

## PLANIFICAÇÃO A MÉDIO PRAZO

Disciplina: QUÍMICA

Ano: 12<sup>o</sup>

Curso: Curso Científico–Humanístico – Ciências e Tecnologias

Ano letivo: 2019-2020

**1<sup>o</sup> Período** – 38 Tempos

### DOMÍNIO 1: Metais e Ligas Metálicas

**SUBDOMÍNIO 1:** Estrutura e propriedades dos metais **(aulas: 5 + 6 + 2 AL 1.2)**

**Objetivo Geral:** Compreender a estrutura e as propriedades dos metais, comparando-as com as de sólidos iónicos, moleculares covalentes.

#### Conteúdos:

##### Módulo 1 - Um outro olhar sobre a Tabela Periódica dos elementos

- Importância dos metais em ligas e compostos
- Os elementos metálicos na Tabela Periódica (blocos *s*, *p*, *d* e *f*)
- Metais de transição: a especificidade das orbitais *d*

##### Módulo 2 - Ligação química nos metais e noutros sólidos

- Ligação metálica
- Propriedades características dos metais: condutividade elétrica, brilho, maleabilidade e ductilidade
- Sólidos metálicos *versus* outros tipos de sólidos (iónicos, covalentes, moleculares)
- Reciclagem de metais

##### A. L 1.2 - Um ciclo do cobre

Descritores das Metas Curriculares	N <sup>o</sup> aulas
<b>Módulo 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluir que os metais são uma matéria- -prima muito utilizada e discutir a sua importância tecnológica e económica.</li> <li>• Associar afinidade eletrónica à energia libertada na formação de uma mole de iões negativos a partir de uma mole de átomos no estado gasoso.</li> </ul>	5

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os elementos metálicos como aqueles que apresentam baixa energia de ionização e os não metálicos como aqueles que apresentam elevada afinidade eletrônica.</li> <li>• Relacionar as posições dos elementos metálicos de transição na Tabela Periódica com as configurações eletrônicas dos respectivos átomos.</li> </ul> <p><b>Modulo 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Interpretar as propriedades dos metais (condutividade elétrica, brilho, maleabilidade e ductilidade) com base nos eletrões de valência do metal.</li> <li>• Distinguir sólidos metálicos de sólidos não metálicos (iônicos, covalentes e moleculares), com base no tipo de ligação entre as suas unidades estruturais.</li> <li>• 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.</li> <li>• Identificar a sílica, a grafite, os grafenos e os nanotubos de carbono como exemplos de cristais covalentes.</li> <li>• Identificar os cristais moleculares como substâncias sólidas constituídas por moléculas organizadas de maneira regular que se mantêm unidas por ligações intermoleculares.</li> <li>• Justificar propriedades físicas de sólidos iônicos, covalentes e moleculares (por exemplo, dureza do diamante, condutividade elétrica na grafite, etc.).</li> <li>• 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.</li> <li>• Associar a possibilidade de reciclar metais de forma repetida e sucessiva com a não degradação da estrutura metálica.</li> <li>• <b>1º teste de avaliação.</b></li> </ul>	6
<b>Atividades/Estratégias/ Metodologias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de exercícios.</li> <li>• PowerPoint M1; Apoio Áudio M1; Vídeo – Química: para quê?; Interatividade – Tabela Periódica; Vídeo – Reatividade dos metais alcalinos; Vídeo – Química no dia a dia: processo de obtenção do alumínio.</li> </ul>	



INSTITUTO NOSSA SENHORA DA ENCARNACÃO

EXTERNATO COOPERATIVO DA BEMFITA

<ul style="list-style-type: none"><li>• PowerPoint M2; Apoio Áudio M2; Animação – Ligação química: ligações metálica, iônica e covalente; Animação – Ligação metálica; Vídeo – Química no dia a dia: os diamantes artificiais.</li><li>• AL 1.2 – Um ciclo do cobre (elaboração de relatório, análise e discussão de resultados).</li></ul>	2
<b>Avaliação</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas.</li><li>• Relatório da atividade experimental AL 1.2</li><li>• 1º Teste de avaliação (fim do subdomínio 1).</li></ul>	2

**SUBDOMÍNIO 2:** Degradação dos metais **(aulas: 7 + 7 + 5 + 0 APL 1)**

**Objetivo Geral:** Consolidar e ampliar conhecimentos sobre reações de oxidação- redução como transformações que envolvem transferência de elétrons e energia elétrica.

<p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Módulo 3 - Corrosão: uma oxidação indesejada</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Corrosão como uma reação de oxidação-redução</li><li>- Importância do meio nas reações de oxidação-redução</li></ul> <p><b>Módulo 4: Pilhas e baterias: uma oxidação útil</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pilhas como fonte de energia</li><li>- Reatividade dos metais e o potencial-padrão de redução</li><li>- Extensão das reações redox</li></ul> <p><b>APL1 - Construção de uma pilha com determinada diferença de potencial elétrico</b></p>	
<b>Descritores das Metas Curriculares</b>	<b>Nº aulas</b>
<p><b>Módulo 3 - Corrosão: uma oxidação indesejada</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Indicar que a maioria dos metais de transição apresenta uma grande variedade de estados de oxidação e que essa variedade resulta da perda de elétrons de orbitais <i>d</i>.</li><li>• Associar a corrosão atmosférica ao processo natural de oxidação dos metais numa atmosfera rica em oxigênio que é facilitado por um meio aquoso.</li></ul>	7

- Relacionar a corrosão dos metais com fenômenos de oxidação-redução que conduzem à formação de óxidos, hidróxidos, sulfuretos ou carbonatos (ferrugem, verdetes ou *patine*).
- Interpretar a sequência de processos físico-químicos que estão na origem da formação de ferrugem, identificando as condições ambientais que a favorecem.
- 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.
- Interpretar o aumento da corrosão de metais pela presença de ácidos ou bases e de poluentes como, por exemplo, o dióxido de enxofre ( $SO_2$ ) e ainda meios com iões cloreto ( $Cl^-$ ).
- Interpretar o efeito do pH do meio na corrosão dos metais.
- Acertar equações de oxidação-redução em meio ácido.

#### **Módulo 4: Pilhas e baterias: uma oxidação útil**

- Associar pilha (célula galvânica) a um dispositivo em que é produzida corrente elétrica a partir de uma reação de oxidação -redução espontânea.
- Distinguir entre os dois tipos de células eletroquímicas: galvânica e eletrolítica.
- Interpretar a reação da célula eletroquímica com base em duas semirreações (reações de eletrodo).
- 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.
- Associar o ânodo de uma célula galvânica ao eletrodo negativo e o cátodo ao eletrodo positivo.
- Interpretar a função da ponte salina como componente de algumas células galvânicas.
- Indicar e justificar o sentido do fluxo dos eletrões no circuito exterior que liga os eletrodos e o sentido dos iões na ponte salina.
- Associar eletrodo inerte a um eletrodo que não é oxidado ou reduzido na reação eletroquímica que ocorre na sua superfície.
- Representar uma célula galvânica pelo diagrama de célula.
- Associar a força eletromotriz de uma célula galvânica (ou tensão da célula) à diferença de potencial elétrico entre os dois eletrodos, medida num voltímetro.
- Indicar que a diferença de potencial de uma célula galvânica depende da temperatura, da natureza dos eletrodos e da concentração dos iões envolvidos na reação.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associar a tensão-padrão de uma célula galvânica a diferença de potencial medida em condições-padrão: concentração <math>1 \text{ mol dm}^{-3}</math> para as soluções e pressão <math>1,01 \times 10^5 \text{ Pa}</math> para gases.</li> <li>• Identificar o par <math>\text{H}^+/\text{H}</math> como termo de comparação para potenciais-padrão de redução, associando-lhe o potencial zero.</li> <li>• Interpretar o conceito de potencial-padrão de redução.</li> <li>• Prever a maior ou menor extensão de uma reação de oxidação-redução com base na série eletroquímica de potenciais-padrão de redução.</li> <li>• Determinar a força eletromotriz de uma célula eletroquímica em condições-padrão a partir de valores dos potenciais-padrão de redução.</li> </ul> <p><b>Módulo 5 - Proteção de metais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar alguns metais e ligas metálicas com elevada resistência à corrosão.</li> <li>• Interpretar o processo de proteção catódica e o papel do ânodo de sacrifício em aplicações correntes como, por exemplo, proteção de oleodutos (<i>pipelines</i>), termoacumuladores e navios.</li> <li>• Identificar a galvanoplastia como uma técnica de revestimento para proteção de metais e interpretar o processo a partir de série eletroquímica.</li> <li>• 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.</li> <li>• <b>2º teste de avaliação.</b></li> </ul>	5
<p><b>Atividades/Estratégias/ Metodologias</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeos youtube.</li> <li>• PowerPoint M3; Apoio Áudio M3; Animação – Ferrugem e condições ambientais que a favorecem; Resolução de exercícios.</li> <li>• PowerPoint M4; Apoio Áudio M4; Animação – Célula galvânica e célula electrolítica; Vídeo – Química no dia a dia: processo de obtenção do alumínio; Vídeo – Química no dia a dia: as pilhas; Interatividade – Potencial de redução de uma célula galvânica; Tutorial – Construção de uma pilha com determinada diferença de potencial eléctrico.</li> <li>• PowerPoint M5; Apoio Áudio M5; Vídeo – Química no dia a dia: revestimento metálico; Interatividade – Galvanoplastia.</li> <li>• Outras atividades.</li> </ul>	2

<b>Avaliação</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas;</li> <li>• 2º Teste de avaliação (fim do subdomínio 2).</li> </ul>	2

**2º Período** – 31 Tempos

## DOMÍNIO 1: Metais e Ligas Metálicas

**SUBDOMÍNIO 3: Metais, ambiente e vida (aulas: 11 + 0 AL 1.5 + 2 AL 1.6)**

**Objetivo Geral:** Conhecer e compreender a importância dos metais no ambiente e no organismo humano, designadamente na forma de complexos e como catalisadores.

**Conteúdos:**

**Módulo 6: Metais, complexos e cor**

- Complexos e compostos de coordenação
- Iões complexos no quotidiano
- A cor nos complexos

**A.L 1.5 - A cor e a composição quantitativa de soluções com iões metálicos**

**Módulo 7: Os metais no organismo humano**

- Os metais no organismo humano
- A vida e os metais: metais essenciais e metais tóxicos
- Hemoglobina e o transporte de gases no sangue
- O caso do dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) indispensável:
- Efeito tampão
- Grau de ionização e força de ácidos e bases
- Propriedades ácidas ou básicas das soluções de sais
- Soluções-tampão
- Poder tampão do  $\text{CO}_2$  no sangue

**AL 1.6 Funcionamento de um sistema-tampão**



### Módulo 8: Os metais como catalisadores

- Os metais como catalisadores
- Importância dos catalisadores na vida e na indústria
- Catalisadores biológicos: enzimas e catálise enzimática
- Catálise homogénea e catálise heterogénea

### Descritores das Metas Curriculares

Nº aulas

### Módulo 6: Metais, complexos e cor

- Caracterizar um complexo com base na sua estrutura: ião metálico central rodeado de aniões ou moléculas neutras, designados por ligandos.
- 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.
- 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.
- Associar o número de coordenação ao número de átomos dadores que envolvem o átomo do metal.
- 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.
- Justificar a utilização do ácido etilenodiaminotetra-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.
- 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).
- Indicar que a cor de complexos está relacionada com transições eletrónicas envolvendo eletrões de orbitais *d*.

5

### Módulo 7: Os metais no organismo humano

- Identificar, a partir de informação selecionada, alguns metais essenciais à vida (Fe, Mg, Ca, K, Na, etc.) e indicar a sua função.
- Relacionar a toxicidade de alguns metais (Pb, Cr, Hg, etc.) com os efeitos no organismo humano.

4



INSTITUTO NOSSA SENHORA DA ENCARNACÃO  
EXTERIATO COOPERATIVA DA BENEDETA

- 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.
- 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.
- Interpretar a influência do pH do meio na fixação de oxigénio pela hemoglobina.
- Identificar a capacidade da hemoglobina para formar um complexo muito estável com o monóxido de carbono por troca com o oxigénio.
- 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.
- Explicitar o significado de grau de ionização de ácidos e bases.
- Relacionar as constantes de acidez e de basicidade com o grau de ionização.
- 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.
- Interpretar o papel do  $\text{CO}_2$  como regulador do pH do sangue com base no par  $\text{CO}_2/\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$ .
- Relacionar o efeito tampão de uma solução com a sua composição.

### • 3º Teste de avaliação

#### Módulo 8: Os metais como catalisadores

- 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.
- Identificar as enzimas como catalisadores bioquímicos indispensáveis para que as reações químicas em sistemas biológicos ocorram em tempo útil.
- Associar a ação de um catalisador numa reação química à alteração da velocidade da reação sem alterar a sua extensão.
- Distinguir catálise homogénea e heterogénea com base no estado físico dos reagentes e do catalisador.
- Identificar, com base em informação selecionada, a predominância dos metais de transição na composição de catalisadores utilizados para os mais diversos fins.
- 3º Teste de avaliação (no final do 3º subdomínio do domínio 1).

2



<b>Atividades/Estratégias/ Metodologias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeos youtube.</li> <li>• PowerPoint M6; Apoio Áudio M6; Vídeo – Complexos no dia a dia; Tutorial – A cor e a composição quantitativa de soluções com iões metálicos; Resolução de exercícios.</li> <li>• PowerPoint M7; Apoio Áudio M7; Animação – Funcionamento de uma solução-tampão; Tutorial – Funcionamento de um sistema-tampão.</li> <li>• PowerPoint M8; Apoio Áudio M8; Vídeo – Química no dia a dia: os catalisadores nos automóveis.</li> <li>• AL 1.6 – Funcionamento de um sistema tampão (elaboração de relatório, análise e discussão de resultados.).</li> </ul>	2
<b>Avaliação</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas.</li> <li>• Relatório da atividade experimental AL 1.6</li> <li>• 3º Teste de avaliação (no final do 3º subdomínio do domínio 1).</li> </ul>	2

## DOMÍNIO 2: Combustíveis, Energia e Ambiente

### **SUBDOMÍNIO 1: Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural (aulas: 10 + 2 AL 2.1. + 0 APL 2)**

**Objetivo Geral:** 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><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Módulo 9: Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fracionada e <i>cracking</i> do petróleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destilação fracionada do crude</li> <li>• <i>Cracking</i> catalítico</li> <li>• Alcanos, cicloalcanos, alcenos e alcinos: princípios de nomenclatura</li> <li>• Álcoois e éteres: princípios de nomenclatura</li> <li>• Benzeno e outros hidrocarbonetos aromáticos</li> </ul>
--



INSTITUTO NOSSA SENHORA DA ENCARNACÃO  
EXTERNATO COOPERATIVO DA BENEDITA

- Isomeria: de cadeia e de posição nos alcanos e nos álcoois de grupo funcional entre álcoois e éteres

### **AL 2.1. Destilação fracionada de uma mistura de três componentes**

**Módulo 9:** Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos: compreender as diferenças

- Gases reais e gases ideais
- Equação dos gases ideais
- Forças intermoleculares e o estado físico das substâncias
- Propriedades físicas dos alcanos em função da cadeia carbonada

### **APL. 2. Produção de um biodiesel a partir de óleos alimentares queimado**

<b>Descritores das Metas Curriculares</b>	<b>Nº aulas</b>
<p><b>Módulo 9: Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fracionada e <i>cracking</i> do petróleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Justificar a utilização da técnica de destilação fracionada para obter as principais frações do petróleo bruto.</li><li>• 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.</li><li>• Associar o <i>cracking</i> do petróleo a reações em que moléculas grandes de hidrocarbonetos são transformadas em moléculas mais pequenas, por aquecimento e ação de catalisadores.</li><li>• Associar as reações de isomerização à obtenção de hidrocarbonetos ramificados a partir de hidrocarbonetos lineares, por aquecimento e utilizando catalisadores.</li><li>• Aplicar princípios de nomenclatura para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de alcanos, cicloalcanos, alcenos e alcinos.</li><li>• Aplicar princípios de nomenclatura para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de álcoois e éteres.</li><li>• 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.</li><li>• Identificar isomeria de cadeia, de posição e de grupo funcional.</li><li>• Identificar hidrocarbonetos aromáticos.</li><li>• Verificar a existência, para algumas moléculas, de várias estruturas de Lewis que seguem a regra do octeto (híbridos de ressonância).</li></ul>	5

- Interpretar os conceitos de ressonância e de deslocalização eletrônica com base nas estruturas de Kekulé para o benzeno.
- 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.
- Identificar a polaridade das moléculas com a existência de uma distribuição assimétrica de carga à qual se associa um dipolo elétrico.
- Classificar moléculas de alcanos, alcenos, cicloalcanos, benzeno, álcoois e éteres quanto à polaridade.

### **Módulo 10: Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos: compreender as diferenças**

- Interpretar e aplicar a equação de estado dos gases ideais.
- Indicar a unidade SI de pressão e outras unidades de uso corrente (torricelli, atmosfera e bar), efetuando conversões entre as mesmas.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Relacionar propriedades de combustíveis (estado físico, ponto de ebulição e massa volúmica) com processos de transporte, armazenamento e utilização, incluindo medidas de segurança.
- 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.
- **4º Teste de avaliação** (no final do 1º subdomínio do domínio 2).

<b>Atividades/Estratégias/ Metodologias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de exercícios.</li> <li>• PowerPoint M9; Apoio Áudio M9; Animação – Destilação fracionada do petróleo e <i>cracking</i> térmico e catalítico; Simulação – Polaridade das moléculas; Vídeo – Química no dia a dia: os candeeiros de lava.</li> <li>• AL 2.1– Destilação fracionada de uma mistura de três componentes (elaboração de relatório, análise e discussão de resultados).</li> <li>• PowerPoint M10; Apoio Áudio M10; Simulação – Equação dos gases ideais; Vídeo – Química no dia a dia: o ar condicionado; Tutorial – Produção de um biodiesel a partir de óleos alimentares queimados.</li> <li>• Outras atividades.</li> </ul>	2
<b>Avaliação</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas.</li> <li>• Relatório de atividade experimental 2.1.</li> <li>• 4º Teste de avaliação (no final do 1º subdomínio do domínio 2).</li> </ul>	2
	2

### 3º Período – 23 Tempos

#### **SUBDOMÍNIO 2: De onde vem a energia dos combustíveis (aulas: 3 + 0 AL 2.3 + 2 AL 2.5)**

**Objetivo Geral:** Ampliar conhecimentos sobre conversões e trocas de energia em reações químicas, em particular no caso dos combustíveis

#### **Conteúdos:**

##### **Módulo 11: 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 associadas a diferentes tipos de reações



INSTITUTO NOSSA SENHORA DA ENCARNACÃO  
EXTERNATO COOPERATIVO DA BENEDITA

- Entalpia de uma reação a partir das entalpias de formação. Lei de Hess
- Energia dos combustíveis e a entalpia de combustão
- Teor de oxigénio na molécula de um combustível *versus* energia libertada na combustão

**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 álcoois**

Descritores das Metas Curriculares	Nº aulas
<p><b>Módulo 11: Energia, calor, entalpia e variação de entalpia</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Associar entalpia-padrão de reação à variação de entalpia numa reação que ocorre nas condições-padrão.</li><li>• 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.</li><li>• Relacionar a entalpia-padrão de combustão com o poder energético dos combustíveis.</li><li>• Determinar a entalpia-padrão de uma reação a partir das entalpias-padrão de formação dos reagentes e produtos da reação.</li><li>• Determinar, aplicando a Lei de Hess, a entalpia-padrão de uma reação.</li><li>• Interpretar o facto de, regra geral, combustíveis oxigenados como álcoois e éteres terem menor poder energético do que os combustíveis de hidrocarbonetos.</li></ul>	3
<b>Atividades/Estratégias/ Metodologias</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vídeos youtube</li><li>• PowerPoint M11; Apoio Áudio M11; Interatividade – Estudo da entalpia de uma reação; Vídeo – Química no dia a dia: o biodiesel; Tutorial – AL 2.3 - Determinação da entalpia de neutralização da reação <math>\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)}</math></li><li>• AL 2.5 – Determinação da entalpia de combustão de diferentes álcoois (elaboração de relatório, análise e discussão de resultados.</li><li>• Resolução de exercícios.</li></ul>	2

<b>Avaliação</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas.</li> <li>• Relatório de atividade experimental AL. 2.5</li> </ul>	

## DOMÍNIO 3: Plásticos, vidros e Novos, Materiais

### SUBDOMÍNIO 1: Os plásticos e os materiais poliméricos (aulas: 3)

**Objetivo Geral:** Caracterizar os polímeros como uma classe de materiais constituídos por macromoléculas e distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos.

<b>Conteúdos:</b>	
<b>Módulo 12: Os plásticos e os materiais poliméricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que são polímeros: macromolécula e cadeia polimérica</li> <li>• Polímeros naturais, artificiais e sintéticos</li> </ul>	
Descritores das Metas Curriculares	Nº aulas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar um polímero como um material constituído por macromoléculas.</li> <li>• Distinguir macromolécula de outras moléculas com número elevado de átomos por serem constituídas por muitas unidades pequenas ligadas umas às outras por ligações covalentes.</li> <li>• Distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos e dar exemplos destes tipos de polímeros.</li> </ul>	3
Atividades/Estratégias/ Metodologias	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeos youtube</li> <li>• PowerPoint M12; Apoio Áudio M12; Animação – Polímeros naturais, artificiais e sintéticos</li> <li>• Resolução de exercícios.</li> </ul>	
Avaliação	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas.</li> </ul>	

## **SUBDOMÍNIO 2: Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros (aulas: 5 + 2 AL 3.6)**

**Objetivo Geral:** Compreender como se obtêm polímeros sintéticos e reconhecer que a sua estrutura determina as suas propriedades

<p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>Módulo 13: Polímeros sintéticos e a industria dos polímeros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção de polímeros sintéticos: monómeros e reação de polimerização</li> <li>• Homopolímeros e copolímeros</li> <li>• Monómeros e grupos funcionais: álcoois, ácidos carboxílicos, cloretos de ácido, aminas, amidas, éteres, ésteres, aldeídos e cetonas</li> <li>• Reações de polimerização: polímeros de adição e polímeros de condensação</li> <li>• Famílias de polímeros</li> <li>• Estrutura da cadeia polimérica</li> <li>• Reciclagem de plásticos: vantagens e limitações</li> <li>• <b>AL 3.6 Síntese de um polímero</b></li> </ul>	
<b>Descritores das Metas Curriculares</b>	<b>Nº aulas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar uma reação de polimerização como uma reação química em cadeia entre moléculas de monómeros.</li> <li>• Distinguir homo e copolímeros com base no número e no tipo de moléculas (monómeros) envolvidas na sua formação.</li> <li>• Identificar a unidade estrutural (motivo) de um polímero e relacionar com a estrutura do(s) monómero(s).</li> <li>• Associar o grau de polimerização ao número de vezes que a unidade estrutural (motivo) do polímero se repete.</li> <li>• Identificar grupos funcionais de várias famílias químicas de compostos orgânicos: ácidos carboxílicos, cloretos de ácido, aminas, amidas, éteres, ésteres, aldeídos e cetonas.</li> <li>• 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.</li> <li>• Identificar famílias de polímeros (poliolefinas, poliacrílicos, poliuretanos, poliamidas, poliésteres), associando a designação dessas famílias aos grupos funcionais dos monómeros.</li> </ul>	3



INSTITUTO NOSSA SENHORA DA ENCARNACÃO  
EXTERNATO COOPERATIVO DA BENEDETA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluir que a estrutura (linear, ramificada ou reticulada) da cadeia polimérica determina as propriedades físicas dos polímeros.</li> <li>• Discutir, com base em informação selecionada, vantagens e limitações da reciclagem de plásticos.</li> <li>• <b>5º teste de avaliação</b></li> </ul>	
<b>Atividades/Estratégias/ Metodologias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de exercícios.</li> <li>• Vídeos youtube.</li> <li>• PowerPoint M13; Apoio Áudio M13; Animação – A polimerização; Vídeo – Química no dia a dia: os sacos plásticos.</li> <li>• AL 3.6 - Síntese de um polímero (elaboração de relatório, análise e discussão de resultados).</li> <li>• Trabalho de pesquisa sobre: “Os polímeros no dia a dia” – Projeto Formar Leitores</li> </ul>	2    2
<b>Avaliação</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas;</li> <li>• Relatório de atividade experimental AL 3.6</li> <li>• Apresentação oral dos trabalhos de pesquisa.</li> <li>• 5º Teste de avaliação</li> </ul>	2  2

### **SUBDOMÍNIO 3: (aulas: 4)**

**Objetivo Geral:** Conhecer alguns biomateriais e suas aplicações e reconhecer vantagens e limitações da utilização de materiais de base sustentável.

<b>Conteúdos:</b>	
<b>Módulo 14: Novos materiais</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O que são biomateriais e suas aplicações</li> <li>• Materiais de base sustentável</li> </ul>	
<b>Descritores das Metas Curriculares</b>	<b>Nº aulas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar um biomaterial como um material com aplicações biomédicas que implicam interações com estruturas biológicas com as quais apresenta elevada compatibilidade.</li> <li>• Identificar, com base em informação selecionada, aplicações de biomateriais em medicina (cardiologia, ortopedia, oftalmologia e libertação controlada de fármacos).</li> </ul>	2





INSTITUTO NOSSA SENHORA DA ENCARNACÃO  
EXTENSÃO COOPERATIVO DA BENEDETA

<ul style="list-style-type: none"><li>• Associar materiais de base sustentável aqueles que, sendo economicamente viáveis, conjugam as seguintes características: são renováveis, recicláveis e biodegradáveis.</li><li>• Pesquisar e analisar informação sobre investigação atual em novos materiais e materiais de base sustentável.</li></ul>	
<b>Atividades/Estratégias/ Metodologias</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolução de exercícios.</li><li>• Vídeos youtube.</li><li>• PowerPoint M14; Apoio Áudio M14; Animação – Química no dia a dia: os biomateriais.</li><li>• Elaboração de relatório da atividade experimental; Análise e discussão de resultados.</li><li>• Trabalho de pesquisa sobre: “Química no dia a dia: os biomateriais” – projeto Formar Leitores</li><li>• Outras atividades</li></ul>	2
<b>Avaliação</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnóstica; Observação direta; Participação oral; Observação do desempenho nas tarefas propostas</li><li>• Apresentação dos trabalhos de pesquisa</li></ul>	2