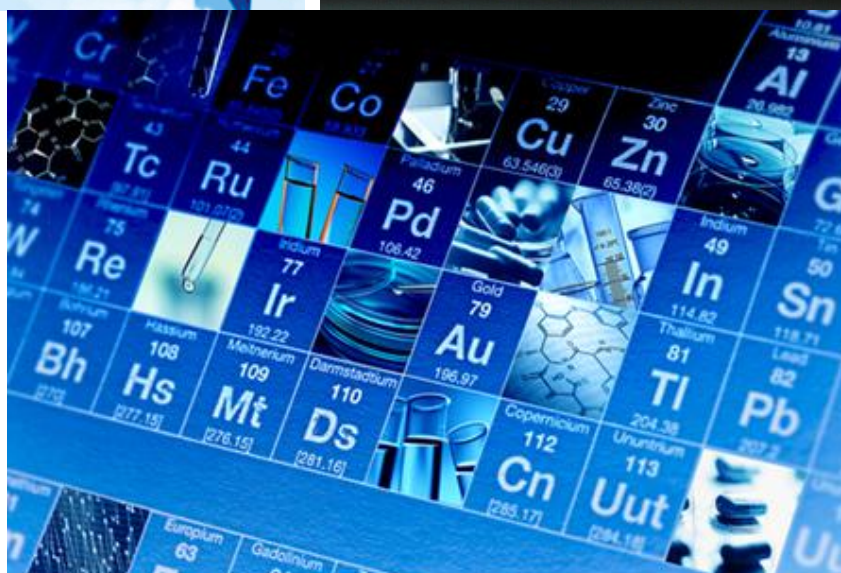




12º ANO

PLANIFICAÇÃO A LONGO PRAZO



QUÍMICA

(2020/2021)

INTRODUÇÃO

A elaboração da planificação de Química do 12.º ano baseia-se nos seguintes documentos curriculares de referência:

- Programa de Química;
- Metas curriculares de Química;
- Aprendizagens essenciais de Química.

O Programa está organizado em três Domínios, cada uma delas sobre um tema próprio, mas todas subordinadas à temática geral “Materiais, sua estrutura, aplicações e implicações da sua produção e utilização”. A escolha do tipo de Materiais a abordar em cada Domínio teve em conta critérios de pertinência social (hábitos de consumo e estilos de vida), económica (indústrias associadas e seu valor acrescentado), cultural (característicos de diferentes épocas), histórica (motores de desenvolvimento tecnológico), ambiental (esgotamento de recursos e implicações para a qualidade do ambiente), ética (valores suscetíveis de serem desenvolvidos, por exemplo políticas contra o sobre consumo) e científico (conceitos químicos centrais que permitem desenvolver).

As Metas Curriculares “identificam a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos, realçando o que do programa deve ser objeto primordial de ensino”.

“Os objetivos gerais (pormenorizados por descritores) estão organizados por domínios e subdomínios temáticos, de acordo com a seguinte estrutura:

Domínio => Subdomínio => Objetivo geral => Descritores

As aprendizagens essenciais a realizar pelos alunos, ao longo do ano letivo, realçam o que deve ser objeto primordial de ensino, tomando como referência competências que se consideram serem fundamentais para a promoção da literacia científica.

São três as dimensões de competências a considerar:

- os conhecimentos;
- as capacidades;
- as atitudes.

Dimensão dos conhecimentos:

- (1) competências de conteúdo (conhecimento declarativo e conceptual do domínio da Química);
- (2) competências epistemológicas (visão geral sobre o significado da Ciência, e da Química em particular, como forma de ver o mundo, distinta de outras interpretações).

Dimensão das capacidades:

- (1) competências de aprendizagem (capacidade para usar diferentes estratégias de aprendizagem e modos de construção de conhecimento científico);
- (2) competências sociais (capacidade para cooperar em equipa de forma a recolher dados, executar procedimentos ou interpretar informação científica);
- (3) competências processuais (capacidade para observar, experimentar, avaliar, interpretar gráficos, mobilizar destrezas matemáticas; usar modelos; analisar criticamente situações particulares, gerar e testar hipóteses);
- (4) competências comunicativas (capacidade para usar e compreender linguagem científica, registar, ler e argumentar usando informação científica).

Dimensão das atitudes: incluem-se competências éticas (conhecimento de normas e sua relatividade em contextos locais e ainda do seu carácter temporal).

As áreas de competências do perfil dos alunos são :

- A - Linguagens e textos;
- B - Informação e comunicação;
- C - Raciocínio e resolução de problemas;
- D - Pensamento crítico e pensamento criativo;
- E - Relacionamento interpessoal;
- F - Desenvolvimento pessoal e autonomia;
- G - Bem-estar, saúde e ambiente;
- H - Sensibilidade estética e artística;
- I - Saber científico, técnico e tecnológico;
- J - Consciência e domínio do corpo.

1. DOMÍNIOS/METAS CURRICULARES

Domínios	Subdomínios	Objetivos gerais	Módulo	Conteúdos	Aulas laboratoriais	Metas curriculares
Metais e Ligas metálicas	Estrutura e propriedades dos metais	Compreender a estrutura e as propriedades dos metais, comparando-as com as de sólidos iónicos, moleculares e covalentes.	Um outro olhar sobre a Tabela Periódica dos elementos	<p>Importância dos metais em ligas e compostos</p> <p>Elementos metálicos na Tabela Periódica (blocos s, p, d e f)</p> <p>Metais de transição: a especificidade das orbitais d</p>	AL 1.2 – Um ciclo do cobre	<p>1. Concluir que os metais são uma matéria-prima muito utilizada e discutir a sua importância tecnológica e económica.</p> <p>2. Associar afinidade eletrónica à energia libertada na formação de uma mole de iões negativos a partir de uma mole de átomos no estado gasoso.</p> <p>3. Identificar os elementos metálicos como aqueles que apresentam baixa energia de ionização e os não metálicos como aqueles que apresentam elevada afinidade eletrónica.</p> <p>4. Relacionar as posições dos elementos metálicos de transição na Tabela Periódica com as configurações eletrónicas dos respetivos átomos.</p>
			Ligação química nos metais e noutros sólidos	<p>Ligação metálica</p> <p>Propriedades características dos metais: condutividade elétrica, brilho, maleabilidade e ductilidade</p>		<p>1. Interpretar a ligação metálica como resultado da partilha dos eletrões de valência deslocalizados pelos átomos do metal, relacionando a estabilidade da ligação com as interações entre esses eletrões e os cerne dos átomos do metal.</p> <p>2. Associar a ocorrência de ligação metálica a átomos que apresentam baixa energia de ionização, várias orbitais de valência vazias e um número de eletrões de valência menor do que o número de orbitais de valência.</p> <p>3. Interpretar as propriedades dos metais (condutividade elétrica, brilho, maleabilidade e ductilidade) com base nos eletrões de valência do metal.</p> <p>4. Distinguir sólidos metálicos de sólidos não-metálicos (iónicos, covalentes e moleculares), com base no tipo de ligação entre as suas unidades estruturais.</p> <p>5. Associar cristal a um material no qual as unidades estruturais se encontram organizadas de</p>

Metais e Ligas metálicas	Estrutura e propriedades dos metais	Compreender a estrutura e as propriedades dos metais, comparando-as com as de sólidos iônicos, moleculares e covalentes.	Ligação química nos metais e noutros sólidos	Sólidos metálicos versus outros tipos de sólidos (iônicos, covalentes, moleculares)	Reciclagem de metais	<p>uma forma repetida e regular no espaço tridimensional, dando exemplos de cristais metálicos, iônicos, covalentes e moleculares.</p> <p>6. Identificar a sílica, a grafite, os grafenos e os nanotubos de carbono como exemplos de cristais covalentes.</p> <p>7. Identificar os cristais moleculares como substâncias sólidas constituídas por moléculas organizadas de maneira regular que se mantêm unidas por ligações intermoleculares.</p> <p>8. Justificar propriedades físicas de sólidos iônicos, covalentes e moleculares (por exemplo dureza do diamante, condutividade elétrica na grafite, etc.).</p> <p>9. Relacionar a importância da reciclagem e da revalorização de metais com a limitação de recursos naturais e a diminuição de resíduos e de consumos energéticos.</p> <p>10. Associar a possibilidade de reciclar metais de forma repetida e sucessiva com a não degradação da estrutura metálica.</p>
	Degradação dos metais	Consolidar e ampliar conhecimentos sobre reações de oxidação-redução como transformações que envolvem transferência de eletrões e energia elétrica.	Corrosão: uma oxidação indesejada	Corrosão como uma reação de oxidação-redução	<p>1. Indicar que a maioria dos metais de transição apresenta uma grande variedade de estados de oxidação e que essa variedade resulta da perda de eletrões de orbitais d.</p> <p>2. Associar a corrosão atmosférica ao processo natural de oxidação dos metais numa atmosfera rica em oxigénio que é facilitado por um meio aquoso.</p> <p>3. Relacionar a corrosão dos metais com fenómenos de oxidação-redução que conduzem à formação de óxidos, hidróxidos, sulfuretos ou carbonatos (ferrugem, verdetes ou patine).</p> <p>4. Interpretar a sequência de processos físico-químicos que estão na origem da formação de ferrugem, identificando as condições ambientais que a favorecem.</p> <p>5. Interpretar o processo de corrosão contínua do ferro com o facto da ferrugem, óxido de ferro (III) hidratado, de composição variável ser permeável,</p>	

Metais e Ligas metálicas	Degradação dos metais	Consolidar e ampliar conhecimentos sobre reações de oxidação-redução como transformações que envolvem transferência de elétrons e energia elétrica.		Importância do meio nas reações de oxidação-redução		<p>permitindo que o ferro continue exposto ao ar e à humidade.</p> <p>6. Interpretar o aumento da corrosão de metais pela presença de ácidos ou bases e de poluentes como, por exemplo, o dióxido de enxofre (SO₂) e ainda meios com íons cloreto (Cl⁻).</p> <p>7. Interpretar o efeito do pH do meio na corrosão dos metais.</p> <p>8. Acertar equações de oxidação-redução em meio ácido.</p>
			Pilhas e baterias: uma oxidação útil	Pilhas como fonte de energia	APL 1 – Construção de uma pilha com determinada diferença de potencial elétrico	<p>1. Associar pilha (célula galvânica) a um dispositivo em que é produzida corrente elétrica a partir de uma reação de oxidação-redução espontânea.</p> <p>2. Distinguir entre os dois tipos de células eletroquímicas: galvânica e eletrolítica.</p> <p>3. Interpretar a reação da célula eletroquímica com base em duas semirreações (reações de eletrodo).</p> <p>4. Relacionar o ânodo de uma célula eletroquímica com o local (ou eletrodo) onde ocorre a oxidação e o cátodo com o local (ou eletrodo) onde ocorre a redução.</p> <p>5. Associar o ânodo de uma célula galvânica ao eletrodo negativo e o cátodo ao eletrodo positivo.</p> <p>6. Interpretar a função da ponte salina como componente de algumas células galvânicas.</p> <p>7. Indicar e justificar o sentido do fluxo dos elétrons no circuito exterior que liga os eletrodos e o sentido dos íons na ponte salina.</p> <p>8. Associar eletrodo inerte a um eletrodo que não é oxidado ou reduzido na reação eletroquímica que ocorre na sua superfície.</p> <p>9. Representar uma célula galvânica pelo diagrama de célula.</p> <p>10. Associar a força eletromotriz de uma célula galvânica (ou tensão da célula) à diferença de potencial elétrico entre os dois eletrodos, medida num voltímetro.</p>

Metais e Ligas metálicas	Degradação dos metais	Consolidar e ampliar conhecimentos sobre reações de oxidação-redução como transformações que envolvem transferência de elétrons e energia elétrica.	Pilhas e baterias: uma oxidação útil	Reatividade dos metais e o potencial padrão de redução	Extensão das reações redox	<p>11. Indicar que a diferença de potencial de uma célula galvânica depende da temperatura, da natureza dos elétrodos e da concentração dos iões envolvidos na reação.</p> <p>12. Associar a tensão padrão de uma célula galvânica à diferença de potencial medida em condições padrão: concentração 1 mol dm⁻³ para as soluções e pressão 1,01 × 10⁵ Pa para gases.</p> <p>13. Identificar o par H⁺ /H₂ como termo de comparação para potenciais padrão de redução, associando-lhe o potencial zero.</p> <p>14. Interpretar o conceito de potencial padrão de redução.</p> <p>15. Prever a maior ou menor extensão de uma reação de oxidação-redução com base na série eletroquímica de potenciais padrão de redução.</p> <p>16. Determinar a força eletromotriz de uma célula eletroquímica em condições padrão a partir de valores dos potenciais padrão de redução.</p>
			Proteção de metais	<p>Metais e ligas com elevada resistência à corrosão</p> <p>Processo de proteção catódica e papel do ânodo de sacrifício</p> <p>Galvanoplastia</p> <p>Anodização do alumínio</p>		<p>1. Identificar alguns metais e ligas metálicas com elevada resistência à corrosão.</p> <p>2. Interpretar o processo de proteção catódica e o papel do ânodo de sacrifício em aplicações correntes como, por exemplo, proteção de oleodutos (pipelines), termoacumuladores e navios.</p> <p>3. Identificar a galvanoplastia como uma técnica de revestimento para proteção de metais e interpretar o processo a partir de série eletroquímica.</p> <p>4. Identificar a anodização do alumínio como um processo que aproveita o facto de o alumínio ser naturalmente protegido da oxidação pela formação de uma camada impermeável de óxido de alumínio.</p>
						<p>1. Caracterizar um complexo com base na sua estrutura: ião metálico central rodeado de aniões ou moléculas neutras, designados por ligandos.</p>

Metais e Ligas metálicas	Metais, ambiente e vida	Conhecer e compreender a importância dos metais no ambiente e no organismo humano, designadamente na forma de complexos e como catalisadores.	Metais, complexos e cor	Complexos e compostos de coordenação	AL 1.5 – A cor e a composição quantitativa de soluções com iões metálicos	<p>2. Indicar que os ligandos têm como característica comum a presença de, pelo menos, um par de eletrões não partilhado (não ligante), designando o átomo do ligando que possui o par de eletrões por átomo dador.</p> <p>3. Interpretar a ligação química que se estabelece entre o metal e os ligandos com base na partilha do par de eletrões de eletrões não ligantes entre o dador e o metal.</p> <p>4. Associar o número de coordenação ao número de átomos dadores que envolvem o átomo do metal.</p> <p>5. Caracterizar um ligando polidentado, ou quelante, como um ligando que pode coordenar-se ao ião metálico central por mais do que um átomo dador, identificando-o com base na sua estrutura.</p> <p>6. Justificar a utilização do ácido etilendiaminotetra-acético (EDTA) na complexação de metais em situações em que estes são prejudiciais, como, por exemplo, na indústria alimentar, em detergentes, e na terapia de envenenamento por metais pesados.</p> <p>7. Identificar, com base em informação selecionada, o papel dos complexos em diversas áreas como, por exemplo, em aplicações terapêuticas anticancerígenas (complexos de platina), imagiologia médica (complexos de gadolínio e gálio), e sistemas luminescentes (complexos de európio).</p> <p>8. Indicar que a cor de complexos está relacionada com transições eletrónicas envolvendo eletrões de orbitais d.</p>
				Iões complexos no quotidiano		A cor nos complexos

<p>Metais e Ligas metálicas</p>	<p>Metais, ambiente e vida</p>	<p>Conhecer e compreender a importância dos metais no ambiente e no organismo humano, designadamente na forma de complexos e como catalisadores.</p>	<p>Os metais no organismo humano</p>	<p>A vida e os metais: metais essenciais e metais tóxicos</p> <p>Hemoglobina e o transporte de gases no sangue</p> <p>O caso do dióxido de carbono (CO₂) indispensável: efeito tampão</p> <ul style="list-style-type: none"> - grau de ionização e força de ácidos e base - propriedades ácidas ou básicas das soluções de sais 	<p>AL 1.6 – Funcionamento de um sistema tampão</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Relacionar a toxicidade de alguns metais (Pb, Cr, Hg, etc.) com os efeitos no organismo humano. 3. Indicar que a hemoglobina é uma proteína que contém, por cada molécula, quatro grupos hemo, identificando cada um destes grupos como um complexo de ferro. 4. Interpretar a ligação da hemoglobina ao oxigénio como cooperativa, concluindo que quanto mais oxigénio estiver ligado mais fácil será a incorporação de moléculas adicionais de oxigénio e que, inversamente, se estiver presente pouco oxigénio a sua dissociação será mais rápida. 5. Interpretar a influência do pH do meio na fixação de oxigénio pela hemoglobina. 6. Identificar a capacidade da hemoglobina para formar um complexo muito estável com o monóxido de carbono por troca com o oxigénio. 7. Interpretar as propriedades básicas ou ácidas de uma solução de um sal com base na hidrólise de iões, relacionando-as com os valores das constantes de acidez ou de basicidade dos iões do sal. 8. Explicitar o significado de grau de ionização de ácidos e bases. 9. Relacionar as constantes de acidez e de basicidade com o grau de ionização. 10. Associar o efeito tampão de uma solução à capacidade desta manter o seu pH sensivelmente constante, mesmo quando se adicionam pequenas quantidades de ácido forte ou base forte. 11. Interpretar o papel do CO₂ como regulador do pH do sangue com base no par – 2 HCO₃ CO / . 12. Relacionar o efeito tampão de uma solução com a sua composição.
---------------------------------	--------------------------------	--	--------------------------------------	--	--	---

			Os metais como catalisadores	<p>Importância dos catalisadores na vida e na indústria</p> <p>Catalisadores biológicos: enzimas e catálise enzimática</p> <p>Catálise homogénea e catálise heterogénea</p>		<p>1. Associar a importância dos catalisadores em química, bioquímica ou na atividade industrial com a necessidade de acelerar reações que se dão em condições de temperatura e/ou concentrações comparativamente baixas.</p> <p>2. Identificar as enzimas como catalisadores bioquímicos indispensáveis para que as reações químicas em sistemas biológicos ocorram em tempo útil.</p> <p>3. Associar a ação de um catalisador numa reação química à alteração da velocidade da reação sem alterar a sua extensão.</p> <p>4. Distinguir catálise homogénea e heterogénea com base no estado físico dos reagentes e do catalisador. 5. Identificar, com base em informação selecionada, a predominância dos metais de transição na composição de catalisadores utilizados para os mais diversos fins.</p>
Combustíveis e ambiente	Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural	Compreender processos de obtenção de combustíveis e outros derivados do petróleo na indústria petrolífera e relacionar a estrutura de compostos orgânicos com algumas das suas propriedades físicas e químicas	Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fracionada e cracking do petróleo	<p>Destilação fracionada do crude</p> <p>Cracking catalítico</p>	AL 2.1 – Destilação fracionada de uma mistura de três componentes	<p>1. Justificar a utilização da técnica de destilação fracionada para obter as principais frações do petróleo bruto. 2. Identificar, com base em informação selecionada, as principais frações obtidas na destilação fracionada do petróleo bruto com base no intervalo de temperatura de recolha e tamanho da cadeia carbonada, indicando as principais aplicações.</p> <p>3. Associar o cracking do petróleo a reações em que moléculas grandes de hidrocarbonetos são transformadas em moléculas mais pequenas, por aquecimento e ação de catalisadores. 4. Associar as reações de isomerização à obtenção de hidrocarbonetos ramificados a partir de hidrocarbonetos lineares, por aquecimento e utilizando catalisadores.</p> <p>5. Aplicar princípios de nomenclatura para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de alcanos,</p>

Combustíveis e ambiente	Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural		Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fracionada e cracking do petróleo	Alcanos, cicloalcanos, alcenos e alcinos: princípios de nomenclatura. Álcoois e éteres: princípios de nomenclatura Conceito de ressonância Benzeno e outros hidrocarbonetos aromáticos Polaridade dos alcanos, alcenos, cicloalcanos, benzeno, álcoois e éteres Isomeria: - de cadeia e de posição nos alcanos e nos álcoois - de grupo funcional entre álcoois e éteres		cicloalcanos, alcenos e alcinos. 6. Aplicar princípios de nomenclatura da para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de álcoois e éteres. 7. Identificar isómeros como compostos que apresentam a mesma fórmula molecular e diferem na fórmula de estrutura e, por essa razão, também nas propriedades físicas e químicas. 8. Identificar isomeria de cadeia, de posição e de grupo funcional. 9. Identificar hidrocarbonetos aromáticos. 10. Verificar a existência, para algumas moléculas, de várias estruturas de Lewis que seguem a regra do octeto (híbridos de ressonância). 11. Interpretar os conceitos de ressonância e de deslocalização eletrônica com base nas estruturas de Kekulé para o benzeno. 12. Interpretar a igualdade dos comprimentos de ligação C-C, na molécula de benzeno, da ligação S-O, na molécula de dióxido de enxofre, e da ligação O-O, na molécula de ozono, com base em estruturas de ressonância. 13. Identificar a polaridade das moléculas com a existência de uma distribuição assimétrica de carga à qual se associa um dipolo elétrico. 14. Classificar moléculas de alcanos, alcenos, cicloalcanos, benzeno, álcoois e éteres quanto à polaridade.
			Os combustíveis gasosos, líquidos e	Equação dos gases ideais Gases reais e	APL 2 – Produção de um biodiesel a partir de óleos alimentares	1. Interpretar e aplicar a equação de estado dos gases ideais. 2. Indicar a unidade SI de pressão e outras unidades de uso corrente (torricelli, atmosfera e bar), efetuando conversões entre as mesmas. 3. Associar o conceito de gás ideal aos gases que

Combustíveis e ambiente			sólidos Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos	gases ideais Forças intermoleculares e o estado físico das substâncias Propriedades físicas dos combustíveis: consequências e implicações	queimados	obedecem à equação dos gases ideais (ou perfeitos) e de gás real aos gases que se afastam daquele comportamento, à medida que a pressão aumenta ou a temperatura diminui. 4. Relacionar a massa volúmica de um gás ideal com a pressão e com a temperatura, por aplicação da equação de estado de um gás ideal. 5. Indicar que, nos estados condensados da matéria (líquido e sólido), ao contrário do que acontece nos gases ideais, não se pode desprezar nem o tamanho das suas unidades estruturais nem as interações entre elas para determinar as suas propriedades. 6. Relacionar a variação de algumas propriedades físicas dos alcanos (estado físico, ponto de fusão e ponto de ebulição) com o tamanho e forma das respetivas moléculas e a intensidade das ligações intermoleculares que se estabelecem. 7. Relacionar propriedades de combustíveis (estado físico, ponto de ebulição e massa volúmica) com processos de transporte, armazenamento e utilização, incluindo medidas de segurança. 8. Discutir, com base em informação selecionada, o papel da investigação em química na otimização da produção de combustíveis alternativos e na procura dos combustíveis do futuro.
	De onde vem a energia dos combustíveis	Ampliar conhecimentos sobre conversões e trocas de energia em reações químicas, em particular no caso dos	Energia, calor, entalpia e variação de entalpia	Entalpia e variação de entalpia numa reação Variações de entalpia de reação: condições padrão; entalpia padrão Variações de entalpia	AL 2.3 – Determinação da entalpia de neutralização da reação $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl (aq)}$ AL 2.5 – Determinação da entalpia de combustão de diferentes	1. Identificar a entalpia como uma grandeza característica de cada estado de um sistema, concluindo que a sua variação é independente da forma como o sistema evolui entre dois estados. 2. Associar entalpia padrão de reação à variação de entalpia numa reação que ocorre nas condições padrão. 3. Associar designações específicas para a entalpia padrão quando associada a reações específicas: por exemplo, entalpia padrão de formação, entalpia padrão de combustão, entalpia padrão de dissolução. 4. Relacionar a entalpia padrão de combustão com

Combustíveis e ambiente	De onde vem a energia dos combustíveis	combustíveis. Ampliar conhecimentos sobre conversões e trocas de energia em reações químicas, em particular no caso dos combustíveis.	Energia, calor, entalpia e variação de entalpia	associadas a diferentes tipos de reações Teor de oxigénio na molécula de um combustível versus energia libertada na combustão Entalpia de uma reação a partir das entalpias de formação: Lei de Hess	álcoois	o poder energético dos combustíveis. 5. Determinar a entalpia padrão de uma reação a partir das entalpias padrão de formação dos reagentes e produtos da reação. 6. Determinar, aplicando a Lei de Hess, a entalpia padrão de uma reação. 7. Interpretar o facto de, regra geral, combustíveis oxigenados como álcoois e éteres terem menor poder energético do que os combustíveis de hidrocarbonetos
Plásticos, vidros e novos materiais	Os plásticos e os materiais poliméricos	Caraterizar os polímeros como uma classe de materiais constituídos por macromoléculas e distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos.	Os plásticos e os materiais poliméricos	O que são polímeros: macromolécula e cadeia polimérica Polímeros naturais, artificiais e sintéticos		1. Caracterizar um polímero como um material constituído por macromoléculas. 2. Distinguir macromolécula de outras moléculas com número elevado de átomos por serem constituídas por muitas unidades pequenas ligadas umas às outras por ligações covalentes. 3. Distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos e dar exemplos destes tipos de polímeros.

Plásticos, vidros e novos materiais	Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros	Compreender como se obtêm polímeros sintéticos e reconhecer que a sua estrutura determina as suas propriedades.	Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros	<p>Obtenção de polímeros sintéticos: monómeros e reações de polimerização</p> <p>Homopolímeros e co-polímeros</p> <p>Monómeros e grupos funcionais: álcoois, ácidos carboxílicos, cloretos de acilo, aminas, amidas, éteres, ésteres, aldeídos e cetonas</p> <p>Reações de polimerização: polímeros de adição e polímeros de condensação</p> <p>Famílias de polímeros</p> <p>Estrutura da cadeia polimérica</p>	3.6 – Síntese de um polímero	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar uma reação de polimerização como uma reação química em cadeia entre moléculas de monómeros. 2. Distinguir homo e co--- polímeros com base no número e no tipo de moléculas (monómeros) envolvidas na sua formação. 3. Identificar a unidade estrutural (motivo) de um polímero e relacionar com a estrutura do(s) monómero(s). 4. Associar o grau de polimerização ao número de vezes que a unidade estrutural (motivo) do polímero se repete. 5. Identificar grupos funcionais de várias famílias químicas de compostos orgânicos: ácidos carboxílicos, cloretos de ácido, aminas, amidas, éteres, ésteres, aldeídos e cetonas. 6. Distinguir reações de polimerização de adição e de condensação com base na estrutura do(s) monómero(s), e dar exemplos de polímeros de adição e de condensação. 7. Identificar famílias de polímeros (poliolefinas, poliacrílicos, poliuretanos, poliamidas, poliésteres), associando a designação dessas famílias aos grupos funcionais dos monómeros. 8. Concluir que a estrutura (linear, ramificada ou reticulada) da cadeia polimérica determina as propriedades físicas dos polímeros. 9. Discutir, com base em informação selecionada, vantagens e limitações da reciclagem de plásticos.
	Novos materiais		Novos materiais	O que são biomateriais e suas aplicações		<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar um biomaterial como um material com aplicações biomédicas que implicam interações com estruturas biológicas com as quais apresenta elevada compatibilidade. 2. Identificar, com base em informação selecionada, aplicações de biomateriais em

		<p>Conhecer alguns biomateriais e suas aplicações e reconhecer vantagens e limitações da utilização de materiais de base sustentável.</p>		<p>Materiais de base sustentável</p>	<p>medicina (cardiologia, ortopedia, oftalmologia e liberação controlada de fármacos). 3. Associar materiais de base sustentável àqueles que, sendo economicamente viáveis, conjugam as seguintes características: são renováveis, recicláveis e biodegradáveis. 4. Pesquisar e analisar informação sobre investigação atual em novos materiais em materiais de base sustentável.</p>
--	--	---	--	--------------------------------------	---

2. OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS

Domínios	Subdomínios	Aprendizagens essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes)	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Metais e Ligas metálicas	Estrutura e propriedades dos metais	<ul style="list-style-type: none"> Investigar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, a utilização dos metais, ao longo da história e na atualidade, discutindo a sua importância, e a dos novos materiais, na sociedade atual, e comunicar as conclusões. Associar os elementos metálicos a elementos com baixas energias de ionização e os não metálicos a elementos com elevada afinidade eletrónica, relacionando as propriedades dos elementos com a posição na Tabela Periódica, e interpretar a especificidade do bloco d. Relacionar as propriedades dos metais (condutividade elétrica, brilho, maleabilidade e ductilidade) com a ligação metálica, interpretando esta ligação com base nos eletrões e orbitais de valência do metal. Distinguir sólidos metálicos de sólidos não-metálicos (iónicos, covalentes e moleculares), a partir do tipo de ligação entre as suas unidades estruturais. Analisar como reciclar um metal por processos químicos, através da realização de uma atividade laboratorial de simulação do ciclo do cobre, cumprindo os requisitos de segurança, interpretando a sequência de 	<p>Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</p> <ul style="list-style-type: none"> necessidade de rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos; seleção de informação pertinente em fontes diversas (artigos e livros de divulgação científica, notícias); análise de fenómenos da natureza e situações do dia a dia com base em leis e modelos; estabelecimento de relações intra e interdisciplinares nos domínios Metais e Ligas Metálicas (com particular ênfase no subdomínio Metais, Ambiente e Vida), Combustíveis, Energia e Ambiente e Plásticos e Novos Materiais; mobilização dos conhecimentos do 10.º e 11.º anos (subdomínios Tabela Periódica, Ligação Química, Transformações Químicas, Reações ácido-base, Reações de oxidação-redução e do domínio Equilíbrio Químico) para ancorar as novas aprendizagens; mobilização dos conhecimentos do 3.º ciclo do ensino básico da disciplina Físico-Química (domínios Materiais e Reações Químicas e subdomínios Propriedades dos Materiais e Tabela Periódica e Ligação Química) para ancorar as novas aprendizagens; mobilização de diferentes fontes de informação científica na resolução de problemas, incluindo gráficos, tabelas, esquemas, diagramas e modelos; tarefas de memorização, verificação e consolidação, associadas a compreensão e uso de saber. 	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I,)

Metals e Ligas metálicas		<p>operações e analisando, criticamente, os resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisar, numa perspetiva interdisciplinar, sobre a reciclagem e a revalorização de metais, relacionando-as com a limitação de recursos naturais e a diminuição de resíduos e de consumos energéticos, fundamentando aquela relação, e comunicando as conclusões. 		
	Degradação dos metais	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar o processo de corrosão dos metais como uma reação de oxidação-redução e a função do meio como agente oxidante. • Analisar os processos de proteção metais, designadamente a proteção catódica, a galvanoplastia e a anodização, interpretando as respetivas aplicações e impacto no ciclo de vida das estruturas metálicas, e identificar alguns metais e ligas metálicas com elevada resistência à corrosão. • Prever a extensão relativa de uma reação de oxidação-redução com base na série eletroquímica de potenciais padrão de redução e interpretar o conceito de potencial padrão de redução. • Interpretar o acerto de equações relativas a reações de oxidação-redução em meio ácido. • Conceber e realizar, em grupo, um protocolo experimental para construção de uma pilha, ajustando as condições experimentais à força eletromotriz pretendida, formulando hipóteses, avaliando 	<p>Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - formular hipóteses face a um fenómeno natural ou situação do dia a dia; - conceber situações onde determinado conhecimento possa ser aplicado; - propor abordagens diferentes de resolução de uma situação-problema; - criar representações variadas da informação científica: relatórios, diagramas, tabelas, gráficos, equações, texto ou solução face a um desafio; - analisar textos, esquemas concetuais, simulações, vídeos com diferentes perspetivas, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio; - fazer predições sobre a evolução de fenómenos naturais e a evolução de experiências em contexto laboratorial; - usar modalidades diversas para expressar as aprendizagens (por exemplo, relatórios, esquemas, textos, imagens, vídeos), recorrendo às TIC, quando pertinente; - criar situações que levem à consciencialização do impacto na sociedade e no ambiente das diferentes áreas da química e da tecnologia; - criar situações conducentes à realização de projetos 	Criativo (A, C, D, J)

Metais e Ligas metálicas		os procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando conclusões.	interdisciplinares, identificando problemas e colocando questões-chave, articulando a ciência e a tecnologia em contextos relevantes a nível económico, cultural, histórico e ambiental.	
	Metais, ambiente e vida	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar um complexo em termos da sua estrutura de ião metálico central rodeado de aniões ou moléculas neutras, designadas por ligandos e reconhecer como característica dos ligandos a presença de pelo menos um par de eletrões não partilhado. • Investigar o papel dos complexos em diversas áreas, como a metalurgia, aplicações terapêuticas, imagem médica e sistemas luminescentes e comunicar os resultados da pesquisa. • Analisar, a partir de informação selecionada, a função de alguns metais essenciais à vida e a toxicidade de outros, fundamentando os efeitos sobre o Homem e sobre o ambiente, e comunicar as conclusões. • Explicar o significado de grau de ionização de ácidos e bases e relacionar as constantes de acidez e de basicidade com o grau de ionização, e interpretar as propriedades básicas ou ácidas de uma solução de um sal com base na hidrólise de iões. • Determinar, experimentalmente, o efeito de um sistema tampão, através de uma titulação de um ácido forte – base fraca, traçando a respetiva curva de titulação, interpretando as zonas da curva de titulação, identificando zonas tampão e pontos de equivalência, formulando hipóteses, analisando procedimentos e comunicando os 	<p>Promover estratégias que desenvolvam o pensamento crítico e analítico dos alunos, incidindo em:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisar conceitos, factos, situações numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar; - analisar textos com diferentes pontos de vista, distinguindo alegações científicas de não científicas; - confrontar argumentos para encontrar semelhanças, diferenças e consistência interna; - problematizar situações sobre aplicações da ciência e tecnologia e o seu impacto na sociedade e no ambiente. - debater temas que requeiram sustentação ou refutação de afirmações sobre situações reais ou fictícias, apresentando argumentos e contra argumentos baseados em conhecimento científico. <p>Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> -mobilização de conhecimentos para questionar uma situação; - incentivo à procura e aprofundamento de informação; - recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo; - tarefas de pesquisa enquadrada por questões problema e sustentada por guiões de trabalho, com autonomia progressiva. 	<p>Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</p> <p>Questionador/ Investigador (A, C, D, F, G, I, J)</p>

<p>Metais e Ligas metálicas</p>	<p>Metais, ambiente e vida</p>	<p>resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar sobre o papel dos catalisadores em química, em bioquímica ou na atividade industrial com a necessidade de acelerar reações, interpretando a sua ação em termos de alteração da velocidade da reação sem alterar a sua extensão, e comunicar as conclusões. • Reconhecer, com base em informação selecionada, a predominância dos metais de transição nos catalisadores usados nos processos industriais e integrantes dos processos biológicos. 	<p>Promover estratégias que requeiram/induzam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - argumentar sobre temas científicos polémicos e atuais, aceitando pontos de vista diferentes dos seus; - promover estratégias que induzam respeito por diferenças de características, crenças ou opiniões, incluindo as de origem étnica, religiosa ou cultural; - saber trabalhar em grupo, desempenhando diferentes papéis, respeitando e sabendo ouvir todos os elementos do grupo. 	<p>Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</p>
<p>Combustíveis, energia e ambiente</p>	<p>Combustíveis fósseis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Justificar, com base em informação selecionada, os processos de obtenção do carvão, do crude, do gás natural e do gás do petróleo liquefeito (GPL). • Realizar, experimentalmente, a utilização da técnica de destilação fracionada para obter as principais frações de uma mistura de três componentes, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados. • Interpretar o cracking catalítico. • Aplicar os princípios de nomenclatura em química orgânica a hidrocarbonetos, álcoois e éteres. • Interpretar, e aplicar na resolução de problemas, a equação de estado dos gases ideais, relacionando a massa volúmica de um gás ideal com a pressão e temperatura, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão. 	<p>Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tarefas de síntese; - tarefas de planificação, de implementação, de controlo e de revisão, designadamente nas atividades experimentais; - registo seletivo e organização da informação (por exemplo, construção de sumários, registos de observações, relatórios de atividades laboratoriais e de visitas de estudo, segundo critérios e objetivos). <p>Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:</p>	<p>Sistematizador/organizador (A, B, C, I, J)</p>

Combustíveis, energia e ambiente		<ul style="list-style-type: none"> • Discutir, numa perspetiva interdisciplinar, com base em pesquisa, os problemas ambientais de poluição atmosférica, nomeadamente os relacionados com as alterações climáticas, provocados pela indústria petrolífera e pela queima dos combustíveis. • Argumentar, com base em pesquisa, sobre o papel da investigação em Química na otimização da produção de combustíveis alternativos e na procura de combustíveis do futuro. 	<ul style="list-style-type: none"> - comunicar resultados de atividades laboratoriais e de pesquisa, ou outras, oralmente e por escrito, usando vocabulário científico próprio da disciplina, recorrendo a diversos suportes; - participar em ações cívicas relacionadas com o papel central da Química no desenvolvimento tecnológico e suas consequências socio ambientais. 	Comunicador / Interventor (A, B, D, E, G, H, I)
	A Termodinâmica dos Combustíveis fósseis	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir as grandezas energia, calor, entalpia e variação de entalpia. • Associar a entalpia padrão de reação à variação de entalpia numa reação que ocorre nas condições padrão, identificando designações específicas (entalpia de formação e de combustão). • Aplicar a Lei de Hess para determinar a entalpia padrão de uma reação, explicando as estratégias de resolução. • Relacionar a entalpia de combustão com o poder energético de um combustível, interpretando-a com base na composição e estrutura das moléculas do combustível. • Determinar, experimentalmente, a entalpia de combustão de diferentes álcoois, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados. • Debater, com base em pesquisa, a importância e limitações da produção de bio-combustíveis no ciclo de reciclagem de 	<p>Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interrogar-se sobre o seu próprio conhecimento, identificando pontos fracos e fortes das suas aprendizagens; - descrever processos de pensamento usados durante a realização de uma tarefa ou abordagem de um problema; - considerar o feedback dos pares para melhoria ou aprofundamento de saberes; - a partir da explicitação de feedback do professor, reorientar o seu trabalho, individualmente ou em grupo. <p>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> -fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento do trabalho de grupo ou individual dos pares; - realizar trabalho colaborativo em diferentes atuações (projetos interdisciplinares, resolução de problemas e atividades experimentais). <p>Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for 	<p>Autoavaliador (transversal às áreas);</p> <p>Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F, J)</p> <p>Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</p>

		<p>óleos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debater a importância e limitações da produção de bio-combustíveis no ciclo de reciclagem de óleos. 	<p>solicitado e contratualizar tarefas, apresentando resultados;</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizar e realizar autonomamente tarefas, incluindo a promoção do estudo com o apoio do professor à sua concretização, identificando quais os obstáculos e formas de os ultrapassar; - dar conta a outros do cumprimento de tarefas e funções que assumiu. 	<p>Cuidador de si e do outro (A, B, E, F, G, I, J)</p>
Plásticos, vidros e novos materiais	Os plásticos e materiais poliméricos	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar um polímero como macromolécula formada por repetição de monómeros, distinguindo polímeros naturais de sintéticos. • Distinguir reações de polimerização de adição e de condensação com base na estrutura dos monómeros, interpretando exemplos de polímeros de adição e de condensação. • Caracterizar os polímeros segundo famílias (poliolefinas, poliacrílicos, poliuretanos, poliamidas, poliésteres) relacionando essas famílias com os grupos funcionais dos monómeros. • Caracterizar as reações de polimerização e executar laboratorialmente uma reação de polimerização, justificando os procedimentos e avaliando os resultados. • Pesquisar sobre as vantagens e limitações da reciclagem dos plásticos e comunicar as conclusões. 	<p>Promover estratégias que induzam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreaajuda; - posicionar-se perante situações de ajuda a outros e de proteção de si, designadamente adotando medidas de proteção adequadas a atividades laboratoriais. 	
	Biomateriais	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisar sobre alguns biomateriais e suas aplicações, reconhecendo vantagens e limitações da utilização de materiais de base sustentável, e comunicar as conclusões. 		

3. COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER PELOS ALUNOS ATRAVÉS DA PREPARAÇÃO, REALIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS:

A – Competências do tipo processual:

- Selecionar material de laboratório adequado a uma atividade experimental;
- Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição;
- Identificar material e equipamento de laboratório e explicar a sua utilização/função;
- Manipular com correção e respeito por normas de segurança, material e equipamento;
- Recolher, registar e organizar dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas, nomeadamente em forma gráfica;
- Executar, com correção, técnicas previamente ilustradas ou demonstradas,
- Exprimir um resultado com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições da experiência e afetado da respetiva incerteza absoluta.

B – Competências do tipo conceptual:

- Planear uma experiência para dar resposta a uma questão – problema;
- Analisar dados recolhidos à luz de um determinado modelo ou quadro teórico;
- Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses de partida e/ou com outros de referência;
- Discutir os limites de validade dos resultados obtidos respeitantes ao observador, aos instrumentos e à técnica usada;
- Reformular o planeamento de uma experiência a partir dos resultados obtidos;
- Identificar parâmetros que poderão afetar um dado fenómeno e planificar modo(s) de os controlar;
- Formular uma hipótese sobre o efeito da variação de um dado parâmetro;
- Elaborar um relatório (ou síntese, oralmente ou por escrito, ou noutros formatos) sobre uma atividade experimental por si realizada,
- Interpretar simbologia de uso corrente em Laboratórios de Química (regras de segurança de pessoas e instalações, armazenamento, manipulação e eliminação de resíduos).

C – Competências do tipo social, atitudinal e axiológico:

- Desenvolver o respeito pelo cumprimento de normas de segurança: gerais, de proteção pessoal e do ambiente;
- Apresentar e discutir na turma propostas de trabalho e resultados obtidos;
- Utilizar formatos diversos para aceder e apresentar informação, nomeadamente as TIC;
- Refletir sobre pontos de vista contrários aos seus;
- Rentabilizar o trabalho em equipa através de processos de negociação, conciliação e ação conjunta, com vista à apresentação de um produto final;
- Assumir responsabilidade nas suas posições e atitudes;
- Adequar ritmos de trabalho aos objetivos das atividades.

4. PREVISÃO DOS TEMPOS LETIVOS POR PERÍODO

	1.º Período	2.º Período	3.º Período	
Início	17/09/20 (5.ª feira)	04/01/21 (2.ª feira)	06/04/21 (3.ª feira)	Total
Fim	18/12/20 (6.ª feira)	24/03/21 (4.ª feira)	9/06/21 (4.ª feira)	
Feriados e outros impedimentos	05/10/20 (2.ª feira) 01/12/20 (3.ª feira) 08/12/20 (3.ª feira)	15/02/21 16/02/21 17/02/21 (2.ª, 3.ª, 4.ª feira)	13/05/21 (5.ª feira) 3/06/21 (5.ª feira)	8
N.º de semanas	13	12	10	35
N.º de aulas	(13x4)-(2)= 50	(12x4)-(2x2)= 44	(10x4)= 40	134

5. DISTRIBUIÇÃO DO N.º DE AULAS POR PERÍODO

N.º de aulas para	1.º Período	2.º Período	3.º Período	Total
Apresentação	1	–	–	1
Avaliação	4	4	2	10
Correção de Testes	4	4	2	10
Autoavaliação	1	1	1	3
Lecionação de conteúdos	40	35	35	110
Total	50	44	40	134

6. PREVISÃO DOS CONTEÚDOS A LECCIONAR EM CADA PERÍODO

Período	Domínio	Subdomínio	Módulo	Nº de aulas	
				Teóricos e/ou práticos	AL / APL
1º	1- Metais e Ligas Metálicas	1.1. Estrutura e propriedades dos metais	1.1.1- Um outro olhar sobre a Tabela Periódica	4	
			1.1.2- Ligação química nos metais e noutros sólidos	4	4 (AL 1.2)
		1.2. Degradação dos metais	1.2.1- Corrosão: uma oxidação indesejada	4	
			1.2.2- Pilhas e baterias: uma oxidação útil	4	4 (APL1)
			1.2.3- Proteção de metais	4	
		1.3. Metais, ambiente e vida	1.3.1- Metais, complexos e cor	4	4 (AL 1.5)
			1.3.2- Os metais no organismo humano	4	4 (AL 1.6)
			1.3.3- Os metais como catalisadores	4	
		2º	2- Combustíveis, energia e ambiente	2.1. Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural	2.1.1-Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fracionada e cracking do petróleo
2.1.2- Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos: compreender as diferenças	7				4 (APL 2)
2.2. De onde vem a energia dos combustíveis	2.2.1- Energia, calor, entalpia e variação de entalpia			8	8 (AL 2.3) (AL 2.5)
3º	3- Plásticos, Vidros e novos materiais	3.1- Os plásticos e os materiais poliméricos		7	
		3.2- Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros		7	4 (AL 3.6)
		3.3- Novos materiais		6	