



Ministério da Educação

Direção-Geral da Educação

Ensino Secundário na Modalidade de Ensino Recorrente
Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias

Modularização do Programa e Metas Curriculares de Física e Química A

Componente de Formação Específica

10.º e 11.º Anos



REPÚBLICA
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO

Os programas das disciplinas que compõem os planos curriculares dos Cursos Científico-Humanísticos do Ensino Secundário na modalidade de ensino recorrente são os mesmos, em termos de conteúdos, que os das disciplinas homónimas dos Cursos Científico-Humanísticos do ensino geral. Nesta conformidade, importa esclarecer em que moldes o *Programa e Metas Curriculares de Física e Química A* deve ser organizado em regime modular para aquela modalidade de ensino. A adaptação do *Programa* ao mencionado regime tem por base a organização do *Programa e Metas Curriculares de Física e Química A* em seis módulos, correspondendo a três módulos por cada ano de escolaridade do Ensino Secundário em que a disciplina integra a matriz curricular do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias (10.º e 11.º anos).

A metodologia presente na Modularização do Programa consistiu em ajustar os Domínios, constantes no *Programa e Metas Curriculares de Física e Química A*, para os dois anos de escolaridade do ciclo da disciplina. Deste modo, garante-se maior equidade para que qualquer aluno possa optar, quer por uma reorientação do percurso formativo, quer por uma permeabilidade entre cursos com afinidade de planos de estudos e/ou por um regime de equivalências entre disciplinas, com vista a possibilitar-lhe o prosseguimento de estudos noutra curso.

Tal como consta na matriz curricular, a unidade letiva considerada nesta modularização é de 45 minutos. Cada módulo deve corresponder a um período letivo, havendo lugar às necessárias adaptações da programação às aulas disponíveis, conforme a duração do mesmo.

Numa primeira tabela apresenta-se uma visão geral da *Organização modular do Programa e Metas Curriculares de Física e Química A* com a indicação, para cada módulo, do Domínio e subdomínio que é parte integrante do mesmo. Seguidamente, é apresentada uma tabela, para cada módulo, contendo, para além dos Domínios, os conteúdos associados de acordo com o *Programa e Metas curriculares de Física e Química A*.

| Módulo | Domínio | Subdomínio |
|--|--|--|
| 10.ºano | | |
| 1 | Elementos químicos e sua organização | Massa e tamanho dos átomos |
| | | Energia dos eletrões nos átomos |
| | | Tabela Periódica |
| | Propriedades e transformações da matéria | Ligação química |
| 11.ºano | | |
| 2 | 1.ª parte - Química | |
| | Propriedades e transformações da matéria | Gases e dispersões |
| | | Transformações químicas |
| | 2.ª parte- Física | |
| Energia e sua conservação | Energia e movimentos | |
| 3 | Energia e sua conservação | Energia e fenómenos elétricos |
| | | Energia, fenómenos térmicos e radiação |
| 11.ºano | | |
| 4 | Mecânica | Tempo, posição e velocidade |
| | | Interações e seus efeitos |
| | | Forças e movimentos |
| | Ondas e eletromagnetismo | Sinais e ondas |
| 5 | 1.ª parte- Física | |
| | Ondas e eletromagnetismo | Eletromagnetismo |
| | | Ondas eletromagnéticas |
| | 2.ª parte- Química | |
| | Equilíbrio químico | Aspetos quantitativos das reações químicas |
| Equilíbrio químico e extensão das reações químicas | | |
| 6 | Reações em sistemas aquosos | Reações ácido-base |
| | | Reações de oxidação-redução |
| | | Soluções e equilíbrio de solubilidade |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">○ polaridade das moléculas○ estruturas de moléculas orgânicas e biológicas▪ Ligações intermoleculares<ul style="list-style-type: none">○ ligações de hidrogénio○ ligações de van der Waals (de London, entre moléculas polares e entre moléculas polares e apolares)• AL 2.1. Miscibilidade de líquidos |
|--|---|

| Módulo 2 | | 10.º Ano |
|---|---|-----------------|
| Domínio | Conteúdos | |
| Propriedades e transformações da matéria | <p>Gases e dispersões</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei de Avogadro, volume molar e massa volúmica ▪ Soluções, coloides e suspensões ▪ Composição quantitativa de soluções <ul style="list-style-type: none"> ○ concentração em massa ○ concentração ○ percentagem em volume e percentagem em massa ○ partes por milhão ▪ Diluição de soluções aquosas <ul style="list-style-type: none"> • AL 2.2. Soluções a partir de solutos sólidos • AL 2.3. Diluição de soluções <p>Transformações químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energia de ligação e reações químicas <ul style="list-style-type: none"> ○ processos endoenergéticos e exoenergéticos ○ variação de entalpia ▪ Reações fotoquímicas na atmosfera <ul style="list-style-type: none"> ○ fotodissociação e fotoionização ○ radicais livres e estabilidade das espécies químicas ○ ozono estratosférico • AL 2.4. Reação fotoquímica | |
| Energia e sua conservação | <p>Energia e movimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energia cinética e energia potencial; energia interna ▪ Sistema mecânico; sistema redutível a uma partícula (centro de massa) ▪ O trabalho como medida da energia transferida por ação de forças; trabalho realizado por forças constantes ▪ Teorema da Energia Cinética ▪ Forças conservativas e não conservativas; o peso como força conservativa; trabalho realizado pelo peso e variação da energia potencial gravítica ▪ Energia mecânica e conservação da energia mecânica ▪ Forças não conservativas e variação da energia mecânica ▪ Potência ▪ Conservação de energia, dissipação de energia e rendimento <ul style="list-style-type: none"> • AL 1.1. Movimento num plano inclinado: variação da energia cinética e distância percorrida • AL 1.2. Movimento vertical de queda e ressalto de uma bola: transformações e transferências de energia | |

| Módulo 3 | | 10.º Ano |
|----------------------------------|--|-----------------|
| Domínio | Conteúdos | |
| Energia e sua conservação | <p>Energia e fenómenos elétricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grandezas elétricas: corrente elétrica, diferença de potencial elétrico e resistência elétrica ▪ Corrente contínua e corrente alternada ▪ Resistência de condutores filiformes; resistividade e variação da resistividade com a temperatura ▪ Efeito Joule ▪ Geradores de corrente contínua: força eletromotriz e resistência interna; curva característica ▪ Associações em série e em paralelo: diferença de potencial elétrico e corrente elétrica ▪ Conservação da energia em circuitos elétricos; potência elétrica <ul style="list-style-type: none"> • AL 2.1. Características de uma pilha <p>Energia, fenómenos térmicos e radiação</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema, fronteira e vizinhança; sistema isolado; sistema termodinâmico ▪ Temperatura, equilíbrio térmico e escalas de temperatura ▪ O calor como medida da energia transferida espontaneamente entre sistemas a diferentes temperaturas ▪ Radiação e irradiância ▪ Mecanismos de transferência de energia por calor em sólidos e fluidos: condução e convecção ▪ Condução térmica e condutividade térmica ▪ Capacidade térmica mássica ▪ Variação de entalpia de fusão e de vaporização ▪ Primeira Lei da Termodinâmica: transferências de energia e conservação da energia ▪ Segunda Lei da Termodinâmica: degradação da energia e rendimento <ul style="list-style-type: none"> • AL 3.1. Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico • AL 3.2. Capacidade térmica mássica • AL 3.3. Balanço energético num sistema termodinâmico | |

| Módulo 4 | | 11.º Ano |
|---------------------------------|---|-----------------|
| Domínio | Conteúdos | |
| Mecânica | <p>Tempo, posição e velocidade</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Referencial e posição: coordenadas cartesianas em movimentos retilíneos ▪ Distância percorrida sobre a trajetória, deslocamento, gráficos posição-tempo ▪ Rapidez média, velocidade média, velocidade e gráficos posição-tempo <p>Gráficos velocidade-tempo; deslocamento, distância percorrida e gráficos velocidade-tempo</p> <p>Interações e seus efeitos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ As quatro interações fundamentais ▪ Pares ação-reação e Terceira Lei de Newton ▪ Interação gravítica e Lei da Gravitação Universal ▪ Efeitos das forças sobre a velocidade ▪ Aceleração média, aceleração e gráficos velocidade-tempo ▪ Segunda Lei de Newton ▪ Primeira Lei de Newton ▪ O movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton • AL 1.1. Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade • AL 1.2. Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme <p>Forças e movimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características do movimento de um corpo de acordo com a resultante das forças e as condições iniciais do movimento: <ul style="list-style-type: none"> ○ queda e lançamento na vertical com efeito de resistência do ar desprezável – movimento retilíneo uniformemente variado ○ queda na vertical com efeito de resistência do ar apreciável – movimentos retilíneos acelerado e uniforme (velocidade terminal) ○ movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado em planos horizontais e planos inclinados ○ movimento circular uniforme – periodicidade (período e frequência), forças, velocidade, velocidade angular e aceleração • AL 1.3. Movimento uniformemente retardado: velocidade e deslocamento | |
| Ondas e eletromagnetismo | <p>Sinais e ondas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinais, propagação de sinais (ondas) e velocidade de propagação ▪ Ondas transversais e ondas longitudinais ▪ Ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas ▪ Periodicidade temporal (período) e periodicidade espacial (comprimento de onda) | |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">▪ Ondas harmónicas e ondas complexas▪ O som como onda de pressão; sons puros, intensidade e frequência; sons complexos<ul style="list-style-type: none">• AL 2.1. Características do som• AL 2.2. Velocidade de propagação do som |
|--|---|

| Módulo 5 | | 11.º Ano |
|---------------------------------|--|-----------------|
| Domínio | Conteúdos | |
| Ondas e eletromagnetismo | <p>Eletromagnetismo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carga elétrica e sua conservação ▪ Campo elétrico criado por uma carga pontual, sistema de duas cargas pontuais e condensador plano; linhas de campo; força elétrica sobre uma carga pontual ▪ Campo magnético criado por ímanes e correntes elétricas (retilínea, espira circular e num solenoide); linhas de campo ▪ Fluxo do campo magnético, indução eletromagnética e força eletromotriz induzida (Lei de Faraday) ▪ Produção industrial e transporte de energia elétrica: geradores e transformadores <p>Ondas eletromagnéticas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Espectro eletromagnético ▪ Reflexão, transmissão e absorção ▪ Leis da reflexão ▪ Refração: Leis de Snell-Descartes ▪ Reflexão total ▪ Difração ▪ Efeito Doppler ▪ O <i>big bang</i>, o desvio para o vermelho e a radiação cósmica de fundo • AL 3.1. Ondas: absorção, reflexão, refração e reflexão total • AL 3.2. Comprimento de onda e difração | |
| Equilíbrio químico | <p>Aspetos quantitativos das reações químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reações químicas <ul style="list-style-type: none"> ○ equações químicas ○ relações estequiométricas ▪ Reagente limitante e reagente em excesso ▪ Grau de pureza de uma amostra ▪ Rendimento de uma reação química ▪ Economia atómica e química verde • AL 1.1. Síntese do ácido acetilsalicílico <p>Equilíbrio químico e extensão das reações químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reações incompletas e equilíbrio químico <ul style="list-style-type: none"> ○ reações inversas e equilíbrio químico ○ equilíbrio químico ▪ Extensão das reações químicas <ul style="list-style-type: none"> ○ constante de equilíbrio usando concentrações ○ quociente da reação ▪ Fatores que alteram o equilíbrio químico | |

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">○ Princípio de Le Châtelier○ equilíbrio químico e otimização de reações químicas● AL 1.2. Efeito da concentração no equilíbrio químico |
|--|--|

| Módulo 6 | 11.º Ano |
|---|---|
| Domínio | Conteúdos |
| <p>Reações em sistemas aquosos</p> | <p>Reações ácido-base</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ácidos e bases <ul style="list-style-type: none"> ○ evolução histórica ○ ácidos e bases segundo Brønsted e Lowry ▪ Acidez e basicidade de soluções <ul style="list-style-type: none"> ○ escala de Sorensen ○ pH e concentração hidrogeniónica ▪ Autoionização da água <ul style="list-style-type: none"> ○ produto iónico da água ○ relação entre as concentrações de H_3O^+ e de OH^- ○ efeito da temperatura na autoionização da água ▪ Ácidos e bases em soluções aquosas <ul style="list-style-type: none"> ○ ionização de ácidos e de bases em água ○ pares conjugados ácido-base ○ espécies químicas anfotéricas ▪ Constantes de acidez e de basicidade ▪ Força relativa de ácidos e de bases ▪ Titulação ácido-base <ul style="list-style-type: none"> ○ neutralização ○ ponto de equivalência ○ indicadores ácido-base ▪ Acidez e basicidade em soluções aquosas de sais ▪ Aspetos ambientais das reações ácido-base <ul style="list-style-type: none"> ○ acidez da água da chuva ○ poluentes atmosféricos e chuva ácida ○ redução da emissão de poluentes atmosféricos • AL 2.1. Constante de acidez • AL 2.2. Titulação ácido-base <p>Reações de oxidação-redução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterização das reações de oxidação-redução <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos de oxidação e redução ○ espécie oxidada e espécie reduzida ○ oxidante e redutor ○ número de oxidação ○ semirreações de oxidação e de redução ▪ Força relativa de oxidantes e redutores <ul style="list-style-type: none"> ○ reação ácido-metal ○ poder redutor e poder oxidante ○ série eletroquímica • AL 2.3. Série eletroquímica <p>Soluções e equilíbrio de solubilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mineralização das águas e processo de dissolução |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">○ dissolução de sais e gases na água do mar○ processo de dissolução e interação soluto-solvente○ fatores que afetam o tempo de dissolução▪ Solubilidade de sais em água<ul style="list-style-type: none">○ solubilidade○ efeito da temperatura na solubilidade○ solução não saturada, saturada e sobressaturada▪ Equilíbrio químico e solubilidade de sais<ul style="list-style-type: none">○ constante do produto de solubilidade○ solubilidade e produto de solubilidade▪ Alteração da solubilidade dos sais<ul style="list-style-type: none">○ efeito do ião comum○ efeito da adição de soluções ácidas○ formação de iões complexos▪ Desmineralização de águas e processo de precipitação<ul style="list-style-type: none">○ correção da dureza da água○ remoção de poluentes• AL 2.4. Temperatura e solubilidade de um soluto sólido em água |
|--|---|