



**Química – 12º ano**  
**Informação-Matriz da Prova de Equivalência à Frequência (Código 342)**

**Ano letivo 2019/20**

**1. Tipologia da Prova:** EP (Escrita+Prática).

Nota: É dada uma tabela de constantes e um formulário iguais aos do Exame Nacional.

**2. Duração da Prova:**

- Escrita: 90 min
- Prática: 90 min (+30 min de tolerância)

**3. Distribuição das cotações (em 200 pontos):**

- Escrita: 70% (140 pontos)
- Prática: 30% (60 pontos)

**4. Material**

- É fornecida uma tabela de constantes e um formulário iguais aos do Exame Nacional.
- Não é permitido o uso de lápis e corrector ortográfico.
- É permitido o uso de calculadora.

## 5. Estrutura da prova

### 5.1 Parte Escrita

Grupos	Conteúdos	Cotações (em 140 pontos)	Tipologia das questões (todas de resposta obrigatória)
I	Um dos temas ou mistura dos temas: - Metais e Ligas Metálicas - Degradação dos Metais - Metais, Ambiente e Vida	65	A prova inclui itens de resposta fechada (escolha múltipla, associação ou correspondência, verdadeiro / falso, resposta curta e completamento) e itens de resposta aberta (composição curta ou resposta restrita e composição extensa orientada).
II	Um dos temas ou mistura de temas: - Do crude ao GPL e aos fuéis: destilação fraccionada e cracking do petróleo - Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos: compreender as diferenças - De onde vem a energia dos combustíveis - Equivalência massa-energia: um assunto nuclear.	65	Os itens de resposta fechada pretendem avaliar o conhecimento e a compreensão de conceitos, bem como relações entre eles, e podem contemplar todos os conteúdos programáticos e envolver cálculos simples.  Os itens de resposta aberta pretendem avaliar competências de nível cognitivo mais elevado, como a aplicação do conhecimento de conceitos e de relações entre eles, a compreensão de relações entre conceitos em contextos reais e, ainda, a produção e a comunicação de raciocínios aplicados a situações do quotidiano. Estes itens poderão envolver uma abordagem multitemática, destinada a avaliar a capacidade de visão integrada de vários conteúdos, e envolver a mobilização de conceitos nucleares do domínio da Química.
III	O tema: - Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros.	10	Nos itens de resposta aberta que envolvam a resolução de exercícios numéricos, o aluno deve explicitar, na sua resposta, todos os raciocínios e cálculos que tiver de efectuar.

## 5.2 Parte Prática (Trabalho Laboratorial)

Conteúdos – <u>Um</u> dos trabalhos laboratoriais:	Objectivos – O aluno deve ser capaz de:	Cotações (em 60 pontos)	Tipologia das questões
- Corrosão e protecção de metais. - Construção de uma pilha com diferença de potencial determinada. - Determinação da entalpia de combustão de diferentes álcoois. - Identificação de plásticos por testes físico-químicos.	- fundamentar o procedimento experimental; - identificar o material de laboratório a utilizar; - montar e descrever a montagem laboratorial; - utilizar correctamente aparelhos de medida, registar medições e a respectiva incerteza experimental;	30	Itens envolvendo cálculos e justificações (uso obrigatório de calculadora)
	- tratar os dados recolhidos e identificar possíveis erros experimentais.	30	

## 6. O aluno será avaliado sobre alguns dos seguintes Conteúdos e Objectivos da parte Escrita

Conteúdos	Objectivos: (O aluno deve ser capaz de)
<b>Metais e Ligas Metálicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar os elementos metálicos e não-metálicos pelo tipo de iões que predominantemente formam.</li> <li>• Identificar os elementos metálicos como aqueles que apresentam baixa energia de ionização e os não-metálicos como aqueles que apresentam elevada afinidade electrónica.</li> <li>• Associar afinidade electrónica à energia envolvida na captação de uma mole de electrões por uma mole de átomos no estado fundamental, estando a substância no estado gasoso.</li> <li>• Identificar as posições dos elementos metálicos (metais, metais de transição e metais de transição interna) na Tabela Periódica com as características das configurações electrónicas dos respectivos átomos.</li> <li>• Identificar os elementos semi-metálicos como aqueles que apresentam simultaneamente propriedades características de elementos metálicos e de elementos não metálicos.</li> <li>• Caracterizar as orbitais d e f quanto ao número.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar a ligação metálica como o resultado da interacção electrostática entre os iões “metálicos” (positivos) da rede cristalina tridimensional e os electrões nela dispersos</li> <li>• Associar a ocorrência de ligação metálica entre átomos que apresentam, simultaneamente, baixa energia de ionização, várias orbitais de valência vazias e um número de electrões de valência menor que o número de orbitais de valência</li> <li>• Interpretar a maleabilidade, a ductilidade e a condutibilidade eléctrica que caracterizam um material metálico com base na respectiva ligação química e estrutura.</li> <li>• Distinguir entre metais e outros tipos de sólidos (iónicos, moleculares e covalentes), correspondentes a diferentes tipos de ligações entre as suas unidades estruturais</li> <li>• Interpretar a estabilidade de um cristal iónico como resultado do efeito cumulativo das interacções ao longo do cristal, designado por “energia</li> </ul>

	<p>da rede cristalina”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer que um cristal covalente pode ser descrito como uma “molécula” macroscópica.</li> <li>• Associar a dureza do diamante à sua estrutura de sólido covalente tridimensional.</li> <li>• Identificar os sólidos moleculares como uma associação de moléculas que não perdem individualidade e se mantêm unidas por interações de natureza electrostática, designadas por “interacções intermoleculares”.</li> <li>• Caracterizar uma liga metálica como uma solução sólida: mistura homogénea de um metal com um ou mais elementos, metálicos ou não metálicos, a partir da mistura dos componentes fundidos e posteriormente arrefecidos.</li> <li>• Identificar os metais do bloco d da Tabela Periódica dos elementos como os metais predominantes nas ligas metálicas.</li> </ul>
<p><b>Degradação dos Metais</b></p> <p><b>Corrosão: uma oxidação indesejada</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer que a maioria dos Metais de Transição tem número de oxidação variável</li> <li>• Relacionar o número de oxidação variável com a configuração electrónica dos átomos respectivos (orbitais d)</li> <li>• Relacionar a corrosão dos metais com um processo de deterioração por via electroquímica: formação de óxidos, hidróxidos e sulfuretos (ferrugem, verdetes e “ patine”).</li> <li>• Interpretar a sequência de processos físico-químicos que estão na origem da formação de ferrugem.</li> <li>• Interpretar o aumento da corrosão dos metais pela presença de humidade, de ácidos ou bases e de poluentes como, por exemplo, SO<sub>2</sub> e Cl<sup>-</sup>.</li> <li>• Interpretar o efeito do pH do meio nas reacções de oxidação dos metais</li> <li>• Interpretar o significado do acerto de equações relativas a reacções de oxidação-redução em meio ácido e em meio alcalino.</li> </ul>
<p><b>Pilhas e baterias: uma oxidação útil</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os componentes de uma pilha (ou célula galvânica).</li> <li>• Interpretar a reacção da pilha em termos de duas semi-reacções.</li> <li>• Interpretar a função da ponte salina como componente de algumas pilhas.</li> <li>• Relacionar o ânodo de uma pilha com o local onde ocorre a oxidação e o cátodo com o local onde ocorre a redução.</li> <li>• Descrever e interpretar o sentido do fluxo dos electrões no circuito que liga os eléctrodos e o sentido dos iões na ponte salina.</li> <li>• Associar o conceito de potencial padrão à diferença de potencial medida numa pilha quando as soluções têm concentração 1 mol.dm<sup>-3</sup> e todos os gases estão à pressão de 1,01×10<sup>5</sup> Pa.</li> <li>• Identificar o eléctrodo de hidrogénio como o padrão de comparação de potenciais de redução.</li> <li>• Interpretar o conceito de eléctrodo inerte como um eléctrodo que proporciona uma superfície de contacto para a ocorrência de uma oxidação ou redução, mas não participa na reacção electroquímica.</li> <li>• Associar os conceitos de semi-pilha e de potenciais padrão de redução.</li> <li>• Interpretar a ordenação das espécies químicas na série electroquímica, usando o conceito de potenciais padrão de redução, E<sup>o</sup></li> <li>• Relacionar o sinal de E<sup>o</sup> com a tendência para a reacção ocorrer, espontaneamente, num determinado sentido.</li> <li>• Prever o valor de E<sup>o</sup> de uma pilha conhecendo as concentrações das soluções.</li> <li>• Relacionar o "esgotamento" de uma pilha com o estado de equilíbrio do sistema.</li> <li>• Relacionar o valor de E com a constante de equilíbrio da reacção.</li> <li>• Identificar uma pilha recarregável como aquela cuja reacção é reversível por aplicação de uma diferença de potencial.</li> </ul>
<p><b>Protecção de metais</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar algumas ligas metálicas com elevada resistência à corrosão.</li> <li>• Interpretar o processo de protecção catódica e o papel do “ânodo de sacrifício” e suas aplicações correntes (protecção de “ pipelines” (oleadutos), termoacumuladores e navios).</li> <li>• Identificar a galvanoplastia como técnica de conservação e revestimento de metais e interpretar o processo a partir da série electroquímica.</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 de óxido de alumínio.</li> </ul>

<p><b>Metais, Ambiente e Vida</b></p> <p><b>Dos minerais aos materiais metálicos</b></p> <p><b>Metais, complexos e cor</b></p> <p><b>Os metais no organismo humano</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer que a maior parte dos metais ocorre na natureza combinado com outros elementos, formando minerais.</li> <li>• Relacionar a predominância de óxidos (minerais mais recentes) e sulfuretos (minerais mais antigos) com a composição da atmosfera primitiva e recente.</li> <li>• Distinguir minério de um mineral em termos da abundância suficiente de metal que, no primeiro, permite a sua exploração económica.</li> <li>• Reconhecer os metais como materiais de síntese, na sua maioria (excepto os metais nativos)</li> <li>• Associar a transformação de um composto metálico em metal a um processo de oxidação-redução, com redução dos iões metálicos correspondentes.</li> <li>• Associar a “redução química” ao processo em que se utiliza o metal mais electropositivo como agente redutor.</li> <li>• Interpretar a utilização preferencial de carvão para extracção de metais por redução química por razões de economia industrial.</li> <li>• Interpretar a electrólise como um processo para forçar uma reacção química de oxidação-redução, caracterizando as semi-reacções correspondentes (casos <math>H_2O(l)</math>, <math>NaCl(aq)</math>, <math>NaCl(l)</math>).</li> <li>• Reconhecer a electrólise do cloreto de sódio fundido como o processo mais comum de obtenção de sódio metálico.</li> <li>• Caracterizar um complexo em termos da sua estrutura de ião metálico central rodeado de aniões ou moléculas neutras, designadas por ligandos.</li> <li>• Reconhecer como característica dos ligandos a presença de pelo menos um par de electrões não partilhado.</li> <li>• Interpretar a ligação de coordenação em termos de interacção electrostática entre o centro positivo e os pares de electrões não partilhados dos ligandos.</li> <li>• Distinguir complexo de composto de coordenação, em que este último é uma espécie neutra que contém pelo menos um complexo.</li> <li>• Utilizar a constante de formação de um complexo para prever quantitativamente a sua presença numa solução.</li> <li>• Interpretar o papel da formação de complexos em equilíbrios de solubilidade.</li> <li>• Caracterizar ligando polidentado como um ligando que pode coordenar-se ao ião metálico central por mais de um par de electrões (exemplos: EDTA).</li> <li>• Identificar os números de coordenação mais comuns (2, 4, 6) e as geometrias dos complexos associados.</li> <li>• Associar a cor dos complexos com a absorção de radiação em zonas específicas do espectro visível devido a transições electrónicas entre orbitais d, cuja separação é determinada pelas características do ligando.</li> <li>• Utilizar a relação entre a intensidade de radiação absorvida por uma solução corada e a concentração da substância corada, em determinações quantitativas (lei de Lambert-Beer).</li> <li>• Discutir a “ambivalência dos metais”: metais essenciais e metais tóxicos.</li> <li>• Reconhecer a importância de alguns metais essenciais à vida (Fe; Mg; Ca; K; Na;...) e sua função.</li> <li>• Relacionar a toxicidade de alguns metais (Pb; Cr; Hg;...) com os efeitos sobre o Homem e sobre o ambiente.</li> <li>• Identificar o grupo heme da hemoglobina como um complexo de ferro.</li> <li>• Relacionar o transporte de gases pelo sangue (<math>O_2</math>, CO, <math>CO_2</math>) com a afinidade à hemoglobina e sua dependência do pH do meio</li> <li>• Caracterizar a importância do <math>CO_2</math> como “amortecedor” ou tampão do sangue.</li> <li>• Relacionar o efeito tampão de uma solução com a sua composição.</li> <li>• Explicitar o significado de grau de ionização ou de dissociação de ácidos e bases.</li> <li>• Relacionar <math>K_a</math> e <math>K_b</math> com o grau de ionização /dissociação.</li> <li>• Associar as propriedades básicas ou ácidas de uma solução de um sal à hidrólise dos seus iões constituintes, isto é, à reacção entre os iões do sal e a água, relacionando-as com o valor de <math>K_a</math> ou <math>K_b</math> dos iões do sal.</li> <li>• Interpretar a variação de pH ao longo de uma titulação de ácido fraco - base forte, de base fraca -ácido forte e ácido forte -base forte.</li> </ul>
<p><b>Os metais como catalisadores</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar razões para a importância económica dos catalisadores na actividade industrial.</li> <li>• Discutir 2 exemplos clássicos de catálise industrial: síntese do amoníaco (processo de Haber) e síntese do ácido nítrico (processo de Ostwald)</li> <li>• Explicitar a importância do conversor catalítico no controlo/redução de gases de escape em motores de automóvel</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associar a importância dos catalisadores enzimáticos (enzimas) nas reacções biológicas vitais com as baixas temperaturas e concentração dos constituintes celulares nos organismos biológicos.</li> <li>• Identificar os catalisadores como agentes que actuam apenas sobre a rapidez da reacção.</li> <li>• Distinguir catálise homogénea e heterogénea em termos do estado físico dos reagentes e do catalisador.</li> <li>• Associar energia de activação à energia mínima necessária a uma colisão eficaz</li> <li>• Interpretar um diagrama de “Energia Potencial” vs. “Progressão da reacção” identificando a energia dos produtos, dos reagentes e do estado de transição.</li> <li>• Reconhecer a predominância dos metais de transição nos catalisadores usados nos processos industriais e integrantes dos processos biológicos.</li> <li>• Relacionar a actividade catalítica dos metais de transição e seus compostos com os estados de oxidação variáveis.</li> </ul>
<p><b>Do crude ao GPL e aos fuéis: destilação fraccionada e cracking do petróleo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar as principais fracções obtidas na destilação fraccionada do crude de acordo com o intervalo de temperatura de recolha e com o tamanho da cadeia carbonada: hidrocarbonetos saturados gasosos (GPL), gasolina e nafta, querosene, diesel e resíduos.</li> <li>• Justificar as vantagens de diferentes composições das gasolinas em função da estação do ano em que vão ser utilizadas.</li> <li>• Identificar o cracking do petróleo como um processo de quebra de ligações nos hidrocarbonetos de cadeias longas para a formação, por exemplo de cicloalcanos e alcenos e hidrocarbonetos aromáticos</li> <li>• Identificar os aluminosilicatos (zeólitos) como um dos tipos de catalisadores actualmente mais utilizados no cracking catalítico do petróleo.</li> <li>• Reconhecer a existência de outros hidrocarbonetos derivados do petróleo: de cadeia aberta (alcenos) e de cadeia fechada (cicloalcanos).</li> <li>• Usar as regras de Nomenclatura IUPAC de compostos orgânicos, para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de alcenos, alcinos, cicloalcanos, cicloalcinos.</li> <li>• Reconhecer a insuficiência da notação de Lewis e da regra do octeto para a interpretação ou previsão das estruturas das moléculas dos hidrocarbonetos a que se referem, nomeadamente no que respeita a comprimentos e ângulos de ligação</li> <li>• Reconhecer a capacidade do modelo da Repulsão dos Pares de Electrões de Valência. (RPEV) e da Teoria da Ligação de Valência (TLV) para ultrapassar as insuficiências da notação de Lewis e da regra do octeto</li> <li>• Reconhecer a necessidade de introduzir o conceito de orbitais híbridas ou hibridação para compatibilizar a TLV com a geometria observada, o que não é possível com orbitais atómicas puras.</li> <li>• Verificar que as geometrias moleculares do metano e do etano, do eteno e do etino, determinadas por critérios de energia mínima, permitem seleccionar as orbitais híbridas dos átomos de carbono mais adequadas a uma deslocalização mínima: <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>.</li> <li>• Reconhecer a limitação da TLV+hibridação para descrever as propriedades magnéticas (de <math>O_2</math>, por exemplo) e espécies com número ímpar de electrões em geral.</li> <li>• Reconhecer a Teoria das Orbitais Moleculares (TOM) como alternativa à TLV+ hibridação.</li> <li>• Interpretar a estrutura de moléculas segundo a Teoria das Orbitais Moleculares (TOM) em moléculas simples como <math>H_2</math> e outras moléculas diatómicas homonucleares de elementos do 2º Período da TP, em termos da formação das orbitais moleculares (OM) <math>\sigma</math> e <math>\pi</math> ligantes e antiligantes por sobreposição de orbitais atómicas de valência dos tipos s e p.</li> <li>• Reconhecer a regra da igualdade do número de orbitais atómicas e moleculares.</li> <li>• Estabelecer a configuração electrónica no estado fundamental de moléculas diatómicas homonucleares de elementos do 2º Período da TP, tendo em consideração a ordem relativa das energias das diferentes OM.</li> <li>• Interpretar diagramas de energia de OM em moléculas diatómicas homonucleares.</li> <li>• Associar ordem de uma ligação à semi-diferença entre o número de electrões ligantes e antiligantes envolvidos na ligação dos dois átomos que a formam.</li> <li>• Verificar a instabilidade de uma possível molécula <math>He_2</math>, usando a TOM.</li> <li>• Associar o “índice de octano” a uma escala que atribui o valor <b>100</b> ao isoctano e o valor <b>0</b> ao heptano e que está relacionado com a capacidade do combustível provocar a autoignição.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar a adição de aditivos oxigenados à gasolina como processos de aumento do índice de octano, e de diminuição da poluição atmosférica.</li> <li>• Reconhecer o metanol, o etanol e o MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether, de acordo com o termo técnico da Indústria petrolífera,) como alguns dos aditivos actuais da gasolina.</li> <li>• Usar as regras de Nomenclatura da IUPAC para compostos orgânicos, para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura dos compostos com os grupos funcionais álcool e éter.</li> <li>• Associar o conceito de isómeros a compostos com diferentes identidades, com a mesma fórmula molecular, mas com diferentes arranjos dos átomos na molécula, diferentes propriedades físicas e muitas vezes diferentes propriedades químicas</li> <li>• Diferenciar isomeria constitucional de estereoisomeria.</li> <li>• Distinguir, na isomeria constitucional os três tipos: isomeria de cadeia, isomeria de posição e isomeria de grupo funcional.</li> <li>• Interpretar a existência de isomeria de cadeia e de isomeria de posição nos alcanos e nos álcoois.</li> <li>• Reconhecer a existência de isomeria de grupo funcional entre álcoois e éteres.</li> <li>• Reconhecer nos alcenos, a possibilidade de existência de isomeria geométrica, como um tipo de estereoisomeria.</li> <li>• Reconhecer que as gasolinas possuem um teor limitado por lei em hidrocarbonetos aromáticos e, particularmente, em benzeno</li> <li>• Identificar outras famílias de hidrocarbonetos: os hidrocarbonetos aromáticos.</li> <li>• Usar as regras da Nomenclatura IUPAC para atribuir nomes e escrever a fórmulas de alguns hidrocarbonetos aromáticos</li> <li>• Interpretar a estrutura da molécula do benzeno utilizando o conceito de hibridação <math>sp^2</math>.</li> <li>• Interpretar os conceitos de ressonância e de deslocalização electrónica em termos das estruturas de Kekulé para o benzeno</li> <li>• Aplicar o conceito de ressonância para interpretar a igualdade dos comprimentos de ligação C-C na molécula de benzeno e S-O na molécula de dióxido de enxofre e O-O na molécula de ozono.</li> <li>• Associar ligação polar à ligação em que os electrões da ligação não são igualmente atraídos pelos dois núcleos dos átomos envolvidos, criando um dipolo.</li> <li>• Associar ligação apolar à ligação em que os electrões da ligação são igualmente atraídos pelos dois núcleos dos átomos envolvidos</li> <li>• Associar, para uma ligação covalente polar, momento dipolar <math>\mu</math>, a um vector com a direcção da linha que une as cargas parciais do dipolo, sentido do polo positivo para o pólo negativo e intensidade dada pelo produto do módulo da carga parcial do dipolo pela distância que as separa</li> <li>• Identificar a unidade de momento dipolar como debye (D).</li> <li>• Associar a electronegatividade e a capacidade dos seus átomos para atraírem para si os electrões da ligação em que estão envolvidos.</li> <li>• Interpretar a variação da electronegatividade dos elementos químicos na Tabela Periódica, utilizando a escala numérica criada por Linus Pauling.</li> <li>• Associar o maior ou menor grau de polaridade de uma ligação à maior ou menor diferença de electronegatividades dos elementos dos átomos envolvidos na ligação.</li> <li>• Associar o conceito de molécula poliatómica polar/apolar àquela em que o vector momento dipolar resultante é diferente de vector nulo/ igual ao vector nulo.</li> <li>• Atribuir polaridade às moléculas de alcanos, alcenos, alcinos, cicloalcanos, benzeno, alcoóis e éteres.</li> </ul>
<p><b>Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos: compreender as diferenças</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associar a designação de “combustíveis gasosos” aos combustíveis liquefeitos sob pressão e armazenados em garrafas ou tanques e ao gás de cidade que, quando gases, têm comportamento de gases reais.</li> <li>• Concluir que, para interpretar o comportamento dos gases, é necessário saber como se relacionam as quatro variáveis pressão (<math>P</math>), volume (<math>V</math>), temperatura (<math>T</math>) e quantidade de substância (<math>n</math>).</li> <li>• Explicitar o significado a lei dos gases ideais (equação de estado dos gases ideais) <math>PV = nRT</math>.</li> <li>• Reconhecer que, nas condições padrão de pressão e temperatura (<math>1,01 \times 10^5</math> Pa, 298,15 K), o volume molar determinado pela equação dos gases ideais é de <math>24,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}</math> e nas condições normais (<math>1,01 \times 10^5</math> Pa e 273,15 K) é de <math>22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}</math>.</li> <li>• Identificar a unidade de pressão do SI, o pascal (Pa) e outras unidades de uso corrente como o torr (Torr) e a atmosfera (atm).</li> <li>• Associar o conceito de gás ideal ao gás que obedece estritamente à relação <math>PV=nRT</math> e de gás real ao gás que, não obedecendo estritamente</li> </ul>

	<p>àquela relação, se aproxima de um gás ideal à medida que a pressão baixa ou a temperatura aumenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer o interesse da equação de estado dos gases ideais para a determinação da massa molar de um gás, um contributo para a sua identificação.</li> <li>• Discutir que, apesar das grandes diferenças nas propriedades químicas, os gases obedecem de uma maneira geral, ao mesmo conjunto de propriedades físicas determinadas pela relação <math>PV = nRT</math>.</li> <li>• Reconhecer que nos estados condensados da matéria (líquido e sólido) é impossível desprezar como se faz nos gases, o tamanho relativo das unidades estruturais e a interacção entre estas partículas, com vista à determinação das suas propriedades</li> <li>• Distinguir entre interacções “intermoleculares” e “intramoleculares”.</li> <li>• Associar o termo interacções “moleculares” às interacções atractivas/repulsivas de van der Waals que ocorrem entre partículas vizinhas em sólidos líquidos e gases (excepto para o caso ião - ião).</li> <li>• Caracterizar os três tipos de interacções de van der Waals: interacções de London (de dispersão), atracções dipolo permanente - dipolo permanente e dipolo permanente –dipolo induzido.</li> <li>• Identificar as ligações de hidrogénio como um caso particular de interacção dipolo permanente –dipolo permanente</li> <li>• Relacionar as propriedades físicas dos hidrocarbonetos, com a intensidade das acções intermoleculares.</li> <li>• Interpretar as atracções ião-dipolo, dipolo permanente-dipolo induzido e dipolo instantâneo-dipolo induzido.</li> <li>• Seriar as intensidades das diferentes interacções intermoleculares e das interacções ião-ião, comparando-as com a intensidade da ligação covalente, em casos concretos.</li> <li>• Interpretar a variação de algumas propriedades físicas dos alcanos como o estado e os pontos de ebulição e de fusão, como função do tamanho e da forma das moléculas que os constituem e da intensidade das acções intermoleculares que ocorrem.</li> </ul>
<p><b>Energia, calor, entalpia e variação de entalpia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a entalpia <math>H</math> como uma propriedade cuja variação só depende dos estados inicial e final do sistema e que se define como <math>H = U + PV</math>.</li> <li>• Associar variação (mensurável) de entalpia <math>\Delta H</math> ao calor absorvido/libertado por um sistema, a pressão constante</li> <li>• Associar valores negativos/positivos de <math>\Delta H</math> a reacções exotérmicas/endotérmicas em que a entalpia dos reagentes é superior/inferior à entalpia dos produtos de reacção.</li> <li>• Interpretar diagramas de variação de entalpia.</li> <li>• Reconhecer que as variações de entalpia são normalmente referidas a processos que ocorrem sob um conjunto de condições padrão, estabelecidas pela IUPAC: pressão de 1 bar (gases), estado puro para líquidos e sólidos, concentração molar 1 mol dm<sup>-3</sup> para soluções e forma alotrópica mais estável a 25 °C para elementos.</li> <li>• Identificar entalpia padrão de reacção <math>\Delta_r H^\circ</math> como a variação de entalpia de uma reacção que ocorre sob as condições padrão e por mole de reacção.</li> <li>• Identificar a existência de vários valores de entalpias padrão associadas a diferentes transformações como, por exemplo, entalpia padrão de formação <math>\Delta_f H^\circ</math>, entalpia padrão de combustão <math>\Delta_c H^\circ</math>, entalpia padrão de hidratação <math>\Delta_{hid} H^\circ</math>, entalpia padrão de solução <math>\Delta_{sol} H^\circ</math>.</li> <li>• Reconhecer a importância da entalpia padrão de combustão <math>\Delta_c H^\circ</math> para a determinação do "poder energético" dos combustíveis, por traduzir a entalpia padrão para a oxidação completa de um combustível.</li> <li>• Determinar a entalpia padrão de uma reacção a partir dos valores tabelados para as entalpias padrão de formação dos reagentes e produtos da reacção.</li> <li>• Reconhecer que a entalpia padrão de uma reacção pode ser obtida por combinação de entalpias padrão de reacções individuais: lei de Hess.</li> <li>• Interpretar a razão de, como regra geral, combustíveis oxigenados como álcoois e éteres terem menor poder energético (menor <math>\Delta_c H^\circ</math>) que os combustíveis de hidrocarbonetos.</li> <li>• Interpretar a influência do tamanho da cadeia carbonada e do tipo de ligação nas moléculas dos combustíveis com o seu poder energético (<math>\Delta_c H^\circ</math>).</li> </ul>
<p><b>Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar a síntese de um polímero como uma reacção de polimerização a partir de um ou dois monómeros.</li> <li>• Caracterizar uma reacção de polimerização como uma reacção química em cadeia entre moléculas de monómero(s).</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar homo e co-polímeros pelo número e tipo de monómeros envolvidos na reacção de polimerização: um monómero no caso de homopolímeros e dois monómeros no caso de co-polímeros e relacionar a unidade estrutural com a estrutura do(s) monómero(s).</li> <li>• Distinguir unidade estrutural do polímero da unidade estrutural do(s) monómero(s).</li> <li>• Associar o valor médio do comprimento de uma cadeia polimérica à impossibilidade prática de controlar a extensão da reacção de polimerização correspondente a cada uma das cadeias.</li> <li>• Relacionar o comprimento de uma cadeia polimérica com o grau de polimerização (número de vezes em que a unidade estrutural se repete).</li> <li>• Associar uma dada amostra de polímero a uma determinada cadeia polimérica “média”.</li> <li>• Caracterizar os monómeros segundo o número e a natureza dos seus grupos funcionais.</li> <li>• Relacionar a estrutura da macromolécula com a estrutura molecular do(s) monómero(s) respectivo(s).</li> <li>• Atribuir o nome ou a fórmula química completa a compostos orgânicos insaturados e de várias famílias químicas: álcoois, ácidos carboxílicos, cloretos de ácido, aminas, amidas, éteres, ésteres, aldeídos e cetonas.</li> <li>• Identificar, a partir da estrutura do(s) monómero(s), o tipo de reacção de polimerização que pode ocorrer: de condensação ou de adição.</li> <li>• Interpretar a formação de um polímero de condensação para o caso de poliésteres, de poliamidas e de poliálcoois em termos da reactividade dos grupos funcionais.</li> <li>• Interpretar a formação de um polímero de adição para o caso da polimerização do etileno. (polietileno) e de seus derivados (poliacrílicos), tendo em conta os passos de iniciação, propagação e finalização.</li> <li>• Caracterizar os polímeros segundo famílias (poliolefinas, poliacrílicos, poliuretanos, poliamidas, poliésteres) relacionando essas famílias com os grupos funcionais dos monómeros.</li> <li>• Relacionar a estrutura linear ou reticulada de um polímero com a estrutura dos monómeros e as reacções entre grupos funcionais.</li> </ul>
--	---

## 7. Critérios de gerais de classificação

Apresentam-se, em seguida, critérios gerais de classificação da prova desta disciplina.

- Nos itens de **escolha múltipla**, é atribuída a cotação total à resposta correcta. As respostas incorrectas são classificadas com **zero pontos**.

Também deve ser atribuída a classificação de **zero pontos** aos itens em que o examinando apresente:

- mais do que uma opção (ainda que incluindo a opção correcta);
- o número do item e/ou a letra da alternativa escolhida ilegíveis.

- Nos itens de **ordenamento**, só é atribuída classificação se a sequência apresentada estiver integralmente correcta.

- Nos itens de **verdadeiro / falso**, de **associação** e de **correspondência**, a classificação a atribuir tem em conta o nível de desempenho revelado na resposta.

- Nos itens de **resposta curta**, caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta.

Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de **zero pontos**.

- Nos itens de resposta aberta **que envolvam a resolução de exercícios numéricos:**
  - Não será atribuída cotação só pela apresentação das fórmulas.
  - A não apresentação da(s) fórmula(s) necessária(s) à resolução será penalizada em 5%.
  - A ausência ou unidade errada no resultado final será penalizada em 10%.
  - A incorrecta substituição dos valores numa fórmula devido ao incorrecto reconhecimento das grandezas do enunciado será penalizada em 20%. Se a questão se resumir apenas à aplicação de uma única fórmula e a substituição estiver incorrecta será atribuída 0% da cotação.
  - A incorrecta resolução de algoritmos matemáticos será penalizada em 20%.
  - A incorrecta resolução devido a cálculo exclusivamente numérico e não algorítmico será penalizada em 2%.
  - À apresentação de um resultado sem qualquer justificação ou cálculo algorítmico quando pedido será atribuída 0% da cotação.