgNO_3 e KCl , que vão reagir no primeiro experimento. Ainda na tela 3, o professor coloca outros dois tubos de ensaio no suporte. Perceba e explique aos alunos que os outros dois tubos de ensaio correspondem a outros experimentos semelhantes, que foram feitos anteriormente pelo professor, e que estariam sendo apresentados apenas como exemplo na tela 3.

Informe aos alunos que os sais de prata, como o cloreto de prata (AgCl), o brometo de prata (AgBr) e o iodeto de prata (AgI) são **fotossensíveis**, ou seja, mudam de cor na presença de luz. Explique que esses sais podem ser formados em **reações de precipitação** semelhantes àquela exemplificada no início da animação.



HALETOS

Explique para os alunos que os **haleto**s são substâncias compostas, que têm na sua composição átomos do grupo 17 da Tabela Periódica ou grupo dos halogênios (flúor, cloro, bromo, iodo e astato) sempre que seu estado de oxidação for -1. Informe suas características químicas e físicas, destacando que uns são mais solúveis que outros.

Converse com os alunos que a solubilidade está relacionada com o **raio atômico**.

Destaque a tela 4, que informa o raio atômico dos elementos envolvidos medido em **picômetros**.

Aponte que a prata (Ag) tem o maior raio atômico, enquanto o cloro (Cl) tem o menor raio atômico.

Haleto: são substâncias químicas que contém átomos dos elementos do grupo 17 da tabela periódica.

Elemento	Raio Atômico (picômetros)
Ag	160
Cl	100
Br	115
I	140

Mostre que a tela 4 afirma que, dos três sais precipitados apresentados nos tubos de ensaio, o mais solúvel é o cloreto de prata (AgCl), enquanto o menos solúvel é o iodeto de prata (AgI). Destaque a informação da tela 5, indicando que quanto maior o tamanho (raio) do íon, menor é a sua solubilidade e vice-versa.

Nome IUPAC	Cloreto de prata	Brometo de prata	Iodeto de prata
Fórmula molecular	AgCl	AgBr	AgI
Massa molar	143,32 g/mol	235,77 g/mol	234,773 g/mol
Aparência	Sólido branco	Sólido amarelo pálido (fotosensível)	Sólido amarelo (cristalino)
Densidade	5,56 g/cm ³	6,473 g/cm ³	5,675 g/cm ³
Ponto de fusão	457 °C	432 °C	552 °C
Ponto de ebulição	1547 °C	1502 °C	1506 °C
Solubilidade em água	$2,58 \times 10^{-6}$ g/100 g de H ₂ O a 25 °C	$1,45 \times 10^{-11}$ g/100 g de H ₂ O a 25 °C	$2,07 \times 10^{-15}$ g/100 g de H ₂ O a 25 °C

Conclua, apontando na tela 5, a solubilidade dos sais (última linha).

Oriente-os a perceberem que a solubilidade está escrita da seguinte forma:

$$\text{Cloreto de prata} = 2,58 \times 10^{-6} \text{ g/100g}$$

$$\text{Brometo de prata} = 1,54 \times 10^{-11} \text{ g/100g}$$

$$\text{Iodeto de prata} = 2,07 \times 10^{-15} \text{ g/100g}$$

dica!

Leia mais sobre o assunto lendo o artigo *Experimentos sobre Raio Atômico e Qualidade de Detergentes*, de SIMONI, José de Alencar e TUBINO, Matthieu, do nº 9 de maio de 1999, revista Química Nova na Escola, p. 41 - 42. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnescog/exper1.pdf>

3. Atividades Complementares

- Considere a possibilidade de **realizar**, no laboratório ou mesmo em sala, **um experimento simples** de reação de precipitação entre o cloreto de cálcio e o bórax. Prepare duas soluções saturadas das duas substâncias e, antes que esfriem, misture-as. Pense na possibilidade de levar uma garrafa térmica com água quente para a sala, para facilitar a realização das soluções. Peça aos alunos que observem a formação instantânea de um precipitado esbranquiçado. Explique aos alunos que a nova substância formada é um borato de cálcio.
- Proponha que os alunos **pesquisem sobre outras reações de precipitação** e **produzam** coletivamente **um folhetim** com essas informações. Você poderá saber mais a partir do texto *Estudo da Solubilidade de Alguns Sais em Água*, disponível no link: <http://educa.fc.up.pt/ficheiros/fichas/1043/Introdu%E7%E3o.pdf>
- Pense na possibilidade de **organizar** com a turma **uma "coleção" de sais solúveis**, que possa servir de recurso de contextualização para as aulas.

4. Avaliação

A avaliação é parte integrante do **processo de ensino-aprendizagem**. Suas estratégias devem ser pensadas e conduzidas de modo que forneçam informações ao longo de todo o desenvolvimento do tema. Assim, será possível, se necessário, redefinir os elementos do planejamento de forma que os objetivos sejam alcançados.

Considere que a avaliação é muito mais do que apenas estabelecer objetivos, critérios e atribuir conceitos e notas. A **avaliação formativa** permite que o seu trabalho seja reorientado, em tempo real, tornando as decisões, alterações e reformulações como parte do processo de ensino-aprendizagem.

O **envolvimento, interesse e participação** dos alunos, tanto durante a apresentação do programa quanto nos debates subsequentes, são momentos importantes para avaliar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os questionamentos apresentados pelos alunos são indicadores significativos para identificar se os **objetivos** da sua aula foram atingidos ou se há necessidade de aprofundar mais um ou outro tópico do conhecimento.

Durante os debates, você poderá, de modo informal, propor algumas **questões que desafiem o grupo** para que os **modelos mentais** em construção sejam revelados. Essas questões podem ser elaboradas em função do conteúdo apresentado no programa.

Refleta, observando que os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelente oportunidade para **avaliar o seu próprio trabalho** e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

ANIMAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson