

Simulação **Atenuação da radiação em função da densidade**

Radiações: riscos e benefícios

Química
3ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação e 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: Atenuação da radiação em função da densidade

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Radiações: riscos e benefícios

Conceitos envolvidos: radiações alfa, beta e gama.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Identificar qual das radiações (alfa, beta ou gama) é mais penetrante.

Objetivos específicos:

Diferenciar as radiações alfa, beta e gama;

Coompreender a natureza das radiações alfa, beta e gama;

Verificar a influência da densidade no grau de penetração das radiações

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 *Atenuação da Radiação em Função da Densidade* pode ser utilizada por você como uma ferramenta auxiliar para ensinar química de forma lúdica e atraente e este guia irá ajudá-lo a preparar sua aula.

Lembre-se, porém, que a utilização deste recurso pedagógico será definida por você de acordo com a construção do seu planejamento, ou seja, você é livre para seguir o roteiro que achar mais conveniente. De qualquer forma, para garantir sucesso nos resultados, é importante que você estude o software antes de pedir que seus alunos naveguem por ele. Estude-o com atenção e pense nas diversas formas de explorá-lo.

Para facilitar a preparação da sua aula, oferecemos informações e atividades complementares, mas cabe a você aprofundar as pesquisas sobre o tema se achar necessário. Para isso, busque informações atualizadas, o que contribuirá para o desenvolvimento de aulas mais interessantes.

Por fim, não se esqueça de verificar, com antecedência, a disponibilidade da sala de informática e confira se os equipamentos disponíveis 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!

Respeite as diferenças de ritmo de aprendizagem. Esteja atento aos alunos com dificuldades na compreensão da matéria.

mais detalhes!

Sugira a seus alunos que conheçam um pouco mais da história de Marie Curie, disponível no Museu Virtual de Química, desenvolvido pela PUC-Rio como parte do projeto Condigital. Este produto pode ser encontrado na sala da linha do tempo dos cientistas, disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/linha%2otempo/Marie_Curie/index.html

1. Apresentação do Tema

Para dar início à aula sobre radiação, pergunte aos seus alunos se algum deles já precisou fazer um exame de raio-x. Provavelmente, alguém dirá que sim. Pergunte, então, qual é o procedimento normal deste exame. Seus alunos deverão mencionar que o médico ou o assistente sempre sai da sala ou, pelo menos, fica protegido atrás de uma cabine especial.

Pergunte se eles sabem o motivo deste comportamento. Deixe que exponham suas ideias livremente e, então, diga que o raio-x emite radiação e os médicos ou assistentes que realizam este exame rotineiramente precisam se proteger desta radiação para que ela não seja constante.

Diga que você irá explorar melhor este assunto nesta aula com a ajuda de uma simulação. Fale que serão abordadas questões como tipos e penetração da radiação.

2. Atividades – Na Sala de Computadores

HISTÓRIA DA RADIOATIVIDADE

Antes de explorar o tema dos diferentes níveis de penetração, é importante mencionar que a **radioatividade** é uma propriedade que alguns elementos possuem de emitir partículas radioativas e radiações eletromagnéticas para estabilizar seus núcleos atômicos.

Fale sobre a história da radioatividade, lembrando que, em 1896, o físico **Antoine Henri-Becquerel** percebeu que um sal de urânio tinha a capacidade de sensibilizar um filme fotográfico.

Ele constatou que o sulfato duplo de potássio e urânio desidratado, quando expostos à luz solar, emitiam raios capazes de atravessar chapas fotográficas embrulhadas em papel negro e que, mesmo sem a exposição ao sol, o fenômeno ocorria da mesma maneira.

Assim, concluiu que o elemento responsável pela impressão nas chapas fotográficas era o urânio, devido à emissão de raios invisíveis penetrantes. Informe-lhes que, no ano seguinte, a cientista **Marie Curie** conseguiu provar que a intensidade da radiação era proporcional à quantidade do urânio usado na amostra. Assim, concluiu-se que a radioatividade era um fenômeno atômico.

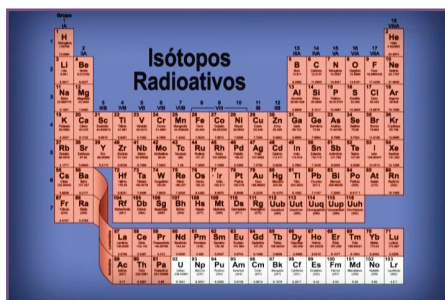


A RADIAÇÃO

Relembre que os átomos são formados por prótons e nêutrons em seu núcleo, e que existe uma relação ótima em que há um número ideal de prótons e nêutrons no núcleo. Explique que em alguns átomos essa relação entre o número de nêutrons e prótons não é satisfatória, deixando-os instáveis, de modo a emitir alguns **tipos de radiação**, duas sob a forma de **partículas – alfa e beta** – e outra sob a forma de **ondas**, que é a **radiação gama**.

Esclareça aos seus alunos que a fonte da radiação é natural, pois isótopos existem naturalmente. Relembre que o elemento químico é definido pelo seu número de prótons, mas existem elementos que diferem no número de nêutrons, os chamados isótopos.

Informe que é bastante comum a referência aos elementos radioativos pelo nome de “**radioisótopos**” ou “**isótopos radioativos**”. Enfatize, porém, que nem todo o elemento é radioativo. Use a Tabela Periódica para mostrar que do elemento urânio para



Isótopos Radioativos

baixo estão os isótopos radioativos. Explique que o urânio 238, por exemplo, é mais abundante na natureza, enquanto o urânio 235 é radioativo e usado para construir os reatores nucleares e as bombas atômicas. Assim, você tem os isótopos estáveis e os instáveis.

O decaimento do U-238 vai acontecendo por emissão de partículas alfa (2 nêutrons e 2 prótons), transformando-se, sucessivamente, após a emissão de cada partícula alfa em thório, rádio, radônio, polônio, chumbo.

Pergunte aos seus alunos se eles conhecem o símbolo amarelo apresentado na simulação. Explique que é o **trifólio**, símbolo de radioatividade; lembre que ele pode ser usado para representar um conteúdo ou lugar que seja perigoso à vida humana.



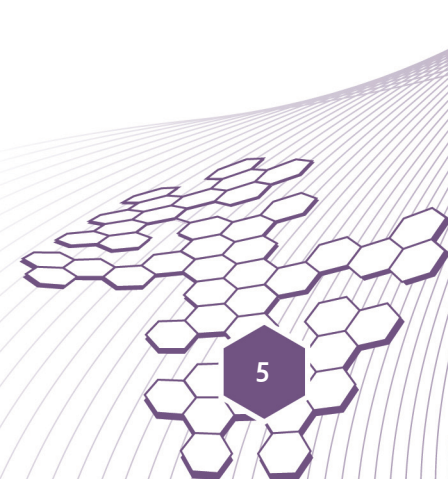
ALFA, BETA E GAMA

Destaque o quadro apresentado no software que indica a diferença na natureza da radiação e lembre que a diferença está no **tipo de radiação** (alfa, beta ou gama).

Radiação	Natureza da radiação	Velocidade em relação à da luz
Alfa	2 prótons + 2 nêutrons(núcleo do átomo de hélio)	5%
Beta	Elétron	95%
Gama	Onda eletromagnética de alta energia	100%

dica!

Se houver acesso à internet na sala de informática, peça que seus alunos assistam ao vídeo *Radiações: riscos e benefícios*, da série *Conversa Periódica*, produzido pela PUC-Rio como parte do projeto *Condigital*. Disponível no Portal do Professor.



mais detalhes!

Para trabalhar detalhadamente a história da radioatividade em sala de aula, leia o texto *Raios-X e radioatividade*, de CHASSOT, Attico. Revista Química Nova na Escola, nº 2, novembro de 1995, p. 19-22. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/historia.pdf>

Divida o quadro de giz em três colunas e escreva na parte superior de cada coluna os tipos de radiação (alfa, beta e gama). Enumere as diferenças entre elas, começando pela forma. As radiações alfa e beta se dão na forma de partículas enquanto a radiação gama se dá na forma de ondas. Destaque que as partículas possuem massa; já as ondas são apenas energia.

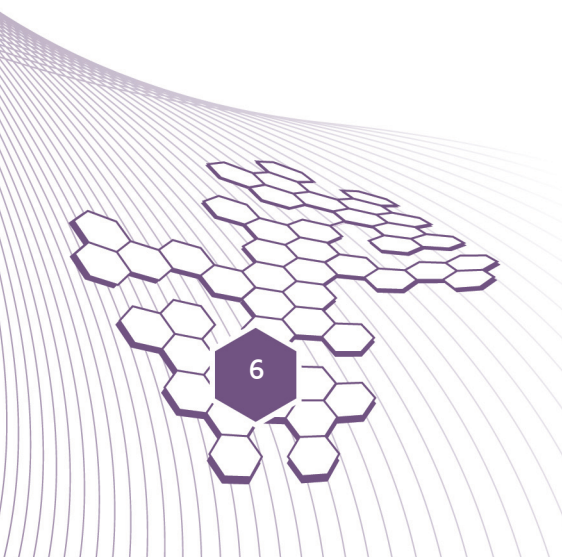
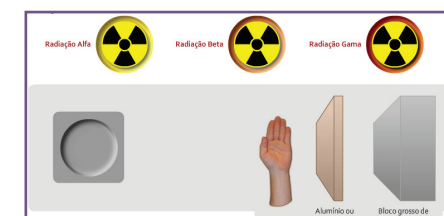
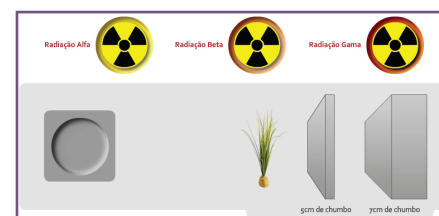
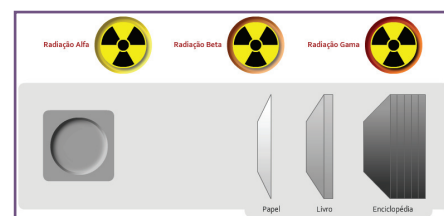
Mostre, então, a forma de **representação** destas radiações, escrevendo que as partículas alfa são apresentadas pelo símbolo α , as partículas beta são apresentadas pelo símbolo β e os raios gamas são representados pelo símbolo γ .

Em seguida, escreva que as partículas alfa são formadas por 2 prótons e 2 nêutrons, liberados por elementos radioativos para fora de seu núcleo. Explique que quando um átomo libera 2 prótons, muda seu número atômico e transforma-se em um novo elemento, além de diminuir sua massa atômica em 4. Esse processo irá se repetir até que o núcleo do átomo esteja suficientemente estável, transformando-se em um elemento que não é radioativo.

Caso não haja dúvidas, prossiga a aula, explicando que as **partículas beta** são elétrons disparados para fora do átomo, em forma de radiação, quando um próton se transforma em nêutron ou vice-versa. Deixe claro que com a conversão de um próton em nêutron há a mudança do seu número atômico e com isso, ocorre a transformação para outro elemento menos radiativo.

Já os **raios gama** são ondas eletromagnéticas resultantes do decaimento radioativo (liberação de partículas alfa ou beta). Isso significa que quando um átomo dispara uma partícula alfa ou beta, ainda continua instável, pois a emissão da partícula não foi suficiente para estabilizar o átomo. Esta instabilidade é reduzida pela emissão de raios gama, ou seja, energia pura.

A **radiação alfa** é formada por um agrupamento de partículas, logo têm uma dimensão maior, impedindo o cruzamento até mesmo de materiais finos. A **radiação beta** consegue atravessar materiais como o papel, mas são detidas pelo alumínio. Apenas a radiação gama consegue atravessar boa parte dos materiais, mas não aqueles muito densos como chumbo, aço ou um bloco de gesso concreto, como apresentado na simulação.



3. Atividades Complementares

- a) Peça para cada aluno escolher um elemento da **Tabela Periódica** que seja radioativo e apresentar um trabalho de uma lauda com as informações mais importantes. Considere esta atividade como parte da avaliação.
- b) Divida a turma em grupos e peça que cada um escolha **um cientista** que fez parte da **história da radioatividade**. Os grupos deverão preparar apresentações sobre os cientistas para mostrar ao restante da turma.
- c) Peça que os alunos, ainda na sala de informática, pesquisem sobre a **importância de se proteger contra a radiação**. No final da aula, peça que cada aluno partilhe com o restante da turma as informações encontradas. Faça uma lista com os sites mais interessantes que abordem o tema e, na aula seguinte, entregue para a turma.

4. Avaliação

Vários estudos apontam para a importância da avaliação no **processo de ensino-aprendizagem**. Algumas atividades de avaliação exigem esforço e dedicação dos estudantes e isso contribui para o autoconhecimento e hábitos de estudo.

É importante proporcionar outros momentos de avaliação, pois isso multiplica as oportunidades de aprendizagem e permite a aplicação do conhecimento adquirido. Não se esqueça que a avaliação requer um *feedback* do professor sobre as dificuldades e progressos alcançados. Esteja sempre disposto a oferecer este retorno a seus alunos.

Atividades que podem ser usadas como objeto de avaliação são: leitura e interpretação de textos; discussão e debate de temas ou problemas; pesquisa; desenvolvimento de fichamentos, relatórios, textos, questionário e projetos; jogos funcionais e dramatizações; utilização de softwares e outros recursos; trabalhos práticos em laboratórios.

Lembre-se que também é importante avaliar o seu próprio trabalho!

professor!

Ao organizar trabalhos em grupo, seja justo na avaliação atribuindo uma nota ao grupo e outra nota pelo desempenho e participação individuais.



SIMULAÇÃO - 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

Frieda Maria Marti

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson