



CFN Rezumu no Ezersisiu. 9º ano

Opção I: Ciência integrado

UNIDADE TEMÁTICA I: “Matéria e Energia no Universo e na Sociedade”

1.1 Estrutura atômica e ligação química

Estrutura da matéria

Teoria cinético-corpúscular da matéria:

toda a matéria é constituída por corpúsculos de reduzidas dimensões que não se vêem a olho nu;
entre os corpúsculos existem espaços vazios;
os corpúsculos estão em constante movimento;
a velocidade dos corpúsculos é tanto maior quanto maior a temperatura;
corpúsculos de substâncias diferentes têm tamanhos diferentes.

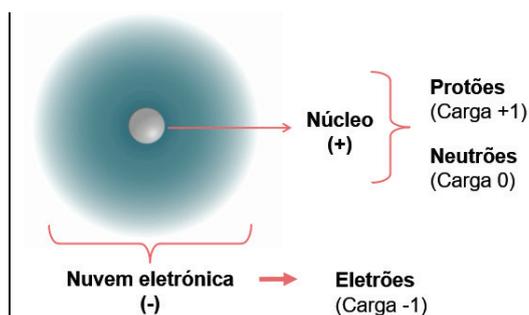
Constituição do átomo

O conceito de átomo é um conceito central para a explicação da existência de moléculas e de iões.

Unidade estrutural da matéria: **átomo**, nas substâncias atômicas; **molécula** nas substâncias moleculares; **ião** nas substâncias iónicas (sais).

Modelo atômico atual - o átomo é constituído por um pequeno núcleo central, onde se encontram os prótons e os neutrões, e por uma nuvem eletrónica onde se encontram os eletrões.

			partícula subatômica	carga eléctrica	massa (relativa à do protão)	descoberta por:
zonas	nuvem eletrónica	responsável pelo tamanho	electrão	-1	praticamente zero	Thomson em 1897
	núcleo	responsável pela massa	protão	+1	1	Rutherford em 1914
			neutrão	0	1	Chadwick em 1932



Evolução do modelo atômico

Modelo atômico de Dalton - “bolo de passas (1803)

o átomo é uma porção esférica de matéria;
átomos de elementos químicos diferentes têm massas diferentes e propriedades químicas distintas;
as substâncias compostas são associações de átomos de elementos diferentes.

Modelo atômico de Thomson (1904)

o átomo é uma esfera de carga positiva onde estão “mergulhadas” pequeninas esferas de carga negativa – os eletrões.

Modelo atômico de Rutherford

a carga positiva do átomo está concentrada no seu centro – núcleo atômico;
no núcleo está concentrada quase toda a massa do átomo;
o tamanho do núcleo é muito pequeno comparado com o tamanho do átomo;

à volta do núcleo movem-se os eletrões em órbitas.

Modelo atómico de Bohr

os eletrões descrevem órbitas em torno do núcleo;

os eletrões que descrevem órbitas de maior raio têm maior energia;

só determinados valores de energia para os eletrões são possíveis. **Modelo da nuvem eletrónica**

o conceito de orbita é substituído por orbital;

os eletrões movem-se, na nuvem eletrónica, de modo desconhecido com velocidades muito elevadas;

a probabilidade eletrónica por unidade de volume é maior junto ao núcleo;

só determinados valores de energia para os eletrões são possíveis.

Distribuição eletrónica - distribuição dos eletrões por níveis de energia

- os eletrões só podem ter determinados valores de energia, a que correspondem níveis de energia
- os níveis de energia são caracterizados por um número inteiro $n = 1, 2, 3, \dots$
- o número máximo de eletrões por nível de energia é dado por: $2n^2$;
- os eletrões distribuem-se pelos níveis de energia por ordem crescente de energia: Princípio da Energia Mínima
- há um valor máximo de eletrões por nível de energia:
 - nível 1: máximo 2 eletrões;
 - nível 2: máximo 8 eletrões;
 - até $Z = 20$, o último nível não pode ter mais de 8 eletrões.

Nível de valência – último nível preenchido.

Eletrões de valência - eletrões do último nível de energia.

Exemplos:

$_{11}\text{Na}$ – distribuição eletrónica: 2; 8; 1 (1 eletrão de valência)

$_{8}\text{O}$ – distribuição eletrónica: 2; 6 (6 eletrões de valência)

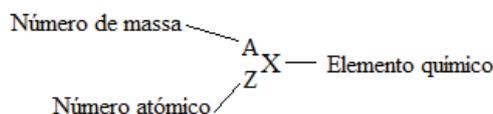
$_{20}\text{Ca}$ – distribuição eletrónica: 2; 8; 8; 2 (2 eletrões de valência)

Elemento Químico

O conceito de elemento químico está associado ao de átomo: átomos de um mesmo elemento químico têm o mesmo número de prótons.

Número atómico, Z , → número de prótons. **Caracteriza o elemento químico.**

Número de massa, A , → número de nucleões.



O átomo é uma partícula neutra. Por isso o número de eletrões de um átomo é igual ao seu número de prótons.

Nuclídeos de um mesmo elemento, **com diferente número de massa**, chamam-se **isótopos**.

Na Tabela Periódica, os elementos encontram-se organizados em **7 períodos e 18 grupos**, dispostos por ordem crescente do seu número atómico. Os elementos dispostos numa mesma linha pertencem ao mesmo período e os elementos dispostos numa mesma coluna pertencem ao mesmo grupo.

Os **símbolos químicos** servem para representar os elementos químicos e as **fórmulas químicas** servem para representar as substâncias.

A fórmula química indica a relação em que os átomos de cada elemento (ou iões) se associam entre si para formar a unidade estrutural. Dão informações **qualitativas** (quais) e **quantitativas** (quantos).

Escrita de fórmulas químicas

- Fórmulas químicas de **compostos moleculares**:
 - cada elemento é representado pelo seu símbolo;

- a ordem pela qual os símbolos dos elementos são escritos **não** é indiferente; existem regras internacionais que dizem qual é essa ordem;
- o número de átomos de cada elemento é indicado, em índice, depois do símbolo.

Exemplo:

Uma molécula de água representa-se pela **fórmula química** H₂O que, **qualitativamente**, nos indica que a água é constituída por átomos de hidrogénio e de oxigénio e **quantitativamente** nos indica que uma molécula de água é constituída por dois átomos de hidrogénio e um de oxigénio.

- Fórmulas químicas de **substâncias iónicas**:
 - na escrita da fórmula química indica-se primeiro o ião positivo;
 - na leitura, lê-se primeiro o ião negativo (por exemplo, NaCl -> cloreto de sódio);
 - a soma algébrica das cargas positivas com as cargas negativas deve ser zero, **pois a substância é eletricamente neutra** (por exemplo: Na Cl, temos: Na⁺ e Cl⁻ : (+1) + (-1) = 0).
- Fórmulas químicas dos **metais**: são iguais ao símbolo químico;
- Fórmulas químicas dos **gases inertes**: são iguais ao símbolo químico.

Ligação Química

A maior parte dos átomos não são estáveis, pois não têm o nível de valência totalmente preenchido. Assim, para adquirirem estabilidade têm tendência a unir-se a outros átomos dando origem a moléculas, ou então (desde que existam condições favoráveis) podem perder ou captar eletrões, dando origem a iões, que se combinam para formarem as substâncias iónicas.

Substâncias moleculares

Regra do octeto

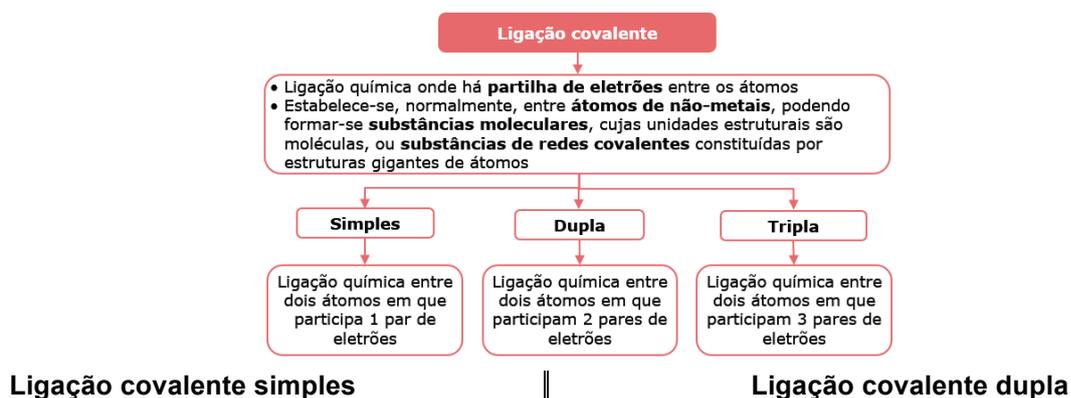
Em geral, ao formarem ligações, os átomos passam a assemelhar-se aos átomos estáveis dos gases nobres, com 8 eletrões de valência (exceto para o hidrogénio, H, em que são 2), ficando com o nível de valência totalmente preenchido. Exemplo:

Molécula	Distribuição eletrónica dos átomos	Molécula em Notação de Lewis
CH ₄ (metano) 	₁ H 1 ₆ C 2-4	<pre> H H••C••H H </pre> O carbono está rodeado por 8 eletrões

Notação de Lewis

Cada eletrão de valência é representado por um ponto (ou uma cruz) colocado em torno do símbolo químico. Os eletrões partilhados são colocados entre os símbolos dos dois átomos

Ligação covalente



Ligação covalente simples: ligação entre dois átomos em que participa um par de eletrões

Substância molecular	Molécula	Distribuição eletrónica dos átomos individuais	Notação de Lewis	Fórmula de estrutura	Tipo de ligação
Cloro	Cl ₂	₁₇ Cl 2-8-7	$\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot\cdot\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$	$ \overline{\text{Cl}}-\overline{\text{Cl}} $	1 covalente simples
Amoníaco	NH ₃	₁ H 1 ₇ N 2-5	$\text{H}\cdot\cdot\ddot{\text{N}}\cdot\cdot\text{H}$ \vdots H	$\text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H}$ \vdots H	3 covalentes simples

Ligação covalente dupla: ligação entre dois átomos em que participam dois pares de eletrões

Substância molecular	Molécula	Distribuição eletrónica dos átomos individuais	Notação de Lewis	Fórmula de estrutura	Tipo de ligação
Oxigénio	O ₂	₈ O 2-6	$\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{O}}$	$\langle\text{O}=\text{O}\rangle$	1 covalente dupla
Dióxido de carbono	CO ₂	₈ O 2-6 ₆ C 2-4	$\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}$	$\langle\text{O}=\text{C}=\text{O}\rangle$	2 covalentes duplas

Ligação covalente tripla**Ligação covalente tripla: ligação entre dois átomos em que participam três pares de eletrões**

Substância molecular	Molécula	Distribuição eletrónica dos átomos individuais	Notação de Lewis	Fórmula de estrutura	Tipo de ligação
Nitrogénio	N ₂	₇ N 2-5	$\text{:N}::\text{N:}$	$ \text{N}\equiv\text{N} $	1 covalente tripla
Etino	C ₂ H ₂	₁ H 1 ₆ C 2-4	$\text{H}\cdot\cdot\text{C}::\text{C}\cdot\cdot\text{H}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	1 covalente tripla

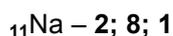
Ligação iónica

- há atração entre iões positivos e iões negativos;
- estabelece-se entre elementos metálicos – cujos átomos formam iões positivos facilmente e elementos não-metálicos – cujos átomos formam iões negativos facilmente.

Formação de iões

Um átomo sem o seu nível de valência totalmente preenchido pode, se as condições forem favoráveis, perder ou captar eletrões.

O átomo de sódio tem 11 eletrões, (Z=11). A sua distribuição eletrónica é:



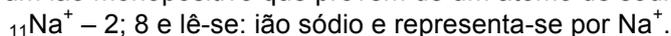
Como vemos, tem 1 eletrão de valência, pelo que não possui uma configuração estável. De forma a adquirir uma configuração mais estável, pode:

perder um eletrão, ficando com a distribuição 2; 8

ou

ganhar sete eletrões, ficando com a distribuição 2; 8; 8

Energeticamente é mais viável a opção que envolve **um menor número de eletrões**. Assim, o ião sódio é um ião monopositivo que provém de um átomo de sódio que perde um eletrão:



Já o cloro que tem 17 eletrões (Z=17) tem a seguinte distribuição eletrónica:

${}_{17}\text{Cl} - 2; 8; 7$, apresentando 7 eletrões de valência. Se o cloro captar um eletrão passa a ter a seguinte distribuição eletrónica:

${}_{17}\text{Cl}^- - 2; 8; 8$, ficando com 8 eletrões no último nível e adquirindo, assim, uma distribuição eletrónica mais estável.

O ião obtido neste caso é mononegativo, representa-se por Cl^- e lê-se ião cloreto.

Quando um ião sódio (proveniente de um elemento metálico) e um ião cloreto (proveniente de um elemento não metálico) se juntam, formam o cloreto de sódio. O cloreto de sódio representa-se por NaCl e é uma substância iónica.

As substâncias iónicas são eletricamente neutras pois, como já foi dito, a soma algébrica das cargas positivas com as cargas negativas é zero. **No exemplo dado**, NaCl, temos: Na^+ e Cl^- : $(+1) + (-1) = 0$.

Notas:

O nome do composto iônico indica os íons que o constituem. Como já vimos, os íons negativos referem-se em primeiro lugar e quando escrevemos a fórmula química escrevemos primeiro os íons positivos: cloreto de sódio - NaCl

Exercício 1:

Qual é a fórmula do **Sulfureto de Sódio**?

1.º: escrever os íons:

Íon sulfureto S^{2-} (duas cargas negativas)

Íon sódio Na^+ (uma carga positiva)

2.º: **o número de cargas positivas tem de ser igual ao número de cargas negativas**

Como temos duas cargas negativas do íon sulfureto, precisamos de dois íons sódio para ter duas cargas positivas (repara que o íon sódio só tem uma carga positiva).

3.º: escrevemos a fórmula química do composto indicando o número de íons de cada espécie:

Na_2S (2 íons sódio e 1 íon sulfureto)

Ligação metálica

- há partilha de eletrões livres (eletrões de valência) por todos os átomos;
- há atração entre íons positivos e eletrões livres;
- estabelece-se entre átomos do mesmo metal ou de metais diferentes no caso das ligas metálicas.

Materiais

Os materiais podem ser:

naturais ou artificiais, quanto à origem;

sólidos, líquidos ou gasosos, quanto ao estado físico;

substâncias ou misturas de substâncias, quanto à constituição.

Substâncias

Substância – todo o material constituído por um único componente

As propriedades das substâncias não se alteram, mesmo se encontrem misturadas com outra(s), pelo que se pode separar de outra(s) por processos físicos, tais como: decantação, filtração, destilação, cristalização, separação magnética, etc.

As substâncias podem ser:

elementares - substâncias formadas por um único elemento químico; não podem ser decompostas em substâncias mais simples;

compostas - substâncias formadas por dois ou mais elementos químicos.

Quer sejam simples quer sejam compostas, as substâncias identificam-se através das suas propriedades físicas e químicas.

Como **propriedades físicas** que caracterizam as substâncias, temos o **ponto de fusão, o ponto de ebulição e a massa volúmica**.

Um dos critérios de pureza de uma substância baseia-se na determinação dos seus pontos de fusão e de ebulição.

Misturas

Mistura – todo o material constituído por duas ou mais substâncias (constituintes ou componentes da mistura).

Os constituintes não entram em proporções fixas, pelo que as suas propriedades dependem não só do conjunto de componentes como da proporção em que eles se encontram.

Classificação de misturas baseada no estado físico de todos os seus componentes

Sólido (minérios e ligas metálicas)

Líquido (água do mar, leite, água com azeite)

Gasoso (ar, combustíveis gasosos)

Classificação de misturas baseada na visibilidade a olho nu dos constituintes

Homogénea – apresenta aspeto uniforme e não é possível distinguir, mesmo ao microscópio ótico, os constituintes dessa mistura (água mineral, aço,...). Numa mistura homogénea os componentes encontram-se numa única fase.

Heterogénea – apresenta um aspeto não uniforme, sendo possível distinguir os componentes (ou alguns) a olho nu (granito, minério, bebidas gaseificadas,...). Os componentes de uma mistura heterogénea podem encontrar-se em várias fases.

Coloidal – apresenta a olho nu um aspeto uniforme, mas, quando observada ao microscópio, os seus componentes são visíveis (leite, sangue, maionese, gel de banho, manteiga,...). Os componentes encontram-se em fases distintas, formando uma dispersão coloidal em que pequenas partículas de um ou mais materiais se encontram em suspensão noutro material. Quando a luz de uma lanterna atravessa uma suspensão coloidal é refletida em várias direções e é possível observar o seu percurso.

Soluções

Solução - mistura homogénea de duas ou mais substâncias que constituem uma só fase; uma dessas substâncias designa-se por solvente e a(s) outra(s) por soluto(s).

Solvente - apresenta o mesmo estado físico da solução; quando o soluto e o solvente estão no mesmo estado físico, o solvente é o componente em maior quantidade.

Soluto - não apresenta o mesmo estado físico da solução ou, então, é o componente presente em menor quantidade.

As soluções podem ser **sólidas**, por exemplo ligas metálicas, **líquidas**, por exemplo água do mar ou **gasosas**, por exemplo o ar.

Composição quantitativa de uma solução:

Exprime-se em termos da sua concentração mássica: massa de soluto por unidade de volume de solução, vulgarmente, em g dm^{-3} , embora a unidade SI seja kg m^{-3} .

É possível fazer variar a concentração de uma solução diluindo ou concentrando a solução.

Diluir - significa diminuir a concentração da solução por **adição de solvente**.

Concentrar - significa aumentar a concentração da solução **adição de soluto** ou **vaporizando o solvente**.

1.2 Reações químicas

Uma reação química é uma **transformação em que se formam novas substâncias** e pode ser descrita pelo seguinte esquema:



As substâncias iniciais têm o nome de reagentes e as novas substâncias, que se formam a partir das primeiras chamam-se produtos da reação.

Os reagentes e os produtos da reação são separados entre si pelo sinal +.
 O sinal + nos reagentes lê-se “reage com” e nos produtos da reação lê-se “e”.
 O estado físico dos reagentes e dos produtos da reação deve ser indicado por:

- (s) – sólido
- (l) – líquido;
- (g) – gasoso;
- (aq) – solução aquosa.

Exemplo:

Quando se queima carvão (essencialmente carbono) ele reage com o oxigénio atmosférico e obtém-se (liberta-se) um gás, o dióxido de carbono.

A representação através de um esquema de palavras desta reação é:



Esta reação lê-se:

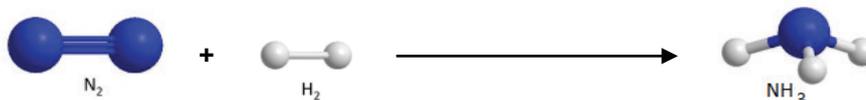
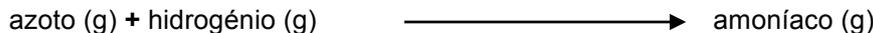
O carbono no estado sólido **reage com** o oxigénio no estado gasoso **originando** dióxido de carbono no estado gasoso.

Uma forma universal de representar reações químicas é através de equações químicas, recorrendo a símbolos químicos:

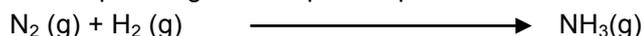


Uma reação química pode ser interpretada como um rearranjo de átomos. Neste rearranjo o **número de átomos de cada elemento tem de permanecer constante.** **Acerto de equações químicas**

Analisemos o caso da produção industrial de amoníaco:



Que pode ser traduzido pelo seguinte esquema químico:



Como se pode observar, temos 2 átomos de azoto nos reagentes e 1 nos produtos da reação e temos 2 átomos de hidrogénio nos reagentes e 3 nos produtos da reação. Isto não traduz corretamente o que acontece a nível corpuscular.

O esquema químico deve ser acertado para que o número de átomos de cada elemento seja o mesmo nos reagentes e nos produtos da reação:



Agora temos uma equação química. Os números colocados antes dos elementos para fazer o acerto chamam-se **coeficientes estequiométricos** e representam a proporção em que os elementos reagem entre si. (Quando o coeficiente estequiométrico é 1, omite-se o 1).

Esta equação química lê-se:

“**Uma** molécula de azoto no estado gasoso reage com **três** molécula de hidrogénio no estado gasoso originando **duas** moléculas de amoníaco no estado gasoso”.

Um esquema químico acerta-se por etapas:

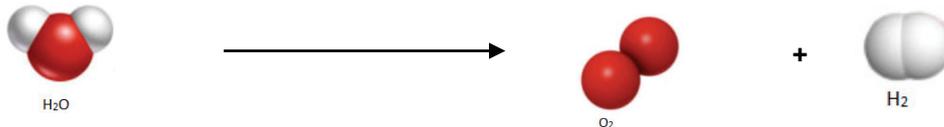
Regras para a escrita de equações químicas:

1.º - escrever o esquema que traduz a reação química.

2.º - contar o número de átomos de cada elemento nos reagentes e nos produtos da reação.

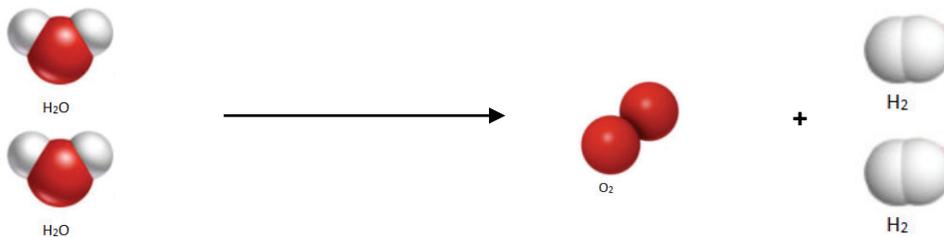
3.º - Multiplicar, se necessário, cada um dos reagentes e cada um dos produtos de reação, por um número inteiro, de forma a que, o número total de átomos de cada espécie seja igual em cada um dos lados da equação.

Vejam o caso da **decomposição química da água**:



- o número de átomos não é igual dos dois lados da equação. Não é possível ter 3 átomos nos reagentes e 4 nos produtos da reação!
- é necessário procurar uma combinação de moléculas (**não se podem alterar as moléculas**) de forma a que o número de átomos seja o mesmo nos dois termos da equação.

Repara:



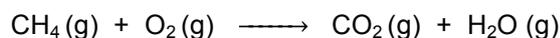
Agora temos o mesmo número de átomos nos dois lados do esquema e podemos representar a equação química:



Outro exemplo:

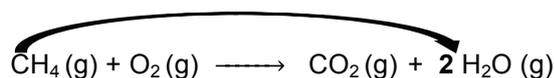
Combustão do metano (reação entre CH₄ e O₂)

Esta reação é traduzida pelo esquema:

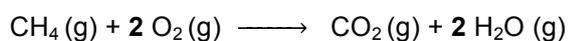


Os carbonos estão certos, um átomo nos reagentes e um átomo nos produtos da reação.

Existem quatro átomos de hidrogénio nos reagentes e dois nos produtos da reação. É necessário fazer o acerto, acrescentando uma molécula de água aos produtos da reação, **2 H₂O**:



Agora o carbono e o hidrogénio já estão certos, mas **falta acertar o oxigénio**. Nos reagentes existem dois oxigénios (O₂) e nos produtos da reação existem 4 (dois da molécula de CO₂ e dois das moléculas de água – **2 H₂O**). É necessário mais uma molécula de oxigénio nos reagentes **2 O₂**.



Lei de Lavoisier ou lei da conservação da massa

Numa reação química o número de átomos de cada elemento conserva-se. Isto implica que durante a reação química (em sistema fechado) haja conservação de massa.

Lei de Lavoisier ou lei da conservação da massa:

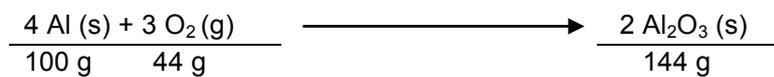
“Numa reação química a massa total mantém-se constante. A massa dos reagentes consumidos numa reação química é igual à massa de produtos formados”.

A lei de Lavoisier pode ser traduzida da seguinte forma “Na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. Ou seja, numa reação química **há transformação dos reagentes em produtos da reação mantendo-se o número de átomos constante** e, desta forma, a massa total não se altera. Durante a reação a massa dos reagentes diminui e a dos produtos aumenta na mesma quantidade.

Vejam os casos da oxidação do alumínio:



Se 100 g de alumínio forem totalmente convertidas em óxido de alumínio, são necessárias 44 g de oxigénio e obtêm-se, desta forma, 144 g de óxido de alumínio.



A ocorrência de uma reação química pode ser detetada por:

- mudança de cor dos materiais;
- alteração da temperatura dos materiais;
- libertação de um gás;
- formação de um sólido.

Tipos de reações químicas

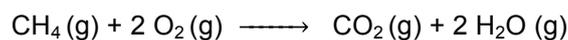
Reações de combustão

Reações de combustão são reações entre um material **combustível** (que queima) e um **comburente** (que arde, o oxigénio, na maioria dos casos), em que existe libertação de energia (por isso dizem-se exotérmicas) e, por vezes, luz.

As reações químicas **que não podem ocorrer sem a presença de oxigénio** chamam-se **reações de combustão** ou, simplesmente, **combustões**.

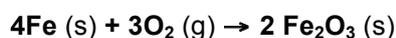


O exemplo de uma combustão é a reação já estudada entre o metano e o oxigénio:



O combustível é o metano e o comburente o oxigénio.

Existem reações de combustão que não têm chama. São as combustões lentas. Um exemplo de uma combustão lenta é a oxidação do ferro (corrosão do ferro, ou formação de ferrugem).



Exercício 2:

1. mak prosesu natural ne'ebé halo mudansa ba substáncia ruma.
2. Halo balansu ba ekuasaun tuirmai:
$$C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$
3. Saida mak Lei Lavoiser?
4. Fó to'ok ezemplu balu ne'ebé ita hatene kona-ba transformasaun fízika no transformasaun kímika.

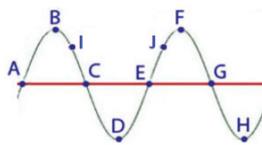
1.3 Som e Luz

Ondas e suas características

Uma onda é a propagação de uma perturbação.

Uma onda pode ser caracterizada pelas suas propriedades.

Fase de vibração



Estão na mesma fase de vibração os pontos:

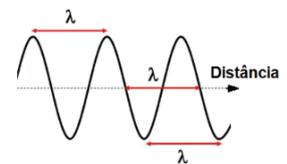
- A, C, E e G
- B e F
- D e H

Estes pontos apresentam o mesmo afastamento da posição de equilíbrio (linha horizontal) e estão a vibrar no mesmo modo.

Os pontos I e J, apesar de terem o mesmo afastamento da posição de equilíbrio, não estão a vibrar no mesmo modo, por isso os pontos I e J não estão na mesma fase de vibração.

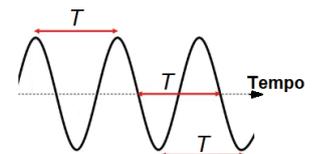
Comprimento de onda, λ

O comprimento de onda é a distância mínima entre dois pontos consecutivos na mesma fase de vibração. Representa-se por λ (lê-se lambda). A unidade de medida no Sistema Internacional para o comprimento de onda, λ , é o metro, m.



Período de Vibração, T

O período de uma onda é o tempo que demora uma oscilação completa. Representa-se pela letra T. A unidade de medida no Sistema Internacional para o período é o segundo, s.



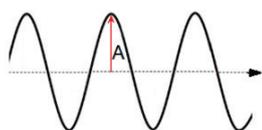
Frequência de vibração, f

A frequência de vibração é o número de vibrações por unidade de tempo. Representa-se pela letra f e é o inverso do período:

$$f = \frac{1}{T}$$

A unidade de frequência no Sistema Internacional é o Hertz, Hz. Por vezes utiliza-se s^{-1} , pois a frequência representa o **número de vibrações num segundo**.

Amplitude de Vibração, A



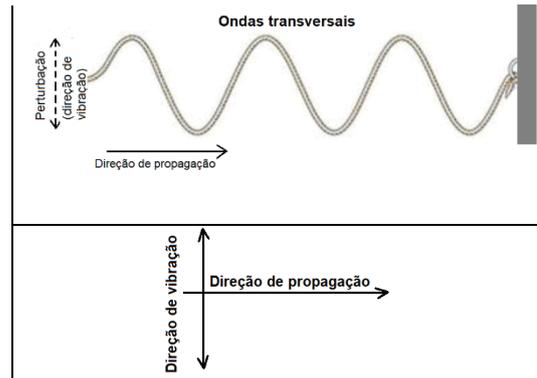
A amplitude de vibração de uma onda, A, corresponde ao afastamento máximo em relação à posição de equilíbrio.

Tipos de ondas

Ondas transversais e longitudinais

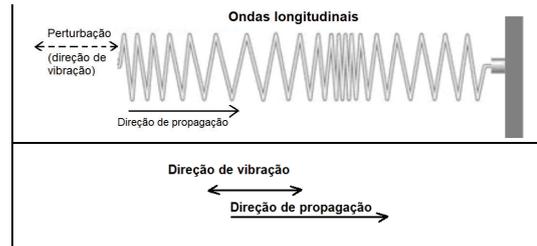
Ondas transversais

Quando uma corda fixa numa extremidade é colocada a vibrar para cima e para baixo, a vibração propaga-se de forma vertical à perturbação que faz a corda vibrar. Neste caso, gerou-se uma onda transversal. Onda transversal é uma onda em que a direção de propagação é perpendicular à direção de vibração.



Ondas longitudinais

Quando uma mola em hélice é presa numa extremidade e se faz fribar a outra extremidade para a frente e para trás, a vibração é transmitida de espira em espira propagando-se a todas as espiras da mola. Neste caso, gerou-se uma onda longitudinal. Onda longitudinal é uma onda em que a direção de propagação é igual à direção de vibração.



Ondas mecânicas e eletromagnéticas

Uma onda mecânica é uma onda que necessita de um suporte material (meio) para se propagar. Não se propaga no vazio. O som, por exemplo, é uma onda mecânica.

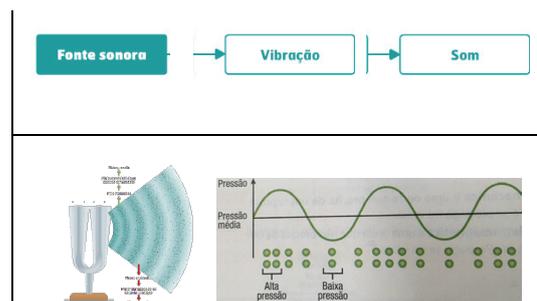
Uma onda eletromagnética é uma onda que não necessita de um suporte material para se propagar. Propaga-se no vazio. A luz, por exemplo, é uma onda eletromagnética.

Propriedades do som

Produção de som

As ondas sonoras são ondas mecânicas longitudinais.

Quando uma fonte sonora vibra, as camadas de ar junto a ela também passam a vibrar. Este movimento é comunicado às camadas de ar vizinhas e assim sucessivamente, originando a propagação do som. Numa onda de pressão caracterizada por **zonas de rarefação** - zonas onde o ar se torna menos denso (baixa pressão) e **zonas de compressão** - zonas onde o ar se torna mais denso (alta pressão).



Em geral, a velocidade de propagação do som nos sólidos é superior à dos líquidos, e a velocidade de propagação do som nos líquidos superior à dos gases.

$$v_{\text{som}} (\text{sólidos}) > v_{\text{som}} (\text{líquidos}) > v_{\text{som}} (\text{gases})$$

O som e a audição

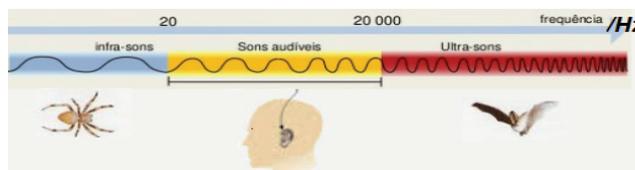
O ouvido humano interpreta sobretudo duas propriedades de uma onda sonora: a sua frequência (altura) e a sua amplitude (intensidade).

Altura (frequência)		Intensidade (Amplitude)		Timbre
Som com maior frequência	Som com menor frequência	Som com maior amplitude	Som com menor amplitude	

Característica sonora da fonte que é resultado da sobreposição das diversas frequências produzidas.

Espetro Sonoro

Os nossos ouvidos apenas conseguem ouvir sons com frequências entre os 20 e os 20 k Hz. A esta zona do espectro, à zona audível, chamamos som. Abaixo do som, frequências inferiores a 20 Hz, temos o infrassom e acima dos 20 k Hz temos a zona dos ultrassons. Há animais que ouvem no infrassom e outros no ultrassom.



Som e poluição

Ezemplu hosi poluisaun lian ne'ebé liga metin ho moris loroloron nian iha Timór mak hanesan barullu hosi motór ne'ebé uza kanu boot (baibain ema dehan 'kanu-resin') ne'ebé dalaruma halo barullu demais.

Exercício 3:

1. Saida mak alin sira hatene kona-ba laloran?
2. Entre lian no naroman, ida-ne'ebé mak nu'udar ezemplu ida hosi laloran mekánika no ida-ne'ebé mak nu'udar ezemplu ida hosi laloran eletromagnétiku? Tanbasá?
3. Laloran ne'ebé sempre mosu iha tasi mak ezemplu ida hosi tipu laloran
.....

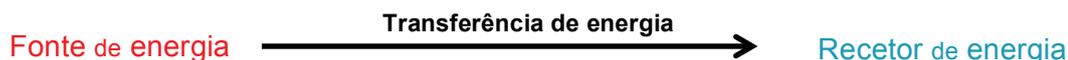
1.4 Energia. Formas e transformações de energia

A energia é simbolizada por E . A sua unidade no SI é o **joule**, cujo símbolo é J, em homenagem ao físico inglês James Joule.

Os materiais não são energia, mas têm energia.

NOTA: são as forças que fazem mover os corpos e não a energia.

Unidade	Símbolo	Múltiplo da unidade
joule	J	quilojoule (kJ) 1 kJ = 1000 J
caloria	Cal 1 cal = 4,18 J	quilocaloria (kcal) 1 kcal = 1000 cal 1 kcal = 4180 J



Uma máquina transforma a energia que lhe é fornecida numa energia que possa ser utilizada.

Uma lâmpada transforma energia elétrica em energia luminosa. Mas a lâmpada também aquece. Neste sistema, à energia elétrica chamamos energia fornecida, à energia luminosa, chamamos energia útil e à energia térmica chamamos energia dissipada.

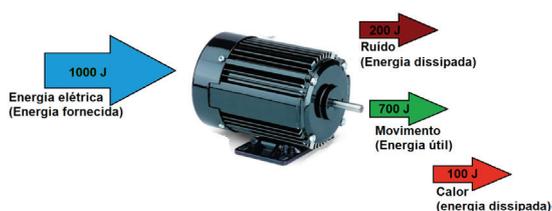
Em qualquer máquina em funcionamento, temos de considerar três parcelas de energia:

Energia fornecida – a energia que se fornece à máquina para ela funcionar;

Energia útil – a energia utilizada para função da máquina;

Energia dissipada – energia degradada, não utilizada para a função da máquina.

Estas três parcelas energéticas relacionam-se da seguinte forma: $E_{fornecida} = E_{útil} + E_{dissipada}$



No exemplo ao lado temos:

Energia fornecida (energia elétrica) = Energia útil (energia do movimento) + Energia dissipada sob a forma de ruído + energia dissipada sob a forma de calor.

$$1000 \text{ J} = 700 \text{ J} + 200 \text{ J} + 100 \text{ J}$$

Fontes de energia

Renováveis		Não renováveis	
Sol Biomassa e biogás Ventos (eólica) Ondas e marés Hídricas Geotérmicas Células de combustível		Urânio Plutónio Petróleo Carvão Gás natural	
Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
não se esgotam; reduzem as emissões de dióxido de carbono, não contribuindo para o aumento do efeito estufa; reduzem a dependência energética dos países, pois não dependem dos combustíveis fósseis neles existentes ou importados.	exigem muitas vezes um investimento elevado; a energia que se obtém é, por vezes, pequena face às necessidades; podem causar prejuízo visual ou auditivo (por exemplo, os aerogeradores dos parques eólicos).	Mais baratas.	Poluentes e com o fim à vista.

A importância de poupar energia

O desenvolvimento tecnológico das sociedades tem aumentado a necessidade de consumo de energia. Esse aumento de consumo energético tem um grande impacto a nível ambiental. Por isso é urgente arranjar formas de minimizar esse impacto fazendo um uso sustentável dos recursos energéticos existentes.

A importância de poupar energia prende-se com fatores económicos e fatores ambientais.

Fatores económicos

A produção de energia é dispendiosa e o consumidor final paga, regra geral, um preço elevado pela energia. Tal facto aumenta as assimetrias entre os povos e entre as pessoas com mais ou menos capacidades económicas.

“Atubele poupa osan, tenke poupa enerjia”. Ezemplu hosi espresaun ne’e bele haree iha tabela tuirmai:

Sasán ho ninia poténsia	Kuantidade	Poténsia total (Watt)	Poténsia (kW) (fahe W ba 1000)	Tempu/Loron (h)	Energia/Loron $E_{el}=P.\Delta t$ (kWh)	Energia/fulan (loron 30) $E_{el/f}= E_{el} \times 30$ (kWh)
Lampu fluorexente 20 Watt	4	4 x 20 Watt = 80 Watt	80/1000 = 0,08 kW	6h (oras 6/loron)	$E_{el} = 0,08 \text{ kW} \times 6\text{h} = 0,48 \text{ kWh}$	0,48 kWh x 30 = 14,4 kWh
Lampu inkandensente 100 Watt	4	4 x 100 Watt = 400 Watt	400/1000 = 0,4 kW	6h (oras 6/loron)	$E_{el} = 0,4 \text{ kW} \times 6\text{h} = 2,4 \text{ kWh}$	2,4 kWh x 30 = 72 kWh

Hosi ne’e, ita bele hatene katak enerjia ne’ebé lampada rua ne’e konsume ba kada fulan mak lahanesan.

- Energia ne’ebé gasta hosi lampu fluorexente ba kada fulan mak 14,4 kWh, nune’e ita sei selu ba EDTL osan ho valór maizumenus \$1,73 (kustu = 14,4 kWh x \$0.12/1kWh).
- Energia ne’ebé gasta hosi lampada inkandensente ba fulan ida mak 72 kWh, nune’e ita sei selu ba EDTL osan ho valór \$8,64 (kustu = 72 kWh x \$0.12/1 kWh).

Nota: kustu \$0.12/1 kWh mak padraun ne'ebé EDTL estabesele atu sura osan ne'ebé sei gasta ba fulan ida tuir enerjia ne'ebé uza.

Entaun, bainhira bá sosa lampu atu uza iha uma, labele haree de'it ba presu maibé presiza haree mós lampu ninia poténsia. Aleinde ne'e, bainhira kuandu la uza, di'ak liu dezliga ka hamate atubele poupa enerjia no poupa osan.

Fatores ambientais

Como já se disse a produção de energia tem um grande impacto ambiental. Nas centrais termoelétricas a queima de combustíveis fósseis como o petróleo e o carvão implica a emissão de grandes quantidades de gases poluentes, com graves consequências a nível ambiental. Também as centrais nucleares produzem detritos radioativos que têm de ser armazenados em segurança e podem provocar acidentes com graves consequências para o ambiente e para a vida.

Exercício 4:

1. Saida mak alin sira kompriende kona-ba fonte enerjia renovável no fonte enerjia ne'ebé la renovável? Fó to'ok ezemplu balu hosi fonte enerjia oin rua ne'e!
2. Fó ezemplu ida hosi espresaun tuirmai: 'enerjia bele muda ka transforma hosi forma ida ba forma seluk, maibé labele kria ka estraga'.
3. Iha lampada rua: lampada A ho folin \$0.50 no ninia poténsia 60 Watt, no lampada B ho folin \$1.00 ninia poténsia 20 Watt. Entre lampada rua ne'e, ida-ne'ebé mak sei poupa liu osan bainhira uza durante oras 5 loroloron ba semana ida? Se enerjia 1 kWh nia folin mak \$0.12 tuir padraun EDTL nian!

UNIDADE TEMÁTICA II: Formação e evolução do Universo e do Sistema Solar

2.1 O universo, o Sistema Solar e a Terra

2.1.1 A formação do Universo

De acordo com a teoria do **Big Bang**, o Universo formou-se há aproximadamente 14 mil milhões de anos a partir de uma pequena massa inicial, muito densa e quente, após uma enorme explosão. Depois da explosão, a matéria começou a expandir-se e a arrefecer.

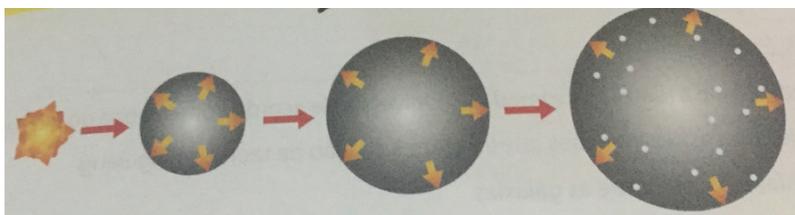


Figura 1. Teoria do Big Bang: O universo surge de uma explosão inicial.

2.1.2 A evolução do Universo

O Universo continua em expansão e modificação. Existem várias previsões para a evolução do universo. As duas hipóteses mais aceitas são:

- 1) Teoria da expansão – o Universo continuará em expansão constante, ficando cada vez mais frio e menos denso. Esta hipótese prevê que todas as galáxias e estrelas deixarão de ser visíveis e acabarão por se extinguir, deixando de se formar novas estrelas.
- 2) Teoria do Universo oscilatório – a dada altura, o Universo deixará de se expandir e começará a contrair-se até que toda a matéria se condense novamente numa pequena massa inicial. A partir desse ponto, ocorrerá um novo Big Bang num ciclo contínuo.

2.1.3 A formação do Sistema Solar

O nosso Sistema Solar iniciou a sua formação há cerca de 4500 milhões de anos a partir de uma nebulosa planetária. A sua formação ocorreu em quantos fases distintas:

- 1) A nebulosa planetária começa a contrair e a rodar. A atração gravitacional gera uma enorme pressão que torna a nebulosa muito quente.
- 2) Devido à rotação, forma-se um disco em torno de região central. Os materiais mais densos estão mais próximos do núcleo e os menos densos nas regiões mais afastadas.
- 3) No disco começam a agregar-se gases e poeiras originando planetóides. No centro forma-se a estrela.
- 4) A maioria dos planetóides limpou a sua órbita, originando planetas. Alguns não agregaram todas as poeiras da órbita dando origem a planetas anões e deixando uma cintura de asteroides.

Os planetas mais próximos do Sol são constituídos por materiais mais densos. São os planetas rochosos. Os planetas mais afastados do Sol são constituídos por materiais menos densos. São os planetas gasosos.

No sistema solar existem duas regiões onde se encontram fragmentos de gelo, gases e poeiras:

- Cintura de Asteroides - faixa de asteroides que se encontra entre as órbitas dos planetas Marte e Jupiter, a 430 milhões de quilómetros do Sol.
- Cintura de Kuiper – faixa com milhares de pequenos fragmentos que se encontram além da órbita de Neptuno, a uma distância entre 4,5 e 7,5 mil milhões de quilómetros do Sol.

Figura 2. Os planetas e cinturas do Sistema Solar.

Diferença entre planeta e planeta anão pela União Astronómica Internacional:

Planeta	Planeta anão
corpo celeste que orbita em torno do Sol, com forma aproximadamente esférica e que limpou a sua órbita de outros fragmentos.	corpo celeste que orbita em torno do Sol, com forma aproximadamente esférica mas que não limpou a sua órbita de outros fragmentos nem é um satélite. Ceres e plutão são dois planetas anões.

Como conhecemos o sistema solar

O conhecimento do Sistema Solar foi crescendo ao longo de vários séculos usando diferentes recursos como :

- 1) Telescópios
- 2) Observatórios astronômicos
- 3) Telescópios espaciais
- 4) Sondas espaciais
- 5) Missões espaciais.

O avanço científico e o limite de conhecimento

Os avanços dos programas de exploração espacial trouxeram inovação tecnológica e conhecimento científico. Por exemplo:

- Sistema de purificação de água para os astronautas.
- Sistema de navegação GPS (Global positioning System).
- Os materiais retardantes de fogo usados na construção civil foram desenvolvidos no âmbito das missões Apollo para revestir os habitáculos dos módulos lunares.

2.1.4 Distâncias no Universo

Distância hosi raiklaran to'o loron mak maizumenus 150,000,000 km = 150 millaun km. Distância ida-ne'e sai hanesan padraun hosi sukat distância hosi planeta ida ba planeta seluk, ba loro, no mós ba astru seluk tan, nu'udar ezemplu; fitun balu. Iha sistema internasionál, unidade medida ba distância mak metru (m), maibé ba distância ne'ebé dook liu, hanesan distância iha universu, uza unidade seluk hanesan tuirmai ne'e:

1. Unidade Astronômica (UA)

A Unidade Astronômica (UA) é a unidade de medida mais utilizada para medir distâncias no Sistema Solar. 1 UA corresponde a distância média da Terra ao Sol = 150 milhões de quilômetros ou 150,000,000 km.

Planeta	Distância média ao Sol/UA
Mercúrio	0,39
Vénus	0,72
Terra	1
Marte	1,52
Júpiter	5,20
Saturno	9,52
Úrano	19,2
Neptuno	29,9

2. Ano-Luz (Al)

1 Ano luz (Al) corresponde à distância que a luz percorre, no vázio, durante 1 ano = 9,5 bilhões de quilômetros (ou 9,5 mil milhões de quilômetros).

Exercício:

1. O Universo tem, aproximadamentemil milhões de anos.
2. Formasaun inísiu hosi sistema solár hahú iha tinan hira liubá?
3. Esplika took oinsá mak planeta no planeta anaun la hanesan? Fó ezemplu rua hosi planeta anau.
4. Temi planeta 4 ne'ebé besik ba loro no koñese nu'udar planeta fatuk [planetas rochosos].
5. Os outros quatro planetas que mais afastados do sol são constituídos por materiaisdensos. Eles são planetas

Opção II: Biologia

UNIDADE TEMÁTICA 4 – Dinâmica ecológica e defesa da vida na Terra e da biodiversidade

4.1. Estabelecimento e dinâmica da vida na Terra

4.1.1. Origem da vida na Terra

Rai primitivu ka atmosfera primitivu: iha erupsaun no vulkaun barak husik gás, vapor bee, idrojénio, karbonu dióxidu, amonioku no metanu. Rai ne'e laiha oksijénio no ozonu. Liuhusi reasaun, gás sira ne'e forma molékula orgánika dahuluk ne'ebé lori ba bee hodi proteje hosi loron-matan nune'e mosu sélula dahuluk. Sélula sira ne'e halo fotosínteze hodi hamosu oksijénio no ozonu. Bainhira kamada ozonu komesa aumenta, temperatura rai tun nune'e buat-moris sira bele moris iha rai.



Fig. 1 – Orijen hosi vida iha rai: hosi rai primitivu to'o agora

4.1.2. Tipos de células

Prokariótiku mak sélula dahuluk ne'ebé laiha núkleu ho tamañu entre 1 no 10 μm . Sélula ne'e evolui maka mosu sélula eukariótiku, bele animál ka ai-horis. Ezisténsia sélula rua ne'e so bele distingui hafoin mosu mikroskópiu dahuluk iha tinan 1665 no ninia evolusaun.

4.1.3. Dos procariontes aos eucariontes

Fosil hatudu buat-moris prokarionte sira mosu uluk (tinan 2000 millaun liubá) enkuantu eukarionte mosu ikus iha tinan 1500 millaun liubá.

Orijen hosi eukarionte bele esplika ho modelu prinsipál rua:

- Modelu autojenétiku: membrana sélula prokariótiku nian dobru susesivamente tama ba interior sélula nian no sai zona foun ho funsaun spesífiku, ne'ebé hamosu komponente sélula sira seluk hanesan núkleu, mitokóndria, kloroplastu, nst.
- Modelu endosimbiótiku: prokariótiku boot kaptura sélula prokariótiku sira seluk no sai komponente selular hosi prokariótiku boot ne'e.

Ezersísiu 1

1) Deskreve to'ok modelu prinsipál rua ne'ebé esplika kona-ba orijen hosi eukarionte!

4.1.4. Os fósseis e o estudo da evolução

Fosil mak restu hosi buat-moris ne'ebé moris iha períodu uluk liubá no bele fó informasaun kona-ba fatuk nia tinan nomós ambiente ne'ebé sira moris bá. Fosil balun ne'ebé hanaran forma sintétika hatudu karakterístika komun ho buat-moris sira ne'ebé pertense ba grupu taksonomia diferente. Ida-ne'e hatudu katak espésie sira ne'ebé diferente ohin loron ne'e karik evolve hosi ansestrál komun ida.



Fig. 1 – Fosil, evidénsia hosi evolusaun

4.1.5. Seleção natural e acoplamento estrutural

Selesaun naturál, akoplamentu estrutural, diversidade no seluk tan mak fatór sira-ne'ebé afeta ba evolusaun hosi populasaun sira.

Iha espésie ida, organizmu sira diferente no kompete entre sira ba rekursu sira (naroman, bee, rai no ai-han) hodi moris bainhira buat sira ne'e la sufisiente. Iha jersaun ida-idak, sira-ne'ebé moris mak iha aptu dí'ak liu (isin-dí'ak). Selesaun ne'e mosu tanba natureza no hanaran selesaun naturál. Sira ne'ebé iha aptu dí'ak liu sei moris naruk no iha jersaun barak (reprodusaun diferenciál) no sei pasa sira-nia karakterístika ne'e ba jersaun tuirmai. Jersaun foun sira ne'e sei iha karakterístika atu hanesan ka dí'ak liu kompara ho jersaun anteriór.

Evolusaun buat-moris mós bele mosu tanba akoplamentu estrutural ne'ebé deskreve oinsá buat-moris no ambiente influénsia malu no evolve hamutuk. Maibé influénsia hosi ambiente ba buat-moris ne'e ba de'it ninia komportamentu, la'ós ba parte biolojia nian. Kompara ho selesaun naturál ne'ebé selesiona karakteríska favoravel liu, mudansa ba buat-moris tanba akoplamentu estrutural la ho intensaun, katak organizmu ida bele sobrevive iha ambiente ida nia laran tanba ambiente no organizmu ne'e rasik evolui. Akoplamentu estruturais ne'e lori tempu nune'e labele nota durante ema nia vida maibé bele nota hosi susesaun ekolójika no formasaun rai ne'ebé hatudu influénsia mútua entre buat-moris no ambiente.

Ezersísiu 2

Saida mak alin sira hatene kona-ba:

- 1) Selesaun natural
- 2) akoplamentu estrutural

4.1.6. Diversidade e hereditariedade

Diversidade boot iha buat-moris hamosu evolusaun (n.e. sélula sira hafahe malu hodi forma sélula foun).

Divisaun sélula eukariótika kontrola hosi núkleu, ne'ebé kontain DNA (– ADN ásidu dezoksirribonukleiku) no molekula hosi DNA ne'e ligadu ho proteina ne'ebé forma kromosoma ida.

Matéria báziku ba hereditariedade mak DNA, nu'udar prosesu sira konjuntu ne'ebé transmiti karaktér hereditáriu sira hosi jersaun ba jersaun. Ezemplu karaktér hereditáriu mak kór matan ka kulit ka fuuk nia forma. DNA hosi organismu ida ne'e úniku tan-ne'e karaktér hereditáriu sira úniku kada individu.

4.1.7. Diversidade e hereditariedade

Informasaun jenétiku transmiti liuhusi jene, informasaun balu iha DNA individu sira nian sei iha forma sekuénsia nukleotídika sira. Iha jene dominante (bainhira jene domina liu ida jene resesivu) jene resesivu (la domina).

4.1.8. Diversidade e mutações

Mutasaun mak alterasaun materiál jenétiku (DNA ka kromosoma) ne'ebé prodús karaktéristika foun hosi buat-moris sira (bele akontese espontaneamente tanba variedade aas iha espésie ida nia laran ka mai hosi espésie foun).

Mutasaun mós bele provoka hosi radiasaun ka substánsia kímiku balu nune'e mós bainhira kópia DNA ka sélula hafahe bele mosu erru ruma nune'e kauza mutasaun.



Fig. 2 – Ai-funan husi espésie hanesan ho kór lahanesan, hatudu diversidade DNA.

4.1.9. Diversidade e reprodução

Reprodusaun seksuada mak organizmu foun ida ne'ebé rezulta hosi sélula seksuál rua ne'ebé hamutuk. Nu'udar ezemplu espermatozoide ida hamutuk ho ovositu ida. Ho kombinasaun jene ne'ebé diferente, sei prodús mós desendente ho kombinasaun karakter ne'ebé atu hanesan maibé lahanesan loloos.

Reprodusaun aseksuada mós fonte hosi variabilidade ne'ebé kontribui mós ba evolusaun espésie.

Ezersísiu 3

Saida mak alin sira hatene kona-ba:

- 1) DNA
- 2) Mutasau
- 3) Reprodusaun seksuada

4.1.10. Extinção das espécies

Estinsaun espésie katak espésie ida mohu hosi raiklaran tanba kauza natureza nian (laiha kapasidade atu kompete ba moris iha mudansa ambiente) ka tanba katástrofe teknolójika sira. Iha tempu jeólójiku nian, eziste momentu ne'ebé espésie barak mohu ka lakon. Ezemplu hosi kauza ba estinsaun masa ne'e mak hanesan meteorite monu no erupsaun vulkánika ne'ebé boot. Prezensa hosi fosil sira-ne'ebé ita bele haree ohin loron mak sai hanesan testemuña ba estinsaun espésie sira ne'e iha tempu pasadu.

4.1.11. Funções vitais e evolução

Buat-moris sira iha ninia prosesu evolusaun, dezenvolve karakterístika foun no mós funsaun vitál foun. Buat-moris sira sei iha mudansa ba ninia orgaun sira atubele permiti sira moris iha ambiente ida nia laran.

Animál sira mós sei dezenvolve superfísie respiratória hodi bele troka gás ho ar: pulmaun, trakéia, superfísie isin. Animál terrestre mós halo mudansa ba sira-nia revestimentu hodi hamenus bee ne'ebé lakon hosi sira nia isin (kutíkula, eksoskeletu, eskama epidérmica sira).

Ezemplu hosi evolusaun iha ai-horis mak mosu tesidu kondutor sira ne'ebé iha kapasidade atu prodús musan no fuan.

Ezemplu balu mak, CO₂ no O₂ sei dissolve iha be laran maibé bainhira iha terrestre gas sira ne'e sei iha atmosfera.

4.1.12. Célula e evolução

Reinu Monera: forma husi sélula prokariótiku (hanaran prokariote), enkuantu reinu sira seluk forma hosi sélula eukariótiku (hanaran eukariote). Sélula eukariótiu iha komponente sélula barak nune'e kompleksu liu kompara ho sélula prokariótiku.

Sélula prokariótiku iha de'it didin sélula, membrana sélula, núkleuide, sitoplasma no ribosoma.

Sélula eukariótiku ai-horis ezisti komponente selular hanesan didin sélula, membrana sélula, núkleu, mitokóndria, kloroplastu, vakúolu sentral, sitoplasma, ribosoma, retíkulu endoplasmátiku no kompleksu golji.

Timor-Leste mós iha ona área protejida balu, no dahuluk maka “Parke Nasionál Nino Konis Santana” ne’ebé lokaliza iha Jaco (Lautem). Área seluk mak Tilomar, Cristo Rei, Mundo Perdido, Ramelau, Fatumasin, Matebian, Kablake, Illa Atauro, Illa Jaco, Tasitolu, nst.

Ezersísiu 5

- 1) Tansá kriaun área protejidu importante?
- 2) Fó ezemplu área protejidu balu iha Timor-Leste!

4.3. Perturbações de equilíbrio dos ecossistemas

4.3.1. Problemas ambientais globais

Esplorasun rekursu naturál sira ho intensidade boot hamosu problema ba ita-nia ambiente ne’ebé afeta ba fatin hotu no sai hanesan problema globál ka mundiál. Problema sira-ne’e mak hanesan degradasaun ba servisu ekosistema nian, akementu globál, udan-ásidu, redusaun hosi kamada ozonu nian, desflorestasaun, introdusaun espésie eksótika sira no dezertifikasaun.

4.3.2. Aquecimento global

Akesimentu globál katak raiklaran nia temperatura aumenta globalmente. Atividade hanesan sunu kombustível hosi fosil no desflorestasaun mós kontribui signifkamente ba efeitu estufa, ne’ebé sai hanesan konsekuénsia ida ba akementu globál. Timór laiha jelu maibé iha polu norte no polu súl, jelu-fatuk sira nabeen daudaun tanba efeitu estufa. Bee ne’ebé mai hosi jelu fatuk ne’ebé nabeen daudaun, suli tun ba tasi no halo tasi nia nivel sa’e. Ida-ne’e bele lori konsekuénsia seluk ba populasaun sira-ne’ebé hela iha área kosteira ka hela besik tasi-ibun.

Ezersísiu 6

Identifika kauza no konsekuénsia balu hosi akementu globál!

