

## Simulação **Reações de Precipitação**

Reações químicas

Química  
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Alessandra Archer

Tito Tortori

### Revisão

Camila Welikson

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Amanda Cidreira

### 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

---

### Simulação (Software)

Tema: Reações de Precipitação

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Reações químicas

Conceitos envolvidos: equação química, reação química, precipitação, solução iônica, solução aquosa, solvente e soluto, solubilidade e insolubilidade.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Compreender a lógica das reações que formam precipitados a partir da execução de um experimento.

### Objetivos específicos:

Diferenciar substâncias solúveis e insolúveis;  
Reconhecer a formação do precipitado como prova de que houve uma reação química;  
Identificar os sais como substâncias cristalinas que possuem diferentes níveis de solubilidade em água;  
Relacionar o surgimento do precipitado com a formação de substância insolúvel, resultante da reação entre sais solúveis.

### 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

A simulação *Reações de Precipitação* é um objeto de aprendizagem cujo objetivo é despertar o interesse dos alunos para a matéria.

A característica principal da simulação é a interação, portanto, aproveite essa particularidade a seu favor e incentive seus alunos a resolver os desafios propostos no software. Este guia pretende ajudá-lo neste processo.

Não se esqueça de agendar a sala de informática para o dia da aula e lembre-se de checar se os computadores possuem 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.

### professor!

O assunto desta simulação está relacionado com o dia a dia dos seus alunos. Explore isso e enfatize a aplicabilidade do tema no cotidiano!



**professor!**

Lembre aos alunos que o conhecimento de química poderá ajudá-los a perceber e interagir melhor com o mundo que o cerca.

## 1. Apresentação Do Tema

Inicie a aula lembrando que as reações químicas são processos no quais ocorre a transformação de um ou mais tipos de matérias em outras substâncias.

Continue discutindo com os alunos sobre por que algumas substâncias são solúveis e outras insolúveis. Lembre que quando uma substância é solúvel em outra, tem suas moléculas separadas pelo solvente. Isso pode levar o aluno a achar que o soluto (substância dissolvida) desapareceu. Peça que a turma pense no exemplo do açúcar dissolvido em um suco. Em seguida questione se o suco adoçado contém ainda o açúcar e lembre que o sabor doce é uma prova de que a sacarose continua a existir na solução.

Explique que precipitação é a formação de um sólido – chamado de precipitado – durante uma reação química. A formação de um precipitado é a prova de que houve uma alteração química. Isso, em geral, pode estar associado a dois fenômenos químicos:

- Há formação de precipitado quando duas soluções são misturadas e reagem formando uma nova substância insolúvel no solvente. Em outras palavras, duas soluções iônicas solúveis formam um produto insolúvel no estado sólido.
- Um precipitado também pode ser formado quando uma solução aquosa estiver supersaturada por sais na forma iônica. A simulação cita a presença de íons oxalato e íons cálcio que estão presentes no sangue e são filtrado nos rins. Lá eles podem formar uma solução supersaturada formando o oxalato de cálcio que é um sal muito pouco solúvel em água que se cristaliza formando as “pedras” ou cristais.

## 2. Atividades – Na Sala De Computadores

### CÁLCULOS RENAIIS

Para contextualizar a matéria, a simulação usa como exemplo as pedras nos rins, problema bastante comum e sobre o qual provavelmente seus alunos já ouviram falar. Estas pedras também são chamadas de **cálculos renais** e são formadas a partir de **reações de precipitação**, tema da simulação e da aula, portanto, você também pode começar falando sobre isso. Contudo esse conhecimento é, além de complexo, um pouco distante do contexto dos alunos. Para aproximar, pergunte se eles já tiveram algum parente que tenha expelido algum cálculo renal. Explique que aquilo que é chamado popularmente de “pedra”, na verdade é um cristal que se forma nos rins.

Informe que os cálculos renais são formados por diversas substâncias, tais como sais de cálcio, fosfatos, oxalatos, ácido úrico, cistina, entre outras, sendo o oxalato de cálcio ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ) a substância de maior ocorrência.



Explique que quando há excesso de um dessas substâncias no nosso organismo, provenientes de nossa alimentação ou de outros fatores como hereditariedade, anormalidades urinárias, entre outras causas, há uma tendência para que se depositem nos rins ou em qualquer parte do aparelho urinário.

Esclareça que as pedras nos rins estão diretamente relacionadas às reações de precipitação, isto é, à solubilidade das substâncias em um determinado solvente. Lembre que por essa razão pessoas que possuem pedras nos rins devem ingerir bastante água, para dissolver essas pedras.

## SAIS SOLÚVEIS E INSOLÚVEIS

A simulação apresenta a precipitação de uma substância a partir de uma reação química. Peça para que os alunos observem a **tabela de solubilidade em água** de algumas substâncias oferecida na simulação. Lembre que os sais são, na verdade, um grupo de substâncias e que cada tipo possui um nível de solubilidade. Pergunte se eles são capazes de fazer alguma associação entre as variáveis indicadas na tabela.

SUBSTÂNCIA	SOLUBILIDADE (EM ÁGUA)	OBSERVAÇÕES
$\text{NaNO}_3$	Solúvel	Incolor em solução aquosa
$\text{AgNO}_3$	Solúvel	Incolor em solução aquosa
$\text{NaCl}$	Solúvel	Incolor em solução aquosa
$\text{NaI}$	Solúvel	Incolor em solução aquosa
$\text{AgCl}$	Extremamente pequena	Forma cristais brancos
$\text{AgI}$	Extremamente pequena	Forma cristais amarelos

Talvez eles precisem de ajuda para perceber que todos os **sais solúveis** da coluna da esquerda **formam soluções incolores** quando dissolvidos em água. Por outro lado todos os **sais que são pouco solúveis formam precipitados** na forma de **pequenos cristais** (alguns brancos, outros amarelos).

O experimento utiliza como reagente o nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) – comercialmente chamado de cáustico lunar – que é um composto químico perigoso, que deve ser manuseado por meio de instrumentos adequados, evitando contato com a pele. Além desse reagente, a simulação permite reagir o nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) com o cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ), também conhecido como “sal de cozinha” e com o iodeto de sódio ( $\text{NaI}$ ) que é usado como fonte de iodo em casos de deficiência (Bócio Endêmico) no tratamento de disfunções na tireóide e na detecção de radiação.



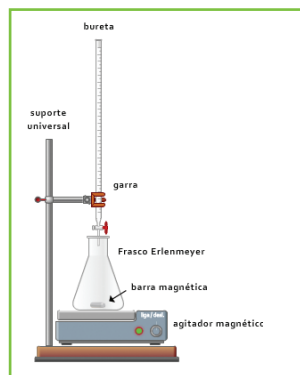
## mais detalhes!

Proponha que os alunos leiam o texto *Solubilidade*, de QUEIROZ, Aucélio Ricardo e TEIXEIRA, Letícia Regina de Souza. Disponível na Sala de Leitura do Portal do Professor: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/SalaDeLeitura/Objetos/66/66.pdf>

## SIMULAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO

Inicie a simulação pedindo que os alunos reconheçam as vidrarias e equipamento usados no laboratório virtual. Peça que eles observem que a **bureta**, presa pela “**garra**” e sustentada pelo **suporte universal**, possui uma **graduação** e uma **torneira** que permite o controle da solução vertida.

Explique que o **agitador** é um equipamento usado para agitar as misturas através de uma pequena barra magnética que é colocada no interior do frasco da solução (**Erlenmeyer**).



Destaque que é possível escolher dois diferentes sais solúveis para formar a solução aquosa: o cloreto de sódio (NaCl) ou o iodeto de sódio (NaI). Aponte na tabela de solubilidade que ambos são solúveis e formam soluções aquosas incolores.

SUBSTÂNCIA	SOLUBILIDADE (EM ÁGUA)	OBSERVAÇÕES
NaNO <sub>3</sub>	Solúvel	Incolor em solução aquosa
AgNO <sub>3</sub>	Solúvel	Incolor em solução aquosa
NaCl	Solúvel	Incolor em solução aquosa
NaI	Solúvel	Incolor em solução aquosa
AgCl	Extremamente pequena	Forma cristais brancos
AgI	Extremamente pequena	Forma cristais amarelos

Solução Aquosa

NaCl

NaI

Indique que os alunos devem escolher, inicialmente, um deles e seguir com o experimento até o final e depois refazer o experimento com a segunda opção de sal.

Explique que para realizar o experimento o aluno deverá seguir as etapas indicadas na tela e citadas a seguir.

### 1. Ligar o botão do agitador

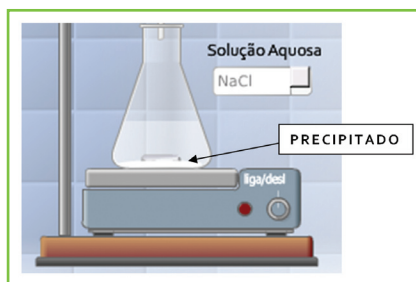
O agitador magnético – cuja função é promover a mistura das duas soluções – faz com que a barra no interior do erlenmeyer comece a girar. Lembre aos alunos que essa vidraria contém uma solução aquosa do sal escolhido (NaCl ou NaI).

### 2. Clicar na torneira da bureta

A abertura da torneira da bureta permite que haja o gotejamento da solução aquosa de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) no erlenmeyer.

### 3. Desligar o botão do agitador.

Peça que os alunos observem, no detalhe, a formação do precipitado branco no fundo do erlenmeyer.



Destaque que após desligar o agitador, um pequeno “relógio” mostra que é necessário esperar a agitação para constatar a presença do precipitado. Peça que seus alunos consultem a tabela de solubilidade para tentar identificar se o sal formado está indicado lá. Em seguida explique que o precipitado branco é, na verdade, cloreto de prata ( $\text{AgCl}$ ), uma substância formada pela reação entre o cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) e o nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ).

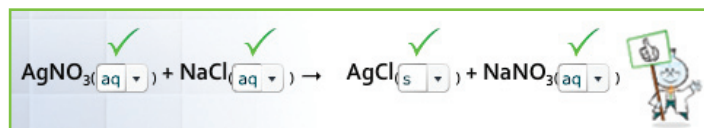
O software propõe uma atividade para que o aluno identifique o estado físico das substâncias. Explique que as representações usadas para simbolizar o estado físico são:

Sólido	(s)
Líquido	(l)
Gasoso	(g)
Solução aquosa	(aq)

Verifique se seus alunos responderam corretamente e, caso reste alguma dúvida, refaça a atividade em conjunto com a turma.

## dica!

Organize e execute, se possível, o experimento *Soprando na água de cal* discutido no artigo de SILVA, José Lúcio e STRADIOTTO, Nelson Ramos publicado na revista *Química Nova na Escola*, nº 10, novembro de 1999, p. 51-53. Disponível em <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc10/exper2.pdf>

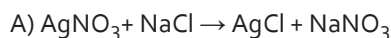


Explique que a equação química apresentada representa a reação química entre o nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) e o cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ). Indique que esses sais são solúveis em água (aq) e que reagem formando cloreto de prata ( $\text{AgCl}$ ) e nitrato de sódio ( $\text{NaNO}_3$ ).

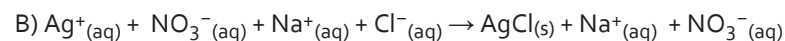
Aponte para o membro dos produtos, peça que eles consultem a tabela de solubilidade e pergunte qual dos sais ( $\text{AgCl}$  ou  $\text{NaNO}_3$ ) teria formado o precipitado.

Indique que o precipitado branco, no caso da reação com o cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ), é formado pelo cloreto de prata ( $\text{AgCl}$ ) que é insolúvel.

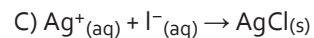
Destaque que as **três equações**, apresentadas ao final da atividade, **são , na verdade, a mesma equação**.



=

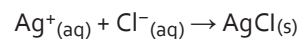


=



Indique que a equação "A" mostra os sais antes de serem dissolvidos. Explique que a equação "B" representa a reação em solução aquosa (aq), mostrando os íons solvatados. Aponte que em verde estão destacados os íons que participam da reação, enquanto os não marcados correspondem aos íons espectadores, ou seja, aqueles que não participam da reação.

Conclua pedindo que os alunos retomem e escolham iodeto de sódio ( $\text{NaI}$ ), refazendo os passos do experimento. Ao final peça que verifiquem que o mesmo acontece e que o precipitado (amarelado) é composto por iodeto de prata ( $\text{AgI}$ ) que é insolúvel.





### 3. Atividades Complementares

- a) Proponha que os alunos pesquisem sobre a **solubilidade dos sais** e organizem experimentos demonstrando o crescimento dos cristais. Você pode pesquisar mais sobre esta assunto em:

<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=457&JARDIM+DE+SILICATOS#top> ou

<http://www.abq.org.br/cbq/2006/trabalhos2006/6/946-1099-6-T2.htm>

- b) Sugira que, em grupos, os alunos pesquisem sobre os **alimentos que devem ser evitados** pelas pessoas que têm **tendência a formar cálculos renais**. Reúna as informações em um folheto e compartilhe com a comunidade escolar.
- c) Pense na possibilidade de realizar uma **reação de precipitação simples**. Obtenha bórax e cloreto de cálcio em uma loja de produtos químicos. Produza duas soluções dissolvendo complementarmente pequenas quantidades de cada uma das substâncias em água morna e misture-as antes que esfriem. Peça que os alunos observem atentamente e expliquem de que forma dois líquidos transparentes e incolores podem formar um líquido leitoso e esbranquiçado. Informe que o precipitado formado é resultado da formação de borato de cálcio.

### 4. Avaliação

A avaliação tem como principal objetivo **verificar se os objetivos foram atingidos**, se as concepções foram ampliadas e os conhecimentos adquiridos.

Uma boa forma de identificar os pontos que ainda precisam ser trabalhados é através das dúvidas dos seus alunos. Os temas que suscitarem mais interrogações e incertezas deverão ser revisados e **novas estratégias didáticas** planejadas. Lembre-se que se os objetivos não foram atingidos é possível que as causas possam envolver tempo, estratégias e métodos, além da dificuldade dos alunos.

É importante considerar, também, que o momento da avaliação ultrapassa o simples lançamento de notas e conceitos. Portanto, considere a participação e a demonstração de interesse pela matéria por parte dos alunos. Para que esses diversos momentos possam se considerados na avaliação é importante **realizar o registro adequado** das observações em cada momento específico das aulas.



## SIMULAÇÃO - SOFTWARE

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

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

Gabriel Neves

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson