

## **Guia do Professor**

### **Módulo 2 - Energia Nuclear e Radioatividade.**

#### **Atividade 1 - Propriedades das emissões radioativas - cargas**

##### **Introdução**

Nesta atividade o estudante terá a oportunidade de compreender melhor o fenômeno da radioatividade, associando sua origem à fragmentação do núcleo de determinados elementos químicos, e descobrindo suas inúmeras aplicações, sobretudo na medicina, na agricultura e na indústria de alimentos.

Também terá oportunidade de observar e analisar o comportamento das emissões radioativas ao atravessarem um campo elétrico. A partir deste estudo, o estudante poderá determinar a carga de cada tipo de emissão radioativa, alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) ou gama ( $\gamma$ ).

##### **Objetivos**

1. Identificar as cargas das emissões radioativas alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) e gama ( $\gamma$ );
2. Escrever a equação de desintegração, devidamente balanceada, de cada radioisótopo apresentado na atividade.

##### **Pré-requisitos**

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

##### **Tempo previsto para a atividade**

Esta atividade foi planejada para ser realizada com a atividade 2 (Propriedades das emissões radioativas – poder de penetração) com um tempo previsto de, aproximadamente, 25 minutos para cada atividade.

##### **Na sala de aula**

A introdução a esse assunto pode ser feita de várias maneiras. Uma sugestão é que se inicie a atividade a partir de um levantamento dos diversos tipos de radiações que recebemos em nosso dia-a-dia. Por exemplo: a radiação solar, a radiação utilizada pelos equipamentos diagnósticos e para o tratamento de algumas doenças, ou ainda a radiação

que recebemos simplesmente por estarmos diante de uma tela de TV ou de um microcomputador.

Como tais abordagens apresentam peculiaridades importantes, é fundamental que você obtenha o maior número possível de informações sobre o assunto. No final deste guia, foram sugeridos alguns endereços eletrônicos e referências bibliográficas que podem vir a ser úteis na preparação das aulas.

## **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
- Acrobat Reader

## **Durante a atividade**

A parte introdutória da atividade apresenta aspectos relacionados à utilização dos radioisótopos na sociedade. A abordagem é apresentada na forma de imagens associadas a pequenos textos que explicam a utilização dos radiótopos na medicina, na radioterapia, no meio ambiente, no estudo do comportamento dos insetos, no estudo de controle de pragas na agricultura e no tratamento de alimentos para a conservação. Sugerimos que o professor utilize esta apresentação para a abordagem de outros usos da radioatividade, tais como a investigação de rachaduras em turbinas de avião ou em tubulações subterrâneas, dentre outras. No endereço <http://www.cnen.gov.br>, você

encontrará algumas apostilas, prontas para impressão, que poderão ser valiosas para o estudo desse assunto.

Ao final da introdução da atividade, aparece uma tela que apresenta um laboratório virtual. O texto da tela instrui como proceder. Certifique-se de que seus alunos realizaram todo o procedimento indicado pela instrução. Ele deve conhecer as partes do aparelho apresentado no laboratório virtual que irá fazer a análise das emissões radioativas.

Para observar as características das emissões radioativas deve-se clicar na cavidade, no centro do bloco de chumbo, que aparece no aparelho. Este procedimento possibilitará o surgimento de uma outra tela, na qual é um esquema que permitirá ao aluno observar o comportamento da radiação frente às placas metálicas eletrizadas.

Permita aos estudantes realizar a atividade com todos os radioisótopos da tabela apresentada na tela;

Deixe as duplas trabalharem sozinhas por alguns minutos, auxiliando-os no que for necessário;

Se conveniente, inicie a discussão propondo aos alunos que observem, na equação de desintegração do radioisótopo, as emissões radioativas e as relacionem com as trajetórias observadas para as emissões de cada radioisótopo.

### **Questões para discussão**

As perguntas abaixo podem auxiliar na discussão e permitir um amplo entendimento do assunto. Mesmo após terem acessado e respondido às perguntas da tela da atividade, pode ser que ainda existam algumas dúvidas.

1. *Qual das emissões radioativas sofre desvio em direção à placa positivamente carregada?*
2. *Qual das emissões radioativas sofre desvio em direção à placa negativamente carregada?*
3. *Qual das emissões radioativas não sofreu desvio em sua trajetória?*
4. *Qual a natureza da carga elétrica de cada um dos três tipos de radiação que foram observadas?*

Deixe que os estudantes respondam e, se necessário, que repitam a atividade com alguns núclídeos até que as respostas estejam satisfatórias;

Novamente, peça aos estudantes que realizem a atividade e, dessa vez, observem a intensidade do desvio em relação às placas para responderem às perguntas:

1. *Considerando a intensidade do desvio das trajetórias das emissões alfa ( $\alpha$ ) e das emissões beta ( $\beta$ ) em direção às placas carregadas, qual delas deve ter maior massa?*
2. *Considerando que prótons, nêutrons e elétrons são as partículas fundamentais da matéria, qual poderia ser a constituição de uma partícula alfa e de uma partícula beta?*

Em seguida, peça aos estudantes que desliguem o monitor, virem suas cadeiras, se necessário, para ouvirem suas palavras e então conceitue cada uma das emissões radioativas:

- a) *Emissão alfa ( $\alpha$ ) – partícula composta por dois prótons e dois nêutrons, como o núcleo do átomo de Hélio e, conseqüentemente, com carga positiva.*
- b) *Emissão beta ( $\beta$ ) – emissão radioativa semelhante a um elétron, com carga negativa.*
- c) *Emissão gama ( $\gamma$ ) – radiação eletromagnética de alta energia e neutra.*

### **Depois da atividade**

Sugerimos que possibilite um estudo mais aprofundado sobre o assunto. Alguns endereços eletrônicos e livros apontados neste guia poderão ajudar.

### **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.

### **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:**

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

2. <http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/vantagens.html>
3. <http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/uran.html>
4. <http://www.ctmnp.mar.mil.br/usinas.html>
5. <http://www.cnen.gov.br>
6. <http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/bomba.html>
7. <http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/medicina.html>
8. <http://astro.if.ufgs.br/esol/esol.html>