

MULHERES NA FÍSICA

Elisa Frota-Pessoa foi uma das duas primeiras mulheres a se graduar em física no Brasil, junto com a Sonja Ashauer. Ela sempre teve que lutar contra várias barreiras impostas socialmente. Era uma mulher, física, professora e divorciada: ia contra as regras que eram impostas às mulheres naquela época. Ela também vivenciou e sofreu com a ditadura militar no Brasil.

Elisa era apaixonada por física e matemática desde a escola e queria ser engenheira. Foi seu professor que, depois de ser convencido que não era seu pai ou seu irmão que faziam os exercícios, mas a própria Elisa, apresentou o curso de Física a ela. Porém seguir no caminho acadêmico foi uma luta, pois sua família e toda a sociedade diziam que “não era coisa de mulher”, ainda mais uma ciência “dura” como a física. Contrariando todos, em 1940, Elisa entra na Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi), que depois veio a ser a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Ela então se formou e se torna assistente do Joaquim da Costa Ribeiro, outro físico, na FNFi e em 1944 foi nomeada professora de física geral e experimental. A sua carreira foi muito importante para o estabelecimento da física no Brasil! Em 1949, é uma das fundadoras do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), um instituto de excelência internacional na área de pesquisa e pós-graduação em física, e coordenou o Laboratório de Emulsões Nucleares até 1964. Elisa se dedicava em pesquisas que se voltavam para a física nuclear. Em 1950 publicou sua primeira pesquisa, junto com outra mulher, Neusa Margem, sobre “desintegração do méson pesado positivo”.

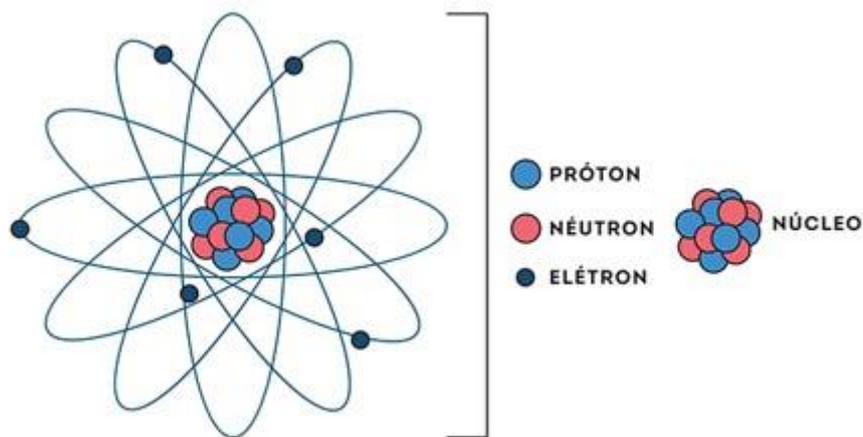
Na sua vida pessoal, ela se casou, teve 2 filhos e se divorciou. Em 1951 ela se casa novamente, agora com um físico, e tem mais essa barreira social para carregar, ser uma mulher no segundo casamento.

Enquanto professora, Elisa reconhecia a importância da união teoria+prática e suas aulas eram longe de ser só conteudistas, eram cheias de descobertas, curiosidades e criatividade. Ela sempre se destacou enquanto professora também, recebeu o título de pesquisadora emérita, dado seu desempenho.

O diretor da FNFi tinha várias brigas com Elisa e com o golpe militar de 1964 ele denunciou ela e seu marido, que foram demitidos. Mudaram para a Universidade de Brasília (UnB), e levaram muitos alunos para lá. Só que no mesmo ano mais de 200 profissionais se demitiram em protesto contra outras demissões, que ocorreram por suspeitas de serem comunistas. Elisa então sai do Brasil por um ano, retorna e é chamada para trabalhar no Laboratório de Espectroscopia Nuclear. Mas o AI-5 a aposentou compulsoriamente. Novamente, Elisa sai do país e quando retorna vai trabalhar na PUC do Rio e monta lá um laboratório. Com a anistia ela teria que pedir para voltar à UFRJ (antiga FNFi), mas se recusou a fazer isso. Elisa se aposentou em 1995, com 74 anos, e morreu em 2018.

O átomo e a eletricidade

O átomo, que fazia parte do estudo da Elisa, é o que compõe todos os objetos que conhecemos!



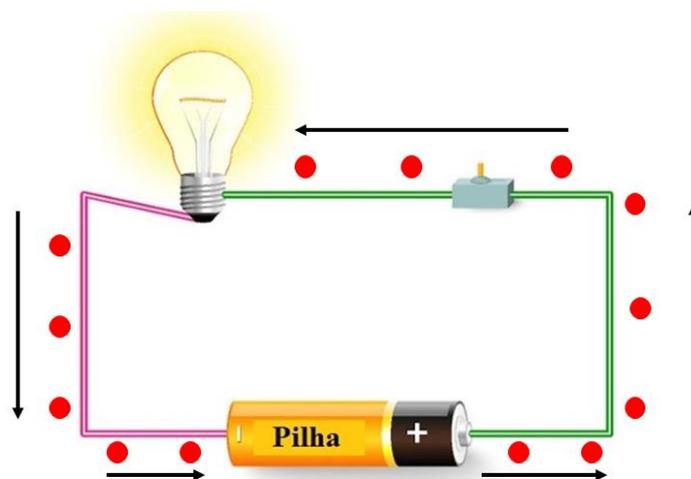
No núcleo do átomo temos os prótons (cargas positivas) e nêutrons (carga neutra), e na parte de fora temos os elétrons (cargas negativas). Cada elemento químico da tabela periódica tem um número diferente de prótons, nêutrons e elétrons, e isso faz com que eles tenham propriedades diferentes.

Os **elétrons** são os responsáveis por um fenômeno que vemos todo o dia: a eletricidade!

Em alguns materiais os elétrons conseguem se mover com facilidade e por isso eles conseguem conduzir energia elétrica. Esses materiais são chamados de **condutores**, como por exemplo os metais.

Já em outros materiais os elétrons não conseguem se mover com facilidade, e por isso eles não conduzem bem a energia elétrica. Esses materiais são chamados de **isolantes**, como por exemplo a borracha e a madeira.

Assim, quando está passando energia elétrica em um fio o que está acontecendo é que os elétrons do fio estão em movimento ordenado: de um polo da tomada para o outro. Esse movimento dos elétrons é chamado de **corrente elétrica**.



Cargas elétricas do fio (elétrons) em movimento, formando uma corrente elétrica que leva energia até a lâmpada

O papel da pilha, tomada ou bateria é dar a força que esses elétrons precisam para se mover e formar a corrente elétrica!

EXERCÍCIOS

1 - Dadas as afirmações

I - Os isolantes têm esse nome pois, por a ligação de seus átomos não permitirem o movimento dos elétrons, eles não conduzem bem a eletricidade.

II - Os átomos são constituídos de prótons, nêutrons e elétrons, sendo que os prótons são responsáveis pela eletricidade.

III - Bons exemplos de condutores de eletricidade são o cobre e o ferro.

IV - Ao ligarmos uma bateria em um equipamento eletrônico ela faz com que os elétrons parem de se movimentar, estabelecendo assim uma corrente elétrica

IV - Um chinelo pode impedir de tomarmos um choque pois é feito de um material isolante

Quais estão corretas?

MULHERES NA QUÍMICA

As mulheres ao longo do tempo ocuparam poucos lugares de destaque no que tange as Ciências em geral bem como outras tantas áreas. Isso certamente ocorreu devido à processos culturais que muitas vezes não concedia espaço para elas atingirem as escolas e Universidades. Felizmente isso tem mudado nos últimos tempos e hoje 82% dos artigos científicos são assinados por mulheres.

Porém mesmo com todas essas dificuldades algumas mulheres foram extremamente notórias e iremos destacá-las a seguir, falando das principais figuras que contribuíram para a Química

Marie Curie

Marie Skłodowska Curie foi uma cientista e física polonesa naturalizada francesa, que conduziu pesquisas pioneiras em todo o mundo no ramo da radioatividade.

Descobriu o polônio e o rádio em 1897. Junto com o marido, conseguiu extrair apenas 0,1 grama de composto de rádio. Ela tornou-se a primeira mulher ganhar o Prêmio Nobel – e ainda foi laureada duas vezes. O elemento 96 tem o nome de Cúrio em sua homenagem.

Lise Meitner

Austríaca, a física mudou-se para a Alemanha depois de terminar seu doutorado em busca de melhorar suas oportunidades de carreira. Em 1907, ela foi admitida como colaboradora não remunerada de Otto Hahn no departamento de química da Universidade de Berlim, mas acabou indo trabalhar no porão. Em 1913, depois de Hahn ter se mudado para o Instituto Kaiser-Wilhelm de Química em Berlin-Dahlem, ela se tornou "associada" do instituto. Em 1917, Hahn e Meitner descobriram o protactínio (elemento nº 91) enquanto procuravam a "substância mãe" do actínio na série de decaimento radioativo. Em 1939 publicou a explicação física sobre o processo que denominou de fissão nuclear. Meitner provou que a divisão do átomo de Urânio (em átomos de Bário e Criptônio) libera energia e nêutrons, que por sua vez causam fissão em mais átomos liberando nêutrons e assim sucessivamente, dando origem a uma série de fissões nucleares com liberação contínua de energia, num processo denominado reação em cadeia. Devido as suas descobertas, foi homenageada com o elemento 109 que possui o nome de Meitnério.

Ida Noddack

O elemento Rênio (número 75) foi descoberto em 1925 por Ida Noddack e seu marido Walter Noddack, juntamente com Otto Berg. Ida Noddack era engenheira química e deixou a indústria para estudar elementos perdidos e em 1925 ela começou como pesquisadora não remunerada do Instituto Imperial Físico e Técnico em Berlim.

Trabalhou como convidada no laboratório do marido durante a maior parte da vida. Essa foi uma das razões pelas quais ela não foi levada a sério quando, em 1934, sugeriu que o núcleo pudesse se dividir – processo agora identificado como fissão por Lise Meitner.

Marguerite Catherine Perey

Marguerite Perey, física francesa, é considerada a única descobridora do elemento 87, o frâncio. Ela entrou no Instituto Marie Curie aos 19 anos como técnica de laboratório, sob a direção dos cientistas Irène Joliot-Curie e André Debierne. Ambos pediram para ela fornecer

um valor preciso para o isótopo actínio-227, procedimento técnico delicado, durante o qual ela identificou o frâncio.

Reatha Clark King

A química Reatha Clark King foi a primeira cientista feminina negra a trabalhar no Instituto National Bureau of Standards, nos EUA. Na década de 1960 ela estudou a combustão de misturas gasosas de flúor, oxigênio e hidrogênio.

Sonja Ashauer

Nasceu em 1923, é brasileira e filha de pais de origem alemã. De inteligência notável desde cedo, se formou em física pela USP em 1942, a segunda mulher a concluir o curso no Brasil. Apenas seis anos depois se tornaria a primeira brasileira a concluir o doutorado também em física, pela Universidade Cambridge, na Inglaterra. Sua tese estudava problemas em elétrons e radiação eletromagnética, assunto pioneiro para a época. No entanto, teve a carreira encerrada abruptamente, ao morrer aos 25 anos, meses depois de retornar ao Brasil.

Radioatividade e efeitos das emissões Radioativas

No início do século XX, logo após a descoberta da radioatividade pelo casal Curie, diversas ideias foram propagadas sobre os possíveis benefícios da radioatividade. Porém, após mais estudos, se percebeu que os produtos causavam mais malefícios do que benefícios.

Os principais efeitos provocados pelas emissões radioativas:

- a) Efeitos químicos.
Por exemplo: a decomposição do sal de prata existentes em chapas fotográficas.
- b) Efeitos térmicos:
Por exemplo: 1 grama do elemento rádio libera cerca de 577 Joules em uma hora. (a forte radioatividade do Rádio faz com que o metal apresente uma temperatura ligeiramente superior à do meio ambiente.)
- c) Efeitos luminosos
Muitos elementos radioativos são fluorescentes ou provocam fluorescência em outras substâncias e podem ser usados em materiais para que se tornem visíveis no escuro.
- d) Efeitos elétricos
Emissões radioativas ionizam o ar e todos os gases, aumentando a condutividade elétrica deles.
- e) Efeitos fisiológicos
São muitas variáveis, indo desde tontura e ulcerações na pele até a morte da pessoa. Tudo irá depender do tipo e da intensidade da radiação absorvida pela pessoa.

Natureza das Radiações e Suas Leis

Quando colocamos um elemento radioativo em um ambiente que possui um campo elétrico ou magnético, verificamos que as emissões do elemento são subdivididas em três grupos bem distintos:

Emissões α (alfa)

São partículas formadas por 2 prótons e 2 nêutrons, são atiradas em alta velocidade para fora do núcleo relativamente grande e instável do material radioativo. É a emissão de menor poder de penetração nos corpos e tem o maior poder ionizante sobre o ar.

Quando um núcleo emite uma partícula α , seu número atômico diminui 2 unidades e seu número de massa diminui 4 unidades.



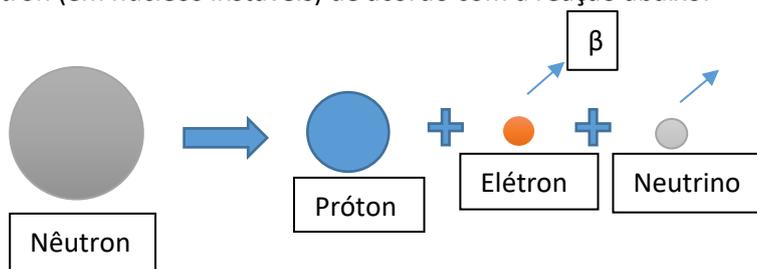
(lê-se: o átomo pai Urânio possui **número atômico 92** e **massa atômica de 235** após emitir uma partícula α vira o átomo filho Tório que possui **número atômico 90** e **massa atômica 231**.)

Um fato interessante é notar que a partícula α é igual ao núcleo do gás nobre hélio (por isso alguns autores chamam a partícula α de hélio).

Emissões β (beta)

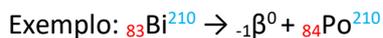
São partículas formadas por elétrons e que são atiradas em alta velocidade para fora de um núcleo instável. Por ser compostas de elétrons, são partículas negativas. Possui poder de penetração maior e capacidade de ionizar o ar menor ao comparada com a emissão α .

O elétron que é atirado para fora é gerado no núcleo do átomo, pois ele se forma a partir de um nêutron (em núcleos instáveis) de acordo com a reação abaixo:



O próton permanece no núcleo, o elétron é “atirado” para fora do núcleo como partícula β e o neutrino também é “atirado” para fora do núcleo, porém como o neutrino é eletricamente neutro e tem massa desprezível, não o consideramos nesse tipo de reação.

Quando um núcleo emite uma partícula β , seu número atômico aumenta 1 unidade e seu número de massa não se altera.



(lê-se: o átomo pai Bismuto **número atômico 83** e **massa atômica de 210** e após emitir uma partícula β vira o átomo filho Polônio que possui **número atômico 84** e **massa atômica 210**.)

Curiosidade: os átomos acima são considerados isóbaros pois possuem a mesma massa atômica.

Emissões γ (gama)

As emissões γ não são partículas, mas sim ondas eletromagnéticas semelhantes à luz, porém com alta energia. Não possuem massa e carga elétrica, o poder de ionização é menor comparando com as emissões anteriormente descritas e possuem um poder de penetração muito maior ao comparar com as emissões α e β . Por esse motivo as emissões γ representam o perigo máximo do ponto de vista fisiológico.

Quando um núcleo emite uma partícula γ , seu número atômico e seu número de massa não se altera. Desse modo não se costuma escrever a emissão γ nas equações nucleares.

Radiação	Composição	Velocidade	Barreira
α	2 prótons e 2 elétrons	5% a 10% da velocidade da luz	Papel, roupas, pele
β	1 elétron	Até 90% da velocidade da luz	Plástico, vidro, metais leves
γ	Onda eletromagnética	Igual a velocidade da luz	Metais pesados, concreto

Concluindo: radioatividade é a propriedade que os núcleos atômicos instáveis possuem de emitir partículas e radiações eletromagnéticas, para se transformarem em outros núcleos mais estáveis. Esse fenômeno espontâneo é chamado de reação de desintegração radioativa (ou de decaimento).

Exercícios

1 – (UFU-MG) Em 6 de julho de 1945, no estado do Novo México, nos Estados Unidos, foi detonada a primeira bomba atômica. Ela continha cerca de 6 kg de plutônio e explodiu com a força de 20.000 toneladas do explosivo TNT (trinitro-tolueno). A energia nuclear, no entanto, também é utilizada para fins mais nobres, como curar doenças através de terapias de radiação. Em relação à energia nuclear, indique a alternativa incorreta:

- Raios α (alfa) possuem uma baixa penetração na matéria, e os núcleos que emitem estas partículas perdem duas unidades de número atômico e quatro unidades de massa.
- Raios α (alfa) são formados por um fluxo de alta energia de núcleos de hélio, combinações de dois prótons e dois nêutrons.
- Raios γ (gama) são uma forma de radiação eletromagnética, que não possuem massa ou carga, sendo, portanto, menos penetrante que as partículas α (alfa) e β (beta).
- Partículas (β) são elétrons ejetados a altas velocidades de um núcleo radioativo e possuem uma massa muito menor que a massa de um átomo.

- e) Partículas (β) são mais penetrantes que as partículas α (alfa), e a perda de uma única dessas partículas produz aumento de uma unidade no número atômico do núcleo que a emitiu.

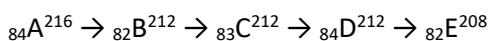
2- (UCB-DF) Ao se desintegrar, o átomo de ${}_{86}\text{Rn}^{222}$ se transforma em ${}_{84}\text{Po}^{210}$. O número de partículas 2α e -1β emitidas no processo é, respectivamente:

- a) 2 e 4
- b) 2 e 6
- c) 3 e 2
- d) 3 e 4
- e) 4 e 6

3 – (PUC-PR) Supondo que um elemento Y, de massa atômica 238 e o número atômico 92, emita em sequência, 3 partículas α e uma partícula β , qual a massa atômica e número atômico do elemento químico resultante do processo?

- a) 238 e 92
- b) 237 e 94
- c) 222 e 88
- d) 222 e 86
- e) 226 e 87

4 – (PUC-SP) Na sequência radioativa:



Temos, sucessivamente, emissões:

- a) α , β , β , α
- b) β , α , α , β
- c) α , γ , γ , α
- d) γ , β , β , γ
- e) α , β , γ , α

REFERÊNCIAS

FELTRE, R. **Fundamentos da Química**, 4ª edição, 2005.

INFO ESCOLA. **Mulheres na Química**. Disponível em:
<https://www.infoescola.com/quimica/mulheres-na-quimica/>

REVISTA GALILEU. **Conheça as mulheres esquecidas por trás da tabela periódica**. Disponível em:
<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/03/conheca-mulheres-esquecidas-por-tras-da-tabela-periodica.html>

PORTAL G1. **Conheça 10 brasileiras pioneiras na ciência**. Disponível em:
<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/conheca-10-brasileiras-pioneiras-na-ciencia.ghtml>

WIKIPEDIA. **Lise Meitner**. Disponível em:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Lise_Meitner