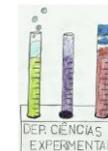


Calendarização anual

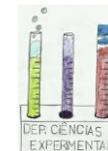
Número de semanas consideradas para efeitos de planificação: 31

No total, estão previstas 62 aulas de 90 minutos, para 31 semanas.

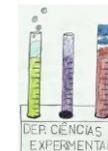
Domínio	Subdomínio	N.º de aulas (90 min)
Metais e ligas metálicas	1.1 Estrutura e propriedades dos metais	5
	1.2 Degradação dos metais	6
	1.3 Metais, ambiente e vida	6
Combustíveis, energia e ambiente	2.1 Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural	7
	2.2 De onde vem a energia dos combustíveis	2
Plásticos, vidros e novos materiais	3.1 Os plásticos e os materiais poliméricos	1
	3.2 Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros	3
	3.3 Novos materiais	2
Avaliação	Av. Diagnóstica/ Autoavaliação	3
	Testes sumativos; Projetos	8
A.L.	Atividades laboratoriais	14
A.P.E. / VE	Atividades Práticas Experimentais / Visita de Estudo	5



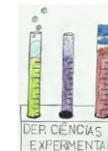
Domínio 1: Metais e ligas metálicas	
Metas Curriculares	Aprendizagens Essenciais
Subdomínio 1: Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões	
<p>Compreender a estrutura e as propriedades dos metais, comparando-as com as de sólidos iónicos, moleculares e covalentes.</p> <p>1.1. Um outro olhar sobre a Tabela Periódica dos elementos</p> <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>	<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 <i>d</i>.
<p>1.2. Ligação química nos metais e noutros sólidos</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 cernes 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>	<ul style="list-style-type: none">- 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.



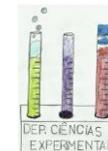
<p>4. Distinguir sólidos metálicos de sólidos não-metálicos (iônicos, covalentes e moleculares), com base no tipo de ligação entre as suas unidades estruturais.</p> <p>5. Associar cristal a um material no qual as unidades estruturais se encontram organizadas de uma forma repetida e regular no espaço 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>	<p>– Distinguir sólidos metálicos de sólidos não-metálicos (iônicos, covalentes e moleculares), a partir do tipo de ligação entre as suas unidades estruturais.</p> <p>– 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.</p>
<p>AL 1.2. Um ciclo do cobre</p> <p>Objetivo geral: Compreender como reciclar um metal usando processos químicos.</p> <p>1. Interpretar e seguir um procedimento que, em condições de segurança, permita realizar uma sequência de reações envolvendo a utilização de cobre metálico e sua regeneração.</p> <p>2. Identificar diferentes tipos de reações presentes num ciclo de cobre e traduzi-las por equações químicas.</p> <p>3. Avaliar a qualidade da execução laboratorial através da determinação do rendimento do ciclo.</p>	<p>– 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 operações e analisando, criticamente, os resultados.</p>



<p>4. Identificar alguns problemas de poluição relacionados com a reciclagem do cobre neste processo.</p>	
Subdomínio 2: Degradação dos metais	
<p>Consolidar e ampliar conhecimentos sobre reações de oxidação-redução como transformações que envolvem transferência de eletrões e energia elétrica.</p> <p>2.1. Corrosão: uma oxidação indesejada</p> <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 <i>d</i>.</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, 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 iões 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>	<p>– Interpretar o processo de corrosão dos metais como uma reação de oxidação-redução e a função do meio como agente oxidante.</p> <p>– Interpretar o acerto de equações relativas a reações de oxidação-redução em meio ácido.</p>
<p>APL 1. Construção de uma pilha com determinada diferença de potencial elétrico</p>	

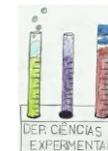


<p>Objetivo geral: Conceber e fundamentar um percurso investigativo para dar resposta à questão problema: Como construir uma pilha com uma determinada diferença de potencial elétrico</p> <ol style="list-style-type: none">1. Apresentar e discutir o percurso investigativo concebido.2. Executar o procedimento laboratorial proposto.3. Discutir os resultados obtidos com base nas hipóteses de trabalho. <ul style="list-style-type: none">• Relacionar quantitativamente a força eletromotriz de uma célula eletroquímica, fora das condições padrão, com as concentrações dos reagentes e produtos e com a temperatura, usando a equação de Nernst.• Selecionar um par redox que permita construir uma pilha, com diferença de potencial elétrico predefinida, a partir de potenciais-padrão de redução.• Ajustar a concentração das soluções usadas na construção da pilha para obter a diferença de potencial elétrico predefinida, com base nas previsões fornecidas pela equação de Nernst.• Medir a diferença de potencial elétrico nos terminais da pilha construída e comparar o valor obtido com o valor previsto teoricamente, apontando causas de eventuais desfasamentos.• Relacionar o esgotamento de uma pilha com o estado de equilíbrio do sistema.	<p>– Conceber e realizar, em grupo, um protocolo experimental para construção de uma pilha, ajustando as condições experimentais à força eletromotriz pretendida, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando conclusões.</p>
<p>2.2 Pilhas e baterias: uma oxidação útil</p> <ol style="list-style-type: none">1. Associar pilha (célula galvânica) a um dispositivo em que é produzida corrente elétrica a partir de uma reação de oxidação-redução espontânea.2. Distinguir entre os dois tipos de células eletroquímicas: galvânica e eletrolítica.3. Interpretar a reação da célula eletroquímica com base em duas semirreações (reações de eletrodo).	

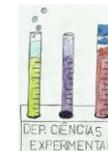


4. Relacionar o ânodo de uma célula eletroquímica com o local (ou eléctrodo) onde ocorre a oxidação e o cátodo com o local (ou eléctrodo) onde ocorre a redução.
5. Associar o ânodo de uma célula galvânica ao eléctrodo negativo e o cátodo ao eléctrodo positivo.
6. Interpretar a função da ponte salina como componente de algumas células galvânicas.
7. Indicar e justificar o sentido do fluxo dos electrões no circuito exterior que liga os eléctrodos e o sentido dos iões na ponte salina.
8. Associar eléctrodo inerte a um eléctrodo que não é oxidado ou reduzido na reacção eletroquímica que ocorre na sua superfície.
9. Representar uma célula galvânica pelo diagrama de célula.
10. Associar a força eletromotriz de uma célula galvânica (ou tensão da célula) à diferença de potencial eléctrico entre os dois eléctrodos, medida num voltímetro.
11. Indicar que a diferença de potencial de uma célula galvânica depende da temperatura, da natureza dos eléctrodos e da concentração dos iões envolvidos na reacção.
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 $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ para gases.
13. Identificar o par H^+/H_2 como termo de comparação para potenciais padrão de redução, associando-lhe o potencial zero.
14. Interpretar o conceito de potencial padrão de redução.
15. Prever a maior ou menor extensão de uma reacção de oxidação-redução com base na série eletroquímica de potenciais padrão de redução.
16. Determinar a força eletromotriz de uma célula eletroquímica em condições padrão a partir de valores dos potenciais padrão de redução.

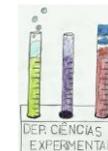
- Prever a extensão relativa de uma reacção de oxidação-redução com base na série eletroquímica de potenciais padrão de redução e interpretar o conceito de potencial padrão de redução.



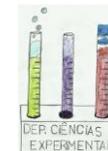
<p>2.3. Proteção de metais</p> <ol style="list-style-type: none">1. Identificar alguns metais e ligas metálicas com elevada resistência à corrosão.2. Interpretar o processo de proteção catódica e o papel do ânodo de sacrifício em aplicações correntes como, por exemplo, proteção de oleodutos (pipelines), termoacumuladores e navios.3. Identificar a galvanoplastia como uma técnica de revestimento para proteção de metais e interpretar o processo a partir da série eletroquímica.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>– Analisar os processos de proteção de 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.</p>
Subdomínio 3: Metais, ambiente e vida	
<p>Conhecer e compreender a relevância dos metais no ambiente e no organismo humano, designadamente na forma de complexos e como catalisadores.</p> <p>3.2. Metais, complexos e cor</p> <ol style="list-style-type: none">1. Caracterizar um complexo com base na sua estrutura: ião metálico central rodeado de aniões ou moléculas neutras, designados por ligandos.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.3. Interpretar a ligação química que se estabelece entre o metal e os ligandos com base na partilha do par de eletrões não ligantes entre o dador e o metal.4. Associar o número de coordenação ao número de átomos dadores que envolvem o átomo do metal.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>– 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.</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 <i>d</i>.</p>	<p>– Investigar o papel dos complexos em diversas áreas, como a metalurgia, aplicações terapêuticas, imagem médica e sistemas luminescentes e comunicar os resultados da pesquisa.</p>
<p>AL 1.5. A cor e a composição quantitativa de soluções com iões metálicos</p> <p>Objetivo geral: Determinar a concentração de uma solução corada pela intensidade da sua cor, utilizando um espectrofotómetro.</p> <p>1. Aplicar a Lei de Lambert-Beer para determinar a concentração de um ião metálico.</p> <p>2. Traçar uma curva de calibração (absorvência em função da concentração).</p> <p>3. Determinar a concentração da solução problema a partir da curva de calibração.</p> <p>4. Verificar desvios à proporcionalidade descrita pela Lei de Lambert-Beer para soluções muito concentradas.</p> <p>5. Identificar e avaliar erros associados a determinações colorimétricas.</p>	
<p>3.3. Os metais no organismo humano</p> <p>1. Identificar, a partir de informação selecionada, alguns metais essenciais à vida (Fe, Mg, Ca, K, Na, etc.) e indicar a sua função.</p> <p>2. Relacionar a toxicidade de alguns metais (Pb, Cr, Hg, etc.) com os efeitos no organismo humano.</p>	<p>– 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.</p>

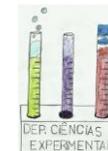


<p>3. Indicar que a hemoglobina é uma proteína que contém, por cada molécula, quatro grupos hemo, identificando cada um destes grupos como um complexo de ferro.</p> <p>4. Interpretar a ligação da hemoglobina ao oxigénio como cooperativa, concluindo que quanto mais oxigénio estiver ligado mais fácil será a incorporação de moléculas adicionais de oxigénio e que, inversamente, se estiver presente pouco oxigénio a sua dissociação será mais rápida.</p> <p>5. Interpretar a influência do pH do meio na fixação de oxigénio pela hemoglobina.</p> <p>6. Identificar a capacidade da hemoglobina para formar um complexo muito estável com o monóxido de carbono por troca com o oxigénio.</p> <p>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.</p> <p>8. Explicitar o significado de grau de ionização de ácidos e bases.</p> <p>9. Relacionar as constantes de acidez e de basicidade com o grau de ionização.</p> <p>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.</p> <p>11. Interpretar o papel do CO₂ como regulador do pH do sangue com base no par CO₂ /HCO₃⁻.</p> <p>12. Relacionar o efeito tampão de uma solução com a sua composição.</p>	<p>– 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.</p>
<p>AL 1.6. Funcionamento de um sistema tampão</p> <p>Objetivo geral: Determinar experimentalmente o efeito de um sistema tampão.</p> <p>1. Realizar uma titulação potenciométrica de um ácido forte - base fraca e traçar a respetiva curva de titulação.</p>	<p>– 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</p>



<p>2. Identificar zonas tampão e pontos de equivalência.</p> <p>3. Explicar a existência das zonas tampão na titulação.</p> <p>4. Identificar os pares de espécies químicas responsáveis pelo efeito tampão.</p>	<p>tampão e pontos de equivalência, formulando hipóteses, analisando procedimentos e comunicando os resultados.</p>
<p>3.4. Os metais como catalisadores</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.</p> <p>5. Identificar, com base em informação selecionada, a predominância dos metais de transição na composição de catalisadores utilizados para os mais diversos fins.</p>	<p>– 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.</p> <p>– Reconhecer, com base em informação selecionada, a predominância dos metais de transição nos catalisadores usados nos processos industriais e integrantes dos processos biológicos.</p>

Domínio 2: Combustíveis, energia e ambiente	
Metas Curriculares	Aprendizagens Essenciais
Subdomínio 1: Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural	
<p>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.</p>	



1.1. Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fracionada e craking do petróleo

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.

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.

5. Aplicar princípios de nomenclatura para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de alcanos, cicloalcanos, alcenos e alcinos.

6. Aplicar princípios de nomenclatura 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).

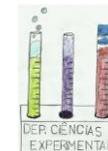
11. Interpretar os conceitos de ressonância e de deslocalização eletrónica com base nas estruturas de Kekulé para o benzeno.

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.

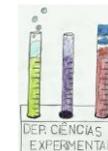
– Justificar, com base em informação selecionada, os processos de obtenção do carvão, do crude, do gás natural e do gás do petróleo liquefeito (GPL).

– Interpretar o cracking catalítico.

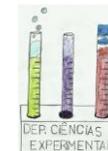
– Aplicar os princípios de nomenclatura em química orgânica a hidrocarbonetos, álcoois e éteres.



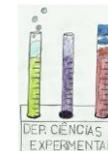
<p>13. Identificar a polaridade das moléculas com a existência de uma distribuição assimétrica de carga à qual se associa um dipolo elétrico.</p> <p>14. Classificar moléculas de alcanos, alcenos, cicloalcanos, benzeno, álcoois e éteres quanto à polaridade.</p>	
<p>AL 2.1. Destilação fracionada de uma mistura de três componentes</p> <p>Objetivo geral: Compreender porque é possível obter do petróleo frações distintas, realizando uma destilação fracionada.</p> <p>1. Realizar uma destilação fracionada de uma mistura de composição desconhecida com três componentes.</p> <p>2. Elaborar um gráfico da temperatura em função do volume de destilado para a destilação realizada.</p> <p>3. Interpretar o gráfico obtido na destilação fracionada, identificando os componentes da mistura através de consulta de tabelas de pontos de ebulição.</p> <p>4. Justificar o recurso à destilação fracionada para obter frações distintas do petróleo.</p>	<p>– 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.</p>
<p>1.2 Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos: compreender as diferenças</p> <p>1. Interpretar e aplicar a equação de estado dos gases ideais.</p> <p>2. Indicar a unidade SI de pressão e outras unidades de uso corrente (Torricelli, atmosfera e bar), efetuando conversões entre as mesmas.</p> <p>3. Associar o conceito de gás ideal aos gases que 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>– 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>



<p>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.</p> <p>7. Relacionar propriedades de combustíveis (estado físico, ponto de ebulição e massa volúmica) com processos de transporte, armazenamento e utilização, incluindo medidas de segurança.</p> <p>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.</p>	<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.
Subdomínio 2: De onde vem a energia dos combustíveis / A termodinâmica dos combustíveis	
<p>Ampliar conhecimentos sobre conversões e trocas de energia em reações químicas, em particular no caso dos combustíveis.</p> <p>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.</p> <p>2. Associar entalpia padrão de reação à variação de entalpia numa reação que ocorre nas condições padrão.</p> <p>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.</p> <p>4. Relacionar a entalpia padrão de combustão com o poder energético dos combustíveis.</p>	<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)

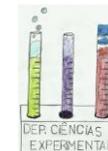


<p>5. Determinar a entalpia padrão de uma reação a partir das entalpias padrão de formação dos reagentes e produtos da reação.</p> <p>6. Determinar, aplicando a Lei de Hess, a entalpia padrão de uma reação.</p> <p>7. Interpretar o facto de, regra geral, combustíveis oxigenados como álcoois e éteres terem menor poder energético do que os combustíveis de hidrocarbonetos.</p>	<ul style="list-style-type: none">- 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.
<p>AL 2.3. Determinação da entalpia de neutralização da reação $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl (aq)}$</p> <p>Objetivo geral: Determinar a variação de entalpia na reação de neutralização de soluções aquosas de hidróxido de sódio e de ácido clorídrico.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realizar uma titulação termométrica.2. Elaborar o gráfico de temperatura em função do volume de titulante adicionado.3. Identificar o ponto de equivalência e associá-lo à temperatura mais elevada registada no decorrer da titulação.4. Determinar a entalpia de neutralização.5. Determinar o erro percentual.	
<p>AL 2.5. Determinação da entalpia de combustão de diferentes álcoois</p> <p>Objetivo geral: Investigar a influência da posição do grupo OH e do comprimento da cadeia carbonada de álcoois na energia libertada durante a combustão.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Calcular a variação de entalpia de combustão para cada um dos álcoois.2. Traçar e interpretar o gráfico da variação de entalpia de combustão em função do número de átomos de carbono dos álcoois.3. Identificar erros que possam ter afetado as medições efetuadas.4. Concluir qual é a relação entre a variação de entalpia de combustão e a estrutura dos álcoois (comprimento da cadeia carbonada e a posição do grupo OH).	<ul style="list-style-type: none">- Determinar, experimentalmente, a entalpia de combustão de diferentes álcoois, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.



<p>APL 2. Produção de um biodiesel a partir de óleos alimentares queimados</p> <p>Objetivo geral: Conceber e fundamentar um percurso investigativo para dar resposta à questão problema: Como produzir um biodiesel a partir de óleos alimentares queimados?</p> <p>1. Apresentar e discutir o percurso investigativo concebido.</p> <p>2. Executar o procedimento laboratorial proposto.</p> <p>3. Discutir os resultados obtidos com base nas hipóteses de trabalho.</p> <ul style="list-style-type: none">• Justificar a necessidade de produção de combustíveis alternativos pela reciclagem de materiais orgânicos como, por exemplo, óleos alimentares.• Elaborar um diagrama sequencial das operações a realizar durante a produção de biodiesel.• Identificar as principais reações químicas envolvidas na produção do biodiesel.	<ul style="list-style-type: none">– Debater, com base em pesquisa, a importância e limitações da produção de biocombustíveis no ciclo de reciclagem de óleos.– Debater a importância e limitações da produção de biocombustíveis no ciclo de reciclagem de óleos.
--	--

Domínio 3: Plásticos, vidros e novos materiais	
Metas Curriculares	Aprendizagens Essenciais
Subdomínio 1: Os plásticos e os materiais poliméricos	
<p>Caracterizar os polímeros como uma classe de materiais constituídos por macromoléculas e distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos.</p> <p>1. Caracterizar um polímero como um material constituído por macromoléculas.</p> <p>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.</p> <p>3. Distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos e dar exemplos destes tipos de polímeros.</p>	<ul style="list-style-type: none">– Caracterizar um polímero como macromolécula formada por repetição de monómeros, distinguindo polímeros naturais de sintéticos.



Subdomínio 2: Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros

Compreender como se obtêm polímeros sintéticos e reconhecer que a sua estrutura determina as suas propriedades.

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.

– Distinguir reações de polimerização de adição e de condensação com base na estrutura dos monómeros, interpretando exemplos de polímeros de adição e de condensação.

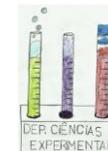
– Caracterizar os polímeros segundo famílias (poliolefinas, poliacrílicos, poliuretanos, poliamidas, poliésteres) relacionando essas famílias com os grupos funcionais dos monómeros.

– Pesquisar sobre as vantagens e limitações da reciclagem dos plásticos e comunicar as conclusões.

AL 3.6. Síntese de um polímero

Objetivo geral: Sintetizar um polímero de condensação.

1. Identificar os monómeros na reação de síntese e o motivo do polímero.



<p>2. Escrever a equação química que traduz a reação de síntese a partir das fórmulas químicas dos monómeros.</p> <p>3. Interpretar e realizar um procedimento que permita sintetizar um polímero por condensação.</p> <p>4. Explicar o processo de polimerização e avaliar a biodegradabilidade do polímero obtido.</p>	<p>– Caracterizar as reações de polimerização e executar laboratorialmente uma reação de polimerização, justificando os procedimentos e avaliando os resultados.</p>
Subdomínio 3: Novos materiais / Biomateriais	
<p>Conhecer alguns biomateriais e suas aplicações e reconhecer vantagens e limitações da utilização de materiais de base sustentável.</p> <p>1. Identificar um biomaterial como um material com aplicações biomédicas que implicam interações com estruturas biológicas com as quais apresenta elevada compatibilidade.</p> <p>2. Identificar, com base em informação selecionada, aplicações de biomateriais em medicina (cardiologia, ortopedia, oftalmologia e libertação controlada de fármacos).</p> <p>3. Associar materiais de base sustentável àqueles que, sendo economicamente viáveis, conjugam as seguintes características: são renováveis, recicláveis e biodegradáveis.</p> <p>4. Pesquisar e analisar informação sobre investigação atual em novos materiais e materiais de base sustentável.</p>	<p>– Pesquisar sobre alguns biomateriais e suas aplicações, reconhecendo vantagens e limitações da utilização de materiais de base sustentável, e comunicar as conclusões.</p>

Santa Cruz da Graciosa, 1 de outubro de 2020.

O grupo de Física e Química,

António Domingues	Inês Brás	Vera Bettencourt
-------------------	-----------	------------------