



Radioatividade

2ª SÉRIE

Aula 1 – 4º Bimestre



Conteúdo

- Radioatividade



Objetivos

- Compreender alguns princípios fundamentais da radioatividade;
- Identificar e analisar as principais características das radiações Alfa (α), Beta (β) e Gama (γ).



Para começar

Rotina de pensamento: Vejo, penso, me questiono

Para iniciar nossos estudos sobre radioatividade, vamos nos inspirar na **rotina de pensamento** chamada: **Vejo, penso, me questiono**.

SAIBA MAIS



Para saber mais sobre essa rotina de pensamento, acesse o link disponível em:

<https://www.triade.me/2021/08/06/avaliacao-as-rotinas-de-pensamento/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

- 1. Vejo:** observe o ambiente ao seu redor e pense em situações que possam envolver a radioatividade. Pode ser na natureza, em aparelhos eletrônicos ou em outras situações cotidianas.





Para começar

Rotina de pensamento: Vejo, penso, me questiono

2. **Penso:** anote suas ideias e reflita sobre o que você já sabe a respeito de radioatividade. Pense nos elementos químicos envolvidos, nos diferentes tipos de radiação e em como ela pode ser utilizada de forma benéfica e também potencialmente prejudicial.
3. **Me questiono:** com base nas suas reflexões, faça algumas perguntas a si mesmo, como: O que é radioatividade? Quais são os tipos de radiação e suas características? Como a radioatividade é utilizada em diversas áreas, por exemplo, na medicina, na indústria e na geração de energia?

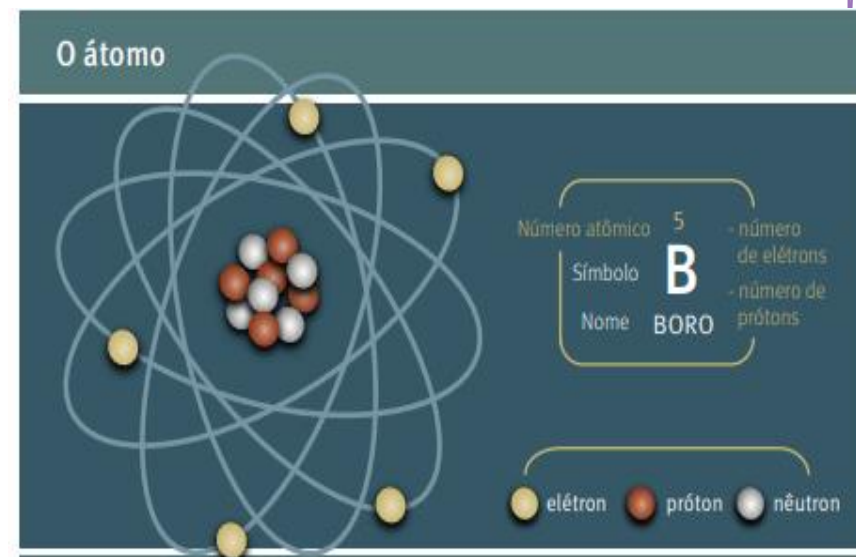
A seguir, **vire e converse** com seus colegas para compartilhar suas aprendizagens.



Foco no conteúdo

Introdução à radioatividade: conceitos importantes

De forma geral, podemos dizer que um átomo é composto de um núcleo formado por nêutrons e prótons, rodeados por uma nuvem de elétrons. Os elementos químicos são definidos pelo número de prótons dos seus átomos (exemplo: Boro tem 5 prótons e Urânio tem 92). Átomos com o mesmo número de prótons, mas com diferentes números de nêutrons, são chamados de **isótopos** (por exemplo, Urânio-235 e Urânio-238). Em geral, os átomos são eletricamente neutros, com o mesmo número de elétrons e prótons.



Modelo simplificado do átomo





Foco no conteúdo

Introdução à radioatividade: conceitos importantes

Alguns átomos são naturalmente estáveis, enquanto outros são instáveis. Os átomos com o núcleo instável, os quais se transformam espontaneamente, liberando energia na forma de radiação, são conhecidos como **radionuclídeos**.

A radioatividade pode ser classificada em duas categorias: natural e artificial. Vamos analisar as características de cada uma delas.

Radioatividade natural: é aquela que ocorre espontaneamente na natureza a partir de elementos químicos radioativos.





Foco no conteúdo

Introdução à radioatividade: conceitos importantes

Radioatividade artificial: é aquela que é emitida por um átomo após seu núcleo estável ter sido bombardeado por partículas aceleradas (Alfa, Beta, nêutron, próton, pósitron, dêuteron etc.). Após a emissão, o núcleo atômico modifica-se, transformando-se em outros elementos que não são encontrados na natureza.

O elemento de maior número atômico encontrado na natureza é o Urânio, com 92 prótons em seu núcleo. Elementos químicos com número atômico maior que 92 são denominados **Elementos Transurânicos** e geralmente são artificiais.





Foco no conteúdo

Princípios básicos

Além disso, a radiação também pode ser classificada em ionizante e não ionizante.

1. Radiação ionizante: são aquelas que possuem energia suficiente para remover elétrons de um átomo. Elas ocupam faixas de frequência superiores às da luz visível, como nos casos do ultravioleta (UV), dos raios X e dos raios gama (liberados por elementos radioativos). Embora tenham potencial para causar danos ao organismo humano, as radiações ionizantes podem ser utilizadas de forma segura em diversos exames de imagens e tratamentos médicos.



Aparelhos de raio X (RX) e tomografia computadorizada (TC)





Foco no conteúdo

Princípios básicos

2. Radiação não ionizante: são aquelas que **não** têm energia suficiente para remover elétrons de um átomo, por apresentarem baixa frequência e, conseqüentemente, baixa energia. Ocupam faixas de frequências iguais ou inferiores às da luz visível, como é caso das ondas de rádio, das micro-ondas, do infravermelho e da própria luz. Apesar de não produzirem íons, podem provocar danos aos seres humanos se utilizadas sob alta intensidade (*laser*, por exemplo).

Durante este bimestre, abordaremos apenas as radiações ionizantes.



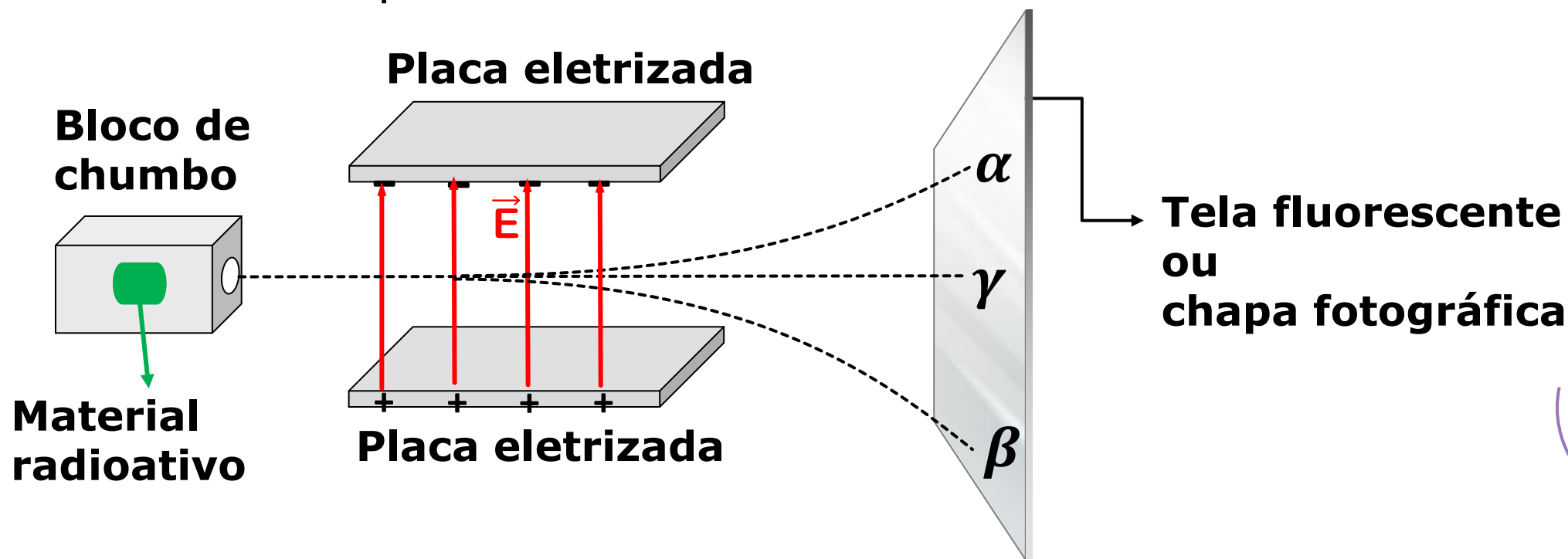
Pessoa submetendo-se a um tratamento dermatológico a laser





Foco no conteúdo

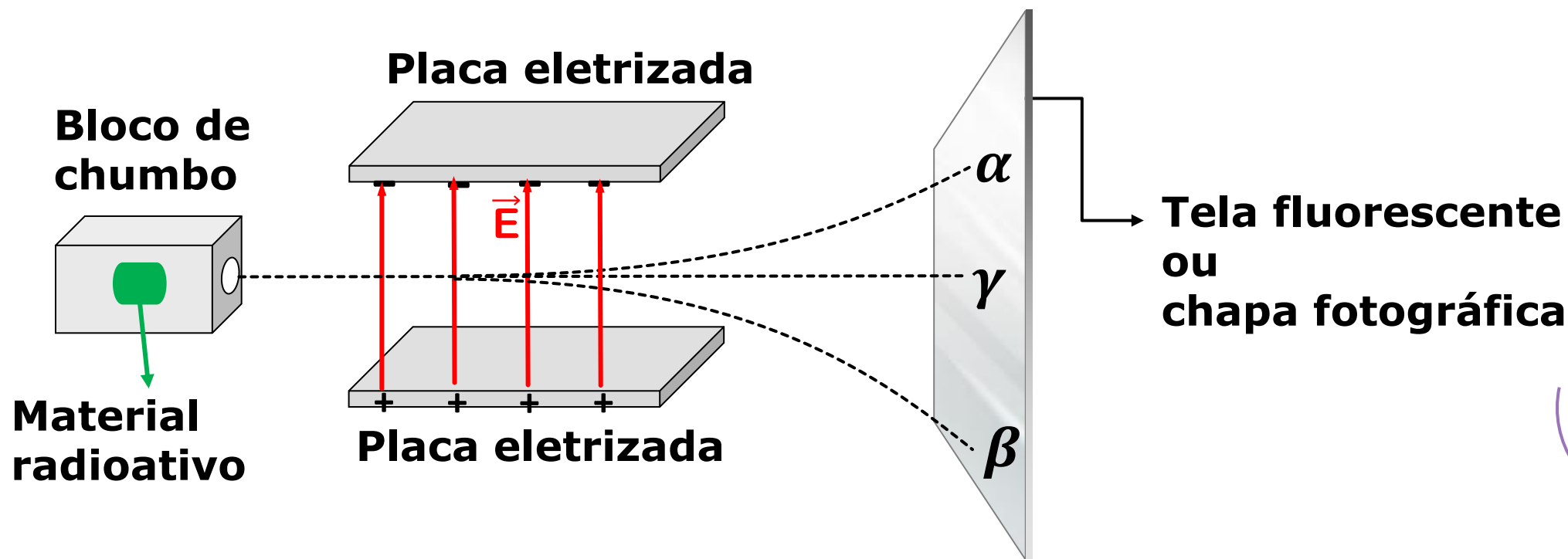
Quando colocamos um filme fotográfico diante de um elemento radioativo, como o polônio, podemos registrar as emissões que ele produz. Se aplicarmos um campo elétrico ao percurso dessas emissões, poderemos registrar os desvios causados por cada tipo de radiação, de acordo com suas características específicas.





Foco no conteúdo

A partícula Alfa é carregada positivamente, o que a faz ser atraída pela placa negativa. Já a partícula Beta é carregada negativamente, o que a leva a ser atraída pela placa positiva. Por fim, a radiação Gama não tem carga elétrica, portanto, não sofre atração por nenhuma das placas.





Foco no conteúdo

Propriedades das emissões radioativas

${}^4_2\alpha$

Partícula Alfa (α): formada por dois prótons e dois nêutrons (núcleo de hélio).

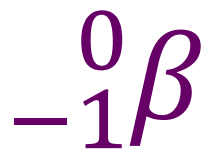
- São partículas que apresentam massa e carga elétrica positiva;
- Sua velocidade é cerca de 5% da velocidade da luz;
- Baixo poder de penetração, podendo ser facilmente detidas por uma folha de papel;
- Grande poder de ionização, pois, quando a partícula α está se propagando no ar, ela ioniza o ar (captura dois elétrons das moléculas do ar) e transforma-se em um átomo de hélio.





Foco no conteúdo

Propriedades das emissões radioativas



Partícula Beta (β): não é composta por prótons nem nêutrons, mas por um elétron. Logo, apresenta carga elétrica negativa.

- A velocidade da partícula β é bem superior à velocidade da partícula α , podendo alcançar cerca de 95% da velocidade da luz;
- Seu poder de penetração é cerca de **100 vezes** maior do que a partícula α ;
- Pode ser detida por uma placa de 1 cm de alumínio ou uma placa de 2 mm de chumbo;
- Seu poder ionizante é menor quando comparado com a partícula α .





Foco no conteúdo

Propriedades das emissões radioativas

${}^0_0\gamma$ Radiação Gama (${}^0_0\gamma$):

- Ondas eletromagnéticas de baixo comprimento de onda, com alta frequência, implicando no transporte de grande quantidade de energia;
- Propagam-se na velocidade da luz;
- Alto poder de penetração;
- Pequeno poder de ionização;
- É sempre emitida após uma emissão de uma partícula Alfa, ou Beta.





Foco no conteúdo

Quadro comparativo das radiações: α , β e γ

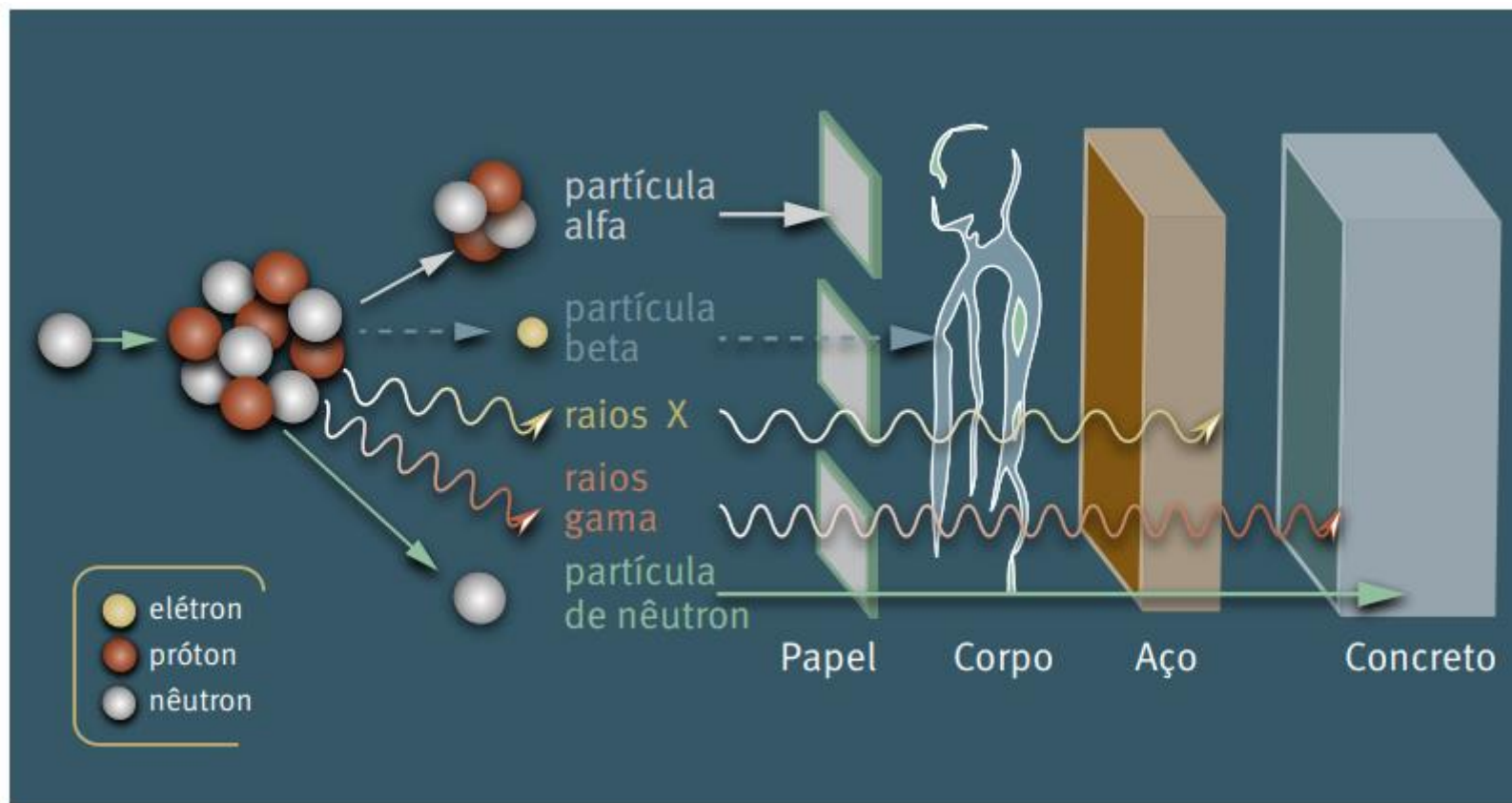
Radiação	Símbolo	Constituição	Carga	Massa	Velocidade	Poder de penetração
Alfa	${}^4_2\alpha$	2p + 2e	+ 2	4	1/10 da velocidade da luz	Baixo
Beta	${}^0_{-1}\beta$	elétron	-1	0	9/10 da velocidade da luz	Médio
Gama	${}^0_0\gamma$	onda eletromagnética de alta energia	0	0	velocidade da luz	Elevado

A seguir, apresentaremos uma ilustração que demonstra poder de penetração das radiações Alfa, Beta e Gama.



Foco no conteúdo

Poder de penetração

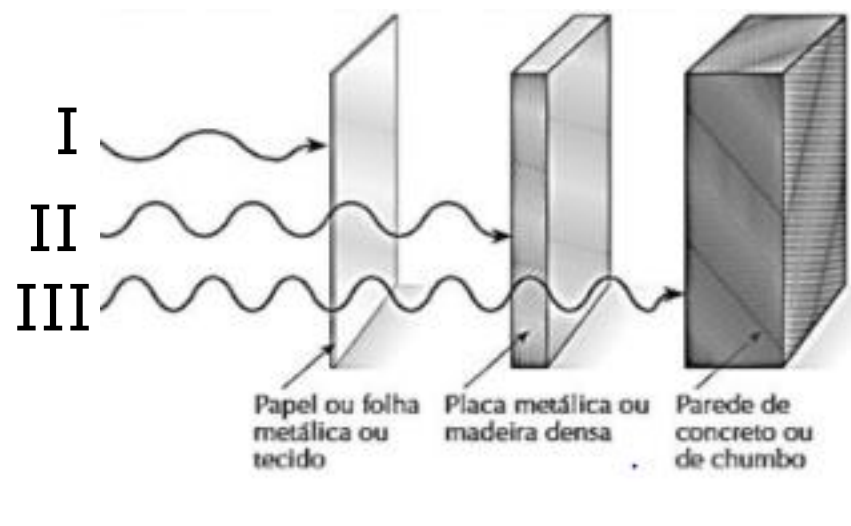


*Poder de penetração
dos diferentes tipos
de radiação*



Na prática

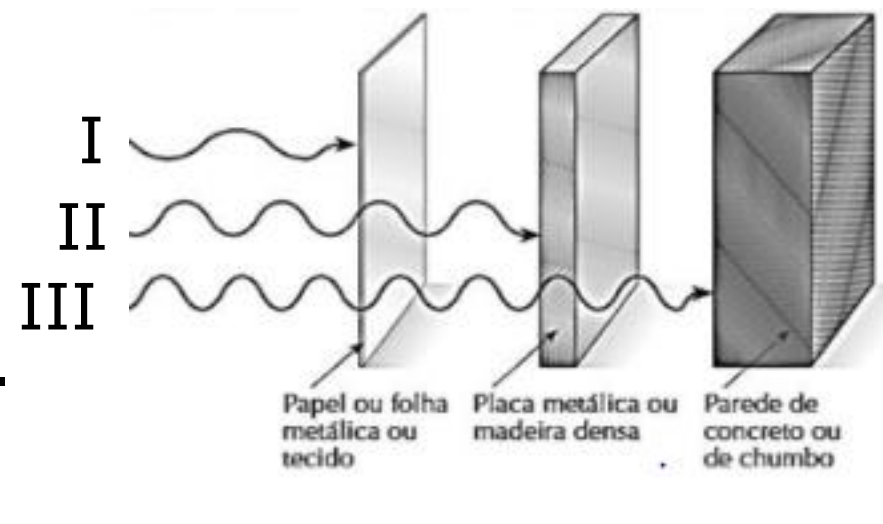
(UnB-DF – adaptada) Ao acessar a rede Internet, procurando algum texto a respeito do tema radioatividade, no "Cadê?" (<http://www.cade.com.br>), um jovem deparou-se com a seguinte figura, representativa do poder de penetração de diferentes tipos de radiação. Com o auxílio da figura, julgue os itens a seguir:





Na prática

- a. A radiação esquematizada em II representa o poder de penetração das partículas Beta.
- b. A radiação esquematizada em III representa o poder de penetração das partículas Alfa.
- c. As partículas Alfa e Beta são neutras.
- d. Quando um núcleo radioativo emite uma radiação do tipo I, o número atômico fica inalterado.





Na prática Correção

*É conhecido que as partículas Alfa apresentam um poder de penetração baixo, enquanto as partículas Beta têm um poder de penetração médio e a radiação Gama possui um elevado poder de penetração. Ao analisarmos a figura, podemos identificar que a radiação do tipo I representa a partícula Alfa, a do tipo II representa a partícula Beta e a do tipo III representa a radiação Gama. Logo, a resposta correta para esta questão é a letra **a**.*

- a. A radiação esquematizada em II representa o poder de penetração das partículas Beta.**



Aplicando

Situação problema fictícia

Imagine que lhe são dados três anéis radioativos, cada um emitindo um tipo diferente de radiação: Alfa, Beta e Gama. Agora, você precisa tomar uma decisão para cada anel, entre três opções possíveis: guardar o anel no bolso, colocá-lo em uma caixa de chumbo ou em uma gaveta.

Virem e conversem.

4 minutos





Aplicando Correção

- 1. Anel de radiação Alfa:** guardar o anel no bolso, pois as partículas Alfa têm baixa capacidade de penetração e podem ser bloqueadas por uma camada muito fina de tecido, por exemplo.
- 2. Anel de radiação Beta:** colocar o anel em uma gaveta, preferencialmente de alumínio, pois essa partícula tem um médio poder de penetração, podendo ser retida por fina placa de alumínio.
- 3. Anel de radiação Gama:** colocar o anel em uma caixa de chumbo de ao menos 20 mm de espessura, pois a radiação Gama têm alta energia e grande poder de penetração. O chumbo é um material denso que pode efetivamente bloquear essa radiação.



O que aprendemos hoje?

- Identificamos e analisamos as principais características das radiações Alfa (α), Beta (β) e Gama (γ);
- Compreendemos alguns princípios fundamentais da radioatividade.

Tarefa SP

Localizador: **101014**

1. Professor, para visualizar a tarefa da aula, acesse com seu login: tarefas.cmsp.educacao.sp.gov.br
2. Clique em "Atividades" e, em seguida, em "Modelos".
3. Em "Buscar por", selecione a opção "Localizador".
4. Copie o localizador acima e cole no campo de busca.
5. Clique em "Procurar".

Videotutorial: <http://tarefasp.educacao.sp.gov.br/>



Referências

Slides 5 a 10 – NOVAIS, V. L. D. **Vivá: Química** – Ensino Médio. Curitiba: Positivo, 2016.

Slides 5 a 10 – REIS, M. M. de F. **Química** – Ensino Médio. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2016.

Slides 5 a 10 – SANTOS, W. L. P. **Química Cidadã** – Ensino Médio. 3ª ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.



Referências

Lista de imagens e vídeos

Slide 5 –

<http://large.stanford.edu/courses/2017/ph241/kwan2/docs/unep-2016.pdf>

Slide 8 – telemedicinamorsch.com.br/blog/equipamento-de-raio-x

Slide 9 – <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Co2-fractional-laser-ama-regenerative-medicine-skincare-1.jpg>

Slides 10 e 11 –

www.maisbolsas.com.br/enem/quimica/radioatividade-radiacoes-emitidas



Referências

Lista de imagens e vídeos

Slide 16 – www.researchgate.net/figure/Figura-2-Poder-de-penetracao-dos-tipos-de-radiacao-Fonte-UNEP-2016-pg9_fig1_355575765

Slides 17 e 18 – [/exerciciosweb.com.br/fisica/exercicios-sobre-reacoes-nucleares/](http://exerciciosweb.com.br/fisica/exercicios-sobre-reacoes-nucleares/)

Slide 20 – pixabay.com/pt/vectors/conversação-conversa-falar-7726087/

Material Digital

