

<b>ENSINO SECUNDÁRIO RECORRENTE POR MÓDULOS</b>	<b>MATRIZ DE PROVA DE AVALIAÇÃO EM REGIME NÃO PRESENCIAL</b> <b>Ano Letivo 2023/2024</b>	
	<b>Disciplina: Física e Química A</b>  <b>Duração da prova: 135 minutos</b>	<b>Módulos 1,2 e 3</b>  <b>Modalidade: Prova escrita</b>

Domínio/Subdomínio	Conteúdos	Metas Curriculares	Estrutura da Prova/ itens de avaliação	Cotações (Total 200 pontos)
<b>ELEMENTOS QUÍMICOS E SUA ORGANIZAÇÃO</b>  <b>1.1 Massa e tamanho dos átomos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordens de grandeza e escalas de comprimento</li> <li>• Dimensões à escala atómica</li> <li>• Massa isotópica e massa atómica relativa média</li> <li>• Quantidade de matéria e massa molar</li> <li>• Fração molar e fração mássica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever a constituição de átomos com base no número atómico, no número de massa e na definição de isótopos.</li> <li>• Determinar a ordem de grandeza de um número relacionando tamanhos de diferentes estruturas na Natureza (por exemplo, célula, ser humano, Terra e Sol) numa escala de comprimentos.</li> <li>• Comparar ordens de grandeza de distâncias e tamanhos à escala atómica a partir, por exemplo, de imagens de microscopia de alta resolução, justificando o uso de unidades adequadas.</li> <li>• Associar a nanotecnologia à manipulação da matéria à escala atómica e molecular e identificar algumas das suas aplicações com base em informação selecionada.</li> <li>• Indicar que o valor de referência usado como padrão para a massa relativa dos átomos e das moléculas é 1/12 da massa do átomo de carbono-12.</li> <li>• Interpretar o significado de massa atómica relativa média e calcular o seu valor a partir de massas isotópicas, justificando a proximidade do seu valor com a massa do isótopo mais abundante.</li> <li>• Identificar a quantidade de matéria como uma das grandezas do Sistema Internacional (SI) de unidades e caracterizar a sua unidade, mole, com referência ao número de Avogadro de entidades.</li> </ul>	<b>Itens de selecção</b> - Escolha múltipla	80-100
			<b>Itens de construção</b> - Resposta curta - Resposta restrita	100-120

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar o número de entidades numa dada amostra com a quantidade de matéria nela presente, identificando a constante de Avogadro como constante de proporcionalidade.</li> <li>• Calcular massas molares a partir de tabelas de massas atómicas relativas (médias).</li> <li>• Relacionar a massa de uma amostra e a quantidade de matéria com a massa molar.</li> <li>• Determinar composições quantitativas em fração molar e em fração mássica, e relacionar estas duas grandezas.</li> </ul>		
<b>1.2 Energia dos eletrões nos átomos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectros contínuos e descontínuos</li> <li>• O modelo atómico de Bohr</li> <li>• Transições eletrónicas</li> <li>• Quantização de energia</li> <li>• Espectro do átomo de hidrogénio</li> <li>• Energia de remoção electrónica</li> <li>• Modelo quântico do átomo <ul style="list-style-type: none"> <li>- níveis e subníveis</li> <li>- orbitais (s, p e d)</li> <li>- spin</li> </ul> </li> <li>• Configuração eletrónica de átomos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Princípio da Construção (ou de Aufbau)</li> <li>- Princípio da Exclusão de Pauli</li> <li>- Regra de Hund</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar que a luz (radiação eletromagnética ou onda eletromagnética) pode ser detetada como partículas de energia (fotões), sendo a energia de cada fotão proporcional à frequência dessa luz.</li> <li>• Identificar luz visível e não visível de diferentes frequências no espectro eletromagnético, comparando as energias dos respetivos fotões.</li> <li>• Distinguir tipos de espectros: descontínuos e contínuos; de absorção e de emissão.</li> <li>• Interpretar o espectro de emissão do átomo de hidrogénio através da quantização da energia do eletrão, concluindo que esse espectro resulta de transições eletrónicas entre níveis energéticos.</li> <li>• Identificar a existência de níveis de energia bem definidos, e a ocorrência de transições de eletrões entre níveis por absorção ou emissão de energias bem definidas, como as duas ideias fundamentais do modelo atómico de Bohr que prevalecem no modelo atómico atual.</li> <li>• Associar a existência de níveis de energia à quantização da energia do eletrão no átomo de hidrogénio e concluir que esta quantização se verifica para todos os átomos.</li> <li>• Associar cada série espectral do átomo de hidrogénio a transições eletrónicas com emissão de radiação nas zonas do ultravioleta, visível e infravermelho.</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar, no caso do átomo de hidrogénio, a energia envolvida numa transição eletrónica com as energias dos níveis entre os quais essa transição se dá.</li> <li>• Comparar espectros de absorção e de emissão de elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento.</li> <li>• Identificar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espectroscopia atómica (por exemplo, identificação de elementos químicos nas estrelas, determinação de quantidades vestigiais em química forense).</li> <li>• Associar a nuvem eletrónica a uma representação da densidade da distribuição de eletrões à volta do núcleo atómico, correspondendo as regiões mais densas a maior probabilidade de aí encontrar eletrões.</li> <li>• Concluir, a partir de valores de energia de remoção eletrónica, obtidas por espectroscopia fotoeletrónica, que átomos de elementos diferentes têm valores diferentes da energia dos eletrões.</li> <li>• Interpretar valores de energias de remoção eletrónica, obtidos por espectroscopia fotoeletrónica, concluindo que os eletrões se podem distribuir por níveis de energia e subníveis de energia.</li> <li>• Indicar que os eletrões possuem, além de massa e carga, uma propriedade quantizada denominada spin que permite dois estados diferentes.</li> <li>• Associar orbital atómica à função que representa a distribuição no espaço de um eletrão no modelo quântico do átomo.</li> <li>• Identificar as orbitais atómicas s, p e d, com base em representações da densidade eletrónica que lhes está associada e distingui-las quanto ao número e à forma.</li> <li>• Indicar que cada orbital pode estar associada, no máximo, a dois eletrões, com spin diferente, relacionando esse resultado com o princípio de Pauli.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluir, a partir de valores de energia de remoção eletrônica, obtidas por espectroscopia fotoeletrônica, que orbitais de um mesmo subnível np, ou nd, têm a mesma energia.</li> <li>• Estabelecer as configurações eletrônicas dos átomos, utilizando a notação spd, para elementos até Z = 23, atendendo ao Princípio da Construção, ao Princípio da Exclusão de Pauli e à maximização do número de elétrons desemparelhados em orbitais degeneradas.</li> </ul>		
<b>1.3 Tabela Periódica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução histórica da Tabela Periódica</li> <li>• Estrutura da Tabela Periódica: grupos, períodos e blocos</li> <li>• Elementos representativos e de transição</li> <li>• Famílias de metais e de não-metais</li> <li>• Propriedades periódicas dos elementos representativos <ul style="list-style-type: none"> <li>- o raio atômico</li> <li>- o energia de ionização</li> </ul> </li> <li>• Propriedades dos elementos e das substâncias elementares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar marcos históricos relevantes no estabelecimento da Tabela Periódica atual.</li> <li>• Interpretar a organização da Tabela Periódica com base em períodos, grupos e blocos e relacionar a configuração eletrônica dos átomos dos elementos com a sua posição relativa na Tabela Periódica.</li> <li>• Identificar a energia de ionização e o raio atômico como propriedades periódicas dos elementos.</li> <li>• Distinguir entre propriedades de um elemento e propriedades da(s) substância(s) elementar(es) correspondentes.</li> <li>• Comparar raios atômicos e energias de ionização de diferentes elementos químicos com base nas suas posições relativas na Tabela Periódica.</li> <li>• Interpretar a tendência geral para o aumento da energia de ionização e para a diminuição do raio atômico observados ao longo de um período da Tabela Periódica.</li> <li>• Interpretar a tendência geral para a diminuição da energia de ionização e para o aumento do raio atômico observados ao longo de um grupo da Tabela Periódica.</li> <li>• Explicar a formação dos iões mais estáveis de metais e de não-metais.</li> <li>• Justificar a baixa reatividade dos gases nobres.</li> </ul>		

**PROPRIEDADES E  
TRANSFORMAÇÕES  
DA MATÉRIA**

**2.1 Ligação química**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de ligações químicas</li><li>• Ligação covalente<ul style="list-style-type: none"><li>- estruturas de Lewis</li><li>- energia de ligação e comprimento de ligação</li><li>- polaridade das ligações</li><li>- geometria molecular</li><li>- polaridade das moléculas</li><li>- estruturas de moléculas orgânicas e biológicas</li></ul></li><li>• Ligações intermoleculares<ul style="list-style-type: none"><li>- ligações de hidrogénio</li><li>- ligações de van der Waals (de London, entre moléculas polares e entre moléculas polares e apolares)</li></ul></li><li>• Miscibilidade</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicar que um sistema de dois ou mais átomos pode adquirir maior estabilidade através da formação de ligações químicas.</li><li>• Interpretar as interações entre átomos através das forças de atração entre núcleos e eletrões, forças de repulsão entre eletrões e forças de repulsão entre núcleos.</li><li>• Interpretar gráficos da energia em função da distância internuclear durante a formação de uma molécula diatómica identificando o predomínio das repulsões a curta distância e o predomínio das atrações a longas distâncias, sendo estas distâncias respetivamente menores e maiores do que a distância de equilíbrio.</li><li>• estruturas com carácter iónico) e ligações metálicas (partilha de eletrões de valência deslocalizados por todos os átomos).</li><li>• Associar as ligações químicas em que não há partilha significativa de eletrões a ligações intermoleculares.</li><li>• Interpretar a ocorrência de ligações covalentes simples, duplas ou triplas em <math>H_2</math>, <math>N_2</math>, <math>O_2</math> e <math>F_2</math>, segundo o modelo de Lewis.</li><li>• Representar, com base na regra do octeto, as fórmulas de estrutura de Lewis de moléculas como <math>CH_4</math>, <math>NH_3</math>, <math>H_2O</math> e <math>CO_2</math>.</li><li>• Prever a geometria molecular, com base no modelo da repulsão dos pares de eletrões de valência, em moléculas como <math>CH_4</math>, <math>NH_3</math>, <math>H_2O</math> e <math>CO_2</math>.</li><li>• Prever a relação entre as energias de ligação ou os comprimentos de ligação em moléculas semelhantes, com base na variação das propriedades periódicas dos elementos envolvidos nas ligações (por exemplo <math>H_2O</math> e <math>H_2S</math> ou <math>HCl</math> e <math>HBr</math>).</li><li>• Indicar que as moléculas diatómicas homonucleares são apolares e que as moléculas diatómicas heteronucleares são polares, interpretando essa polaridade com base na distribuição de carga elétrica entre os átomos.</li><li>• Identificar ligações polares e apolares com base no tipo de átomos envolvidos na ligação.</li></ul>
---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar alguns exemplos de moléculas polares (<math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>) e apolares (<math>CO_2</math>, <math>CH_4</math>).</li> <li>• Identificar hidrocarbonetos saturados, insaturados e haloalcanos e, no caso de hidrocarbonetos saturados de cadeia aberta até 6 átomos de carbono, representar a fórmula de estrutura a partir do nome ou escrever o nome a partir da fórmula de estrutura.</li> <li>• Interpretar e relacionar os parâmetros de ligação, energia e comprimento, para a ligação CC nas moléculas etano, eteno e</li> <li>• Indicar que os átomos podem partilhar eletrões formando ligações covalentes (partilha localizada de eletrões de valência), ligações iónicas (transferência de eletrões entre átomos originando etino).</li> <li>• Identificar grupos funcionais (álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e aminas) em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos, a partir das suas fórmulas de estrutura.</li> <li>• Identificar ligações intermoleculares – de hidrogénio e de van der Waals – com base nas características das unidades estruturais.</li> </ul>		
<b>2.2 Gases e dispersões</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei de Avogadro, volume molar e massa volúmica</li> <li>• Soluções, coloides e suspensões</li> <li>• Composição quantitativa de soluções <ul style="list-style-type: none"> <li>- concentração em massa</li> <li>- concentração</li> <li>- percentagem em volume e percentagem em massa</li> <li>- partes por milhão</li> </ul> </li> <li>• Diluição de soluções aquosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir volume molar e, a partir da Lei de Avogadro, concluir que tem o mesmo valor para todos os gases à mesma pressão e temperatura.</li> <li>• Relacionar a massa de uma amostra gasosa e a quantidade de matéria com o volume molar, definidas as condições de pressão e temperatura</li> <li>• Relacionar a massa volúmica de uma substância gasosa com a sua massa molar e volume molar.</li> <li>• Descrever a composição da troposfera terrestre, realçando <math>N_2</math> e <math>O_2</math> como os seus componentes mais abundantes.</li> <li>• Indicar poluentes gasosos na troposfera e identificar as respetivas fontes.</li> <li>• Distinguir solução, dispersão coloidal e suspensão com base na ordem de grandeza da dimensão das partículas constituintes.</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever a atmosfera terrestre como uma solução gasosa, na qual também se encontram coloides e suspensões de matéria particulada.</li> <li>• Determinar a composição quantitativa de soluções aquosas e gasosas (como, por exemplo, a atmosfera terrestre), em concentração, concentração em massa, fração molar, percentagem em massa e em volume e partes por milhão, e estabelecer correspondências adequadas.</li> </ul>		
<b>2.3 Transformações químicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia de ligação e reações químicas <ul style="list-style-type: none"> <li>- processos endoenergéticos e exoenergéticos</li> <li>- variação de entalpia</li> </ul> </li> <li>• Reações fotoquímicas na atmosfera <ul style="list-style-type: none"> <li>- fotodissociação e fotoionização</li> <li>- radicais livres e estabilidade das espécies químicas</li> <li>- ozono estratosférico</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar uma reação química como resultado de um processo em que ocorre rutura e formação de ligações químicas.</li> <li>• Interpretar a formação de ligações químicas como um processo exoenergético e a rutura como um processo endoenergético.</li> <li>• Classificar reações químicas em exotérmicas ou em endotérmicas como aquelas que, num sistema isolado, ocorrem, respetivamente, com aumento ou diminuição de temperatura.</li> <li>• Interpretar a energia da reação como o balanço energético entre a energia envolvida na rutura e na formação de ligações químicas, designá-la por variação de entalpia para transformações a pressão constante, e interpretar o seu sinal (positivo ou negativo).</li> <li>• Interpretar representações da energia envolvida numa reação química relacionando a energia dos reagentes e dos produtos e a variação de entalpia.</li> <li>• Determinar a variação de entalpia de uma reação química a partir das energias de ligação e a energia de ligação a partir da variação de entalpia e de outras energias de ligação.</li> <li>• Identificar transformações químicas desencadeadas pela luz, designando-as por reações fotoquímicas.</li> <li>• Distinguir fotodissociação de fotoionização e representar simbolicamente estes fenómenos.</li> <li>• Identificar os radicais livres como espécies muito reativas por possuírem eletrões desemparelhados.</li> </ul>		

<p><b>ENERGIA E SUA CONSERVAÇÃO</b></p> <p><b>1. Energia e movimentos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia cinética e energia potencial; energia interna</li> <li>• Sistema mecânico; sistema redutível a uma partícula (centro de massa)</li> <li>• O trabalho como medida da energia transferida por ação de forças; trabalho realizado por forças constantes</li> <li>• Teorema da Energia Cinética</li> <li>• Forças conservativas e não conservativas; o peso como força conservativa; trabalho realizado pelo peso e variação da energia potencial gravítica</li> <li>• Energia mecânica e conservação da energia mecânica</li> <li>• Forças não conservativas e variação da energia mecânica</li> <li>• Potência</li> <li>• Conservação de energia, dissipação de energia e rendimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar que um sistema físico (sistema) é o corpo ou o conjunto de corpos em estudo.</li> <li>• Associar a energia cinética ao movimento de um corpo e a energia potencial (gravítica, elétrica, elástica) a interações desse corpo com outros corpos.</li> <li>• Aplicar o conceito de energia cinética na resolução de problemas envolvendo corpos que apenas têm movimento de translação.</li> <li>• Associar a energia interna de um sistema às energias cinética e potencial das suas partículas.</li> <li>• Identificar um sistema mecânico como aquele em que as variações de energia interna não são tidas em conta.</li> <li>• Indicar que o estudo de um sistema mecânico que possua apenas movimento de translação pode ser reduzido ao de uma única partícula com a massa do sistema, identificando-a com o centro de massa.</li> <li>• Identificar trabalho como uma medida da energia transferida entre sistemas por ação de forças e calcular o trabalho realizado por uma força constante em movimentos retilíneos, qualquer que seja a direção dessa força, indicando quando é máximo.</li> <li>• Enunciar e aplicar o Teorema da Energia Cinética.</li> <li>• Definir forças conservativas e forças não conservativas, identificando o peso como uma força conservativa.</li> <li>• Aplicar o conceito de energia potencial gravítica ao sistema em interação corpo-Terra, a partir de um valor para o nível de referência.</li> <li>• Relacionar o trabalho realizado pelo peso com a variação da energia potencial gravítica e aplicar esta relação na resolução de problemas.</li> <li>• Definir e aplicar o conceito de energia mecânica.</li> <li>• Concluir, a partir do Teorema da Energia Cinética, que, se num sistema só atuarem forças conservativas, ou se também atuarem forças não conservativas que não realizem trabalho, a energia</li> </ul>		
---	--	---	--	--



		<p>mecânica do sistema será constante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar situações do quotidiano sob o ponto de vista da conservação da energia mecânica, identificando transformações de energia (energia potencial gravítica em energia cinética e vice-versa).</li> <li>• Relacionar a variação de energia mecânica com o trabalho realizado pelas forças não conservativas e aplicar esta relação na resolução de problemas.</li> <li>• Associar o trabalho das forças de atrito à diminuição de energia mecânica de um corpo e à energia dissipada, a qual se manifesta, por exemplo, no aquecimento das superfícies em contacto.</li> </ul>		
<p><b>2. Energia e fenómenos eléctricos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas eléctricas: corrente eléctrica, diferença de potencial eléctrico e resistência eléctrica</li> <li>• Corrente contínua e corrente alternada</li> <li>• Resistência de condutores filiformes; resistividade e variação da resistividade com a temperatura</li> <li>• Efeito Joule</li> <li>• Geradores de corrente contínua: força eletromotriz e resistência interna; curva característica</li> <li>• Associações em série e em paralelo: diferença de potencial eléctrico e corrente eléctrica</li> <li>• Conservação da energia em circuitos eléctricos; potência eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar o significado das grandezas corrente eléctrica, diferença de potencial eléctrico (tensão eléctrica) e resistência eléctrica.</li> <li>• Distinguir corrente contínua de corrente alternada.</li> <li>• Interpretar a dependência da resistência eléctrica de um condutor filiforme com a resistividade, característica do material que o constitui, e com as suas características geométricas (comprimento e área da secção reta).</li> <li>• Comparar a resistividade de materiais bons condutores, maus condutores e semicondutores e indicar como varia com a temperatura, justificando, com base nessa dependência, exemplos de aplicação (resistências padrão para calibração, termístor em termómetros, etc.).</li> <li>• Associar o efeito Joule à energia dissipada nos componentes eléctricos, devido à sua resistência, e que é transferida para as vizinhanças através de calor, identificando o LED (díodo emissor de luz) como um componente de elevada eficiência (pequeno efeito Joule).</li> <li>• Caracterizar um gerador de tensão contínua pela sua força eletromotriz e resistência interna, interpretando o seu significado, e determinar esses valores a partir da curva característica.</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar associações de componentes elétricos em série e paralelo e caracterizá-las quanto às correntes elétricas que os percorrem e à diferença de potencial elétrico nos seus terminais.</li> <li>• Interpretar a conservação da energia num circuito com gerador de tensão e condutores puramente resistivos, através da transferência de energia do gerador para os condutores, determinando diferenças de potencial elétrico, corrente elétrica, energias dissipadas e potência elétrica do gerador e do condutor.</li> </ul>		
<b>3. Energia, fenómenos térmicos e radiação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema, fronteira e vizinhança; sistema isolado; sistema termodinâmico</li> <li>• Temperatura, equilíbrio térmico e escalas de temperatura</li> <li>• O calor como medida da energia transferida espontaneamente entre sistemas a diferentes temperaturas</li> <li>• Radiação e irradiância</li> <li>• Mecanismos de transferência de energia por calor em sólidos e fluidos: condução e convecção</li> <li>• Condução térmica e condutividade térmica</li> <li>• Capacidade térmica mássica</li> <li>• Variação de entalpia de fusão e de vaporização</li> <li>• Primeira Lei da Termodinâmica: transferências de energia e conservação da energia</li> <li>• Segunda Lei da Termodinâmica: degradação da energia e rendimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir sistema, fronteira e vizinhança e definir sistema isolado.</li> <li>• Identificar um sistema termodinâmico como aquele em que se tem em conta a sua energia interna.</li> <li>• Indicar que a temperatura é uma propriedade que determina se um sistema está ou não em equilíbrio térmico com outros e que o aumento de temperatura de um sistema implica, em geral, um aumento da energia cinética das suas partículas.</li> <li>• Indicar que as situações de equilíbrio térmico permitem estabelecer escalas de temperatura, aplicando à escala de temperatura Celsius.</li> <li>• Relacionar a escala de Celsius com a escala de Kelvin (escala de temperatura termodinâmica) e efetuar conversões de temperatura em graus Celsius e kelvin.</li> <li>• Identificar calor como a energia transferida espontaneamente entre sistemas a diferentes temperaturas.</li> <li>• Distinguir, na transferência de energia por calor, a radiação – transferência de energia através da propagação de luz, sem haver contacto entre os sistemas – da condução e da convecção que exigem contacto entre sistemas.</li> <li>• Indicar que todos os corpos emitem radiação e que à temperatura ambiente emitem predominantemente no infravermelho, dando exemplos de aplicação desta característica (sensores de infravermelhos, visão noturna, termómetros de infravermelhos, etc.).</li> </ul>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar que todos os corpos absorvem radiação e que a radiação visível é absorvida totalmente pelas superfícies pretas.</li> <li>• Associar a irradiância de um corpo à energia da radiação emitida por unidade de tempo e por unidade de área.</li> <li>• Identificar uma célula fotovoltaica como um dispositivo que aproveita a energia da luz solar para criar diretamente uma diferença de potencial elétrico nos seus terminais, produzindo uma corrente elétrica contínua.</li> <li>• Dimensionar a área de um sistema fotovoltaico conhecida a irradiância solar média no local de instalação, o número médio de horas de luz solar por dia, o rendimento e a potência a debitar</li> <li>• Distinguir os mecanismos de condução e de convecção.</li> <li>• Associar a condutividade térmica à taxa temporal de transferência de energia como calor por condução, distinguindo materiais bons e maus condutores do calor.</li> <li>• Interpretar o significado de capacidade térmica mássica, aplicando-o na explicação de fenómenos do quotidiano.</li> <li>• Interpretar o conceito de variação de entalpias de fusão e de vaporização.</li> <li>• Interpretar o funcionamento de um coletor solar, a partir de informação selecionada, e identificar as suas aplicações.</li> <li>• Interpretar e aplicar a Primeira Lei da Termodinâmica.</li> <li>• Associar a Segunda Lei da Termodinâmica ao sentido em que os processos ocorrem espontaneamente, diminuindo a energia útil.</li> <li>• Efetuar balanços energéticos e calcular rendimentos.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

## **CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO**

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro. A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegíveis são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito. Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

## **ITENS DE SELEÇÃO**

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcrição do texto da opção escolhida deve ser considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

## **ITENS DE CONSTRUÇÃO**

### **Resposta curta**

Nos itens de resposta curta, a cotação do item só é atribuída às respostas totalmente corretas. Poderão ser atribuídas pontuações a respostas parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos.

As respostas que contenham elementos contraditórios são classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou símbolos não claramente identificados são classificadas com zero pontos.

### **Resposta restrita**

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho (itens que envolvam a produção de um texto) ou por etapas (itens que envolvam a realização de cálculos). A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos ou as etapas que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação, ou são pontuadas com zero pontos, respetivamente.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação devem ser classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentam, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

A classificação das respostas aos itens que envolvam a produção de um texto deve ter em conta, além dos tópicos de referência apresentados, a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Nas respostas que envolvam a produção de um texto, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados ou a apresentação apenas de uma esquematização do raciocínio efetuado constituem fatores de desvalorização, implicando a atribuição da pontuação correspondente ao nível de desempenho imediatamente abaixo do nível em que a resposta seria enquadrada.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Consideram-se dois tipos de erros:

- **Erros de tipo 1**- erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada, ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, também desde que coerentes com a grandeza calculada.
- **Erros de tipo 2**- erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades (qualquer que seja o número de conversões não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2), ausência de unidades no resultado final, apresentação de unidades incorretas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

- **1 ponto**, se forem cometidos apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
- **2 pontos**, se for cometido apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.
- **4 pontos**, se forem cometidos mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.

Os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que não sejam pontuadas com zero pontos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita que envolvam a realização de cálculos.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações e/ou conclusões solicitadas.	A resposta é classificada com zero pontos.
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É considerado para efeito de classificação qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas. Os descritores serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
6. Utilização de valores numéricos diferentes dos dados fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis
7. Não explicitação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam explicitados são pontuadas com zero pontos.
8. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
9. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
10. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.
11. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s).	Essa(s) etapa(s) e a(s) etapa(s) subsequente(s) são classificadas de acordo com os critérios de classificação.
12. Existência de uma ou mais etapas, necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s), pontuadas com zero pontos.	A(s) etapa(s) subsequente(s) é(são) classificada(s) de acordo com os critérios de classificação.
13. Existência de uma ou mais etapas não percorridas na resolução.	A(s) etapa(s) não percorrida(s) e a(s) etapa(s) subsequente(s) que dela(s) dependa(m) são pontuadas com zero pontos.
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação é pontuada com zero pontos..
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativo.

**MATERIAL AUTORIZADO**

- Utilizar apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.
- É interdito o uso de «esferográfica-lápis» e de corretor.
- Máquina de calcular gráfica.