

Guia do Professor

Módulo 2 – Energia Nuclear e Radioatividade

Atividade 2 - Propriedades das emissões radioativas – Poder de penetração

Introdução

Nesta atividade, o estudante terá a oportunidade de discutir o conceito de radiação e compreender aspectos relacionados ao efeito de certas radiações nos organismos vivos. A dinâmica da atividade permite a observação e a análise do comportamento das emissões radioativas quando interceptadas por diferentes anteparos.

Selecionando diferentes núclídeos, cujo decaimento ocorre por emissões radioativas características, e analisando o poder de penetração em anteparos de diferente natureza, o aluno poderá identificar as características das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ) quanto aos danos que podem causar nos seres humanos e os meios mais adequados de se proteger das mesmas.

Objetivos

1. Identificar o poder de penetração das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ);
2. Reconhecer que o poder de penetração de uma partícula está relacionado com sua energia;
3. Estabelecer relação entre o poder de penetração e possíveis danos que as emissões radioativas podem causar nos seres vivos;
4. Identificar possíveis formas de se proteger dos efeitos nocivos das emissões radioativas.

Pré-requisitos

1. Reconhecer o átomo como sendo constituído de duas regiões: núcleo e eletrosfera;
2. Reconhecer as partículas constituintes do núcleo: prótons e nêutrons;
3. Reconhecer propriedades básicas das cargas elétricas, tais como atração e repulsão;
4. Reconhecer e utilizar os conceitos de elemento químico, número atômico e número de massa;
5. Reconhecer propriedades básicas da radiação eletromagnética;
6. Reconhecer o significado de decaimento radioativo.

Tempo previsto para a atividade

Esta atividade foi planejada para ser realizada logo após a atividade 1 (Propriedades das emissões radioativas – cargas) com um tempo previsto de, aproximadamente, 25 minutos para cada atividade.

Na sala de aula

O assunto apresentado nesta atividade é o poder de penetração das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ). A abordagem apresenta a possibilidade de compreensão dos conceitos propostos, durante a realização da atividade. Porém, sugerimos uma introdução teórica que favoreça a compreensão de conceitos como emissão radioativa, e o uso da radiação na sociedade tecnológica.

Uma alternativa seria a realização da atividade 1 desse módulo. A abordagem apresentada poderá ajudar na discussão dos assuntos sugeridos e possibilitará uma maior compreensão dos assuntos discutidos nesta atividade.

Questões para discussão

Esta atividade conduz a uma importante discussão sobre os danos biológicos que as emissões radioativas podem causar. Com base no poder de penetração das radiações beta (β) e gama (γ), discuta com os estudantes os seus efeitos no organismo, e como devemos nos proteger de tais radiações.

Na sala de computadores

Preparação

Se possível, distribua os estudantes de maneira a organizar a sala com dois alunos por computador, o que facilitará a troca de idéias e a discussão entre os alunos

Material necessário

A dinâmica dispensa qualquer material, porém, se achar conveniente, poderão ser utilizados materiais de anotação para que os alunos possam registrar dados importantes do assunto estudado.

Requerimentos técnicos

1. Versão mínima de navegador (Browser):

- Internet Explorer versão 5
- Netscape versão 7

2. PLUG-INS

- Plug-in do Flash MX
- Plug-in Java(TM) Plug-in Version 1.4.1

Durante a atividade

A introdução da atividade procura definir as radiações ionizantes e os danos que estas podem causar nos seres vivos. Trata-se de uma abordagem contextual e que permite ao estudante estabelecer relações entre o assunto estudado e o cotidiano. Sugerimos que o professor incentive a discussão entre os alunos sobre a importância desse estudo;

Na segunda parte da atividade, o estudante terá a oportunidade de testar, num ambiente virtual, o poder de penetração das partículas alfa, beta e gama. Sugerimos que se peça aos estudantes que realizem a atividade com todos os radioisótopos da prateleira e que façam as observações que julgarem pertinentes;

Uma vez que as instruções encontram-se sempre à disposição, é interessante que num primeiro momento os alunos fiquem à vontade para reconhecer a atividade. Porém, é importante que o professor acompanhe o desenvolvimento da atividade para auxiliar o entendimento de aspectos que possam não ficar devidamente esclarecidos.

Numa tentativa de facilitar o melhor aproveitamento da abordagem apresentada na atividade, sugerimos a dinâmica a seguir:

- a) Peça aos alunos que observem as emissões radioativas emitidas por cada radioisótopo selecionado, e que verifiquem quais anteparos podem deter ou não essas emissões;
- b) Inicie um debate propondo uma discussão das perguntas seguintes, em grupos de dois ou mais alunos. Em seguida, os alunos devem redigir as respostas elaboradas durante a discussão.

Questões para discussão

- ✓ *Qual das emissões radioativas pode ser detida pela folha de papel?*
 - ✓ *Qual das emissões radioativas atravessa a maioria dos anteparos?*
 - ✓ *Qual das emissões radioativas atravessa a mão? Que danos esta radiação poderia causar ao homem?*
 - ✓ *Considerando o poder de penetração das emissões radioativas, qual deve ter menor energia? E qual deve ter maior energia? Justifique.*
 - ✓ *Para evitar que uma pessoa se exponha à radiação gama (γ), que material ela deveria usar: uma capa de papelão, uma capa de algodão, uma capa revestida com chumbo ou uma proteção de madeira?*
- c) Sugira que cada grupo exponha uma de suas respostas e certifique-se de que todas as duplas tenham sido coerentes em seus posicionamentos. Se necessário,

repita a atividade com alguns radioisótopos até que as dúvidas sejam esclarecidas.

Depois da atividade

No intuito de contribuir para um melhor aprendizado dos conceitos apresentados, sugerimos a atividade de organização de uma tabela com as propriedades das emissões radioativas. Se desejar, imprima e peça que a transcrevam no caderno ou recortem cada célula e montem a tabela correta. Essa atividade poderá ser realizada na sala de aula ou em casa, o que for mais conveniente.

Sugerimos o site <http://www.cnen.gov.br> como referência para trabalhos de pesquisa. O material educacional sobre radioatividade é de muita qualidade, com uma abordagem bastante abrangente e que pode auxiliar no estudo de todo conteúdo. Ele pode ser impresso.

Tabela de dados (desorganizados) sobre características das partículas alfa, beta e gama.

Pequeno. Podem ser detidas por uma folha de papel ou por uma chapa de 0,06 mm de alumínio	Emissões	Gama	São partículas pesadas, com carga elétrica positiva, constituídas de 2 prótons e dois nêutrons, como um núcleo de átomo de hélio.
Alto. Atravessam milhares de metros no ar, uma porta de madeira comum, uma chapa de 15 cm de aço. São detidas por placas de chumbo com mais de 5 cm e por grossas paredes de concreto.	Quando incide sobre o corpo humano podem penetrar até 2 cm e causar danos sérios	São partículas leves com carga elétrica negativa e massa desprezível – semelhante a elétrons	São de 50 a 100 vezes mais penetrantes do que as partículas alfa. Podem ser detidas por uma chapa de chumbo de 2 mm ou de alumínio de 1 cm.
Alfa	variando entre 3000 km/s a 30 000 km/s chega a 5% da velocidade da luz	Danos ao ser humano	Velocidade
Variando de 100 000 km/s a 200 000 km/s chegam a 95% da velocidade da luz	beta	São radiações eletromagnéticas semelhantes aos raios x . Não possuem carga elétrica e não possuem massa.	Quando incidem sobre o corpo humano são detidas pela camada de células mortas da pele, podendo no máximo causar queimaduras.

Características	Podem atravessar completamente o corpo humano causando danos irreparáveis.	Possuem velocidade igual ao da luz, aproximadamente 300 000 km/s	Poder de penetração
-----------------	--	--	---------------------

A tabela organizada corretamente.

Emissões radioativas	Alfa	beta	Gama
Características	São partículas pesadas, com carga elétrica positiva constituídas de 2 prótons e dois nêutrons, como um núcleo de átomo de hélio.	São partículas leves com carga elétrica negativa e massa desprezível – semelhante a elétrons	São radiações eletromagnéticas semelhantes aos raios x . Não possuem carga elétrica e não possuem massa.
Velocidade	variando entre 3000 km/s a 30 000 km/s chega a 5% da velocidade da luz	Variando de 100 000 km/s a 200 000 km/s chegam a 95% da velocidade da luz	Possuem velocidade igual ao da luz, aproximadamente 300 000 km/s
Poder de penetração	Pequeno. Podem ser detidas por uma folha de papel ou por uma chapa de 0,06 mm de alumínio	São de 50 a 100 vezes mais penetrantes do que as partículas alfa. Podem ser detidos por uma chapa de chumbo de 2 mm ou de alumínio de 1 cm.	Alto. Atravessam milhares de metros no ar, uma porta de madeira comum, uma chapa de 15 cm de aço. São detidas por placas de chumbo com mais de 5 cm e por grossas paredes de concreto
Danos ao ser humano	Quando incidem sobre o corpo humano são detidas pela camada de células mortas da pele, podendo no máximo causar queimaduras	Quando incide sobre o corpo humano podem penetrar até 2 cm e causar danos sérios	Podem atravessar completamente o corpo humano causando danos irreparáveis.

Avaliação

Existem diversas formas de se avaliar o progresso dos alunos. Não se esqueça de que, além dos resultados em si, o comportamento e o interesse durante a realização da atividade são importantes e devem ser devidamente reconhecidos.

Se achar conveniente, você poderá utilizar os questionamentos apresentados na atividade para uma avaliação quantitativa. Além disso, a organização da tabela sugerida neste guia pode ser uma forma conveniente de avaliação.

Referências bibliográficas

GOLDEMBERG, José. Energia Nuclear: Vale a Pena. Editora Scipione, nona edição, São Paulo, 1998 (Coleção o Universo da Ciência).

PORTELA, Fernando & FILHO, Rubens Lichtenthäler. Energia Nuclear. Editora Ática, São Paulo, 1998 (Coleção Viagem Pela Geografia).

HELENE, M. Elisa Marcondes. A Radioatividade e o Lixo Nuclear. Editora Scipione, São Paulo, 1996 (Coleção Ponto de Apoio).

HAWKING, Stephen. O Universo Numa Casca de Nós. Editora ARX- tradução de Ivo Korytowski,

ACIOLI, José de Lima, Fontes de Energia, Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 1994.

Sites de pesquisa:

<http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/cnen.html>

<http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/vantagens.html>

<http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/uran.html>

<http://www.ctmnp.mar.mil.br/usinas.html>

<http://www.cnen.gov.br>

<http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/bomba.html>

<http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/medicina.html>

<http://astro.if.ufgs.br/esol/esol.html>