



Solução^{Editora}
a solução para o seu concurso!

Volume III

Exame Nacional do Ensino Médio

ENEM

**CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS**

- ▶ EIXO 1 – Matéria, Energia e Transformações (Química + Física)
- ▶ EIXO 2 – Movimento, Forças e Interações (Física)
- ▶ EIXO 3 – Vida, Ambiente e Ecossistemas (Biologia + Geografia ambiental + Química ambiental)
- ▶ EIXO 4 – Corpo Humano e Saúde (Bio + Química + Física)
- ▶ EIXO 5 – Química e Biologia Orgânica Aplicada
- ▶ EIXO 6 – Tecnologias e Sociedade

BÔNUS DIGITAL
GUIA VISUAL
DE CIÊNCIAS
DA NATUREZA



AVISO IMPORTANTE:



Este é um Material de Demonstração

Este arquivo é apenas uma amostra do conteúdo completo da Apostila.

Aqui você encontrará algumas páginas selecionadas para que possa conhecer a qualidade, estrutura e metodologia do nosso material. No entanto, **esta não é a apostila completa.**

POR QUE INVESTIR NA APOSTILA COMPLETA?

- ✖ Conteúdo totalmente alinhado ao edital
- ✖ Teoria clara, objetiva e sempre atualizada
- ✖ Questões gabaritadas
- ✖ Diferentes práticas que otimizam seus estudos

Ter o material certo em mãos transforma sua preparação e aproxima você da **APROVAÇÃO.**

Garanta agora o acesso completo e aumente suas chances de aprovação:
<https://www.editorasolucao.com.br/>



EIXO 1 – Matéria, Energia e Transformações (Química + Física)

1. Matéria e suas transformações.....	7
2. Ligações químicas	13
3. Reações químicas.....	17
4. Termoquímica	20
5. Termodinâmica; energia, potência, calor e trabalho	27
6. Eletricidade básica	34

EIXO 2 – Movimento, Forças e Interações (Física)

1. Cinemática	57
2. Leis de newton.....	57
3. Hidrostática.....	64
4. Impulso, energia, colisões.....	70
5. Óptica e ondas	71
6. Eletromagnetismo essencial	82

EIXO 3 – Vida, Ambiente e Ecossistemas (Biologia + Geografia ambiental + Química ambiental)

1. Ecologia.....	107
2. Biomas brasileiros.....	113
3. Ciclos biogeoquímicos.....	116
4. Poluição e impactos ambientais	121
5. Mudanças climáticas.....	126

EIXO 4 – Corpo Humano e Saúde (Bio + Química + Física)

1. Citologia; bioenergética	135
2. Fisiologia humana	162
3. Imunologia	204
4. Nutrição e metabolismo	207

EIXO 1 – MATÉRIA, ENERGIA E TRANSFORMAÇÕES (QUÍMICA + FÍSICA)



MATÉRIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES

Analisando a matéria qualitativamente (qualidade) chamamos a matéria de *substância*.

Substância – possui uma composição característica, determinada e um conjunto definido de propriedades.

Pode ser simples (formada por só um elemento químico) ou composta (formada por vários elementos químicos).

Exemplos de substância simples: ouro, mercúrio, ferro, zinco.

Exemplos de substância composta: água, açúcar (sacarose), sal de cozinha (cloreto de sódio).

Mistura – são duas ou mais substâncias agrupadas, onde a composição é variável e suas propriedades também.

Exemplo de misturas: sangue, leite, ar, madeira, granito, água com açúcar.

► Corpo e Objeto

Analisando a matéria quantitativamente chamamos a matéria de *Corpo*.

Corpo - São quantidades limitadas de matéria. Como por exemplo: um bloco de gelo, uma barra de ouro.

Os corpos trabalhados e com certo uso são chamados de objetos. Uma barra de ouro (corpo) pode ser transformada em anel, brinco (objeto).

► Fenômenos Químicos e Físicos

Fenômeno é uma transformação da matéria. Pode ser química ou física.

Fenômeno Químico é uma transformação da matéria com alteração da sua composição.

Exemplos: combustão de um gás, da madeira, formação da ferrugem, eletrólise da água.



Química – é a ciência que estuda os fenômenos químicos. Estuda as diferentes substâncias, suas transformações e como elas interagem e a energia envolvida.

Fenômenos Físicos – é a transformação da matéria sem alteração da sua composição.

Exemplos: reflexão da luz, solidificação da água, ebulição do álcool etílico.

Física – é a ciência que estuda os fenômenos físicos. Estuda as propriedades da matéria e da energia, sem que haja alteração química.



► Propriedades da matéria

O que define a matéria são suas propriedades. Existem as propriedades gerais e as propriedades específicas. As propriedades gerais são comuns para todo tipo de matéria e não permitem diferenciar uma da outra. São elas: massa, peso, inércia, elasticidade, compressibilidade, extensão, divisibilidade, impenetrabilidade.

Massa – medida da quantidade de matéria de um corpo. Determina a inércia e o peso.

Inércia – resistência que um corpo oferece a qualquer tentativa de variação do seu estado de movimento ou de repouso. O corpo que está em repouso, tende a ficar em repouso e o que está em movimento tende a ficar em movimento, com velocidade e direção constantes.

Peso – é a força gravitacional entre o corpo e a Terra.

Elasticidade – propriedade onde a matéria tem de retornar ao seu volume inicial após cessar a força que causa a compressão.

Compressibilidade – propriedade onde a matéria tem de reduzir seu volume quando submetida a certas pressões.

Extensão – propriedade onde a matéria tem de ocupar lugar no espaço.

Divisibilidade – a matéria pode ser dividida em porções cada vez menores. A menor porção da matéria é a molécula, que ainda conserva as suas propriedades.

Impenetrabilidade – dois corpos não podem ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo.

As propriedades específicas são próprias para cada tipo de matéria, diferenciando-as umas das outras. Podem ser classificadas em organolépticas, físicas e químicas.

As propriedades organolépticas podem ser percebidas pelos órgãos dos sentidos (olhos, nariz, língua). São elas: cor, brilho, odor e sabor.

As propriedades físicas são: ponto de fusão e ponto de ebulição, solidificação, liquefação, calor específico, densidade absoluta, propriedades magnéticas, maleabilidade, ductibilidade, dureza e tenacidade.

Ponto de fusão e ebulição – são as temperaturas onde a matéria passa da fase sólida para a fase líquida e da fase líquida para a fase gasosa, respectivamente.

Ponto de ebulição e de liquefação – são as temperaturas onde a matéria passa da fase líquida para a fase gasosa e da fase gasosa para a líquida, respectivamente.

Calor específico – é a quantidade de calor necessária para aumentar em 1 grau Celsius (°C) a temperatura de 1 grama de massa de qualquer substância. Pode ser medida em calorias.

Densidade absoluta – relação entre massa e volume de um corpo.

$$d = m : V$$

Propriedade magnética – capacidade que uma substância tem de atrair pedaços de ferro (Fe) e níquel (Ni).

Maleabilidade – é a propriedade que permite à matéria ser transformada em lâmina. Característica dos metais.

Ductibilidade – capacidade que a substância tem de ser transformada em fios. Característica dos metais.

Dureza – é determinada pela resistência que a superfície do material oferece ao risco por outro material. O diamante é o material que apresenta maior grau de dureza na natureza.



Tenacidade – é a resistência que os materiais oferecem ao choque mecânico, ou seja, ao impacto. Resiste ao forte impacto sem se quebrar.

As propriedades químicas são as responsáveis pelos tipos de transformação que cada substância é capaz de sofrer. Estes processos são as *reações químicas*.

Mistura e Substância

Mistura – é formada por duas ou mais substâncias puras. As misturas têm composição química variável, não expressa por uma fórmula.

Algumas misturas são tão importantes que têm nome próprio. São exemplos:

- gasolina – mistura de hidrocarbonetos, que são substâncias formadas por hidrogênio e carbono.
- ar atmosférico – mistura de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio, 1% de argônio e mais outros gases, como o gás carbônico.
- álcool hidratado – mistura de 96% de álcool etílico mais 4% de água.

Substância – é cada uma das espécies de matéria que constitui o universo. Pode ser simples ou composta.

Sistema e Fases

Sistema – é uma parte do universo que se deseja observar, analisar. Por exemplo: um tubo de ensaio com água, um pedaço de ferro, uma mistura de água e gasolina, etc.

Fases – é o aspecto visual uniforme.

As misturas podem conter uma ou mais fases.

Mistura Homogênea – é formada por apenas uma fase. Não se consegue diferenciar a substância.

Exemplos:

- água + sal
- água + álcool etílico
- água + acetona
- água + açúcar
- água + sais minerais



Mistura Heterogênea – é formada por duas ou mais fases. As substâncias podem ser diferenciadas a olho nu ou pelo microscópio.

Exemplos:

- água + óleo
- granito
- água + enxofre
- água + areia + óleo

EIXO 2 – MOVIMENTO, FORÇAS E INTERAÇÕES (FÍSICA)



CINEMÁTICA

A Cinemática escalar é uma das áreas fundamentais da mecânica clássica, onde se estuda o movimento dos objetos sem levar em consideração as causas que o produzem.

O movimento é analisado em termos de grandezas escalares, como a distância (medida do comprimento percorrido pelo objeto), o tempo (intervalo durante o qual o movimento ocorre), a velocidade (medida da taxa de mudança da posição do objeto em relação ao tempo) e a aceleração (medida da taxa de mudança da velocidade em relação ao tempo).

Alguns conceitos fundamentais da cinemática escalar:

- a) Posição: é a localização do corpo em relação a um ponto de referência.
- b) Deslocamento: é a variação da posição de um corpo em relação a um ponto de referência.
- c) Velocidade: é a relação entre o deslocamento de um corpo e o tempo que leva para percorrer esse deslocamento. É dada pela fórmula:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

V_m = velocidade média escalar

ΔS = variação de espaço

Δt = variação de tempo

- d) Aceleração: é a variação da velocidade de um corpo em relação ao tempo. É dada pela fórmula:

Diagram illustrating the formula for average acceleration:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Labels in the diagram:

- Δv : Variação da velocidade (m/s)
- Δt : Intervalo de tempo (s)
- a_m : Valor da Aceleração Média (m/s²)

- e) Movimento uniforme: é aquele em que a velocidade do corpo é constante ao longo do tempo. Nesse tipo de movimento, o deslocamento do corpo é proporcional ao tempo decorrido.

- f) Movimento uniformemente variado: é aquele em que a aceleração do corpo é constante ao longo do tempo. A velocidade do corpo varia de forma uniforme ao longo do tempo.



LEIS DE NEWTON

Leis de Newton

Quando se fala em dinâmica dos corpos, muitas vezes nos vem à mente a imagem clássica e mitológica de Isaac Newton lendo sob uma macieira, quando uma maçã cai sobre sua cabeça. Esse evento é frequentemente mencionado como o início do entendimento da gravidade, a força que atraiu a maçã.

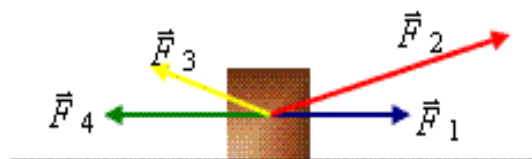
Com a compreensão da gravidade, também veio o entendimento da força e das Três Leis de Newton. Na cinemática, analisamos o movimento sem investigar suas causas, enquanto na dinâmica exploramos a relação entre força e movimento.

- **Força:** é a interação entre dois corpos.

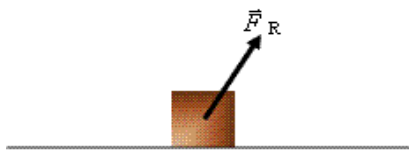
Embora o conceito de força seja intuitivo, é útil compreendê-lo através dos efeitos que ela causa, tais como:

- **Aceleração:** modifica a velocidade de um corpo quando uma força é aplicada.
- **Deformação:** altera o formato de um corpo quando este é submetido a uma força.
- **Força Resultante:** é a força que produz o mesmo efeito que todas as outras forças aplicadas a um corpo.

Considerando várias forças aplicadas a um corpo, a força resultante pode ser analisada para entender o efeito total no movimento do corpo.



A força resultante será igual a soma vetorial de todas as forças aplicadas:



As leis de Newton formam a base fundamental da Mecânica Clássica, também conhecida como Mecânica Newtoniana.

1ª Lei de Newton - Princípio da Inércia

Quando estamos dentro de um carro e ele faz uma curva, sentimos como se fôssemos empurrados para o lado oposto à curva. Isso ocorre porque a nossa velocidade vetorial tende a manter a trajetória tangente ao percurso. Da mesma forma, se o carro freia abruptamente, temos a sensação de ser projetado para frente, pois nossos corpos continuam em movimento enquanto o carro desacelera.

Esses e outros efeitos semelhantes são explicados pelo Princípio da Inércia, que afirma:

“Um corpo em repouso tende a permanecer em repouso, e um corpo em movimento tende a continuar em movimento.”

Portanto, um corpo só muda seu estado de movimento se uma força resultante diferente de zero for aplicada sobre ele.

2ª Lei de Newton - Princípio Fundamental da Dinâmica

Quando aplicamos a mesma força em dois corpos com massas diferentes, observamos que a aceleração resultante não é igual para ambos.

A 2ª Lei de Newton afirma que a força é diretamente proporcional ao produto da massa de um corpo e sua aceleração. Em outras palavras, a relação entre força, massa e aceleração é descrita pela fórmula:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Ou em módulo: $F = ma$

Onde:

- F é a resultante de todas as forças que agem sobre o corpo (em N);
- m é a massa do corpo a qual as forças atuam (em kg);
- a é a aceleração adquirida (em m/s^2).

A unidade de força, no sistema internacional, é o N (Newton), que equivale a $kg \cdot m/s^2$ (quilograma metro por segundo ao quadrado).

Força de Tração

Considerando um sistema onde um corpo é puxado por um fio ideal – ou seja, um fio que é inextensível, flexível e de massa desprezível.



Podemos considerar que a força é aplicada no fio, que por sua vez aplica uma força no corpo, a qual chamamos Força de Tração $\vec{T}$.



3ª Lei de Newton - Princípio da Ação e Reação

Quando uma pessoa empurra uma caixa com uma força F , essa força é chamada de força de ação. De acordo com a 3ª Lei de Newton, sempre que uma força de ação é exercida, há uma força de reação correspondente com o mesmo módulo e direção, mas com sentido oposto. Esse princípio é conhecido como o princípio da ação e reação, e pode ser enunciado da seguinte forma:

“As forças atuam sempre em pares: para toda força de ação, existe uma força de reação de igual intensidade e direção, mas de sentido oposto.”

Força Peso

Quando discutimos o movimento vertical, introduzimos o conceito de aceleração devido à gravidade, que age sempre no sentido de aproximar os corpos da superfície da Terra.

Relacionando com a 2ª Lei de Newton, se um corpo de massa m está sujeito à aceleração da gravidade, podemos aplicar o princípio fundamental da dinâmica para afirmar que:

$$\vec{F} = m\vec{g}$$

A esta força, chamamos Força Peso, e podemos expressá-la como: .

Ou em módulo $P = mg$.

O peso de um corpo é a força com que a Terra o atrai e pode variar se a gravidade mudar, como em diferentes altitudes ou corpos celestes. No entanto, a massa de um corpo é constante e não varia.

Na indústria, especialmente ao tratar do peso, é comum usar a unidade quilograma-força (kgf). Por definição, 1 kgf é o peso de um corpo com massa de 1 kg, quando submetido a uma aceleração da gravidade de $9,8 \text{ m/s}^2$.

A relação entre quilograma-força e newton é a seguinte:

$$P = mg$$

$$1\text{kgf} = 1\text{kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2$$

$$1\text{kgf} = 9,8\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 = 9,8\text{N}$$

Além da força peso, que atua verticalmente para baixo, existe outra força vertical chamada força normal. Esta força é exercida pela superfície sobre o corpo e pode ser vista como a resistência da superfície em deformar-se devido ao peso do corpo.

A força normal sempre age perpendicularmente à superfície, enquanto a força peso atua verticalmente para baixo. Ao analisar um corpo em repouso sobre uma superfície plana, observamos a interação dessas duas forças.

EIXO 3 – VIDA, AMBIENTE E ECOSSISTEMAS (BIOLOGIA + GEOGRAFIA AMBIENTAL + QUÍMICA AMBIENTAL)

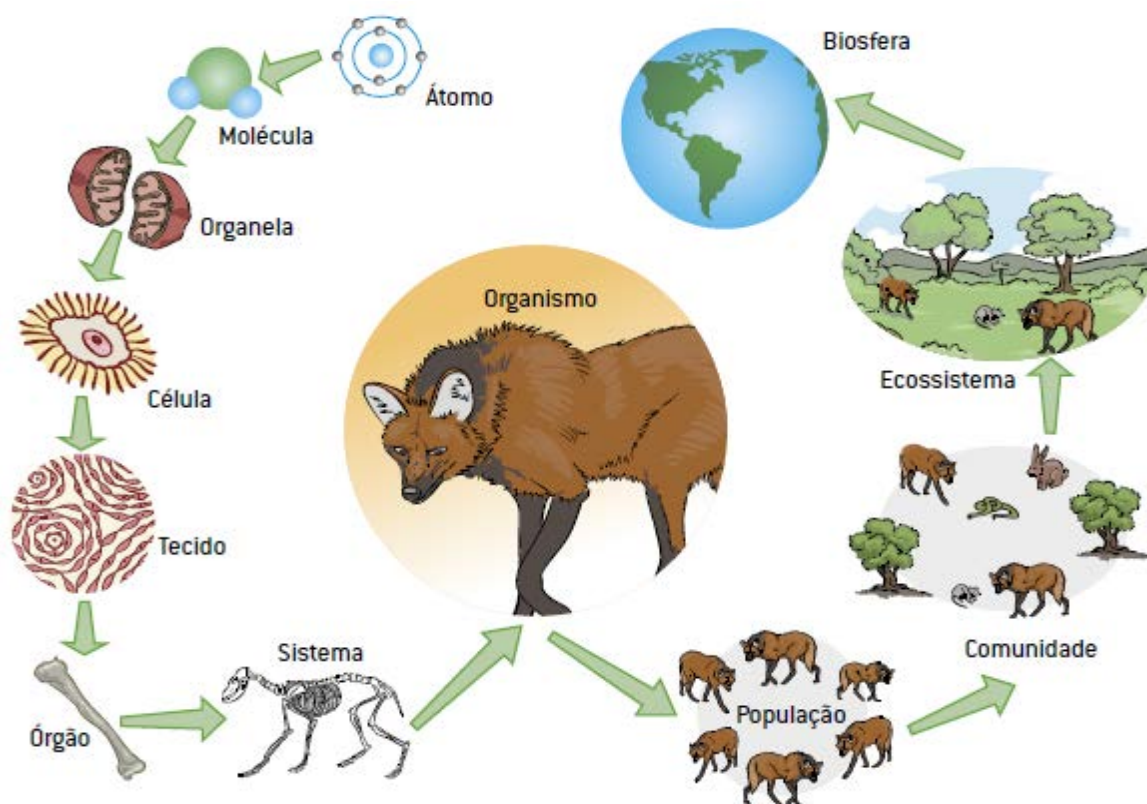


ECOLOGIA

Ecologia é o ramo da biologia que estuda as interações entre os seres vivos e o meio onde vivem, envolvendo a dependência da água, do solo e do ar. Dessa forma, as relações vão além do comportamento individual e a influência causada pelos fatores ambientais (temperatura, umidade, pressão). Mas se estendem à organização das espécies em populações, comunidades, formando um ecossistema e toda a biosfera.

A ecologia é um assunto diário em escolas, na empresa, no rádio e televisão, constituindo um dos temas mais comentados na atualidade.

Em virtude dos grandes desastres ecológicos que se sucedem, tal ciência passa a adquirir grande importância prática. O homem é o ser vivo que mais agride o ambiente. Até certo tempo atrás, o homem acreditava que podia interferir à vontade. Aos poucos, porém, percebeu que os subprodutos de sua indústria, ao destruírem vegetais, diminuía a quantidade de alimento dos ecossistemas e baixavam a produção de oxigênio. E que, matando indiscriminadamente insetos através de pesticidas, impedia a polinização e reprodução de plantas, provocando a morte das aves que viviam daquelas plantas. A morte das aves trazia, por sua vez, novas alterações ao ecossistema atacado.



Fonte: <https://goo.gl/eEDZyC>

Níveis de organização

Espécies (organismos)

Consiste em um conjunto de organismos semelhantes, capazes de se cruzar em condições naturais, produzindo descendente. As espécies é a unidade fundamental da ecologia, isto é, consiste no sistema ecológico elementar.

Populações¹

Representa um Conjunto de seres da mesma espécie que habitam determinada região em um determinado período. Os principais atributos que devem ser estudados em populações ecológicas são: Tamanho de uma população, Potencial biótico, Densidade, Natalidade e Mortalidade

Normalmente o **tamanho** de uma população deve manter-se mais ou menos constante, ao longo do tempo, em ecossistemas em equilíbrio. Alterações no tamanho de uma população podem determinar alterações em outras populações que com ela coexistem e interagem em uma comunidade estável, provocando desequilíbrios ecológicos.

O **potencial biótico** de uma população corresponde à sua capacidade potencial para aumentar seu número de indivíduos em condições ideais, isto é, sem que nada haja para impedir esse aumento. Na natureza, entretanto, verifica-se que o tamanho das populações em comunidades estáveis não aumenta indefinidamente, mas permanece relativamente constante. Isto se deve a um conjunto de fatores que se opõem ao potencial biótico. A esse conjunto de fatores dá-se o nome de resistência ambiental.

Os principais fatores de resistência ambiental regulam, portanto, o tamanho das populações.

Para determinar a resistência ambiental calcula-se a diferença entre a taxa teórica de crescimento de uma população sob condições ideais (potencial biótico) e a taxa real observada na natureza.

A densidade corresponde ao número de indivíduos de uma população em uma determinada área ou volume.

$$\text{Densidade (D)} = \frac{\text{Número de indivíduos da população (N)}}{\text{Unidade de área ou de volume (A)}}$$

$$D = \frac{N}{A}$$

O crescimento de uma população depende de dois conjuntos de fatores: um que contribui para o aumento da densidade, do qual fazem parte a **taxa de natalidade** e a **taxa de imigração**, e outro que contribui para a diminuição da densidade, do qual fazem parte a taxa de mortalidade e a taxa de emigração. O modo como esses fatores interagem determina se e como o crescimento da população sofre variação.

A **taxa de natalidade** corresponde à velocidade com que novos indivíduos são adicionados à população, por meio da reprodução. A taxa de mortalidade corresponde à velocidade com que indivíduos são eliminados da população, por morte. Em ambas as taxas o fator tempo é importante.

Em populações naturais em geral, a taxa de mortalidade é mais alta em populações com alta taxa de natalidade. Uma população de ostras, por exemplo, produz milhares de ovos em cada estação reprodutiva, mas, dentre estes, apenas alguns formam indivíduos que atingem a idade adulta ou reprodutiva. Nos grandes mamíferos, entretanto, a taxa de natalidade é menor do que as obtidas em populações de ostras, mas a taxa de mortalidade também é menor.

Cada uma dessas taxas, isoladamente, diz pouco sobre o crescimento da população. Para isso, deve-se calcular seu índice de crescimento, assim definido:

$$I.C. = \frac{\text{Taxa de natalidade}}{\text{Taxa de mortalidade}}$$

Quando a taxa de natalidade é alta e a de **mortalidade** é baixa, a população está crescendo e o índice de crescimento é maior que 1. Ao contrário, quando a taxa de mortalidade é mais alta do que a de natalidade, a população está diminuindo e o índice é menor que 1. Em países desenvolvidos, a taxa de natalidade e a de mortalidade da espécie humana se aproximam, daí resultando um índice de crescimento próximo de 1.

Comunidades (biocenose)

Representa o conjunto de populações de diversas espécies que habitam uma mesma região num determinado período.

▪ Propriedades das Comunidades

As comunidades biológicas exibem certas propriedades estruturais e funcionais cujo entendimento pode facilitar o seu estudo bem como a compreensão do uso operacional do conceito. As principais propriedades são:

- presença de muitas espécies numa determinada área;
- recorrência da “comunidade” no tempo e no espaço;
- presença de mecanismos homeostáticos: estabilidade dinâmica/ *steady state* (superorganismo).

▪ Atributos das comunidades

Assim como a população, a comunidade pode ter vários de seus atributos mensuráveis, sendo estes:

Composição específica: Trata-se do catálogo de espécies que compõem a comunidade. Embora seja algo aparentemente simples, tal atributo é um dos que mais dificuldades impõe ao ecólogo. Em primeiro lugar, ele exige uma detalhada investigação com a finalidade de se levantar e identificar todas as espécies presentes na comunidade

Diversidade (riqueza e equitabilidade): As comunidades diferem muito entre si em relação ao número total de espécies que possuem bem como em suas proporções. Nem todas as espécies são igualmente importantes na determinação da estrutura da comunidade. Algumas espécies podem ter suas abundâncias muito mais elevadas que outras espécies dentro da comunidade. Esta característica é, na realidade, muito comum devido às diferenças ecofisiológicas ligadas ao tamanho, posição trófica ou atividade metabólica dos organismos. Muitos autores sustentam que espécies dominantes são aquelas com maior sucesso ecológico.

¹ <http://sti.br.inter.net/>

EIXO 4 – CORPO HUMANO E SAÚDE (BIO+QUÍMICA+FÍSICA)



CITOLOGIA; BIOENERGÉTICA

O descobrimento da célula ocorreu após a invenção do microscópio por Hans Zacarias Jensen (1590). Robert Hooke, 1665, apresentou a sociedade de Londres resultados de suas pesquisas sobre a estrutura da cortiça observada ao microscópio.

O material apresentava-se formado por pequenos compartimentos hexagonais delimitados por paredes espessas, lembrando o conjunto de favos de mel. Cada compartimento observado recebeu o nome de célula. Atualmente sabe-se que aquele tecido observado por Hooke (súber) está formado por células mortas, cujas paredes estava depositada suberina, tornando-as impermeáveis e impedindo as trocas de substâncias.

Anos depois, o botânico escocês Robert Brown observou que o espaço de vários tipos de células era preenchido com um material de aspecto gelatinoso, e que em seu interior havia uma pequena estrutura a qual chamou de núcleo. Em 1838, o botânico alemão Matthias Schleiden chegou à conclusão de que a célula era a unidade viva que compunha todas as plantas. Em 1839, o zoólogo alemão Theodor Schwann concluiu que todos os seres vivos, tanto plantas quanto animais, eram formados por células. Anos mais tarde essa hipótese ficou conhecida como teoria celular. Mesmo sabendo que todos os seres vivos eram compostos por células, ainda havia uma dúvida: de onde se originavam as células?

Alguns pesquisadores acreditavam que as células se originavam da aglomeração de algumas substâncias, enquanto que outros diziam que as células se originavam de outras células preexistentes. Um dos cientistas que defendiam essa última ideia era o pesquisador alemão Rudolf Virchow, que foi o autor da célebre frase em latim: “Omnis cellula ex cellula”, que significa “toda célula se origina de outra célula”. Virchow também afirmou que as doenças eram provenientes de problemas com as células, uma afirmação um pouco ousada para a época.

Em 1878, o biólogo alemão Walther Flemming descreveu em detalhes a divisão de uma célula em duas e chamou esse processo de mitose. Dessa forma, a ideia de que as células se originavam da aglomeração de algumas substâncias caiu por terra. Baseando-se em todas essas descobertas, a teoria celular ganhou força e começou a se apoiar em **três princípios fundamentais**:

1. Todo e qualquer ser vivo é formado por células, pois elas são a unidade morfológica dos seres vivos;
2. As células são as unidades funcionais dos seres vivos; dessa forma, todo o metabolismo dos seres vivos depende das propriedades de suas células;
3. As células sempre se originam de uma célula preexistente através da divisão celular.

A organização estrutural dos seres vivos

- Quando ao número de célula

Dizemos que todos os seres vivos são formados por células, sendo conhecidos desde formas unicelulares até formas pluricelulares.

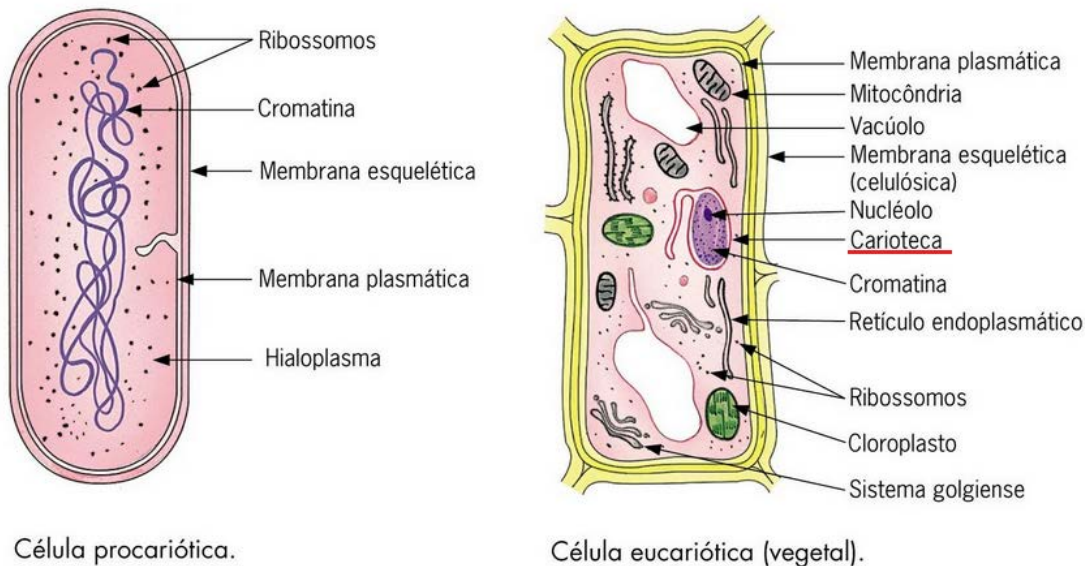
O organismo unicelular tem a célula como sendo o próprio organismo, isto é, a única célula é responsável por todas as atividades vitais, como alimentação, trocas gasosas, reprodução, etc. O organismo pluricelular, que é formado por muitas células (milhares, milhões, até trilhões de células), apresenta o corpo com tecidos, órgãos e sistemas, especializados em diferentes funções vitais. As células dos pluricelulares, diferem quanto às especializações e de acordo com os tecidos a que elas pertencem.

Podemos então considerar, para o organismo unicelular ou pluricelular, que a célula é a unidade estrutural e funcional dos seres vivos.

▪ Quanto à estrutura celular

Em relação a estrutura celular os organismos podem ser classificados em eucariontes e procariontes.

As células procariontes ou procariotas apresentam inúmeras características que as diferem das células eucariontes. Entretanto, sua maior diferença é que as células dos organismos procariontes (bactérias e cianofíceas) não possuem carioteca. Esta estrutura consiste em uma membrana que separa o material genético do citoplasma. Conforme pode ser observado na figura abaixo, as células eucariontes ou eucariotas possuem a carioteca, individualizando o material nuclear da célula, isto é, tornando o núcleo um compartimento isolado do restante das organelas dispersas no citoplasma.



Unidade fundamental da vida

A teoria celular afirma que todos seres vivos são constituídos por células e produtos resultantes das atividades celulares. Portanto, a célula representa a unidade estrutural e funcional dos seres vivos, da mesma forma que o átomo é a unidade fundamental dos compostos químicos. Salvo raras exceções a célula realiza um ciclo no qual se alteram duas grandes fases: interfase e mitose. A interfase representa a fase de multiplicação. Durante a interfase, em função de sua estrutura, a célula é classificada em função de sua estrutura, a célula é classificada em eucariótica e procariótica.

Na célula eucariótica existem três componentes básicos: membrana, citoplasma e núcleo.

Na célula procariota não existe um núcleo, sendo o mesmo substituído por um equivalente nuclear chamado nucleóide. Os vírus escapam a essa classificação por não apresentarem estrutura celular.

Membrana plasmática

Todas as células procariotas e eucariotas apresentam na superfície um envoltório, a membrana citoplasmática, também chamada de membrana plasmática ou plasmalema. Os vírus, não sendo de natureza celular, não possuem membrana plasmática; apresentam somente um envelope de natureza proteica, que envolve um filamento de ácido nucleico, seja ele DNA e RNA.

Além de conter o citoplasma, essa membrana regula a entrada e saída de substância, permitindo que a célula mantenha uma composição química definida, diferente do meio extracelular.

▪ Constituição da membrana plasmática

A membrana plasmática, por ser constituída de uma associação de moléculas de fosfolipídios com proteínas, é chamada de lipoproteica. Da mesma maneira, todas as outras membranas biológicas, tais como as do retículo, da mitocôndria e do sistema golgiense são lipoproteicas.

O modelo atualmente aceito da estrutura da membrana plasmática foi proposto por Singer e Nicholson. De acordo com este modelo a membrana plasmática apresenta duas camadas de fosfolipídios onde estão “embutidas” proteínas. Sendo a camada de lipídios fluida, ela tem uma consistência semelhante à do óleo. Dessa forma, lipídios e proteínas estariam constantemente mudando de lugar de forma dinâmica. Por outro lado, o encaixe de proteínas entre os lipídios lembra um mosaico. Esses dois fatos justificam a expressão mosaico fluido, que se usa para designar este modelo.

EIXO 5 – QUÍMICA E BIOLOGIA

ORGÂNICA APLICADA



FUNÇÕES ORGÂNICAS; COMPOSTOS DO DIA A DIA

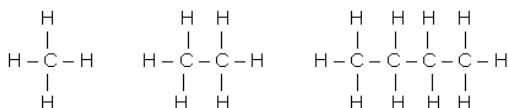
Química orgânica é a parte da Química que estuda os compostos que contém carbono. Porém nem toda substância que contém carbono é parte da Química Orgânica. Há algumas exceções, porque apesar de conter carbono, tem comportamento de uma substância inorgânica. São eles: C(grafite), C(diamante), CO, CO₂, HCN, H₂CO₃, Na₂CO₃.

Os compostos orgânicos são, na sua maioria, formados por C, H, O e N. Entretanto em 1828, Wohler obteve o primeiro composto orgânico em laboratório. Este composto recebeu o nome de ureia, e a partir deste, surgiram outras sínteses de compostos orgânicos realizados em laboratório.

Em 1858, Kekulé e Couper enunciaram a teoria estrutural da Química orgânica através de três postulados:

- 1) O Carbono é tetravalente
- 2) As quatro valências são equivalentes
- 3) O carbono forma cadeias carbônicas

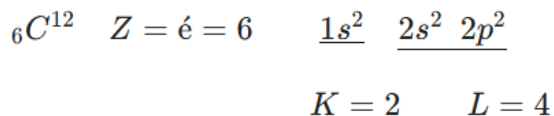
Os átomos de carbono agrupam-se entre si, formando estruturas de carbono, ou cadeias carbônicas.



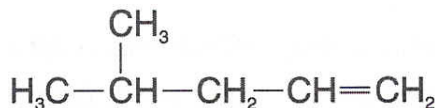
Átomo de Carbono

O átomo de carbono possui massa atômica (A) igual a 12,01u e número atômico (Z) igual a 6.

Veja a sua configuração eletrônica:



A propriedade mais importante do elemento carbono é a capacidade de unir seus átomos, formando cadeias carbônicas. Veja a seguir um exemplo de cadeia carbônica:

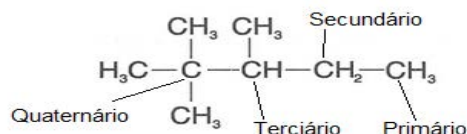


Tipos de Carbono

Os átomos de carbono que fazem parte de uma cadeia carbônica podem ser classificados devido ao número de átomos de carbono ligados diretamente ao átomo de carbono que se deseja classificar. Diante disso, podemos ter em uma cadeia os seguintes tipos de átomos de carbono:

- Carbono primário: Liga-se diretamente, no máximo, a outro átomo de carbono.
- Carbono secundário: Liga-se diretamente, diretamente a dois átomos de carbono.
- Carbono terciário: Liga-se diretamente, diretamente a três átomos de carbono.
- Carbono quaternário: Liga-se diretamente, diretamente a quatro átomos de carbono.

Exemplo:



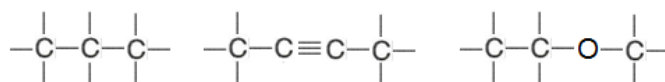
Classificação das Cadeias carbônicas

As cadeias carbônicas podem ser classificadas de três tipos de acordo com a disposição dos átomos de carbono:

1) Cadeia aberta, Acíclica ou Alifática

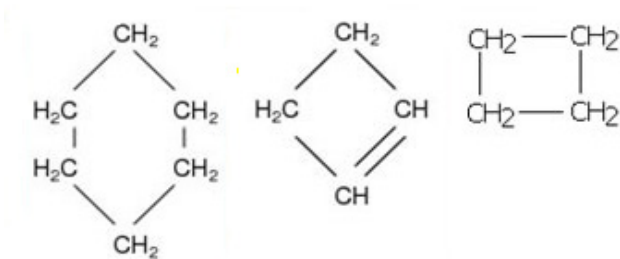
A cadeia aberta é aquela que possui pelo menos duas extremidades ou pontas, não há nenhum encadeamento, fechamento, ciclo ou anel nela.

Exemplos:

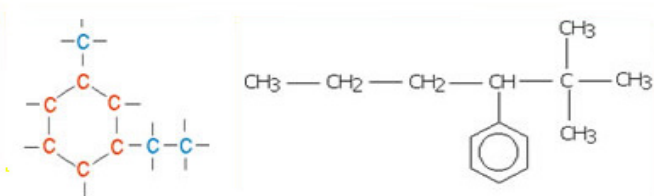


2) Cadeia fechada ou cíclica:

Esse tipo de cadeia não possui nenhuma extremidade ou ponta, seus átomos são unidos, fechando a cadeia e formando um encadeamento, ciclo, núcleo ou anel.

Exemplos:**3) Cadeia Mista**

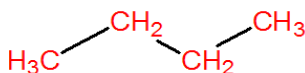
Possui pelo menos um ciclo (anel) e uma extremidade.

Exemplos:**Cadeias Abertas, Acíclicas ou Alifáticas**

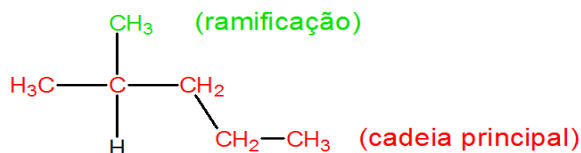
Quanto à disposição dos átomos de carbono, as cadeias abertas podem ser classificadas como retas ou normais e ramificadas.

A) Retas ou Normais

Esse tipo de cadeia ocorre quando só existem carbonos primários e secundários na cadeia. Estando em uma única sequência, geram apenas duas extremidades ou pontas.

Exemplos:**B) Ramificadas**

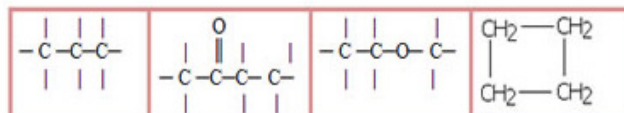
São aquelas cadeias que possuem três ou mais extremidades, com carbonos terciários ou quaternários.

Exemplo:**Tipo de Ligação Entre os Átomos de Carbono**

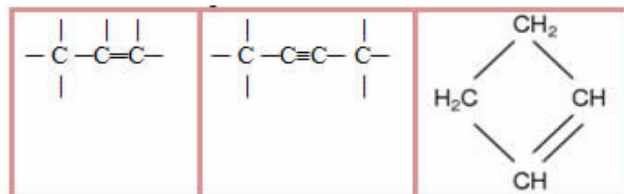
Quanto ao tipo de ligação entre os átomos de carbono, as cadeias são classificadas em saturadas e insaturadas.

A) Cadeia Saturada

Essa classificação é utilizada para as cadeias que possuem somente ligações simples entre os carbonos.

Exemplos:**B) Cadeia Insaturada**

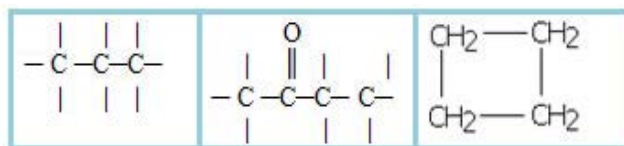
Nesse tipo de cadeia existe pelo menos uma instauração (dupla ou tripla ligação) entre os átomos de carbono.

Exemplos:**Natureza dos Átomos das Cadeias Carbônicas**

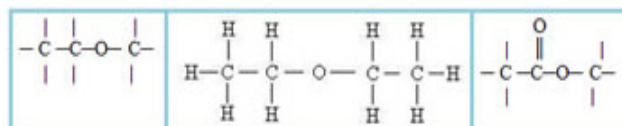
Quanto à natureza dos átomos que as constituem, as cadeias carbônicas dividem-se em homogêneas e heterogêneas.

A) Cadeia Homogênea

Esse tipo de cadeia não possui nenhum heteroátomo entre os carbonos, ou seja, essas cadeias são constituídas somente por carbonos.

Exemplos:**B) Cadeia Heterogênea**

Nesse tipo de cadeia existe pelo menos um heteroátomo entre os átomos de carbono, sendo que os heteroátomos mais comuns são O, N, S e P.

Exemplos:

EIXO 6 – TECNOLOGIAS E SOCIEDADE



RADIOATIVIDADE

A radioatividade é um fenômeno natural em que átomos instáveis, principalmente os de grande massa, emitem partículas ou radiação eletromagnética para atingir a estabilidade. O casal Curie, ao estudar sais de urânio, descobriu que o urânio era responsável por impressionar chapas fotográficas. Isolando impurezas da pechblenda, descobriram dois novos elementos radioativos: o polônio (400 vezes mais radioativo que o urânio) e o rádio (900 vezes mais radioativo que o urânio).

A radioatividade é um processo de decaimento nuclear, onde núcleos instáveis emitem partículas e ondas para se estabilizarem. A instabilidade nuclear geralmente ocorre em átomos com grande número de massa (a partir do polônio), embora existam isótopos radioativos de elementos mais leves.

► Desintegração radioativa

A desintegração radioativa é o processo pelo qual um núcleo atômico instável emite partículas ou radiação eletromagnética para atingir um estado mais estável. As principais formas de radiação emitidas durante esse processo são as partículas alfa (α), beta (β) e os raios gama (γ). Vamos nos concentrar na emissão alfa.

Desintegração alfa:

A emissão alfa consiste na liberação de uma partícula alfa (α) do núcleo atômico. Essa partícula possui as seguintes características:

- **Composição:** É constituída por dois prótons e dois nêutrons, exatamente como o núcleo de um átomo de hélio.
- **Carga Elétrica:** Possui carga positiva igual a +2, devido aos dois prótons.
- **Massa:** Sua massa é aproximadamente 4 unidades de massa atômica (u).

Primeira Lei da Radioatividade (Lei de Soddy):

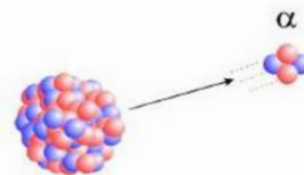
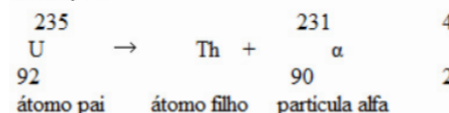
A Primeira Lei da Radioatividade, também conhecida como Lei de Soddy, descreve o que acontece com o núcleo atômico quando ele emite uma partícula alfa:

- **Diminuição do Número Atômico:** O número atômico (Z) do núcleo original diminui em duas unidades. O número atômico representa a quantidade de prótons no núcleo e define qual elemento químico é aquele átomo. Como a partícula

alfa leva dois prótons, o átomo se transforma em um elemento diferente, que o antecede duas posições na tabela periódica.

- **Diminuição do Número de Massa:** O número de massa (A) do núcleo original diminui em quatro unidades. O número de massa representa a soma de prótons e nêutrons no núcleo. Como a partícula alfa possui dois prótons e dois nêutrons, a perda totaliza quatro unidades de massa.

Exemplo:



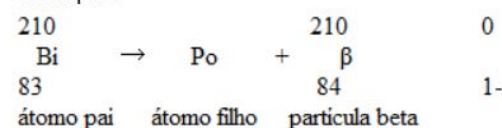
Desintegração Beta:

A desintegração beta ocorre quando o núcleo de um átomo emite uma partícula beta (β), que consiste em um elétron expelido a altíssima velocidade. Apesar de não haver elétrons no núcleo, sua emissão ocorre devido à instabilidade nuclear, resultante da transformação de um nêutron em um próton e um elétron.

Segunda Lei da Radioatividade (Lei de Soddy-Fajans-Russell):

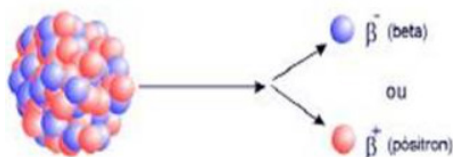
Ao emitir uma partícula beta (β), o núcleo atômico sofre um aumento de uma unidade no número atômico, enquanto o número de massa permanece inalterado.

Exemplo:



Lembre-se que o elétron possui carga elétrica relativa de -1. Nesse processo, o átomo original (átomo pai) e o átomo resultante (átomo filho) são isóbaros, ou seja, possuem o mesmo número de massa. Elementos como tório, cério e estrôncio emitem radiação beta (β).

Um exemplo é o tório-234, que se transforma em protactínio-234 ao emitir um elétron, ou partícula beta.

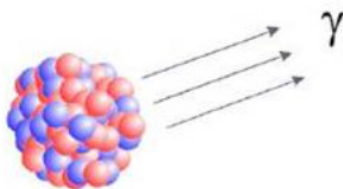


Desintegração Gama:

As emissões gama (γ) não são partículas, mas ondas eletromagnéticas, semelhantes à luz ou às ondas luminosas.

Essas emissões possuem um poder de penetração muito superior ao das radiações alfa e beta, podendo atravessar até 20 cm de aço e 5 cm de chumbo (Pb). Devido a essa alta penetração, são extremamente perigosas do ponto de vista fisiológico, podendo causar danos severos aos tecidos vivos e até levar à morte.

A emissão gama (γ) não altera o número atômico nem o número de massa do núcleo emissor. Por exemplo, o rádio-226 se transforma em radônio-222, emitindo radiação gama juntamente com partículas alfa.



DICA RÁPIDA

Radioatividade é decaimento nuclear: núcleo instável → emite radiação → busca estabilidade. Guarde o “efeito matemático” de cada emissão: na alfa (α), o núcleo perde 2 prótons e 2 nêutrons → $Z - 2$ e $A - 4$ (vira outro elemento, duas casas antes na tabela). Na beta (β^-), um nêutron vira próton + elétron → $Z + 1$ e A permanece (pai e filho são isóbaros). Na gama (γ), há apenas liberação de energia eletromagnética → Z e A não mudam. Penetração: α (baixa), β (média), γ (altíssima). Regra prática: alfa muda bastante o núcleo; beta muda identidade; gama só “descarrega energia”.

Dcaimento e Meia-Vida:

Radioatividade é a propriedade de certos núcleos atômicos instáveis de emitir partículas e radiações eletromagnéticas para se transformarem em núcleos mais resultados.

Essa manifestação é conhecida como ocorrência de desintegração radioativa, ocorrência de transmutação ou ocorrência de decaimento. O processo termina apenas quando são formados átomos produzidos.

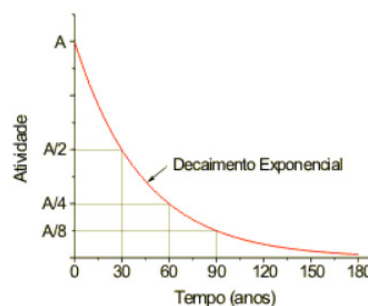
Por exemplo: O urânio-238 (U-238) sofre decaimento até se transformar em chumbo-206 (Pb-206).

O tempo necessário para que elementos radioativos atinjam uma estabilidade variada amplamente.

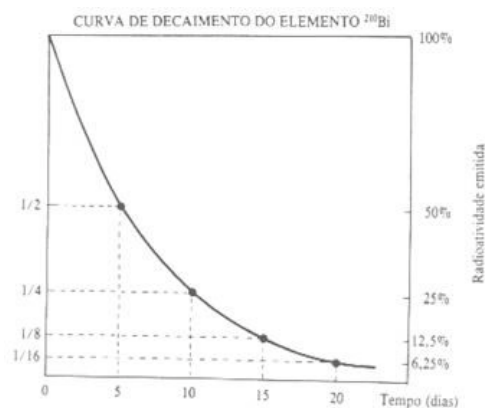
Meia-Vida é o período necessário para que metade dos isótopos de uma amostra radioativa se desintegre.

Dentro de uma amostra, alguns átomos podem estar se desintegrando neste momento, outros podem se desintegrar em uma hora, e outros ainda podem levar meses ou até anos. O urânio-235 (U-235) tem uma das meias-vidas mais longas, cerca de $7,04 \times 10^8$ anos.

Exemplo de um gráfico de Meia-vida: Atividade x Tempo



Exemplo de decaimento do bismuto- 210



► Fissão Nuclear

Em 1934, os cientistas italianos Enrico Fermi e Emílio Segrè bombardearam átomos de urânio com nêutrons, identificando quatro espécies radioativas como produtos, entre elas o neptúnio ($Z = 93$).

Mais tarde, os químicos alemães Otto Hahn e Fritz Strassman repetiram esse experimento e detectaram átomos de bário entre os produtos. Como o bário possui um número atômico aproximadamente metade do número atômico do urânio, concluíram que o urânio havia sido dividido. Esse aspecto foi chamado de fissão nuclear.



GOSTOU DESSE MATERIAL?

Então não pare por aqui: a versão **COMPLETA** vai te deixar ainda mais perto da sua aprovação e da tão sonhada estabilidade. Aproveite o **DESCONTO EXCLUSIVO** que liberamos para Você!

EU QUERO DESCONTO!