

Animação
**Fotoluminescência:
Fluorescência e Fosforescência**

Reações Fotoquímicas

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Camila Welikson

Revisão

Alessandra Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Isabela La Croix

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: Fotoluminescência: Fluorescência e Fosforescência

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Reações Fotoquímicas

Conceitos envolvidos: fluorescência, fosforescência, fluorófos e fósforos, emissão de luz, material luminescente, excitação de prótons, absorção e liberação de energia, fótons de luz.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Compreender o que é a fotoluminescência.

Objetivos específicos:

Identificar fluorescência e fosforescência;

Diferenciar fluorescência e fosforescência.

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

Este guia visa ajudar na apresentação dos temas tratados na animação e, ainda, ajudar na utilização correta do produto pedagógico. Não temos a intenção de direcionar seu trabalho, mas apenas auxiliá-lo na elaboração da aula, portanto, sugerimos que você, professor, além de seguir essas orientações gerais utilize as leituras e os sites indicados neste guia. Evidentemente, você é livre para buscar outras fontes de informação para enriquecer sua aula. Quaisquer materiais complementares de qualidade podem e devem ser aproveitados.

De acordo com a proposta deste guia, aqui é oferecido um material que relaciona o tema ao qual ele se refere e o conteúdo a ser apresentado para a sua turma.

Não se esqueça: você é quem melhor conhece seus alunos, por isso, deve fazer uso deste guia livremente, atendendo da maneira mais proveitosa possível as necessidades e anseios da turma.

Os recursos pedagógicos disponíveis devem ser usados de forma adequada. Nesse caso, o computador serve como uma importante ferramenta, mas é preciso que você fique atento à utilização correta e siga um planejamento com objetivos bem definidos.

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.

1. Apresentação do Tema

Certamente, seus alunos, ou pelo menos alguns deles, já ouviram falar sobre fluorescência e fosforescência. Pergunte se eles sabem o significado desses termos. Talvez não saibam dar a explicação correta, mas apenas dizer que é algo relacionado à emissão de luz. Diga que tanto fluorescência como fosforescência são tipos de fotoluminescência, o tema desta animação.

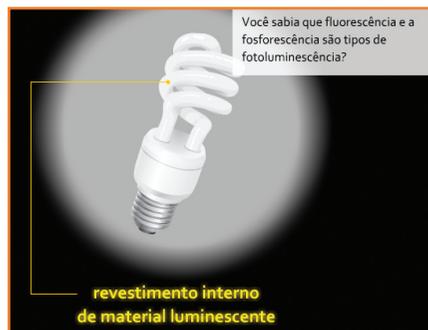
Explique que a fotoluminescência faz parte dos estudos de Química e, portanto, será trabalhado nesta aula. Instigue a turma a dar palpites e opiniões sobre o assunto e inicie sua aula com base nas noções prévias apresentadas.

2. Atividades – Na sala de computadores

O produto relacionado a este guia explica, na forma de animação, o que é a fotoluminescência e como ocorrem as reações químicas ligadas a ela.

LÂMPADA COMUM OU FLUORESCENTE?

A animação começa com uma pergunta que interessa a muitas famílias brasileiras: qual lâmpada é mais econômica? É sabido que as **lâmpadas fluorescentes** consomem menos energia elétrica que as **lâmpadas incandescentes**. Explique que a animação irá explicar o funcionamento das lâmpadas fluorescentes e destaque a imagem que mostra uma dessas lâmpadas.



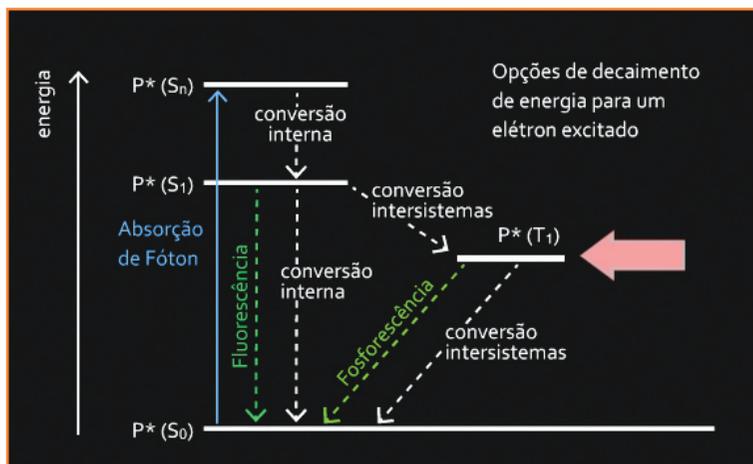
Reforce que fluorescência e fosforescência são **tipos de fotoluminescência**. Deixe que leiam com atenção o significado de fotoluminescência (emissão de luz gerada pelo retorno de elétrons de orbitais mais elevados para orbitais de menor energia. Essa perda de energia se traduz em emissão de luz).

Essa definição pode parecer confusa num primeiro momento. Explique, então, que as substâncias **fluorescentes**, quando sujeitas às radiações ultravioletas, emitem luz visível. Os átomos dessas substâncias absorvem a radiação ultravioleta (invisível ao olho humano) e irradiam radiação visível aos nossos olhos. Nesse processo, o que ocorre é o excitação e, em seguida, relaxamento dos elétrons. No relaxamento, os elétrons voltam à órbita inicial e, nesse momento, liberam o excesso de energia na forma de fótons.

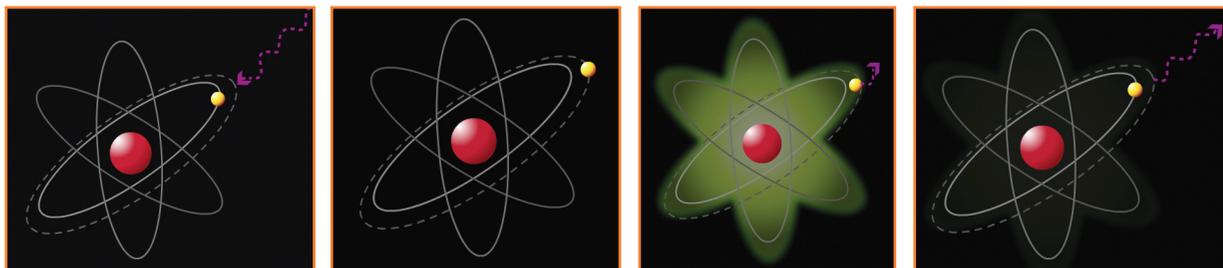
As substâncias **fosforescentes** realizam o mesmo processo, mas mantêm a emissão de luz visível durante algum tempo depois de sujeitas à radiação ultravioleta.

Portanto, aqui já está uma informação importante: a **diferença** entre fluorescência e fosforescência está no tempo entre a absorção de energia e a emissão do fóton. Se o intervalo de tempo é pequeno (inferior a 10^{-5} segundos), o processo é chamado de fluorescência; se o tempo é maior (podendo durar minutos e até horas), o processo é chamado de fosforescência.

O quadro abaixo mostra a diferença entre fluorescência e fotoluminescência.



Deixe que seus alunos sigam os passos da animação para entender quimicamente como ocorre a emissão de luz na **fotoluminescência**. Se achar necessário, utilize as imagens a seguir, presentes na animação, para ilustrar sua explicação.



mais detalhes!

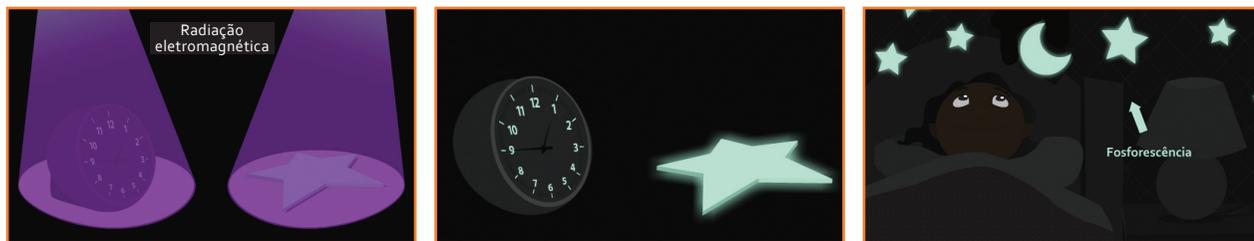
Para entender melhor sobre a excitação dos elétrons e a emissão de luz, leia o texto de TOLENTINO, Mário e ROCHA-FILHO, Romeu, *O Átomo e a Tecnologia*. Química Nova na Escola, vol.3, 1996, ps. 4-7. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc03/quimsoc.pdf>.

dica!

Complemente seus conhecimentos sobre fotoluminescência, lendo o texto *Fotoluminescência*, do professor NETTO, Luiz Ferraz, disponível no site Feira de Ciências. Para acessá-lo, clique no link: <http://www.feirade-ciencias.com.br/sala19/texto75.asp>

Deixe claro para a turma que o que torna a luz visível para o olho humano é o fato de os fótons emitidos serem menos energéticos que os absorvidos e podem ter, em termos de onda, um comprimento na faixa visível ao olho humano.

Informe aos alunos que a **fotoluminescência** é bastante utilizada no dia a dia. Dois exemplos apresentados na animação são os ponteiros de relógios que brilham no escuro e as estrelas brilhantes, comuns na decoração de quartos infantis.



Peça aos alunos que citem outros casos da utilização da fotoluminescência no cotidiano. Existem, por exemplo, os equipamentos de segurança usados por guardas de trânsito e ciclistas, canetas marca-texto e interruptores de luz. Vale lembrar aos alunos que existem materiais fosforescentes utilizados nesses produtos. A última tela da animação fala do sulfeto de zinco (ZnS), uma substância fosforescente.

3. Atividades Complementares

- Análise a possibilidade de os alunos **prepararem**, sob sua orientação, uma **placa fotoluminescente**. Haverá um gasto, não muito grande, com a compra do material necessário, por isso, realize um orçamento para saber se a escola poderá arcar com os custos desta atividade. Ainda na sala de computadores, juntos, vocês poderão acompanhar as etapas para a realização da atividade, acessando o link: <http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=84&A+PLACA+MISTERIOSA#top>
- Divida a turma em grupos e peça para que **pesquisem elementos** para **organizar coletivamente um mural** sobre fotoluminescência. Os textos, curtos, devem estar acompanhados de imagens (que podem ser obtidas com uso da Internet) de objetos fluorescentes e fosforescentes. Lembre a seus alunos a importância de indicar as fontes, tanto dos textos quanto das imagens.

4. Avaliação

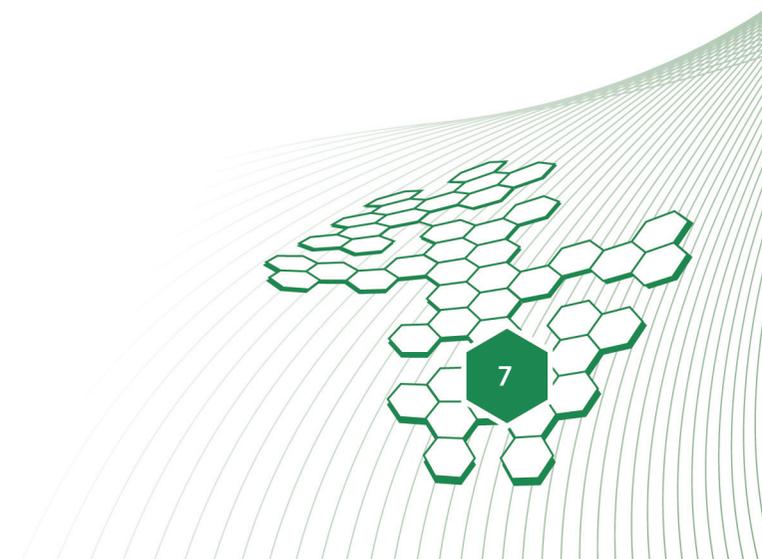
Professor, é importante que a avaliação seja feita de **forma continuada**. Isso tornará mais simples e fácil as decisões futuras e irá ajudá-lo na elaboração das próximas aulas, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Fique atento às dúvidas dos alunos: a partir dos seus questionamentos você saberá se a matéria foi compreendida e quais são os pontos que ainda precisam ser trabalhados. O comprometimento e o interesse em participar das atividades é um **indicador** da compreensão dos alunos. Através do engajamento da turma às atividades propostas, você saberá avaliar quais conceitos ainda precisam ser abordados e revisados.

Em cada etapa da atividade, observe se os **objetivos** foram alcançados e aproveite para realizar uma **autoavaliação**. Saiba reconhecer os pontos fracos e sintá-se à vontade para avaliar a qualidade da aula desenvolvida, reformulando o que for necessário.

Lembre-se que você tem toda a liberdade para criar e desenvolver práticas diferentes das propostas neste guia. Estimule sua própria criatividade, desenvolvendo um material adequado a sua turma e trabalhe o tema até que seus **objetivos** tenham sido alcançados.

Se achar válido, utilize o conteúdo da animação na elaboração de **instrumentos formais** de avaliação, como provas e testes.



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

Gislaine Moura Garcia

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson