

ESCOLA SECUNDÁRIA DE JOSÉ AFONSO, LOURES
Cursos Profissionais

PE – TÉCNICO DE GESTÃO DE EQUIPAMENTOS INFORMÁTICOS
PI – TÉCNICO DE GESTÃO E PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

PLANIFICAÇÃO 2016/2017 - FÍSICA E QUÍMICA 11º ANO

Ano do Curso	Módulo N.º	Ref. ^a do Módulo	Designação do Módulo	CONTAGEM DE:	
				Horas (60 min)	Blocos (90 min)
2.º (11.º ano)	5	F1	Forças e movimentos.	39 h	26 B
		E1.F1	Estática.		
		E2.F1	Trabalho e energia.		
	6	Q3	Reações químicas. Equilíbrio químico homogéneo.	25,5 h	17 B
		E.Q3	Equilíbrio químico heterogéneo.		
	7	Q7	Compostos orgânicos. Reações químicas.	27 h	18 B
E2.Q7		Ligas metálicas, materiais cerâmicos e compósitos.			
Total do 2.º Ano				91,5 h	61 B

Módulo F1: Forças e Movimentos – 26 Blocos

1. A Física estuda interacções entre corpos

1.1. Interacções fundamentais

- Identificar a Física como a ciência que busca conhecer as leis da Natureza, através do estudo do comportamento dos corpos sob a acção das forças que neles actuam.
- Reconhecer que os corpos exercem forças uns nos outros.
- Distinguir forças fundamentais: gravítica, nuclear forte, electromagnéticas e nuclear fraca, recentemente reconhecidas como duas manifestações de um único tipo de interacção.
- Reconhecer que todas as forças conhecidas se podem incluir num dos tipos de forças fundamentais.

1.2. Lei das acções recíprocas

- Compreender que dois corpos A e B estão em interacção se o estado de movimento ou de repouso de um depende da existência do outro.
- Compreender que, entre dois corpos A e B que interagem, a força exercida pelo corpo A no corpo B é simétrica da força exercida pelo corpo B no corpo A (Lei das acções recíprocas).
- Identificar pares acção-reacção em situações de interacções de contacto e à distância, conhecidas do dia-a-dia do aluno.

2. Movimento unidimensional com velocidade constante

2.1. Características do movimento unidimensional

- Verificar que a descrição do movimento unidimensional de um corpo exige apenas um eixo de referência orientado com uma origem.
- Identificar, neste tipo de movimento, a posição em cada instante com o valor, positivo, nulo ou negativo, da coordenada da posição no eixo de referência.
- Calcular deslocamentos entre dois instantes t_1 e t_2 através da diferença das suas coordenadas de posição, nesses dois instantes: $\Delta x = x_2 - x_1$
- Concluir que o valor do deslocamento, para qualquer movimento unidimensional, pode ser positivo ou negativo.
- Distinguir, utilizando situações reais, entre o conceito de deslocamento entre dois instantes e o conceito de espaço percorrido no mesmo intervalo de tempo.
- Compreender que a posição em função do tempo, no movimento unidimensional, pode ser representada num sistema de dois eixos, correspondendo o das ordenadas à coordenada de posição e o das abcissas aos instantes de tempo.
- Inferir que, no movimento unidimensional, o valor da velocidade média entre dois instantes t_2 e t_1 é $v_m = \Delta x / \Delta t$
- Concluir que, como consequência desta definição, o valor da velocidade média pode ser positivo ou negativo e interpretar o respectivo significado físico.
- Compreender que, num movimento unidimensional, a velocidade instantânea é uma grandeza igual à velocidade média calculada para qualquer intervalo de tempo se a velocidade média for constante.
- Concluir que o sentido do movimento, num determinado instante, é o da velocidade instantânea nesse mesmo instante.
- Reconhecer que a velocidade é uma grandeza vectorial que, apenas no movimento unidireccional pode ser expressa por um valor algébrico seguido da respectiva unidade.

2.2. Movimento uniforme

- Verificar que a coordenada de posição x_2 num instante t_2 é dada por $x_2 = x_1 + v(t_2 - t_1)$, em que x_1 é a coordenada de posição no instante t_1 . Esta é a equação do movimento unidimensional uniforme, isto é, com velocidade constante.

- Simplificar a equação do movimento com velocidade constante, fazendo $t_1 = 0$, $x_2 = x$ e $x_1 = x_0$, o que corresponde a denominar por x_0 a coordenada de posição no instante $t = 0$, o que permite obter: $x = x_0 + v_t$.
- Identificar, na representação gráfica da expressão $x = x_0 + v_t$, com $v = \text{const.}$, a velocidade média (que coincide com a velocidade instantânea) entre dois instantes com o declive da recta $x = f(t)$.

2.3. Lei da inércia

- Reconhecer que, do ponto de vista do estudo da Mecânica, um corpo pode ser considerado um ponto com massa quando as suas dimensões são desprezáveis em relação às dimensões do ambiente que o influencia.
- Compreender a importância de se poder estudar o movimento de translação de um corpo, estudando o movimento de um qualquer ponto do corpo.
- Reconhecer que o repouso ou movimento de um corpo se enquadra num determinado sistema de referência.
- Identificar a força como responsável pela variação da velocidade de um corpo.
- Compreender que um corpo permanecerá em repouso ou em movimento unidimensional (rectilíneo) com velocidade constante enquanto for nula a resultante das forças que sobre ele actuam (Lei da Inércia).
- Aplicar a Lei da Inércia a diferentes situações, conhecidas do aluno, e interpretá-las com base nela.
- Distinguir entre referenciais inerciais e referenciais não inerciais.
- Definir massa inercial como sendo uma propriedade inerente a um corpo, que mede a sua inércia, independente quer da existência de corpos vizinhos, quer do método de medida.
- Reconhecer que a massa inercial de um corpo e o seu peso são grandezas distintas.

3. Movimento unidimensional com aceleração constante

3.1. Movimento uniformemente variado

- Inferir da representação gráfica $x = f(t)$ que, se a velocidade média variar com o tempo, o gráfico obtido deixa de ser uma recta.
- Identificar a velocidade instantânea, num determinado instante, com o declive da recta tangente, nesse instante, à curva $x = f(t)$.
- Compreender que, no movimento unidimensional, a aceleração média entre dois instantes t_2 e t_1 é $a_m = \Delta v / \Delta t$, em v_1 e v_2 são os valores da velocidade instantânea nos instantes t_1 e t_2 respectivamente.
- Compreender que a aceleração instantânea é uma grandeza igual à aceleração média calculada para qualquer intervalo de tempo se, num movimento unidimensional, a aceleração média for constante.
- Obter, a partir da definição anterior, a equação $v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$, em que a é a aceleração instantânea, válida para o movimento com aceleração constante (movimento uniformemente variado).
- Deduzir, a partir da equação anterior, a forma simplificada $v = v_0 + a_t$, se escrevermos $v_2 = v$, $v_1 = v_0$, $t_2 = t$ e $t_1 = 0$.
- Verificar que a representação gráfica da velocidade em função do tempo para o movimento unidimensional com aceleração constante tem como resultado uma recta.
- Obter a equação que relaciona a posição com o tempo, válida para o movimento com aceleração constante: $x_2 = x_1 + v_1(t_2 - t_1) + \frac{1}{2} a(t_2 - t_1)^2$ ou, na forma simplificada.
- Verificar que a representação gráfica da posição em função do tempo para o movimento unidimensional com aceleração constante tem como resultado uma curva.
- Reconhecer que a aceleração é uma grandeza vectorial que, apenas no movimento unidireccional pode ser expressa por um valor algébrico seguido da respectiva unidade.

3.2. Lei fundamental da Dinâmica

- Verificar que a aceleração adquirida por um corpo é directamente proporcional à resultante das forças que sobre ele actuam e inversamente proporcional à sua massa (Lei fundamental da Dinâmica).
- Compreender que a direcção e o sentido da aceleração coincidem sempre com a direcção e o sentido da resultante das forças, então $F = ma$.
- Decompor um vector em duas componentes perpendiculares entre si.
- Aplicar a Lei fundamental da Dinâmica e a Lei das interacções recíprocas às seguintes situações:
 - Um corpo assente numa superfície polida, horizontal, actuado por forças constantes cuja direcção pode ser paralela, ou não, à superfície.
 - Dois corpos em contacto, assentes numa mesa polida, horizontal, actuados por forças constantes cuja direcção pode ser paralela ou não à direcção da superfície da mesa.
- Interpretar a origem da força de atrito com base na rugosidade das superfícies em contacto.
- Compreender os conceitos de coeficiente de atrito estático e de coeficiente de atrito cinético.
- Analisar tabelas de valores de coeficientes de atrito, seleccionando materiais consoante o efeito pretendido.
- Verificar que o módulo da força de atrito estático entre um corpo e o plano sobre o qual se encontra é $F \leq \mu_e R_n$, em que R_n é o módulo da força exercida pelo plano no corpo.
- Compreender a relação que traduz a definição do módulo da força de atrito cinético entre um corpo e o plano sobre o qual se encontra, $F = \mu_c R_n$ aplicando-a a situações do dia-a-dia.
- Reconhecer em que situações é útil a existência de força de atrito.
- Aplicar a Lei fundamental da Dinâmica e a Lei das interacções recíprocas às seguintes situações em que existe atrito entre os materiais das superfícies em contacto:
 - Um corpo assente numa superfície horizontal, actuado por forças constantes cuja direcção pode ser paralela, ou não, à superfície.
 - Dois corpos em contacto, assentes numa mesa horizontal, actuados por forças constantes cuja direcção pode ser paralela ou não à direcção da superfície da mesa.
- Reconhecer que a força de atrito depende da força normal entre as superfícies e que esta não é sempre numericamente igual ao peso de um dos corpos.

4. Introdução ao movimento no plano

- Observar a trajectória de um projectil lançado obliquamente.
- Traçar, numa folha em que esteja desenhada a trajectória observada, um sistema de referência com um eixo horizontal (eixo dos x) e um eixo vertical (eixo dos y).
- Desenhar as projecções dos pontos da trajectória no eixo dos x e medir a distância entre duas projecções consecutivas.
- Verificar que a projecção desenhada no eixo horizontal tem as características do movimento uniforme.
- Inferir da observação anterior que a componente horizontal da resultante das forças que actuam no projectil é nula.
- Repetir o processo relativamente ao eixo dos y .
- Verificar que a projecção no eixo vertical tem as características do movimento uniformemente acelerado.
- Inferir da observação anterior que no projectil actua uma força com a direcção vertical e dirigida para baixo.
- Determinar os valores numéricos aproximados das componentes horizontal e vertical da velocidade do projectil ao longo da trajectória.
- Desenhar os correspondentes vectores velocidade aplicados no primeiro ponto de cada par.
- Verificar, através do cálculo da razão entre a variação da velocidade e o respectivo intervalo de tempo para alguns pares de pontos consecutivos da trajectória, que a componente vertical da aceleração é aproximadamente constante com um valor próximo de $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- Desenhar o vector aceleração nesses pontos.
- Obter o módulo da força vertical que actua no projectil, utilizando a lei fundamental da dinâmica: $F = ma$.
- Confrontar o valor obtido com o que resulta da aplicação da Lei da gravidade ao projectil considerado.

Extensão E1.F1 - Estática

1. Sistemas de partículas

1.1. Definição e características de centro de massa de um sistema de partículas

- Considerar um sistema de partículas como um conjunto de partículas com massas iguais ou diferentes que podem mover-se umas em relação às outras.
- Reconhecer o centro de massa de um sistema de partículas como um ponto com características especiais.
- Definir a coordenada posição do centro de massa de um sistema de duas partículas, situado na linha que as une.
- Definir matematicamente a posição de centro de massa de um sistema de N partículas em relação a um determinado referencial.
- Concluir, a partir da definição de centro de massa, que se um corpo rígido possui um elemento de simetria, o centro de massa está sobre esse elemento de simetria.
- Compreender as expressões da velocidade e aceleração do centro de massa, em relação a um determinado referencial.
- Deduzir da lei das ações recíprocas que a resultante das forças internas de um sistema de partículas é nula.
- Concluir que a resultante das forças aplicadas a um sistema de partículas é igual à resultante das forças exteriores que actuam no sistema.

2. Corpo rígido

2.1. Caracterização de corpo rígido como modelo ideal

- Definir um corpo rígido como um sistema de partículas cujas distâncias mútuas se mantêm constantes no tempo. Compreender que esta definição é um modelo da situação real.
- Concluir que as forças não se poderiam propagar ao longo de um corpo rígido se as ligações entre as partículas fossem rígidas.

2.2. Movimento de translação pura de um corpo rígido. Forças exteriores

- Definir movimento de translação pura de um corpo rígido como aquele em que os vectores deslocamento entre dois intervalos de tempo de todas as partículas são iguais.
- Deduzir da segunda lei da dinâmica aplicada ao corpo rígido que a resultante das forças exteriores aplicadas ao corpo é igual à massa total do sistema vezes a aceleração do centro de massa.
- Inferir que um corpo rígido pode ser considerado, no que respeita ao movimento de translação pura, como uma partícula na posição do centro de massa, em que está concentrada toda a massa do sistema.
- Concluir que quando a resultante das forças exteriores que actuam num corpo rígido é nula, o movimento do corpo rígido é de translação pura com velocidade constante.
- Definir centro de gravidade de um corpo rígido como o ponto em se pode considerar aplicada a força de gravidade.
- Identificar o centro de gravidade de um corpo rígido num campo gravítico uniforme como sendo coincidente com o centro de massa.

2.3. Movimento de rotação de um corpo rígido. Momento de forças exteriores

- Definir movimento de rotação pura de um corpo rígido em torno de um eixo fixo como aquele em que todas as partículas do corpo efectuam movimento circular em torno de pontos desse eixo fixo, mantendo inalteradas as distâncias mútuas.
- Compreender que uma força resultante que actua num corpo rígido pode fazê-lo rodar em torno de um eixo fixo, se a sua linha de acção não passa por esse eixo, e que esse movimento não ocorre quando a linha de acção da força passa pelo eixo.
- Definir momento resultante de uma força resultante que actua num ponto P , em relação a um ponto O , como um vector com determinadas características.
- Concluir, a partir da lei das ações recíprocas, que a resultante dos momentos de todas as forças interiores que actuam num sistema de partículas, em relação a um ponto, é nula.

- Inferir que o movimento de rotação de um corpo rígido em relação a um eixo é determinado pela resultante dos momentos das forças exteriores em relação a esse eixo.

3. Estática

3.1. Definição de equilíbrio de um corpo rígido

- Definir equilíbrio estático de uma partícula num referencial como uma situação em que a partícula está em repouso nesse referencial sujeita às forças que nela actuam.
- Concluir, a partir da segunda lei da dinâmica, que, numa situação de equilíbrio estático, a resultante das forças que actuam sobre a partícula é nula.
- Generalizar a definição de equilíbrio estático de uma partícula à definição de equilíbrio de translação de um corpo rígido: um corpo rígido não efectua movimento de translação se a resultante de todas as forças exteriores que nele actuam for nula.
- Deduzir que, numa situação de equilíbrio estático de translação num determinado referencial, o centro de massa do corpo rígido está em repouso nesse referencial.
- Verificar que um corpo rígido em equilíbrio estático de translação pode efectuar movimento de rotação em torno do seu centro de massa.
- Enunciar as duas condições de equilíbrio estático de um corpo rígido: - a resultante de todas as forças exteriores que nele actuam é nula e é também nula; - a resultante dos momentos de todas as forças exteriores que nele actuam em relação a um ponto qualquer de um referencial fixo é também nula.

3.2. Aplicações

- Estudar as condições de equilíbrio estático em diferentes situações reais.

Extensão E2.F1 – Trabalho e Energia

1. Trabalho e energia

1.1. Trabalho de uma força constante

- Caracterizar o deslocamento de um ponto material entre dois instantes de tempo.
- Definir o trabalho de uma força resultante constante que actua sobre um corpo quando este efectua um deslocamento rectilíneo.

1.2. Energia cinética

- Definir energia cinética de um corpo de massa que se desloca com velocidade em relação a um referencial, como uma grandeza escalar
- Interpretar o teorema da energia cinética: o trabalho realizado pela força resultante que actua sobre um corpo entre dois instantes de tempo é igual à variação da energia cinética desse corpo entre esses dois instantes.
- Reconhecer que o trabalho de uma força constante entre dois pontos é independente do caminho percorrido.

1.3. Forças conservativas e energia potencial

- Caracterizar força conservativa como uma força cujo trabalho efectuado sobre um corpo quando este se desloca entre dois pontos depende apenas dessas posições e não do caminho seguido.
- Reconhecer que ao trabalho de uma força conservativa está sempre associada a variação de uma forma de energia potencial. • Identificar a força gravítica como uma força conservativa.

- Analisar a queda livre de um corpo sob os seguintes aspectos: - O trabalho realizado pelo peso do corpo mede a variação da energia cinética do corpo. - O trabalho realizado pelo peso do corpo é o simétrico da variação da energia potencial do corpo. - A energia potencial do corpo transforma-se na energia cinética que ele adquire.

1.4. Lei da conservação da energia mecânica

- Definir energia mecânica de um sistema como a soma da energia cinética e potencial gravítica do sistema.
- Inferir do teorema da energia cinética que, num sistema em que a única força existente é gravítica, a energia mecânica se conserva (Lei da conservação da energia mecânica).
- Explicitar as transformações de energia potencial em energia cinética em casos simples.
- Compreender a Lei da conservação da energia em sistemas mecânicos.

Módulo Q3: Reacções Químicas. Equilíbrio Químico Homogéneo – 17 Blocos

1. Reacções químicas

1.1. Aspectos qualitativos de uma reacção química

- Identificar a ocorrência de uma reacção química pela formação de substância(s) que não existia(m) antes (produtos da reacção).
- Explicitar que o(s) produto(s) da reacção pode(m) ser detectado(s) por ter(em) característica(s) macroscópicas diferentes das iniciais (reagentes), ou por poder(em) provocar comportamento diferente em outras que para o efeito servem como indicadores.
- Interpretar a ocorrência de uma reacção química, a nível microscópico, por rearranjo de átomos ou de grupos de átomos das unidades estruturais (u. e.) das substâncias iniciais.
- Representar, simbolicamente, reacções químicas através de equações químicas.
- Realizar a leitura da equação química em termos de moles, massas e volumes (gases).
- Associar a fórmula química de uma substância à natureza dos elementos químicos que a compõem (significado qualitativo) e à relação em que os átomos de cada elemento químico (ou ião) se associam entre si para formar a unidade estrutural.
- Aplicar a nomenclatura IUPAC a compostos inorgânicos (óxidos, hidróxidos ácidos e sais).
- Interpretar os efeitos que a concentração dos reagentes, a pressão dos reagentes, a área da superfície de contacto dos reagentes, a luz (reacções fotoquímicas), a temperatura (colisões eficazes) e os catalisadores e inibidores têm na rapidez da reacção.
- Interpretar a importância do controlo das poeiras na prevenção de explosões em situações como nos moinhos de cereais, nas minas de carvão e nos armazéns de sementes.
- Reconhecer que uma significativa elevação ou diminuição da temperatura do corpo humano pode afectar as reacções químicas do organismo.
- Explicitar o interesse de catalisadores e inibidores a nível biológico (enzimas), a nível industrial (como os catalisadores sólidos nas reacções entre gases, o azoto nos sacos das batatas fritas para retardar a oxidação dos óleos utilizados) e a nível ambiental.
- Interpretar reacção química como conceito central para explicar a diversidade das modificações que ocorrem permanentemente no mundo e prever o que, em determinadas condições, poderá a vir a ocorrer.
- Identificar reacções químicas que ajudam à manutenção dos organismos vivos, que prejudicam os organismos vivos e que afectam o ambiente.

1.2. Aspectos quantitativos das reacções químicas

- Interpretar a conservação da massa numa reacção (Lei de Lavoisier) e o seu significado em termos macroscópicos (a massa do sistema antes e após a reacção mantém-se constante).
- Reconhecer que uma equação química traduz a conservação do número de átomos.
- Aplicar a lei da conservação da massa para o acerto de uma equação química.
- Estabelecer, numa reacção química, relações entre as várias quantidades de reagentes e produtos da reacção (Lei de Proust), em termos de massa, quantidade de substância e volume (no caso de gases).
- Explicitar que, numa reacção química, raramente as quantidades relativas de reagentes obedecem às proporções estequiométricas, havendo, por isso, um reagente limitante e outro(s) em excesso.

- Caracterizar o reagente limitante de uma reacção como aquele cuja quantidade condiciona a quantidade de produtos formados.
- Caracterizar o reagente em excesso como aquele cuja quantidade presente na mistura reaccional é superior à prevista pela proporção estequiométrica.
- Reconhecer que, embora haja reacções químicas completas (no sentido em que se esgota pelo menos um dos seus reagentes), há outras que o não são.
- Explicitar que, numa reacção química, a quantidade obtida para o(s) produto(s) nem sempre é igual à teoricamente esperada, o que conduz a um rendimento da reacção inferior a 100%.
- Identificar o rendimento de uma reacção como quociente entre a massa, o volume (gases) ou a quantidade de substância efectivamente obtida de um dado produto, e a massa, o volume (gases) ou a quantidade de substância que seria obtida desse produto, se a reacção fosse completa.
- Interpretar o facto de o rendimento máximo de uma reacção ser 1 (ou 100%) e o rendimento de uma reacção incompleta ser sempre inferior a 1 (ou 100%).
- Referir que, em laboratório, se trabalha a maioria das vezes com materiais que não são substâncias, pelo que é necessária a determinação do grau de pureza do material em análise
- Interpretar o grau de pureza de um material como o quociente entre a massa da substância (pura) e a massa da amostra onde aquela massa está contida.
- Reconhecer que o grau de pureza de um “reagente” pode variar, dependendo a sua escolha das exigências do fim a que se destina.
- Realizar exercícios numéricos envolvendo reacções em que apliquem acerto de equações, quantidade de substância, massa molar, massa, volume molar, concentração de soluções.
- Realizar exercícios numéricos envolvendo reacções químicas com reagentes limitante e em excesso, rendimento e grau de pureza.

2. Aspectos energéticos de uma reacção química

2.1. Energia envolvida numa reacção química

- Reconhecer que uma reacção química envolve variações de energia
- Interpretar a energia da reacção como o saldo energético entre a energia envolvida na ruptura e na formação de ligações químicas e exprimir o seu valor, a pressão constante em termos de variação de entalpia (ΔH em $J\ mol^{-1}$ de reacção)
- Verificar que a variação de energia envolvida numa mudança de estado é inferior à energia envolvida numa reacção química

2.2. Reacções endotérmicas e exotérmicas

- Distinguir reacção endotérmica de reacção exotérmica (quando apenas há transferência de energia térmica)
- Identificar reacções que são utilizadas para produzir energia térmica útil
- Discutir os efeitos sociais e ambientais da utilização da energia térmica

3. Reacções incompletas e equilíbrio químico

3.1. Reversibilidade das reacções químicas

- Interpretar a ocorrência de reacções químicas incompletas em termos moleculares como a ocorrência simultânea das reacções directa e inversa, em sistema fechado.
- Interpretar uma reacção reversível como uma reacção em que os reagentes formam os produtos da reacção, diminuem a sua concentração não se esgotando e em que, simultaneamente, os produtos da reacção reagem entre si para originar os reagentes da primeira.
- Reconhecer que existem reacções reversíveis em situação de não equilíbrio
- Representar uma reacção reversível pela notação de duas setas com sentidos opostos a separar as representações simbólicas dos intervenientes na reacção
- Identificar reacção directa como a reacção em que, na equação química, os reagentes se representam à esquerda das setas e os produtos à direita das mesmas e reacção inversa aquela em que, na equação química, os reagentes se representam à direita das setas e os produtos à esquerda das mesmas (convenção)

- Associar estado de equilíbrio a todo o estado de um sistema em que, macroscopicamente, não se registam variações de propriedades físico-químicas
- Associar estado de equilíbrio dinâmico ao estado de equilíbrio de um sistema, em que a rapidez de variação de uma dada propriedade num sentido é igual à rapidez de variação da mesma propriedade no sentido inverso
- Identificar equilíbrio químico como um estado de equilíbrio dinâmico
- Caracterizar estado de equilíbrio químico como uma situação dinâmica em que há conservação da concentração de cada um dos componentes da mistura reaccional, no tempo
- Interpretar gráficos que traduzem a variação da concentração em função do tempo, para cada um dos componentes de uma mistura reaccional
- Associar equilíbrio químico homogéneo ao estado de equilíbrio que se verifica numa mistura reaccional com uma só fase
- Identificar a reacção de síntese do amoníaco como um exemplo de um equilíbrio homogéneo quando em sistema fechado
- Reconhecer a importância do estudo de equilíbrios químicos tanto a nível industrial (por exemplo, na produção de amoníaco), como a nível biológico e biotecnológico (por exemplo, na produção de determinados alimentos) e a nível ambiental

3.2. Aspectos quantitativos do equilíbrio químico

- Escrever as expressões matemáticas que traduzem a constante de equilíbrio em termos de concentração (K_c), de acordo com a Lei de Guldberg e Waage
- Verificar, a partir de tabelas, que K_c depende da temperatura, havendo, portanto, para diferentes temperaturas, valores diferentes de K_c para o mesmo sistema reaccional
- Traduzir quociente de reacção, Q , através de expressões idênticas às de K_c em que as concentrações dos componentes da mistura reaccional são avaliadas em situações de não equilíbrio (desequilíbrio)
- Comparar valores de Q com valores conhecidos de K_c para prever o sentido da progressão da reacção relativamente a um estado de equilíbrio
- Relacionar a extensão de uma reacção com os valores de K_c dessa reacção
- Relacionar o valor de K_c com K'_c , sendo K'_c a constante de equilíbrio da reacção inversa
- Utilizar os valores de K_c da reacção no sentido directo e K'_c da reacção no sentido inverso, para discutir a extensão relativa daquelas reacções

3.3. Equilíbrios e desequilíbrios de um sistema reaccional

- Referir os factores que podem alterar o estado de equilíbrio de uma mistura reaccional (temperatura, concentração e pressão) e que influenciam o sentido global de progressão para um novo estado de equilíbrio
- Prever a evolução do sistema reaccional, através de valores de K_c , quando se aumenta ou diminui a temperatura da mistura reaccional para reacções exoenergéticas e endoenergéticas
- Identificar o Princípio de Le Châtelier, enunciado em 1884 como a lei que prevê o sentido da progressão de uma reacção por variação da temperatura, da concentração ou da pressão da mistura reaccional, em equilíbrios homogéneos
- Associar à variação de temperatura uma variação do valor de K_c
- Explicitar que, para um sistema homogéneo gasoso em equilíbrio, a temperatura constante, a evolução deste sistema por efeito de variação de pressão, está relacionada com o número de moléculas de reagentes e de produtos e que no caso de igualdade estequiométrica de reagentes e produtos a pressão não afecta o equilíbrio
- Reconhecer que o papel desempenhado pelo catalisador é o de aumentar a rapidez das reacções directa e inversa, de forma a atingir-se mais rapidamente o estado de equilíbrio (aumento da eficiência), não havendo, no entanto, influência na quantidade de produto

Extensão E.Q3 – Equilíbrio químico heterogéneo

1. Equilíbrio químico heterogéneo

1.1. Equilíbrio de solubilidade

- Diferenciar sais pelo valor da solubilidade em água (muito, pouco e medianamente solúveis)
- Caracterizar o fenómeno da dissolução como o resultado de uma interacção soluto-solvente.
- Apresentar razões que justificam a não existência de um solvente universal e a existência do limite de dissolução de qualquer soluto.
- Explicitar formas de controlar o tempo de dissolução (estado de divisão e agitação), mantendo a temperatura e a pressão constantes.
- Explicitar equilíbrio de solubilidade em termos do equilíbrio que se estabelece entre um sólido e os seus iões em solução aquosa (solução saturada de uma substância pouco solúvel).
- Compreender que numa solução saturada de um sal na presença de um sólido o equilíbrio é dinâmico (há trocas recíprocas entre iões da rede e da solução).
- Explicitar o significado da constante de solubilidade K_s
- Relacionar a constante de solubilidade K_s com a solubilidade

1.2. Alguns factores que alteram o equilíbrio de solubilidade

- Verificar que as variações dos factores temperatura e concentração induzem uma alteração no sistema em equilíbrio, levando a um novo estado de equilíbrio, o que se traduz por formação de precipitado ou solubilização do mesmo.
- Interpretar o efeito do ião comum no equilíbrio químico como uma situação particular da variação da solubilidade. Interpretar o efeito da adição de um ácido em alguns equilíbrios químicos como uma situação particular da variação da solubilidade.

1.3. A importância do equilíbrio da solubilidade

- Compreender as razões pelas quais a presença de algumas espécies químicas em solução pode alterar a dissolução de outras substâncias.
- Interpretar o efeito do dióxido de carbono na mineralização de uma água.
- Interpretar a formação de estalactites e estalagmites em grutas calcárias.
- Apresentar razões para a facilidade da ocorrência da poluição das águas e a dificuldade de despoluição das mesmas em termos da elevada solubilidade.
- Explicitar a importância da formação de precipitados na indústria de vinhos (clarificação do vinho), na indústria farmacêutica e na indústria alimentar, na saúde (eliminação de cálculos renais por águas termais) e no ambiente (tratamento de efluentes industriais).

Módulo Q7: Compostos orgânicos. Reacções Químicas. – 18 Blocos

1. Compostos orgânicos

1.1. O mundo dos compostos orgânicos: importância dos compostos orgânicos na sociedade

- Associar “Química Orgânica ou Química do Carbono” à Ciência que estuda os compostos (alguns milhões) em cuja composição existem, essencialmente, os elementos carbono e hidrogénio
- Reconhecer a importância dos compostos de carbono nos domínios biológico, industrial, alimentar, do ambiente, da saúde, entre outros

1.2. Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos

- Concluir que estes compostos apresentam algumas semelhanças, o que torna possível agrupá-los em famílias
- Usar as regras de nomenclatura da IUPAC (1993) para compostos orgânicos, para atribuir nomes e escrever as fórmulas de estrutura de alguns hidrocarbonetos alifáticos e de alguns hidrocarbonetos aromáticos
- Identificar um composto orgânico a partir da determinação da sua composição qualitativa (testes específicos)
- Concluir que em termos quantitativos se determina inicialmente a fórmula empírica, e só o conhecimento da massa molar permite chegar à fórmula molecular
- Resolver exercícios numéricos que, a partir de dados experimentais fornecidos, permitam escrever as fórmulas empíricas e moleculares de alguns compostos
- Reconhecer que o conhecimento da fórmula molecular não é suficiente para identificar a substância, porque à mesma fórmula molecular podem corresponder várias fórmulas de estrutura e, portanto, compostos diferentes
- Associar o conceito de isómero a compostos com diferentes identidades, com a mesma fórmula molecular, com diferente fórmula de estrutura ou estereoquímica e diferentes propriedades físicas e/ou químicas
- Distinguir isomeria constitucional de estereoisomeria
- Distinguir, na isomeria constitucional, os três tipos de isomeria: de cadeia, de posição e de grupo funcional
- Interpretar a existência de isomeria de cadeia e de isomeria de posição nos diferentes hidrocarbonetos
- Interpretar a existência de estereoisomeria cis-trans em alcenos

1.3. Outros compostos orgânicos

- Associar a cada classe funcional (aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres e aminas) o seu grupo característico
- Usar as regras de nomenclatura da IUPAC (1993), para atribuir nomes e escrever as fórmulas de estrutura de álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e derivados halogenados de hidrocarbonetos
- Interpretar a isomeria de posição em diferentes tipos de compostos
- Reconhecer a existência de isomeria de grupo funcional entre álcoois e éteres, entre aldeídos e cetonas e entre ácidos carboxílicos e ésteres.

2. Reacções dos compostos orgânicos

2.1. Combustão (oxidação-redução)

- Interpretar a combustão de compostos orgânicos como uma reacção de oxidação-redução responsável pela produção da maior parte da energia consumida pela humanidade

2.2. Adição a compostos insaturados: hidrogenação, halogenação e hidratação

- Interpretar uma reacção de adição a compostos etilénicos ou acetilénicos como a introdução de novos átomos na molécula considerada, após ruptura da ligação múltipla
- Identificar alguns exemplos de reacções de adição como a hidrogenação, a halogenação e a hidratação

2.3. Esterificação

- Associar esterificação à reacção entre um ácido carboxílico e um álcool, com formação de um éster e de água.

2.4. Hidrólise

- Associar hidrólise de ésteres à reacção entre um éster e água, com produção de um ácido e de um álcool
- Associar saponificação à hidrólise de ésteres de ácidos gordos, (catalisada por hidróxidos) e produzindo sabões.

Extensão E2.Q7 - Ligas Metálicas, Materiais Cerâmicos e Compósitos

1. Metais e Ligas Metálicas

1.1. A importância dos metais e das ligas metálicas ao longo dos tempos

- Reconhecer a importância fundamental dos metais na evolução das sociedades humanas ao longo dos séculos: as eras do cobre, do bronze e do ferro e a era do aço
- Identificar a importância dos metais nos meios de transporte, nos computadores e outros equipamentos que tenham na sua constituição condutores, nas comunicações por satélite, nos processos alimentares e de conservação, na construção, nas aplicações biomédicas, na produção de corrente eléctrica e seu transporte, nos equipamentos domésticos
- Relacionar a cada vez maior necessidade de proceder à reciclagem e revalorização dos equipamentos metálicos após o uso, com a cada vez maior escassez de recursos de origem natural
- Reconhecer o efeito bactericida de alguns metais e inferir implicações ambientais

1.2. Estrutura e ligação química dos metais

- Associar a ocorrência de ligação metálica entre átomos que apresentam simultaneamente baixa energia de ionização, várias orbitais de valência vazias e um número de electrões de valência menor que o número de orbitais de valência
- Interpretar a ligação metálica como o resultado da interacção electrostática entre os iões “metálicos” (positivos) da rede cristalina tridimensional e os electrões nela dispersos
- Interpretar a maleabilidade, a ductilidade e a condutibilidade eléctrica como propriedades que, verificadas simultaneamente, caracterizam um material metálico, relacionando-as com a respectiva ligação química e estrutura
- Interpretar a estrutura dos metais segundo uma rede cristalina formada por uma distribuição regular de iões e electrões.

1.3. As ligas metálicas

- Interpretar liga metálica como uma solução sólida: mistura homogénea de um metal com um ou mais elementos, metálicos ou não metálicos
- Identificar os metais do bloco d da Tabela Periódica dos elementos como os metais predominantes nas ligas metálicas
- Interpretar a utilização de ligas metálicas em determinadas utilizações em detrimento dos metais, pelas propriedades mais vantajosas que apresentam
- Reconhecer a importância das ligas metálicas em engenharia, pelo facto de se poder controlar a sua composição e consequentemente as suas propriedades
- Descrever o processo de formação de uma liga metálica a partir da mistura dos componentes fundidos e posteriormente arrefecidos para permitir a formação de um sólido uniforme
- Identificar a amálgama como uma liga de mercúrio com outro(s) metal(ais)
- Identificar a composição de algumas ligas: latão, bronze, cuproníquel, solda, ligas de estanho e aços •
- Reconhecer a importância especial dos materiais designados por aços na sociedade industrializada actual •
- Interpretar o significado de alguns termos usados vulgarmente: “ouro de lei” e “prata de lei” e, “ouro de 18K” e “ouro de 24K”
- Referir a cada vez maior importância das ligas com memória de forma
- Relacionar as propriedades físicas de liga com memória de forma com as suas aplicações
- Associar liga metálica com memória de forma, a um liga metálica homogénea que pode ser “treinada” a tomar uma forma ou um volume predeterminados em resposta a estímulos térmicos ou eléctricos.
- Interpretar o efeito da memória de forma como um rearranjo da posição dos átomos na rede cristalina por uma mudança de fase dentro do estado sólido
- Identificar algumas aplicações deste tipo de material: ortodontia, cirurgia, optometria e ópticas
- Referir exemplos de ligas que têm memória de forma: ouro-cádmio, cobre-alumínio, cobrealumínio-níquel e níquel-titânio (vulgarmente conhecido por Nitinol)
- Identificar alguns dos principais utilizadores de Nitinol: Ortodontistas, Cirurgiões, Optometristas/Oftalmologistas e Maquinistas

2. Materiais Cerâmicos

2.1. O que são: principais componentes de um material cerâmico

- Identificar os materiais cerâmicos como materiais inorgânicos não metálicos.

- Reconhecer que a maior parte dos materiais cerâmicos têm tipicamente uma natureza cristalina e que são compostos formados a partir de elementos metálicos e não metálicos para os quais as ligações químicas podem ser totalmente iónica ou parcialmente iónica com algum carácter covalente
- Reconhecer que os materiais cerâmicos são constituídos, basicamente, a partir de óxido de alumínio (Al_2O_3), óxido de cálcio (CaO), e nitreto de silício (Si_3N_4)

2.2. Propriedades dos materiais cerâmicos

- Interpretar as propriedades dos materiais cerâmicos a partir da sua estrutura, isto é, a partir das espécies de átomos presentes, do tipo de ligações químicas entre os átomos e o modo de empilhamento dos átomos
- Reconhecer que a micro estrutura de um material cerâmico tem uma importância fundamental nas propriedades finais do material
- Concluir que no caso dos materiais cerâmicos (onde se inclui o vidro), essa micro estrutura pode ser considerada totalmente amorfa (vidro), totalmente cristalina ou uma combinação entre amorfa e cristalina
- Interpretar no caso da combinação amorfa e cristalina em que é a fase amorfa que rodeia os pequenos cristais fazendo com que eles se liguem
- Interpretar a estrutura atómica como responsável, em primeiro lugar, pelas propriedades químicas, físicas, térmicas, eléctricas, magnéticas e ópticas
- Concluir que a micro estrutura também pode afectar as propriedades anteriores mas que tem uma maior importância nas propriedades mecânicas e na rapidez das reacções químicas
- Identificar algumas das propriedades mais importantes de um material cerâmico como, por exemplo, a elevada temperatura de fusão, a baixa densidade, a alta resistência à tensão, a resistência à corrosão e o serem refractários, quimicamente estáveis, bons isoladores térmicos e eléctricos, entre outras
- Reconhecer que um material cerâmico necessita de ser “cozido” para poder adquirir as propriedades desejadas

2.3. Importância de um material cerâmico

- Concluir que a maior parte das indústrias utilizam materiais cerâmicos em diferentes fases do processo industrial
- Inferir a importância do vidro no fabrico de lâmpadas, janelas, e/ ou outros materiais para o lar
- Reconhecer a importância dos materiais cerâmicos na construção civil
- Reconhecer que os materiais cerâmicos são críticos para determinados produtos como telefones celulares, computadores, televisores e outros produtos electrónicos
- Reconhecer que a micro electrónica e a necessidade de utilização de compósitos levaram ao desenvolvimento dos materiais cerâmicos para além do seu papel clássico
- Reconhecer o papel cada vez mais importante dos materiais cerâmicos na medicina: os cirurgiões utilizam materiais cerâmicos para reparar e substituir ossos como os ilíacos, as rótulas do joelho e outras partes do corpo, válvulas do coração, implantes e revestimentos dos materiais metálicos aplicados bem como estimulantes para o crescimento ósseo, promotores da formação de tecidos, protectores do sistema imunitário, como implantes dentários
- Reconhecer que os materiais cerâmicos são muito importantes nas técnicas de diagnóstico como as de ultrasons e tomografias
- Referir a importância dos materiais cerâmicos na transformação de materiais tóxicos como por exemplo nos conversores catalíticos dos veículos motorizados •
- Identificar a sílica (óxido de silício) como um material cerâmico e o silício como um semiconductor que possibilitou a construção dos computadores
- Identificar os materiais cerâmicos como componentes importantes dos compósitos

3. Compósitos

3.1. O que são os materiais compósitos

- Identificar os materiais compósitos como materiais resultantes da combinação de pelo menos dois materiais quimicamente distintos (metais, cerâmicas ou polímeros), com uma interface de contacto e criados para obter melhores propriedades

3.2. Fases de um compósito

- Distinguir as duas fases de um compósito: a fase contínua (matriz) escolhida de forma a conferir a maleabilidade ou ductilidade, e a fase descontínua (fase dispersa ou fase de reforço), escolhida de forma a conferir resistência

- Identificar um compósito como um material formado por uma mistura combinada (micro ou macro) de dois ou mais constituintes insolúveis um(uns) no(s) outro(s)

3.3. Vantagens de um compósito em relação a outros materiais

- Reconhecer a criação e desenvolvimento de materiais compósitos como resposta a necessidade de materiais com propriedades específicas para tarefas específicas
- Identificar os materiais cerâmicos como matrizes de compostos que podem suportar temperaturas elevadas (permutadores de calor) e o carbono como componente do compósito para suportar desgastes (travões)
- Comparar vantagens e desvantagens de compósitos substitutos de materiais tradicionais, nomeadamente quanto a custos, resistência (mecânica e à corrosão), densidade e durabilidade
- Perceber a importância crescente dos materiais compósitos face às necessidades da sociedade actual, nomeadamente naquelas em que se utilizavam materiais metálicos e cerâmicos

3.4. Alguns materiais compósitos: polímero/cerâmicos e metal/cerâmicos

- Identificar alguns materiais naturais como a celulose, a madeira, o barro e o cimento, como materiais compósitos
- Associar alguns compósitos à sua utilização do dia a dia como, por exemplo, o compósito de resina (polímero com sílica) usado em ortodontia, os “tecidos” de matriz plástica para roupa interior e os compósitos com fibra de vidro dos barcos