

## AULA CONJUNTA GABRIELA – THIAGO: O QUE É RADIAÇÃO IONIZANTE?

**PARTE 1:** GABRIELA (G) - duração de 14min26s

### **Objetivos da aula:**

- Que os alunos entendam que toda a matéria é composta por átomos;
- Entender a estrutura atômica (núcleo positivo com prótons e nêutrons, e elétrons negativos orbitando o núcleo)
- Associar a instabilidade do átomo com a sua estrutura.

### **Como a aula foi estruturada:**

Através de uma apresentação de slides, que começa com uma pergunta "do que somos feitos", para se introduzir o conceito de átomo. Voltamos um pouco na história para mostrar como antes isso era explicado (Aristóteles e Demócrito) e o que sabemos hoje. Falamos então sobre prótons, nêutrons, elétrons, número atômico, massa molar e isótopos.

### **Visão geral da aula:**

Como se pode ver na transcrição da aula abaixo, ela foi realizada buscando-se sempre a interação com os alunos, progredindo em conteúdo através de perguntas e respostas. Eles participaram bem da aula, sempre respondendo as perguntas (mesmo que de forma errada).

### **Transcrição da aula:**

ALUNOS (A)

LAURA (L)

G: o que a gente ta vendo até agora?

A: radiação.

G Radiação. Radiação ionizante. Vocês já estão cansados de saber o que é.

A: isso que é um slide bem feito.

G: 'brigada. Mas ó lá, o que é radiação ionizante então?

L: shhhhhh (muito barulho na sala). Silêncio, ó, vamos lá.

A: que entre na pele.

G: que entra na pele? O que mais?

A: que é do mal.

G: a radiação ionizante é aquela que faz o que com o átomo?

A: destrói

A: perde um elétron

G: isso ai.

A: que abre, abre ele.

G: abre?

A: separa, separa ele.

A: não, perde elétrons.

G: perde elétrons. Bom, pra gente entender de onde vem essa radiação ionizante, a gente vai voltar um pouquinho. Primeiro, vamos entender do que a gente é feito. Do que que tudo é feito?

A: átomos. (muitos alunos respondem)

(barulho na sala devido ao slide apresentado, que continha uma imagem de uma personagem do desenho Hora de Aventura, a Marcelline)

G: somos feitos todos de átomos. Mas, e os átomos? A gente sempre entendeu o que são os átomos?

A: não.

A: são energia no ar.

G: oi?

A: energia condensada.

G: energia condensada?

A: energia reagrupada condensada.

G: nossa, que bonito. Olha só, a gente nem sempre entendeu o que são átomos. Ai galera, para de falar ai por favor! To pedindo por favor.

L: shhhhhhh

G: Olha só, a gente nem sempre soube do que são feito os átomos. Se a gente voltar um pouco na história, voltar bastante, lá pra Grécia antiga, a gente vai ver que Aristóteles falava uma coisa diferente. Ele não falava que a gente era composto por átomos. Ele falava que tudo era composto por quatro elementos. Vocês sabem que 4 elementos são esses?

A: fogo, água, ar e terra.

G: isso. E o que que ele falava? Ele falava que tudo...

L: ô gente, vamos lá. Guilherme, vou ter que separar vocês ai.

(barulhos)

G: olha só, então, ele falava que tudo era formado por esses 4 elementos. E ele falava que esses quatro elementos tinham um estado natural no mundo. Então as coisas que eram formadas pelas mesmas coisas se atraíam. Então, era formado assim: primeiro, embaixo de tudo, ficava a terra. Depois vinha a água, depois vinha o ar e depois vinha o fogo. Por isso, se você jogasse uma pedra – vira para frente, cara-, ...

L: João, também vou ter que separar?

G: ... se você jogasse uma pedra no lago por exemplo, o que acontece?

A: ela quica.

G: ela não quica.

A: depende. Você pode jogar ela assim (movimento com os braços).

A: ela afunda.

G: ela afunda. Por que? Porque a pedra é feita de terra e tá procurando o que é feito de terra. Aristóteles falava isso. Mas olha, isso era 400 anos antes de Cristo, eles eram baseados em observação. E pra observação dele...

A: tava certo.

G:.... tava legal, até né? Pelas coisas que ele sabia. Mas tinha uma outra teoria também, de um cara chamado Demócrito. Ele começou com a ideia do atomismo. E ai, o que vocês acham que é o atomismo?

A; átomo. Matéria.

G: e o que ele falava que eses átomos eram?

A: pequenos. Que não podiam ser divididos.

A: eram uma partícula indivisível.

G: era uma partícula indivisível. Ele tinha vários outros princípios além desse, mas começava assim, que tudo, se você pegasse uma coisa grande e fosse dividindo, dividindo, dividindo, até que uma hora você ia chegar na menor particulazinha dela. E ali ele chamou de átomo. Então ele tinha 3 princípios. Primeiro, tudo era constituído por partes minúsculas de matéria. E elas diferiam de tamanho, temperatura e formato. Então, se uma coisa era muito rugosa, ela era formada por coisas pontiagudas. A água, que era uma coisa que fluia bem, era formado por uma coisa de poucos lados. E também, eles eram indestrutíveis e invisíveis. O que vocês acham que tá certo disso?

A: que eram indivisível. Que não é divisível.

G: que não é?

A: que eles não são invisíveis. E que são indestrutíveis?

G: são indestrutíveis? Não sei, to perguntando.

A: bomba atômica.

G: bomba atômica, o que mais?

A: Nagasaki e Fukushima.

G: os átomos são diferentes de tamanho, temperatura e formato?

A: não. Eu acho que não. Não varia não.

G: então o que que tá certo dai?

A: que eles são indestrutível.

G: a primeira tá certa?

A: que eles são a menor parte da matéria?

G: é.

A; tá certo.

G ta certo. Eles diferem de tamanho, formato e temperatura?

A; não.

G; eles são invisíveis e indestrutíveis?

A: não

A: sim

A: mais ou menos

G: eles não são nem invisíveis, e nem indestrutíveis. Porque como a gente conhece do nosso amigo aqui com a linguinha pra fora que a energia se transforma em massa, e que a massa se transforma em energia. Então, eu posso destruir um átomo. Eu vou liberar energia quando eu faço isso. Beleza?

G: e agora, o que a gente sabe do átomo, 2000 anos depois? Que que tem ali?

A; que ele é destrutível

G: haha, além disso.

A: que ele é visível.

A: que ele é formado por elétrons.

G: o que que tem ali no núcleo:

A: nêutrons e prótons.

G: nêutrons e prótons. E que que tem ali orbitando?

A: elétrons.

G: elétrons. Com carga....?

A: negativa.

G: com carga negativa. E a gente sabe também que aqui eles podem orbitar em diferentes órbitas, ou camadas. Beleza? Quanto mais longe esse elétron tá do núcleo, é mais fácil ou mais difícil tirar ele?

A: mais fácil.

G: por que?

A; porque ele tá mais afastado do núcleo e eles não se puxam.

G: e o que?

A: eles não se puxam.

G: eles o que não se puxam?

A: ele não se atrai pro meio. A carga positiva do próton.

G: isso, é mais fácil você tirar um elétron que tá mais afastado do núcleo. Mas agora eu quero que vocês olhem bem para essa figura e me contem: eu tenho um núcleo com prótons, e nêutrons. São cargas positivas ali, mas eles estão juntos. Ninguém vê problema nisso?

A; não

G: não? De boa?

A: junto com quem? Os nêutrons?

G: é, o núcleo. Cargas iguais não deveriam se repelir?

A: não.

G: não? Cargas iguais não se repelem?

A: não.

G: cargas iguais. O que elas fazem?

A: elas se repelem.

A: elas se afastam.

G: então como é que tem prótons ali no meio, bonitinhos?

A: porque tem nêutrons.

G: nêutron tem carga neutra. Não atrai nem repele. E ai?

A: e ai o que?

G: e ai, como é que eles estão juntos ali?

A: porque deus quis.

G: tirando essa resposta.

A: porque a Laura quis.

A: energia.

G: não é essa a resposta, mas tá. Existe ...

A: por causa dos elétrons que repelem.

G: ahn?

A: os elétrons que tão ali repelem os prótons.

G: o elétron é carga negativa. Deveria atrair os prótons.

A: ah não, esquece.

G: olha só, existe uma força... que forças vocês conhecem na natureza? Existe a força gravitacional, ..

A: peso, normal.

G: isso é força gravitacional.

A: atrito

A: ondas. Sei lá.

L: é, eu acho que isso eles não sabem.

G: não? Gravitacional, eletromagnética?

L: não.

G: bom, vocês sabem que cargas diferentes se atraem e cargas iguais se repelem. Isso é uma força eletromagnética, certo?

A: certo

A: positivo.

G: massa atrai massa. Força gravitacional. Existe uma outra força, chamada de força forte que deixa os núcleos ali todos pertinhos. Então o próton não vai se repelir contra outro próton.

(barulhos sobre a imagem do slide – outro personagem de Hora da Aventura)

G: então que que a força forte faz, ela atua só no núcleo ali do átomo. Só no núcleo. E ela deixa todos os prótons juntinhos. Beleza?

A: beleza?

G: então olha só, os átomos tem algumas características. Como a gente viu, o que que tem no núcleo mesmo?

A: prótons e nêutrons.

G: prótons e nêutrons. A quantidade de prótons que um átomo tem ali no núcleo é uma característica dele. Então a gente chama essa quantidade de número de prótons no núcleo de número atômico. E a quantidade de prótons E nêutrons que um átomo tem, a gente chama de...

A: número de massa.

G: número de massa. Muito bom. Então, aqui eu tenho um átomo de hélio e um átomo de carbono. Vocês conseguem ver aqui, direito?

A: não, tá muito claro.

G: mas aqui, vocês conseguem ver o que tem aqui?

A: elétrons. Dois elétrons.

G: e no núcleo?

A; dois prótons e dois nêutrons.

G: então o que aconteceu, se eu tenho aqui dois prótons com carga...

A: positiva

G: eu vou ter dois elétrons com carga...

A: neutra.

G não, elétron tem carga..

A: negativa.

G: então se eu tenho duas cargas positivas e duas cargas negativas, qual é a carga total desse átomo?

A: cancela.

G: cancela. É um átomo neutro, beleza? Geralmente, na natureza os átomos estão neutros. Eu vou ter o mesmo número de prótons e o mesmo número de elétrons.

A: e se não for?

G: se não for, esse átomo vai querer um elétron.

A: é um íon.

G: é um íon, ele vai querer esse elétron, porque ele quer ficar igual. Então aqui, no átomo de carbono, eu tenho quantos elétrons?

A: 6

G: então vou ter quantos prótons ali dentro?

A: 6.

G: e quantos nêutrons ali, dá pra contar?

A: 6.

G: então vocês me respondam, qual é o número atômico do hélio?

A: 6.

G: não, do hélio

A: ah, 2.

G: 2, e o número de massa?

A: 4?

G: 4. isso ai. Porque eu tenho 2 prótons e 2 nêutrons. E agora o número atômico...

A: 6

G:.. Do carbono.

A: 6. 6 e 12.

G: 6 e 12, arrasaram. Agora, existe uma coisa na natureza, que, por exemplo, o hidrogênio, o átomo mais simples que a gente tem. Ele é formado de um próton e um elétron só. Então a carga total dele... ?

A: zero (em inglês). Neutra.

G: é neutra. Mas e seu eu botar um nêutron ali no meio? Ali no núcleo? Continua neutro, não continua?

A: sim.

G: mas ai o que acontece...

L: o que define um átomo é o próton

(barulhos)

G: a gente chama esses átomos, por exemplo, eles continuam com o número atômico igual, não continuam? Só tem 1 próton, então o número atômico continua 1. Mas eu botei um nêutron ali. E depois eu coloquei 2 nêutrons. E tudo bem. Eu posso fazer isso, mas o que acontece na natureza. Na natureza existe uma coisa chamada isótopos. Que é exatamente isso. É quando eu tenho o mesmo número atômico, mas eu tenho um diferente número de massa. E isso acontece em por exemplo, vocês já ouviram o urânio, já ouviram falar dos isótopos de urânio?

A: não.

A: claro que não.

A: provavelmente já.

A: sim.

L: já ouviram falar do enriquecimento do urânio?

A: não

A; isso já.

G: o que acontece, o urânio tem isótopos. Ele é um átomo gigantesco, tem tipo uns 70, sei lá, 90 prótons. É uma coisa gigantesca. É um átomo muito grande. Só que tem isótopos de urânio que tem sei lá, 20 nêutrons a mais que ele, então.... onde eu queria chegar com isso?

A: que ele é um isótopo.

G: haha. Na verdade eu queria chegar onde o Thiago vai entrar agora. Que como esses átomos são muito grandes, eles ficam instáveis.

L: instável. O que é instável?

G: isso, o que é instável? O hidrogênio, ele é estável?

A: é, é estável.

A; é normal.

G: é, é normal. Digamos que é normal.

L: é que aparece muito mais na natureza, 99% dos átomos que você encontra na natureza de hidrogênio é um próton e um elétron. Ai um pouquinho lá é o deutério, que é um próton, um nêutron e um elétron. E o trítio é menos ainda, é 0, 000... nem aparece ai, tá.

G: eu li que o deutério só foi formado no começo do universo, por isso que tem tão pouco dele. Então tem só do resquício do Big Bang. Mas então beleza. Agora que vocês manjaram tudo da estrutura do átomo, vocês já sabem o que são isótopos, agora vocês vão ver da onde que surge a radiação ionizante. O nosso amigo Thiago vai falar.

**Slides usados na aula:**

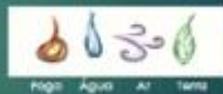
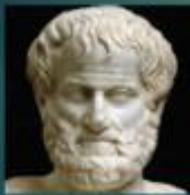
# o que é radiação ionizante?

## Do que somos feitos?



## Vamos voltar um pouco na História

Grécia antiga, 411 a.C.  
Atômos



fogo Água Ar terra

## Demócrito



Atomismo

## Átomo segundo Demócrito

- ✔ Tudo era constituído por partes minúsculas de matéria
- ✘ Diferiam de tamanho, formato e temperatura



- ✘ Eram indivisíveis e indestrutíveis
- energia = (massa) x (velocidade da luz)<sup>2</sup> ou E=mc<sup>2</sup>



## O que sabemos hoje sobre o átomo, mais de 2000 anos depois ?



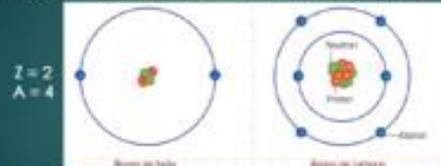
Diferentes órbitas, ou camadas

Núcleo, com prótons (+) e nêutrons (0)

Electrões, com elétrons (-)

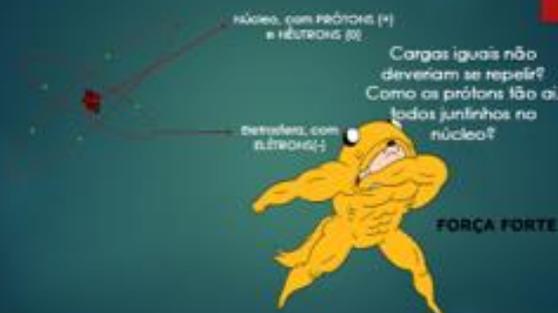
## Características dos átomos

- ▶ Número atómico (Z): quantidade de prótons
- ▶ Número de massa (A): quantidade de prótons e nêutrons.

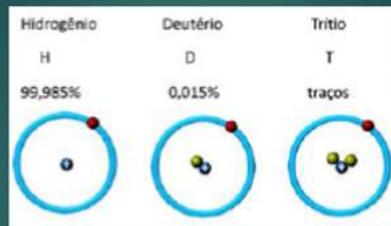


Z = 2  
A = 4

Z = 6  
A = 12



# Isótopos



Mesmo número atômico, mas diferentes números de massa